

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y**  
**AMBIENTAL**



**NIVEL DE PRESIÓN SONORA POR EL PARQUE**  
**AUTOMOTOR DE LA CIUDAD DE JAÉN, DE DICIEMBRE**  
**2018 A FEBRERO 2019.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO**  
**FORESTAL Y AMBIENTAL**

**Autor: Bach. Elser Burga Mendoza**

**Asesor: Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz**

**Asesor Externo: M. Sc. Freddi Roland Rodríguez Ordoñez**

**JAÉN – PERÚ, FEBRERO, 2019**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la SALA DE DOCENTES del Local Académico SEDE de la Universidad Nacional de Jaén ubicado en el distrito de Jaén de la Provincia de Jaén, siendo las 13:15 horas del día 29 de MAYO del año 2019, se reunieron los docentes Mg. Annick Estefany Huaccha Castillo (presidente), Mg. Linder Rubio Cueva (primer miembro), Mg. Wagner Colmenares Mayanga (segundo miembro), en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final del Tesis intitulado: "Niveles de presión sonora por el parque automotor de la ciudad de Jaén de diciembre de 2018 a febrero 2019", cuyo autor es el Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Forestal y Ambiental, **ELSER BURGA MENDOZA**, y Asesor, M.Sc Santos Clemente Herrera Díaz, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la Tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ:** APROBAR por UNANIMIDAD al Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Forestal y Ambiental, **ELSER BURGA MENDOZA**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota en escala vigesimal		Mención
Número	Letra	
<u>18</u>	<u>DIECIOCHO</u>	<u>EXCELENTE</u>

En señal de conformidad, se procede a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

Mg. Annick Estefany Huaccha Castillo  
Presidente Jurado Evaluador

Mg. Linder Rubio Cueva  
Primer Miembro Jurado Evaluador

Mg. Wagner Colmenares Mayanga  
Segundo Miembro Jurado Evaluador

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación no hubiera sido posible gracias al apoyo moral y académico de muchas personas de mi entorno familiar y amical es por ello que tengo el honor de poder dedicar a.

### **DIOS**

Por permitirme el proseguir de mis días con salud, bendiciones para así desarrollar la presente con muchas piscas de felicidad.

#### **Mi madre Marina Mendoza Ventura**

Por ser mi ángel eterno, enseñarme a no rendirme y a tener en cuenta que el estudio es una herramienta que coadyuva a ser un hombre de éxito.

#### **Mi padre Eduardo Burga Estela**

Por permitirme alcanzar mis metas y orientarme en el camino, ser un hombre honesto y educar con sabiduría.

A mis hermanos Roxana, Juanita, Segundo Eduardo, Wilmer, Miguel y mi grandiosa sobrina Hajhelen Estefany por ser parte de la familia bonita de papá y mamá, ese hogar que ellos  
soñaron.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a que fuera factible la realización de la presente investigación:

A mi asesor Ing. M.Sc. Santos Clemente Herrera Díaz, por brindarme las herramientas necesarias para los inicios de esta investigación y sus consejos durante la misma.

A mi asesor externo M. Sc. Freddi Roland Rodriguez Ordoñez por sus observaciones y sugerencias oportunas realizadas con mucha sapiencia.

Al Ing. Francisco Delgado Rivera alcalde de la Provincia de Jaén por hacer factible la realización de esta investigación a través del apoyo de la Municipalidad Provincial de Jaén.

Al Conservacionista Mg. Luciano Troyes Rivera director de la Unidad de Gestión Educativa Local Jaén por las oportunidades brindadas y su transmisión de conocimientos sobre educación ambiental a mi persona y a todos los estudiantes a través del liderazgo del Proyecto Educativo: Instituciones Educativas, Productivas, Ecológicas y Científicas para el Cambio Social.

A los señores miembros de jurado: Mg. Annick Estefany Huaccha Castillo, Mg. Linder rubio cueva, M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga y Mg. Wilfredo Ruiz Camacho.

Por consiguiente, a la estudiante de Ingeniería Forestal y Ambiental Doris Claret Jiménez Racho, a la enfermera Mercy del Pilar Jiménez Racho y al estudiante de la Escuela de la Policía Nacional del Perú Jeiser Lainer requejo Cotrina, mi equipo de apoyo durante la realización de toda la investigación y a mis amigos de la Universidad Nacional de Jaén que siempre me dieron aliento en el transcurso del desarrollo de la presente.

## Índice general

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
2.1. INVESTIGACIONES SOBRE CONTAMINACIÓN POR RUIDO VEHICULAR	15
2.2. CONTAMINACIÓN SONORA .....	16
2.3. RUIDO .....	17
2.3.1. Definición.....	17
2.3.2. Efectos del ruido .....	17
2.3.3. Ruido vehicular .....	18
2.4. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL .....	19
2.4.1. Periodo de monitoreo .....	19
2.4.2. Ubicación de los puntos de monitoreo .....	19
2.5. INSTRUMENTO PARA MEDIR EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA .....	19
2.5.1. Propósito de monitoreo .....	20
2.5.2. Tipos de sonómetros .....	20
2.6. NORMATIVA .....	20
2.6.1. Normativa Internacional .....	21
2.6.2. Normativa Nacional .....	21
2.6.3. Normativa Local .....	24
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.2. MATERIALES .....	27
3.2.1. Equipos.....	27
3.2.2. Materiales de Campo .....	27
3.2.3. Software .....	27
3.2.4. Material de Gabinete .....	27
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
3.3.1. Enfoque .....	27
3.3.2. Hipótesis.....	28
3.3.3. Variables .....	28
3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.4.1. Ubicación de toma de muestra .....	28
3.4.2. Metodología de monitoreo .....	30

3.4.3. Diseño Completamente al Azar (DCA) .....	32
3.4.4. Mapa cartográfico de ruido .....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR PUNTOS DE MEDICIÓN.....	33
4.1.1. Medias de LAeqT obtenidas en 5 puntos de medición de la avenida Pakamuros en tres tiempos .....	33
4.1.2. Medias de LAeqT obtenidas en puntos de monitoreo de la avenida Mesones Muro en tres tiempos .....	37
4.1.3. Medias de LAeqT obtenidas en puntos de monitoreo de la calle Villanueva Pinillos en tres tiempos .....	41
4.1.4. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Francisco de Orellana en tres tiempos .....	45
4.1.5. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Iquitos en tres tiempos .....	49
4.1.6. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Mariscal Ureta en tres tiempos .....	52
4.1.7. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Marañón en tres tiempos .....	56
4.1.8. Mapa Cartográfico de Ruido.....	60
4.1.9. Discusión.....	60
4.2. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR TIEMPOS DE MEDICIÓN.....	63
4.3. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR VÍAS .....	64
4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	65
4.4.1. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo cero.....	65
4.4.2. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo uno.....	66
4.4.2. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo dos .....	68
V. CONCLUSIONES.....	70
VI. RECOMENDACIONES.....	71
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
VIII. ANEXOS.....	74

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Criterios recomendados por la OMS.....	21
Tabla 2. Estándares de Calidad Ambiental para ruido.....	23
Tabla 3. Cuadro único de infracciones y sanciones - CUIS 2018.....	25
Tabla 4. Número total de datos obtenidos en siete vías en tres tiempos.....	29
Tabla 5. Método y equipo de recolección de datos.....	30
Tabla 6. Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Av. Pakamuros.....	33
Tabla 7. Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Av. Mesones Muro.....	37
Tabla 8. Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Call. Villanueva Pinillos.....	42
Tabla 9. Medias de LAeqT para los cinco puntos de la Call. Francisco de Orellana.....	46
Tabla 10. Medias de LAeqT para los cinco puntos de la Call. Iquitos.....	49
Tabla 11. Medias de LAeqT para los cinco puntos de la Call. Mariscal Ureta.....	53
Tabla 12. Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Call. Marañón.....	57
Tabla 13. Medias de LAeqT encontradas para cada tiempo en siete vías.....	63
Tabla 14. Medias de LAeqT obtenidas por vías.....	64

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Medición de fuentes vehiculares.....	18
Figura 2. Curvas de ponderación A, B, C.....	19
Figura 3. Sonometro clase 1 utilizado por la Municipalidad Provincial de Jaén.....	20
Figura 4. Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo cero.....	34
Figura 5: Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo uno.....	35
Figura 6. Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo dos.....	36
Figura 7. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Pakamuros.....	36
Figura 8. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo cero.....	38
Figura 9. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo uno.....	39
Figura 10. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo dos.....	40
Figura 11. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Mesones Muro.....	41
Figura 12. Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo cero.....	42
Figura 13. Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo uno.....	43
Figura 14. Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo dos.....	44
Figura 15. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Villanueva Pinillos.....	45
Figura 16. Puntos evaluados de la Call. Orellana en el tiempo cero.....	46
Figura 17. Puntos evaluados de la Call. Francisco de Orellana.....	47
Figura 18. Puntos evaluados de la Call. Francisco de Orellana.....	48
Figura 19. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Francisco de Orellana.....	48
Figura 20. Puntos evaluados de Call. Iquitos en el tiempo cero.....	50
Figura 21. Puntos evaluados de la Call. Iquitos en el tiempo dos.....	51
Figura 22. Puntos evaluados de la Call. Iquitos en el tiempo dos.....	51

Figura 23. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Iquitos.....	52
Figura 24. Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo cero.....	54
Figura 25: Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo uno.....	55
Figura 26. Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo dos.....	55
Figura 27. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Mariscal Ureta.....	56
Figura 28. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo cero.....	58
Figura 29. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo uno.....	58
Figura 30. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo dos.....	59
Figura 31. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Pakamuros.....	60

## Índice de anexos

	Pág.
Anexo 1. Ficha de campo.....	74
Anexo 2. Mapa de presión sonora en el tiempo cero.....	75
Anexo 3. Mapa de presión sonora en el tiempo uno.....	76
Anexo 4. Mapa de presión sonora en el tiempo dos.....	77
Anexo 5. Panel fotográfico de ubicación de puntos de monitoreo.....	78
Anexo 6. Panel fotográfico del monitoreo para la obtención de los niveles de presión sonora.....	79
Anexo 7. Medias obtenidas por puntos, tiempos y vías.....	80
Anexo 8. Datos del monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo cero.....	87
Anexo 9. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo cero.....	88
Anexo 10. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo cero.....	89
Anexo 11. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo cero.....	90
Anexo 12. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo cero.....	91
Anexo 13. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo cero.....	92
Anexo 14. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Maraón en el tiempo cero.....	93
Anexo 15. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo uno.....	94
Anexo 16. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo uno.....	95
Anexo 17. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo uno.....	96
Anexo 18. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo uno.....	97

Anexo 19. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo uno.....	98
Anexo 20. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo uno.....	99
Anexo 21. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Marañón en el tiempo uno.....	100
Anexo 22. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo dos.....	101
Anexo 23. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo dos.....	102
Anexo 24. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo dos.....	103
Anexo 25. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo dos.....	104
Anexo 26. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo dos.....	105
Anexo 27. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo dos.....	106
Anexo 28. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Marañón en el tiempo dos.....	107
Anexo 29. Certificado de calibración del sonómetro.....	108

## RESUMEN

La contaminación sonora es un problema generado por las actividades propias del ser humano, siendo la principal causa el creciente parque automotor, es por ello que los niveles de presión sonora equivalente con ponderación “A” (LAeqT) expresan el ruido al cual se está expuesto. Este trabajo de investigación tuvo por objetivo determinar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en la ciudad de Jaén realizado en el periodo de diciembre 2018 a febrero 2019. Se eligieron las vías: avenida Pakamuros, avenida Mesones Muro, calle Villanueva Pinillos, calle Francisco de Orellana, calle Iquitos, calle Mariscal Ureta y calle Marañón, identificando las cuadras con mayor flujo vehicular, ubicando cinco puntos de monitoreo por vía, tomando los datos de presión sonora con un equipo sonómetro clase 1. Realizando las mediciones en tres tiempos en horario diurno, tiempo cero de 06:30 horas a 08:30 horas, tiempo uno de 12:00 horas a 14:00 horas y tiempo dos de 18:30 horas a 20:30 horas de lunes a domingos, como resultado se obtuvo un total de 7347 datos que sirvieron para realizar un análisis estadístico con *Microsoft Excel* y el *software Spss*, concluyendo que los LAeqT más elevados se encontraron en la avenida Pakamuros, mientras que los niveles más bajos se encontraron en la calle marañón, los cuales superan los 70 dB, límite máximo para zonas comerciales de acuerdo a los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, además de incumplir el criterio máximo que establece un valor 55 dB considerado como molestia seria por la Organización Mundial de la Salud, también se describió cada uno de los puntos de monitoreo por vía con mayor emisión de LAeqT, elaborándose finalmente mapas de interpolación de ruido por tiempos.

### **Palabras Clave:**

Nivel de presión sonora, Parque automotor, Estándares de Calidad Ambiental, Criterios de la OMS

## **ABSTRACT**

Sound pollution is a problem generated by the activities of the human being, being the main cause of the growing automotive fleet that is why the equivalent sound pressure levels with "A" weighting express the noise to which it is exposed. This research work aimed to determine the level of sound pressure generated by the automotive park in the city of Jaen, from December 2018 to February 2019, the roads were chosen: Pakamuros Avenue, Mesones Muro Avenue, street. Villanueva Pinillos treet. Francisco de Orellana street. Iquitos street. Mariscal Ureta street and Marañón street, identifying the blocks with the largest car park and locating five monitoring points by road, taking the sound pressure data with a class 1 sound level meter. Performing the measurements in three times during daytime, time zero 06:30 hours to 08:30 hours, time one from 12:00 hours to 2:00 hours and time two from 6:30 hours to 8:30 hours during a ten-week period from Monday to Sunday, obtaining a total of 7347 data that served to perform a statistical analysis with Microsoft Excel and Spss software, opting LAeqT means for points, times and routes, applying a completely random design to determine the difference between the means of LAeqT times. The equivalent sound pressure levels (LAeqT) found, exceed 70 dB (A), maximum limit for commercial areas according to the Environmental Quality Standards for noise approved by D.S. N ° 085-2003-PCM, in addition to not complying with the criteria of the World Health Organization, each of the monitoring points was also described by way of greater emission of LAeqT, and a cartographic map of noise was finally drawn up.

### **Keywords:**

Sound pressure level, Automotive Park, Environmental Quality Standards, Criteria of the OMS

## I. INTRODUCCIÓN

La provincia de Jaén está ubicada en la zona nor oriental con respecto al departamento de Cajamarca, con un alto potencial económico debido a actividades agrícolas como el cultivo de café ,arroz, cacao o actividades comerciales varias, además de poseer distintas instituciones de educación superior, ciudad que se encuentra en un proceso de expansión urbana en forma desordenada debido a la continua emigración de la población de la zona rural a la zona urbana, que siempre está en la búsqueda de un área de tierra para la construcción de viviendas, lo que ha conllevado a que muchos se empleen como conductores realizando actividades de transporte de pasajeros o carga, incrementando la adquisición de vehículos motorizados.

Es una de las ciudades más importantes para el comercio porque limita por el norte con la provincia de San Ignacio, por el sur con la provincia de Cutervo, por el oeste con el departamento de Piura, y por el este con el departamento de Amazonas además de poseer medios de transporte: vehicular y aéreo a través del Aeropuerto de Shumba.

La población se encuentra frente a un ambiente cambiante y teniendo en cuenta dicha característica esta investigación es sumamente necesaria porque nos permitirá determinar la existencia de contaminación por ruido ambiental a través de la identificación del nivel de presión sonora, teniendo en cuenta que los riesgos por contaminación por ruido generan problemas de salud, creando distintos tipos de impactos como: fisiológicos(alteración del sistema auditivo, sistema nervioso, elevación de la presión arterial y trastornos mentales), psico-sociológicos (confrontaciones, aumento de niveles de agresividad, disminución de concentración, agotamiento, disminución de rendimientos operativos), ocupacional sobre las actividades humanas ( fatiga, insomnio, dificultades comunicativas y deterioro en la calidad de vida). (Lobos Vega , 2008,p.22-23)

Los estudios de ruido por contaminación del parque automotor en la ciudad de Jaén son únicos y la Municipalidad provincial de Jaén debe poseer una gran variedad de datos confiables, que tengan concordancia con las normas nacionales y criterios internacionales, que proporcionan valores límites recomendados para tener ambientes saludables, es así como las zonas de incidencia están en el presente trabajo de investigación debidamente identificados a través de un mapa cartográfico de ruido, mostrando de forma visual cuales requieren de planes de acción oportunos y respuesta al cambio de la perspectiva de desarrollo socio ambiental, ayudando así

a poder desarrollar ; Ordenanzas Municipales, entre otras medidas, teniendo en cuenta que en la Ley Orgánica de Municipalidades aprobada por el Congreso de la Republica,(2003), en el artículo 80° menciona que son funciones específicas exclusivas de las Municipalidades Provinciales regular y controlar las emisiones de humo, gases, ruido y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el ambiente.

Este estudio se convertirá en una herramienta con información verídica sirviendo de apoyo a la Municipalidad Provincial de Jaén para la toma de medidas oportunas en beneficio de una población existente en la zona urbana de más de 91,724 habitantes, que en su gran mayoría desconocen la existencia de los niveles de presión sonora y como afectan estos a la salud y buen desempeño. (Cruzado & Soto, 2017, p.26)

**Objetivo general:**

- Determinar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en la ciudad de Jaén, de diciembre 2018 a febrero 2019.

**Objetivos específicos:**

- Contrastar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor con los valores establecidos en el marco legal nacional e internacional vigentes para ruido (ECA-Ruido, criterios de la OMS).
- Identificar los puntos con mayor nivel de presión sonora y establecerlos en un Mapa Cartográfico de Ruido.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. INVESTIGACIONES SOBRE CONTAMINACIÓN POR RUIDO VEHICULAR**

La contaminación sonora hace referencia al ruido, que es el conjunto de sonidos ambientales nocivos que percibe el oído, ello hace considerarlo como un contaminante porque puede producir efectos nocivos tanto fisiológicos y psicológicos al superar los estándares de calidad ambiental establecidos por la normativa nacional, siendo los principales causantes las diversas actividades humanas como el transporte, la construcción, la industria; locales públicos., entre otros. (Santos De la Cruz , 2007,p.11-15)

Los niveles de presión sonora han crecido considerablemente de forma descomulgada en las últimas décadas y se calcula que al menos 5 millones de personas soportan niveles medios de 65 decibeles (dB). España y Japón, son los países con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica. (Amable, 2017,p.641-642)

En la investigación “Medición de los niveles de ruido ambiental de Santiago de Chile”, se llegó a concluir que dentro de las mediciones efectuadas al transporte público (bus convencional, metro) estos fueron los que obtuvieron los niveles de ruido más alto con un promedio de 87,1 dB(A). (Platzer M, 2007,p.122-128)

En el trabajo de investigación “Evaluación de la contaminación acústica de la zona urbana de la ciudad de Azogues” en el Ecuador, se concluye que los niveles de ruido en la mayoría de puntos de medición superan los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular. (Saquisilí Guartamber, 2015,p.29-68)

En el trabajo de investigación “Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado” ciudad de Lima en Perú, se concluyó que después de la aplicación de encuestas los vecinos respondieron que los vehículos son los que causan más molestia con el ruido, seguido de los locales públicos y en menor proporción los vecinos, además de añadir la no existencia de paraderos para vehículos de servicio público, generándose el caos en el tránsito vehicular e incrementando el nivel del ruido. (Santos De la Cruz , 2007,p.11-15)

En el informe de tesis denominado “Evaluación de los niveles sonoros en la ciudad de Bagua, departamento Amazonas, 2015” en el cual se consideraron 10 puntos con mayor potencial sonoro, se concluyó que 7 puntos sobrepasaban los niveles establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental, siendo comparados de acuerdo a su ubicación en las distintas zonas en horario diurno y nocturno (comercial, protección especial, etc.). (Vela & Rodríguez , 2016,p.42-62)

En la investigación local “Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003- PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido” realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016” se concluye que los 13 puntos de evaluación de ruido de la ciudad de Jaén determinaron que los niveles de presión sonora sobrepasen los ECAs para ruido vehicular en una zona comercial en horario diurno en un periodo de 21 días de medición con valores entre 73 dB (A) del punto 13 y 80 dB(A) en el punto 6. (Cruzado & Soto, 2017,p.48)

En el “Modelamiento de calidad de aire para mejorar la gestión ambiental local de la ciudad de Jaén” realizado por un equipo de docentes de la Universidad Nacional de Jaén, mediante el cual se estableció 8 puntos de control en la Av. Pakamuros teniendo como principales puntos (P01-A-J y P02-A-J) y encontrando un valor máximo de 109.2 y un valor mínimo de 58.23, se concluyó que dichos valores se encuentran dentro del nivel establecido para zona comercial. (Vergara,Herrera, Colmenares & Rubio, 2018,p.31-35)

En el trabajo de investigación denominado “Estándares de calidad ambiental (ECAs) para ruido en los principales centros de Educación Superior Universitaria, de la ciudad de Jaén” se encontró que los niveles de ruido sobrepasan los límites máximos establecidos por la normativa nacional, siendo el valor promedio más alto de contaminación obtenido en el exterior de la Universidad de Chiclayo entre la avenida Pakamuros y prolongación Garcilazo de la Vega con un valor de 75.81 dB (A). (Silva, 2019,p.39-52)

## **2.2. CONTAMINACIÓN SONORA**

La contaminación sonora es la emisión de ruidos no deseados de forma continua que se generan principalmente por las actividades humanas, que no respetan los niveles legales y que se mantienen dentro de un determinado periodo de tiempo, amenazando la salud humana, generando efectos significativos en el medio ambiente además de malestar en la colectividad. (Degrandi & Nogueira, 2012,p.253-256)

Los principales agentes causantes de la contaminación sonora se derivan de la actividad humana como el transporte, la construcción, la industria, los locales públicos, entre otros. Si el ruido excede los límites previstos por organismos especializados, se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta la impotencia sexual. (Santos De La Cruz, 2007, p. 12)

## 2.3. RUIDO

### 2.3.1. Definición

El ruido según Alonso, (2003) citado por (Santos De la Cruz , 2007, p. 12) en su artículo de investigación infiere que es la manifestación de energías liberadas, que pueden afectar el oído humano, además de alterar el estado psicológico, definiendo, así como un sonido no deseado o molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos en la colectividad, siendo el sujeto receptor el que determinan la calificación del ruido.

Según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros especialistas el ruido no modifica el ambiente, pero incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído. El efecto producido en el órgano de la audición del ser humano por las vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, concentración, descanso y distorsiona la información.

### 2.3.2. Efectos del ruido

- **Efectos psíquicos.** Molestias personales, conmoción de desagrado, pérdida de concentración, descenso del confort y bienestar. Estos efectos son considerados muy individuales y no cuantificables, pero que tiene un impacto característico en la vida de los seres humanos. (Martínez y Peters, 2013, p.7-32)
- **Efectos físico-vegetativos.** Estos efectos hacen referencia a los daños que el estrés y los desagradados producen en el resto del organismo, como consecuencia de la exposición a niveles de presión sonora continuos durante un largo periodo de tiempo. Siendo difíciles de cuantificar. (Martínez y Peters, 2013, p.7-32)
- **Daños del oído.** Son daños físicos que se producen directamente en el oído como consecuencia de la exposición a elevados niveles de ruido durante un

largo periodo de tiempo o a niveles de presión sonora muy altos durante un corto periodo de tiempo. Son relativamente fáciles de cuantificar. (Martínez y Peters, 2013, p.7-32)

### 2.3.3. Ruido vehicular

El ruido producido por el tráfico de vehículos se ha convertido en la actualidad en uno de los grandes problemas que afectan las condiciones de vida y en la salud, principalmente en las grandes y medianas ciudades. Aunque los vehículos parecen cada vez más silenciosos, en realidad no se han producido muchos avances tecnológicos en esa dirección, ya que el esfuerzo de las últimas décadas se ha centrado en el ahorro de combustible y la disminución de la contaminación atmosférica. De hecho, la reducción del consumo se ha traducido en algunos casos en un incremento del ruido de ciertos modelos, dado que la disminución de la cilindrada del motor, suele venir acompañada de un aumento en su velocidad de régimen. (De Esteban Alonso, 2003, p. 74-75)

El aumento del efecto del ruido sobre el entorno urbano podría decirse es una condición inherente al crecimiento de las medianas y grandes ciudades, en las

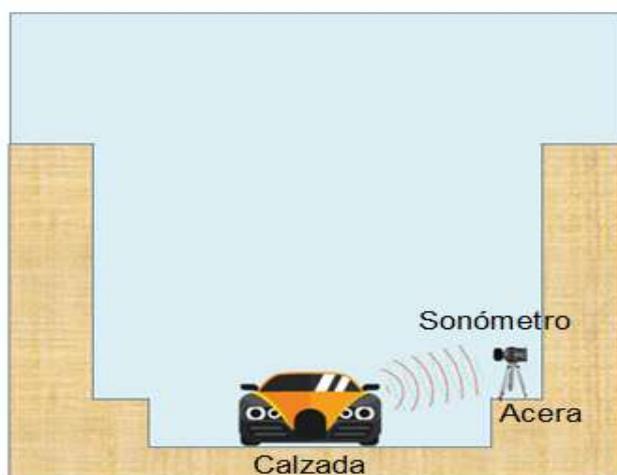


Figura 1. Medición de fuentes vehiculares

cuales, el incremento de los flujos vehiculares no solo induce problemas de congestión en las calles, sino también un aumento de los índices de contaminación acústica derivada de la operación de los sistemas de transporte y el tráfico en las áreas urbanas, problemática que proyecta sus efectos al medio ambiente, la seguridad, la economía, la sociedad y la salud de los ciudadanos. (Quintero González , 2013, p. 94-95)

## 2.4. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

El monitoreo de ruido ambiental es la actividad por la cual se realiza la medición del nivel de presión sonora generado por distintas fuentes hacia el exterior, en función de un tiempo que hace que sean estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada, existiendo tres ponderaciones de frecuencia A que esta alrededor de los 40 dB que se aplica a los sonidos de bajo nivel, B que está entre los 70 dB y se aplica a los niveles medios y C alrededor de los 100 dB que se aplica a niveles de mayor significancia. (Resolución Ministerial 227, 2013)

### 2.4.1. Periodo de monitoreo

El periodo debe cubrir todas las variaciones significativas de una actividad que genere ruido.

### 2.4.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

La ubicación del punto de monitoreo debe estar acorde a la intención del proyecto, para ello debe tomarse en cuenta la zonificación, se deben seleccionar las áreas más representativas y georreferenciar su ubicación considerando la dirección del viento y teniendo en cuenta que para la medición de ruido causado por parque automotor debe ubicarse al límite de la calzada.

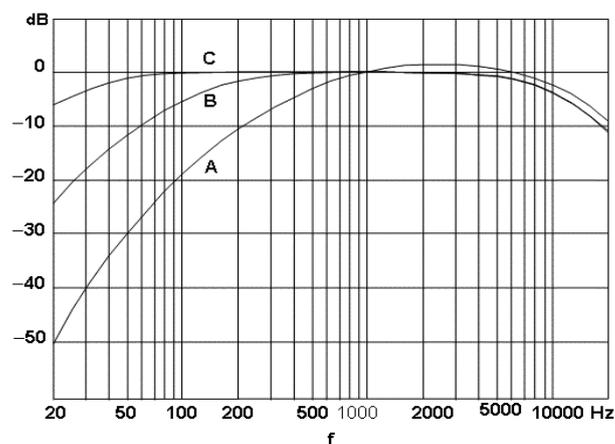


Figura 2. Curvas de ponderación A, B, C

## 2.5. INSTRUMENTO PARA MEDIR EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el MINAM, (2013) menciona que el sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa.

Está diseñado para responder al sonido en un equivalente de tiempo aproximado al que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión

sonora. Es capaz de medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Generalmente además de recoger las señales 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) (decibelios A) del nivel de ruido del lugar a analizar. (Cruzado & Soto, 2017,p.33-34)

### 2.5.1. Propósito de monitoreo

Se debe definir la intención con la cual se realiza el monitoreo de los niveles de presión sonora, para poder recolectar información adecuada y verídica. (Resolución Ministerial 227, 2013)

### 2.5.2. Tipos de sonómetros

Según el protocolo nacional de monitoreo de ruido puesto a consulta pública mediante RM – N°227-2013- MINAM existen tres clases de sonómetros:

- a. **Sonómetros clase 0:** Sonómetro que se utiliza en laboratorios con el cual se obtiene niveles de referencia
- b. **Sonómetros clase 1: De Precisión Permite el trabajo de campo con precisión**



*Figura 3.* Sonómetro clase 1 utilizado por la Municipalidad Provincial de Jaén

- c. **Sonómetros clase 2:** De presión y uso general, permite realizar mediciones generales en trabajos de campo.

## 2.6. NORMATIVA

Se describe la normativa internacional, nacional y local vigente acorde a la medición del nivel de presión sonora.

### 2.6.1. Normativa Internacional

- a. Criterios para ruido recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En la Tabla 1 se proporcionan valores límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud durante el día y la noche.

**Tabla 1.**

**Criterios recomendados por la OMS**

	DIURNA	NOCTURNA
<b>CRITERIOS OMS</b>	LD<50 dB (A) sin efecto	LN<45 dB (A) sin efecto
	LD>50 (A) Molestia moderada	LN>45 dB(A) perturbación del sueño
	LD>55 dB (A) Molestia seria	

Criterios de la OMS para /LD (límite diurno), LN (límite nocturno)

### 2.6.2. Normativa Nacional

- a. **Constitución Política del Perú**

El Artículo 2° inciso 22 de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Asimismo, el Artículo 67° señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales. (Const., 1993, art. 67)

- b. **Ministerio del ambiente**

Es el organismo rector del sector ambiental, forma parte del Poder Ejecutivo y tiene por función desarrollar, dirigir, supervisar y ejecutar la Política Nacional del Ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno y en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los lineamientos de política para calidad del aire comprendidos en el eje de Política N° 02

“Gestión integral de la calidad ambiental”, considera como un lineamiento de Política de Calidad del aire el impulsar mecanismos técnico normativos para la vigilancia y control de la contaminación sonora. (Decreto Legislativo 1013., 2008)

**c. Política Nacional del Ambiente**

De acuerdo a la Política Nacional del Ambiente aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, se deben establecer indicadores, parámetros y procedimientos para evaluar la eficacia de los instrumentos de control de la calidad ambiental e introducir las correcciones que sean necesarias. (Decreto Supremo 012., 2009)

**d. Ley Orgánica de Municipalidades**

Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en el artículo 80° señala que las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud tienen como función regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente. (Ley 27972 de 2003, art.80)

**e. Ley General del Ambiente**

El artículo 133° de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, establece que la vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental. La autoridad ambiental nacional establece los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo. (Congreso del Perú. (15 de octubre del 2005). Ley General del Ambiente. (Ley 28611, 2005, art. 133)

**f. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental**

En el año 2013 mediante la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM se puso a consulta pública el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental” donde datan al detalle metodologías, técnicas y los procedimientos para realizar mediciones de monitoreo que, permitan obtener datos específicos para poder comparar con los ECA- Ruido. (Resolución Ministerial 227, 2013)

**g. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Con fecha 30 de octubre de 2003 se publicó el Decreto Supremo 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”, para mayor ilustración ver Tabla 2, el cual tiene como objetivo establecer los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. (Presidencia del Consejo de Ministros. (Decreto Supremo 085, 2003)

**Tabla 2.**

**Estándares de Calidad Ambiental para ruido**

Zonas de aplicación	dB/Horario	
	Diurno	Nocturno
	(07:01 a 22:00 horas)	(22:01 a 07:00 horas)
Protección especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Límites de niveles de presión sonora según el D.S.085-2003-PCM

**h. Normas Técnicas Peruanas para monitoreo del ruido**

INDECOPI (1952) citado por (Baca & Seminario, 2012, p. 8) (Respecto del monitoreo del ruido, a la fecha no existe ninguna norma de observancia obligatoria en el ordenamiento jurídico vigente que establezca una metodología general a ser aplicada por los Gobiernos Locales. Sin embargo, INDECOPI ha aprobado dos (02) Normas Técnicas Peruanas:

- NTP 1996-1:2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación, y;

- NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Dichas Normas Técnicas Peruanas no son de cumplimiento obligatorio, lo cual denota un vacío legal respecto de las metodologías generales de monitoreo del ruido en el país.

### **2.6.3. Normativa Local**

#### **a. Ordenanza Municipal N° 09 - 2011- MPJ**

En el año 2011 se aprobó la Ordenanza Municipal N°09 – 2011- Municipalidad Provincial de Jaén, cuyo objetivo establecido en su Artículo 1 es el de: Aprobar la Actualización de la Política Ambiental Local, el Diagnóstico Ambiental Local y la Agenda Ambiental Local de Provincia de Jaén, las cuales son Instrumentos de Gestión Local de la Provincia de Jaén contenida como adjunto, y ratificar el de Acción Ambiental Local al 2016, que forma parte de la presente Ordenanza. (Ordenanza Municipal, 2011)

#### **b. Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - PLANEFA 2018 - MPJ**

El PLANEFA, es un instrumento técnico normativo establecido en el marco legal vigente que planifica las acciones de evaluación, supervisión y fiscalización de los diferentes componentes ambientales de agua, suelo, aire y residuos sólidos en la Provincia de Jaén, además fortalece la coordinación entre el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFAs).

En tal sentido es responsabilidad de la Gerencia de Gestión y Desarrollo Ambiental, a través de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Recursos Naturales monitorear el avance del PANEFa propuesta para la Provincia de Jaén, según la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972. (PLANEFA.2018)

#### **c. Ordenanza Municipal N° 02-2018-MPJ**

Ordenanza municipal que aprueba la modificatoria del reglamento de aplicación de sanciones administrativas - RAS y Cuadro Único de Infracciones y Sanciones CUIS para contaminación acústica y otros, de la

Municipalidad Provincial de Jaén, Departamento Cajamarca. (Municipalidad Provincial de Jaén, 2018)

**Tabla 3.**

**Cuadro único de infracciones y sanciones - CUIS 2018**

<b>CÓDIGO N°</b>	<b>CALIFICACIÓN TIPO DE INFRACCIÓN</b>	<b>DE LA INFRACCIÓN</b>	<b>ESCALA DE LA MULTA % EN UIT</b>
07.3.21	Por producir ruidos nocivos o molestos, sea cual fuera el origen, modalidad y lugar (Por el uso de bocinas, altoparlantes, megáfonos, equipos de sonido, sirenas, silbatos, instrucciones musicales, animales domésticos, gritos y otros) que, aun no habiendo excedido los niveles permitidos, por su intensidad, duración y persistencia, ocasionen molestias y cause daño a la salud, tranquilidad, paz y sosiego de vecindario.	G	30
07.3.22	Por las emisiones de ruidos o molestos, sea cual fuere el origen, modalidad y lugar en zonas establecida como residencial que exceden de 60 decibeles en horario diurno de 7:00 am a 22:00 horas y de 50 decibeles en horario nocturno de 22:00 a 22:00 a 07:00 horas.	MG	80

07.3.23	<p>Por las emisiones de ruidos cualquiera sea su origen, modalidad y lugar en la zona establecida como comercial que excedan de 70 decibeles en horario diurno de 07:00 am a 22:00 horas y de 60 decibeles en horario nocturno de 22:00 a 07:00 horas.</p>	G	70
07.3.24	<p>Por exceder la omisión de ruidos de 50 decibeles en horario diurno de 7:00 a 22:00 Horas y de 40 decibeles en horario nocturno de 22:00 horas a 7:00 horas en zonas circundantes 90 hasta 100 metros de ubicación de centros hospitalarios en general e instituciones educativas</p>	MG	90
07.3.25	<p>Por exceder de ruidos debido a la no implementación de formas de aislamiento, barreras acústicas o demás medidas correctoras que atenué o impida la salida del ruido, en recintos, locales o públicos.</p>	MG	80

---

El Cuis establece las características de generación por las cuales puede ser sancionado un poblador de la Ciudad de Jaén. /G; grave, MG; muy grave  
Municipalidad Provincial de Jaén

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.2. MATERIALES**

##### **3.2.1. Equipos**

- Sonómetro digital clase 1 Marca AIHUA 6228 PLUS, calibrado por INACAL.
- GPS Garmin
- Cámara fotográfica
- Laptop Lenovo
- Motokar
- Casco
- Calculadora

##### **3.2.2. Materiales de Campo**

- Libreta de campo
- Pizarra de identificación de putos de monitoreo
- Lapicero
- Trípode

##### **3.2.3. Software**

- Microsoft Office 2013
- ArcGis versión 10.3.1.
- Map Source
- SPSS versión 22
- Microsoft Excel 2013

##### **3.2.4. Material de Gabinete**

- Material de escritorio
- Información recopilada a través de las fichas de campo

#### **3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.3.1. Enfoque**

La investigación tiene un enfoque no experimental cuantitativo, siendo un estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se

observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. (Cruzado & Soto, 2017, p.40)

### **3.3.2. Hipótesis**

La ubicación del punto de muestreo, el tiempo de medición y la presión sonora determinan el nivel de la contaminación sonora.

### **3.3.3. Variables**

- **Variable Independiente (X)**

Ubicación del punto de muestreo

Tiempo de medición

Nivel de presión sonora

- **Variable Dependiente (Y)**

Nivel de contaminación sonora

## **3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El método descriptivo según Costa (2014) citado por (Silva, 2019,p.33) permite la obtención coherente y significativa de información selectiva para el desarrollo de la presente investigación.

La presente investigación está basada en las Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Ruido como normativa nacional, además de los criterios de la Organización Mundial de la Salud tomados como normativa internacional, ambos establecen ciertos valores para la protección de la salud humana ante la presencia del nivel de presión sonora.

Los ECAs consideran como parámetro de nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios. (Silva Cabrera , 2019,p.33)

### **3.4.1. Ubicación de toma de muestra**

De las vías seleccionadas se identificaron las cuadras o áreas más representativas que mostraron mayor presencia de parque automotor, ubicando cada punto de monitoreo al límite de la calzada considerándolos como: Punto uno (P1), Punto dos (P2), Punto tres (P3), Punto 4 (P4), Punto 5 (P5), tomando sus coordenadas

geográficas, buscando hacer un total de 5 puntos por cada vía y un total de 35 en 7 vías, para mayor detalle ver Anexo N°6.

Se monitoreo de lunes a domingos durante 10 semanas en tres tiempos: Tiempo cero (06:30 - 08:30 h), Tiempo uno (12:00 – 14:00 h), Tiempo dos (18:30 – 20: 30 h), teniendo en cuenta la zona del comercio central dispuesto en la zonificación de la Municipalidad Provincial de Jaén, Aplicando el ECA para zona comercial con un valor de 70 dB(A) para horario diurno y los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud para horario diurno: LD<50 dB (A) sin efecto, LD>50 (A) Molestia moderada, LD>55 dB (A) Molestia seria.

**Tabla 4.**

**Número total de datos obtenidos en siete vías en tres tiempos**

VÍAS	Tiempo de monitoreo			Total N°
	Tiempo cero	Tiempo uno	Tiempo dos	
	N°	N°	N°	
Pakamuros	349	349	349	<b>1047</b>
Av. Mesones muro	350	350	350	<b>1050</b>
Calle. Villanueva pinillos	350	350	350	<b>1050</b>
Calle. Francisco de Orellana	350	350	350	<b>1050</b>
Calle. Iquitos	350	350	350	<b>1050</b>
Calle. Mariscal Ureta	350	350	350	<b>1050</b>
Calle. Marañón	350	350	350	<b>1050</b>
<b>Total</b>	<b>2447</b>	<b>2447</b>	<b>2447</b>	<b>7347</b>

Avenida Pakamuros, avenida Mesones Muro, calle Villanueva Pinillos, calle Francisco de Orellana, calle Iquitos, calle Ma2riscal Ureta, calle Marañón. /Turnos: Tc-Tiempo cero - 630h a 8:30h, Tu-Tiempo uno – 12:00h a 14:00h, Td-Tiempo dos – 18:30 a 20:30h.

En la Tabla 4 se muestra el total de mediciones realizadas, por cada vía, de lunes a domingos con respecto al comercio central de la ciudad de Jaén, durante un periodo de 10 semanas.

### 3.4.2. Metodología de monitoreo

El método utilizado para la medición de datos fue a través de la utilización de un equipo sonómetro clase 1, teniendo en consideración las variables independientes y los indicadores (vías), como lo muestra la Tabla 5.

**Tabla 5.**

**Método y equipo de recolección de datos**

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>método de recolección de información</b>	<b>Equipo</b>
	Av. Pakamuros		
Ubicación del punto de muestreo	Av. Mesones muro Calle Villanueva pinillos		
Tiempo de medición	Calle Francisco de Orellana	observación directa	Sonómetro
Nivel de presión sonora	Calle Iquitos Calle. Mariscal Ureta Calle. Marañón		

Método de recolección de información en los indicadores, mediante el sonómetro.

#### **a. Consideraciones para la realización del monitoreo**

Basado en los procedimientos establecidos por el Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido puesto a consulta pública con RM 227-2013-MINAM y el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (ECAs) aprobado con el Ds 085-2003-PCM.

- El horario diurno (07:01 horas hasta las 22:00 horas) de los ECAs establecidos mediante D.S. 085-2003-PCM
- El ordenamiento territorial donde las Municipalidades Provinciales y Distritales deben identificar la zona comercial, tomando en cuenta la debida planificación para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental.

- El tiempo a medir fue equivalente al ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan a una velocidad por vía.
- Se contó el número de vehículos que pasan en el intervalo de medición, distinguiendo el tipo (motokar, moto lineal, carros).
- Se identificó el tipo de vía y características del punto de monitoreo (zonas aledañas, intersecciones, comercio existente).
- La duración del monitoreo en cada punto fue de 3 minutos identificando el Lmax, Lmin y LAeqT.
- La medición se realizó en LAeqT, y ponderada en F (o rápida, en ingles denominado Fast).

**b. Instalación del sonómetro**

Basado en los procedimientos establecidos por el Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido puesto a consulta pública con RM 227-2013-MINAM.

- Se colocó el sonómetro en el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el piso. Alejándose el operador lo máximo posible del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallarlo.
- Antes y después de cada medición, se realizó la calibración in situ, además el sonómetro conto con la calibración de un laboratorio reconocido en este caso por INACAL.
- El micrófono se lo dirigió hacia la fuente emisora y se registró las mediciones, al término éste se desplazó al siguiente punto elegido repitiéndose la operación anterior.
- No se realizó mediciones en condiciones mertereologicas extremas por afectar la medición (lluvia, granizo, tormentas, etc.)
- Antes de iniciar la medición, se verifico que el sonómetro este en ponderación A y modo Fast

**c. Procesamiento de datos.**

Teniendo las mediciones realizadas y los datos registrados en las fichas de campo con Lmax y Lmin además de LAeqT, se realizó un análisis de los datos con el Software Microsoft Excel y el Software SPSS, obteniendo medias de LAeqT por puntos, tiempos y vías los cuales representan el nivel de presión sonora existente en las principales vías con respecto al comercio central de la ciudad de Jaén, lo que fue necesario para realizar las comparaciones con los

Estándares de Calidad Ambiental para ruido y los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

#### **3.4.3. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA)**

Con la información obtenida de las medias para el Tiempo cero (08:30 – 08:30h), Tiempo uno (12:00-14:00h) y Tiempo dos (18:30 -20:30h) se realizó un análisis de varianza de un diseño completamente al azar, apoyándonos en el software Excel 2013 y SPSS versión 22, asumiendo a las 7 vías como tratamientos determinando la existencia de similitudes o diferencias.

#### **3.4.4. Mapa cartográfico de ruido**

Se estableció las medias obtenidas para los puntos de monitoreo en un plantilla del Software Excel, que luego se convirtió en un archivo con formato editable (shape) en el software de información geográfica Argis, trabajando con el plano catastral de la ciudad de Jaén, para proceder con la interpolación de IDW (distancia inversa ponderada), con la extensión Geostatistical Analyst Tool, reclasificando con los rangos de acuerdo con la normativa (nacional e internacional) creando finalmente el mapa de interpolación de ruido ambiental existencial por tiempos de monitoreo.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR PUNTOS DE MEDICIÓN

Los resultados totales abarcan una cantidad de 7347 datos que se obtuvieron de lunes a domingos en tres tiempos: cero de 6:30h a 8:30h, uno de 12h a 14:00h, dos de 18:30h a 20:30h en horario diurno para 35 puntos con una duración por medición de 3 minutos durante un periodo total de diez semanas, los cuales sirvieron para la obtención de medias por puntos con respecto a cada vía (7 vías).

#### 4.1.1. Medias de LAeqT obtenidas en 5 puntos de medición de la avenida Pakamuros en tres tiempos

Los resultados de acuerdo a la Tabla 6 donde se observan las medias de LAeqT encontradas para los cinco puntos de medición de la avenida Pakamuros en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 69 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para el punto 1 y 70 para los puntos: 2, 3, 4,5. Para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 6.**

#### Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Av. Pakamuros

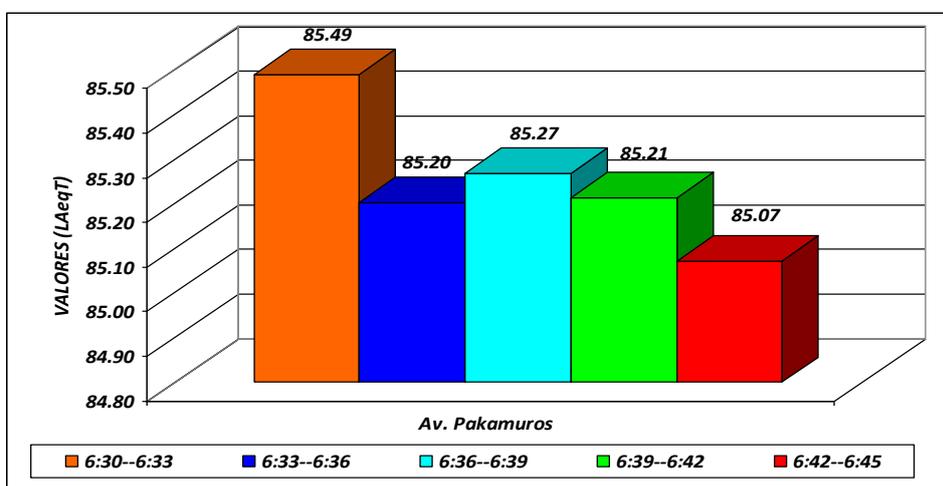
AV. PAKAMUROS					
Tiempo	Media	Tiempo	Media	Tiempo	Media
cero	(LAeqT)	Uno	(LAeqT)	dos	(LAeqT)
6:30 a 6:33	85.49	12:00 a 12:03	89.74	18:30 a 18:33	87.07
6:33 a 6:36	85.20	12:03 a 12:06	89.44	18:33 a 18:36	86.48

6:36 a 6:39	85.27	12:06 a 12:09	89.18	18:36 a 18:39	87.29
6:39 a 6:42	85.21	12:09 a 12:12	88.74	18:39 a 18:42	86.77
6:42 a 6:45	85.07	12:12 a 12:15	88.85	18:42 a 18:45	86.50

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /avenida Pakamuros. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 6:30h a 6:45h, uno: 12h a 12:15h, dos: 18:30h a 18:45h.

En la Tabla 6 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la Av. Mesones Muro los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 6:30horas hasta 6:45 horas, en el tiempo uno desde las 12:00horas a 12:15horas y en el tiempo dos desde las 18:30 horas a 18:45 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

**a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5**



**puntos de la Av. Pakamuros en el tiempo cero**

Figura 4. Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo cero

En la Figura 4 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 6:30 h a 6:45h situado en la Av. Pakamuros, se puede determinar que la media máxima con un valor de 85.49 dB(A) se obtuvo en el Punto 1 de la Av. Pakamuros, ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742948 y norte: 9369887, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 9 motos lineales y 4 carros, por terminales como; sol del norte y el parque Binacional.

La media mínima con un valor 85.07 dB(A) se obtuvo en el punto 5 de la Av. Pakamuros, ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743197 y norte: 9368110, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 motos lineales y 2 carros, por la existencia de centros comerciales

como Motcorp, Decorplaza, lubricantes Hancel que ofrecen servicios de compra- venta y mantenimiento de vehículos.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la Av. Pakamuros en el tiempo uno**

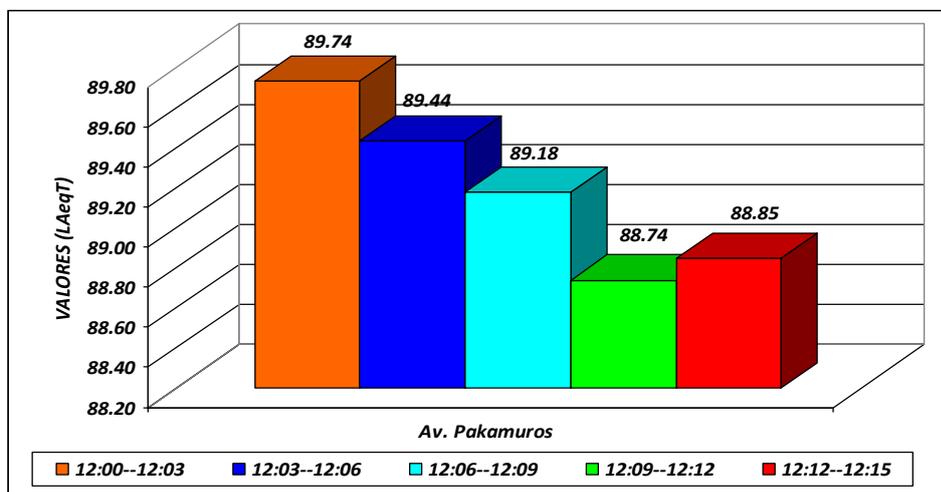


Figura 5: Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo uno

En la Figura 5 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 12:00h a 12:15h situado en la Av. Pakamuros, se puede determinar que la media máxima con un valor de 89.74 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742948 y norte: 9369887, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 motos lineales y 2 carros, por terminales como sol del norte y el parque Binacional.

La media mínima con un valor de 88.74 dB(A) se encontró en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743279 y norte: 9368293, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por grifos como; grifo San Martín, grifo Pecsá bastante concurridos

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la Av. Pakamuros en el tiempo dos**

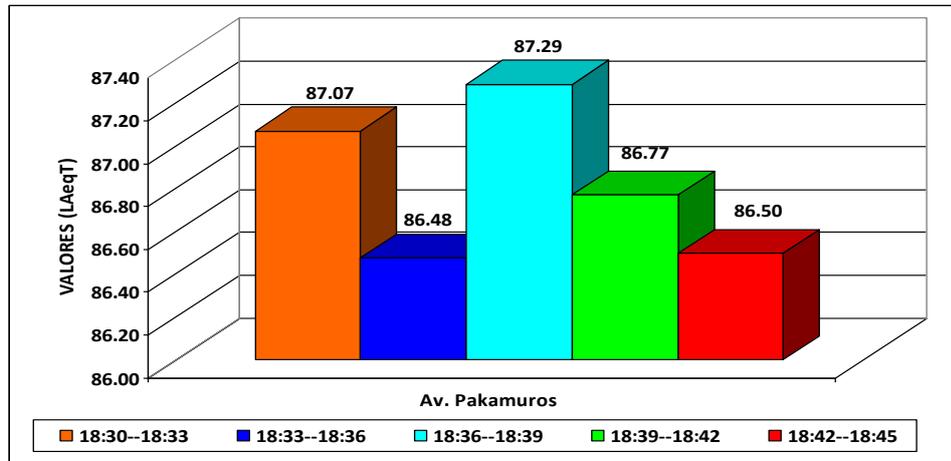


Figura 6. Puntos evaluados de la Av. Pakamuros en el tiempo dos

En la Figura 6 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 18:30 h a 18:45 h situado en la Av. Pakamaros, se puede determinar que la media máxima con un valor de 87.29 dB(A) corresponden al punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743168 y norte: 9369035, siendo influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por el Hospital General de Jaén y el vivero Municipal.

La media mínima con un valor de 86.48 dB(A) se obtuvo en el punto 2 de la Av. Pakamuros ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742945 y norte: 9369596, viéndose influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 2 carros.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

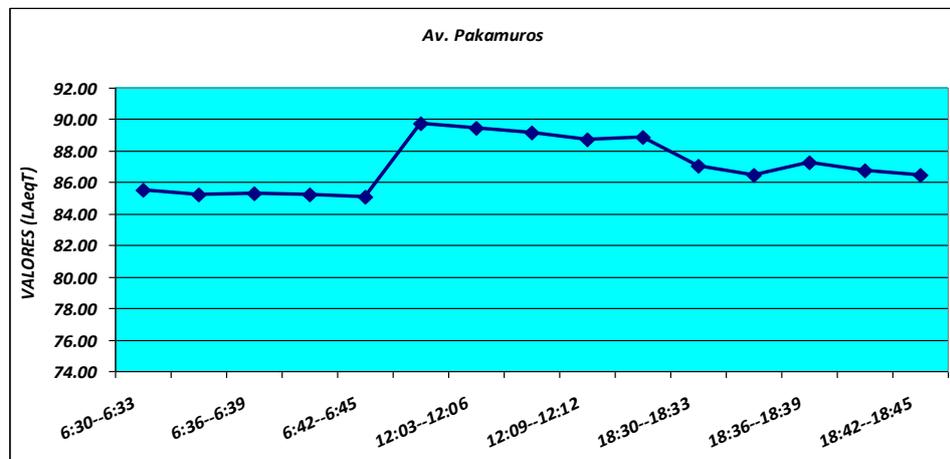


Figura 7. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Pakamuros

En la Figura 7 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 06:30h a 18.45h situado en la Av. Pakamuros, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad ambiental para ruido, sin embargo, en el horario de 12:00h a 12:15h se obtuvieron los valores más altos.

#### **4.1.2. Medias de LAeqT obtenidas en puntos de monitoreo de la avenida Mesones Muro en tres tiempos**

Los resultados de acuerdo a la Tabla 7 donde se observan las medias de LAeqT encontradas para los cinco puntos de medición de la avenida Mesones Muro en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para cinco puntos, para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 7.**

#### **Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la Av. Mesones Muro**

<b>AV. Mesones Muro</b>					
<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>
<b>cero</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>Uno</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>dos</b>	<b>(LAeqT)</b>
6:45 a 6:48	85.30	12:15 a 12:18	88.75	18:45 a 18:48	86.28
6:48 a 6:51	85.51	12:18 a 12:21	87.96	18:48 a 18:51	86.83
6:51 a 6:54	85.30	12:21 a 12:24	87.69	18:51 a 18:53	86.70
6:54 a 6:57	85.38	12:24 a 12:27	89.43	18:53 a 18:56	86.30
6:57 a 7:00	85.47	12:27 a 12:30	88.44	18:56 a 18:59	87.00

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Avenida Mesones Muro. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 6:45h a 7:00h, uno: 12:15h a 12:30h, dos: 18:45h a 18:59h.

En la Tabla 7 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la Av. Mesones Muro los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 6:45

horas a 7: 00 horas, en el tiempo uno desde las 12:15 horas a 12:30 horas y en el tiempo dos desde las 18:45 horas a 18:59 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

**a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los cinco puntos de la Av. Mesones Muro en el tiempo cero**

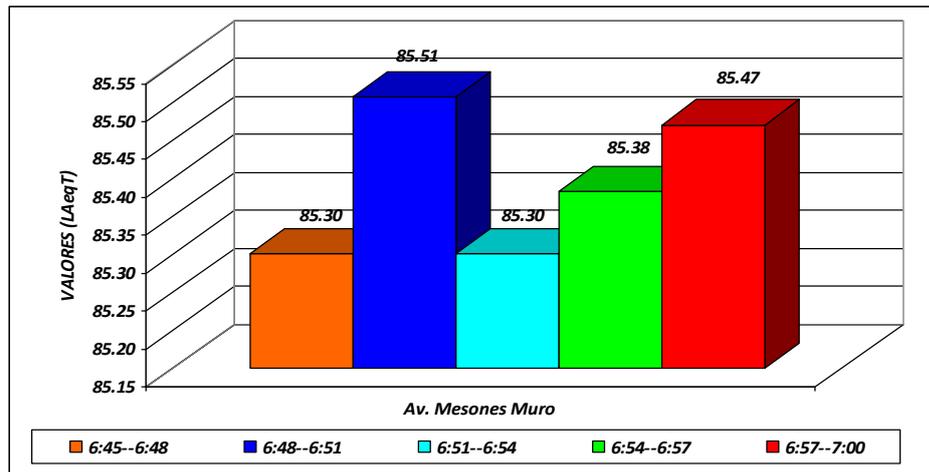
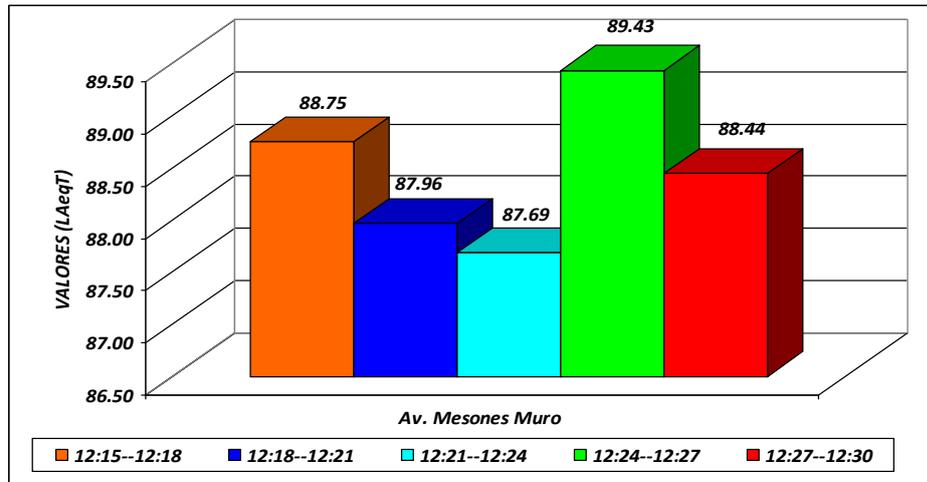


Figura 8. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo cero

En la Figura 8 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 6:45h a 7:00h situado en la Av. Mesones Muro, se puede determinar que la media más alta con un valor de 85.51 dB(A) se obtuvo en el punto 2 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742990 y norte: 9368152, que se encuentra influenciado por un flujo vehicular promedio de 21 motokar, 11 moto lineales y 2 carros, además de estar muy cercano a centros comerciales como; Matizados William y Agro campo.

La media mínima con un valor de 85.30 dB(A) se encontró en el punto 1 ubicado en las UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742903 y norte: 9368375, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, teniendo instituciones públicas muy aledañas como es la Policía Nacional del Perú, por otro lado el punto 3 obtuvo el mismo valor y se encontró ubicado en las UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743094 y norte:9367975, influenciado por el parque automotor y el comercio ambulatorio, además de terminales como el Tumi.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la Av. Mesones Muro en el tiempo uno**



*Figura 9. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo uno*

En la Figura 9 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 12:15h a 12:30h situado en la Av. Mesones Muro, se puede determinar que la media más alta con un valor de 89.43dB(A) se encontró en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743257 y norte: 9367721, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por terminales como Civa, Tepsur y centros automotriz como Toyota.

La media mínima con un valor de 87.69 dB(A) fue encontrada en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743094 y norte: 9367975, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por comercio ambulatorio y la existencia de terminales como el Tumi.

c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la Av. Mesones Muro en el tiempo dos

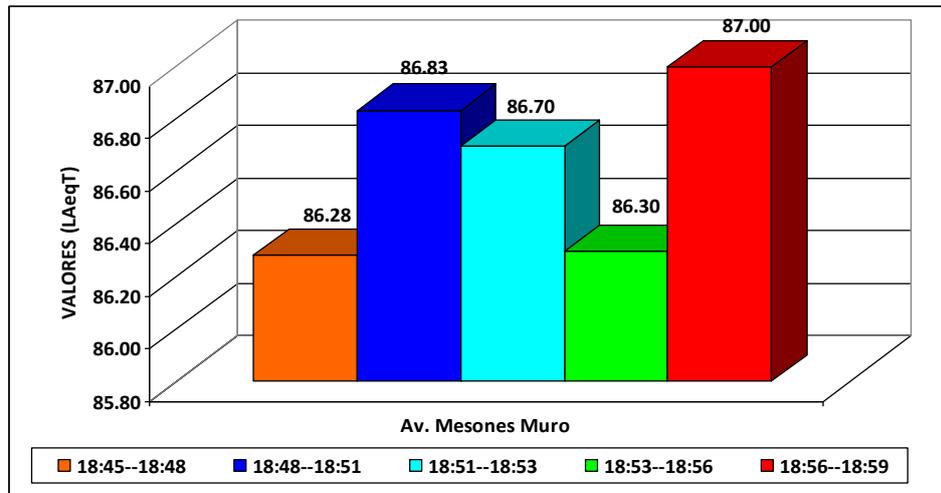


Figura 10. Puntos evaluados de la Av. Mesones Muro en el tiempo dos

En la Figura 11 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 18:45h a 18:59h situado en la Av. Mesones Muro, se puede determinar que la media más alta con un valor de 87.00 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743487 y norte: 9367389, influenciado siendo influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por boticas como; botica rosa, botica san José.

La media mínima con un valor de 86.28 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742903 y norte: 9368375, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por boticas como Incafarma e Instituciones Públicas como la Policía Nacional del Perú.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

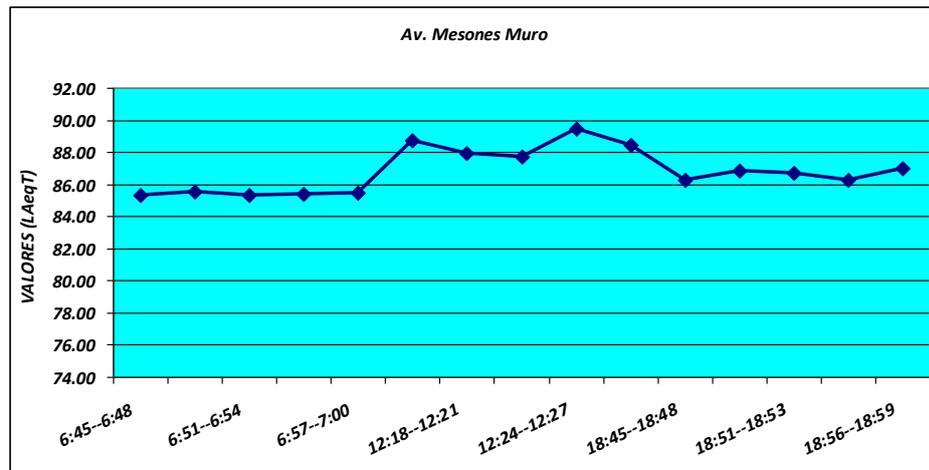


Figura 11. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Mesones Muro

En la Figura 11 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 06:45 a 18:59 situado en la Av. Mesones Muro, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 12:15h a 12:30h se obtuvieron los valores más altos.

**4.1.3. Medias de LAeqT obtenidas en puntos de monitoreo de la calle Villanueva Pinillos en tres tiempos**

Los resultados de acuerdo a la Tabla 8 donde se observan las medias de LAeqT calculadas para los cinco puntos de medición de la calle Villanueva Pinillos en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para cinco puntos, par a mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 8.**

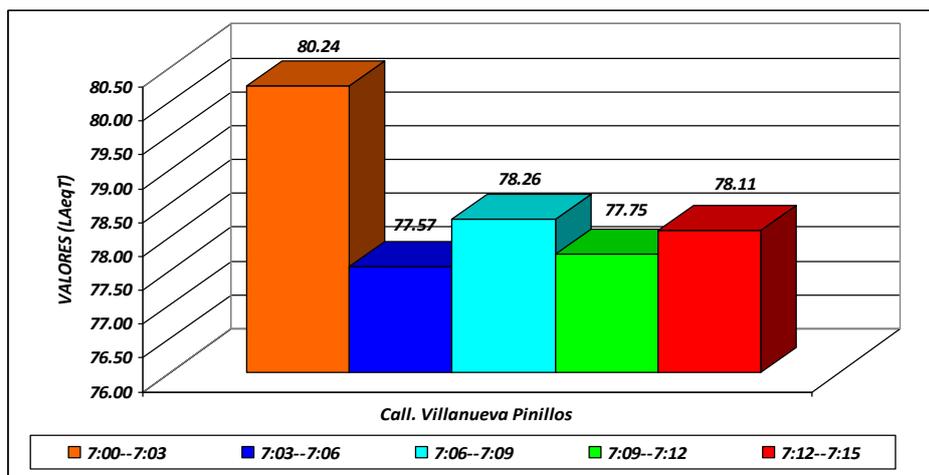
**Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la calle Villanueva Pinillos**

Call. Villanueva Pinillos					
Tiempo Cero	Media (LAeqT)	Tiempo uno	Media (LAeqT)	Tiempo dos	Media (LAeqT)
7:00 a 7:03	80.24	12:30 a 12:33	82.98	18:59 a 19:02	81.06
7:03 a 7:06	77.57	12:33 a 12:36	81.82	19:02 a 19:05	79.31
7:06 a 7:09	78.26	12:36 a 12:39	82.04	19:05 a 19:08	79.00
7:09 a 7:12	77.75	12:39 a 12:42	80.47	19:08 a 19:11	78.58
7:12 a 7:15	78.11	12:42 a 12:45	82.00	19:11 a 19:14	79.63

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Call. Villanueva Pinillos. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 7:00h a 7:15h, uno: 12:30h a 12:45h, dos: 18:59h a 19:14h.

En la Tabla 8 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la calle Villanueva Pinillos los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 7:00 horas hasta 7:15 horas, en el tiempo uno desde las 12:30 horas a 12:45 horas y en el tiempo dos desde las 18:59 horas a 19:14 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas

**a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Villanueva Pinillos en el tiempo cero**



*Figura 12.* Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo cero

En la Figura 12 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:00h a 7:15h situado en la calle Villanueva Pinillos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 80.24 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742874 y norte: 9368459, influenciado por un flujo vehicular promedio de 21 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por bancos como el BCP y negocios como comercial Gorky.

La media mínima con un valor de 77.57 dB(A) se obtuvo en el punto 2 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742798 y norte: 9368738, influenciado por un flujo vehicular promedio de 21 motokares, 10 moto lineales y 3 carros, por negocios como regalos Uriel, nueva Standard.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Villanueva Pinillos en el tiempo uno**

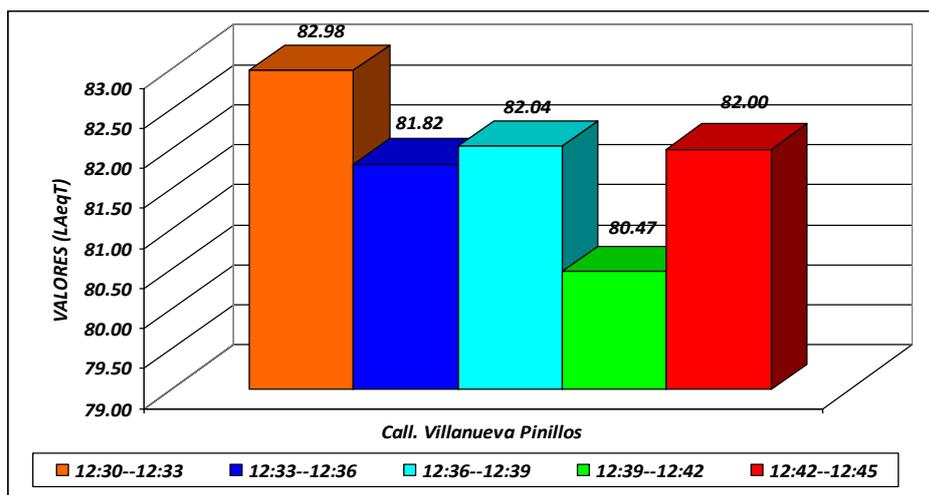


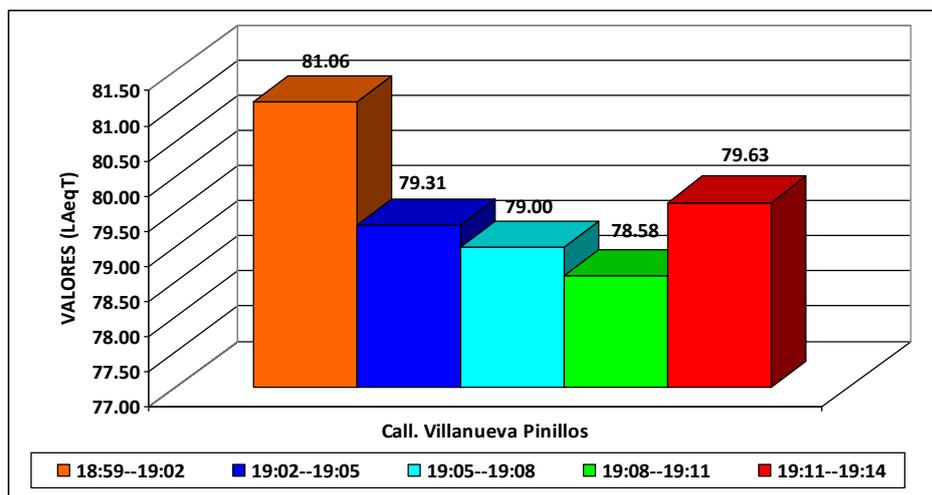
Figura 13. Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo uno

En la Figura 13 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 12:30h a 12:45h situado en la calle Villanueva Pinillos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 82.98 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742874 y norte: 9368459, influenciado por un flujo vehicular promedio de 21 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, por bancos como el BCP y negocios como comercial Gorky.

La media más baja con un valor de 80.47 dB(A) se obtuvo en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742762 y norte:

9369275, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokares, 11 moto lineales y 3 carros, por carpinterías metálicas como estructuras metálicas Calin, o centros deportivos como el estadio Víctor Montoya segura.

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Villanueva Pinillos en el tiempo dos**

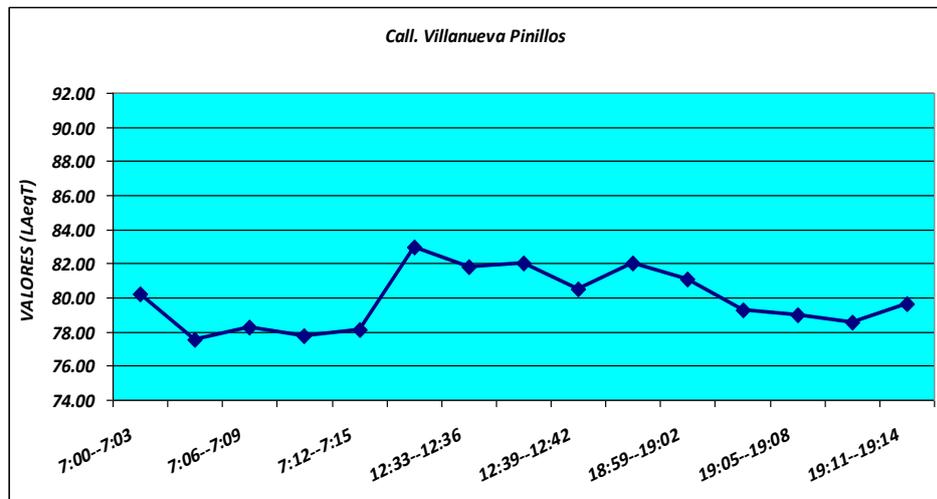


*Figura 14.* Puntos evaluados de la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo dos

En la Figura 14 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 18:59h a 19:14h situado en la calle Villanueva Pinillos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 81.06 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742874 y norte: 9368459, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por bancos como el Banco de Crédito del Perú y negocios como comercial Gorky.

La media más baja con un valor de 78.58 dB(A) se obtuvo en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742762 y norte: 9369275, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 4 carros, por carpinterías metálicas como estructuras metálicas Calin, o centros deportivos como el estadio Víctor Montoya segura.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**



*Figura 15.* Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Villanueva Pinillos

En la Figura 15 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:00h a 19.14h situado en la Calle Villanueva Pinillos, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 12:30h a 12:45h fueron los más altos.

**4.1.4. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Francisco de Orellana en tres tiempos**

Los resultados de acuerdo a la Tabla 9 donde se observan las medias de LAeqT calculadas para los cinco puntos de medición de la calle Francisco de Orellana en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para cinco puntos, para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 9.**

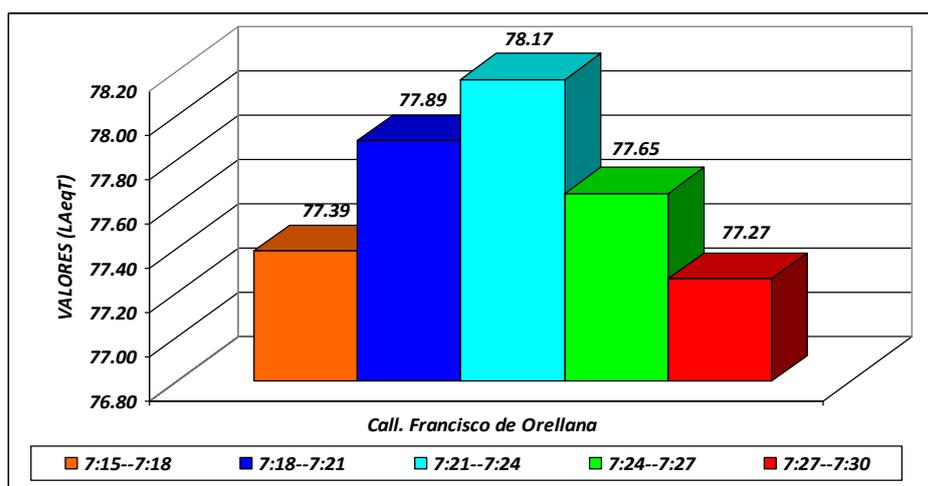
**Medias de LAeqT para los cinco puntos de la calle Francisco de Orellana**

Call. Francisco de Orellana					
Tiempo Cero	Media (LAeqT)	Tiempo uno	Media (LAeqT)	Tiempo dos	Media (LAeqT)
7:15 a 7:18	77.39	12:45 a 12:48	82.03	19:14 a 19:17	79.05
7:18 a 7:21	77.89	12:48 a 12:51	81.13	19:17 a 19:20	78.87
7:21 a 7:24	78.17	12:51 a 12:54	81.14	19:20 a 19:23	79.54
7:24 a 7:27	77.65	12:54 a 12:57	80.74	19:23 a 19:26	78.95
7:27 a 7:30	77.27	12:57 a 13:00	81.51	19:26 a 19:29	78.86

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Call. Francisco de Orellana. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 7:15h a 7:30h, uno: 12:45h a 13:00h, dos: 19:14h a 19:29h.

En la Tabla 9 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la calle Francisco de Orellana los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 7:15 horas hasta 7:30 horas, en el tiempo uno desde las 12:45 horas a 13:00 horas y en el tiempo dos desde las 19:14 horas a 19:29 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

**a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Francisco de Orellana en el tiempo cero**



*Figura 16.* Puntos evaluados de la Call. Orellana en el tiempo cero

En la Figura 16 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 7:15h a 7:30h situado en la Calle Francisco de Orellana, se puede determinar que la media más alta con un valor de 78.18 dB(A) se obtuvo en

el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742395 y norte: 9368342 influenciado por un flujo vehicular promedio de 21 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, por negocios como Lubricantes Saldaña.

La media más baja con un valor de 77.27 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742331 y norte: 936811, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por bodegas como San Luis y multiventas Lucas.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Francisco de Orellana en el tiempo uno**

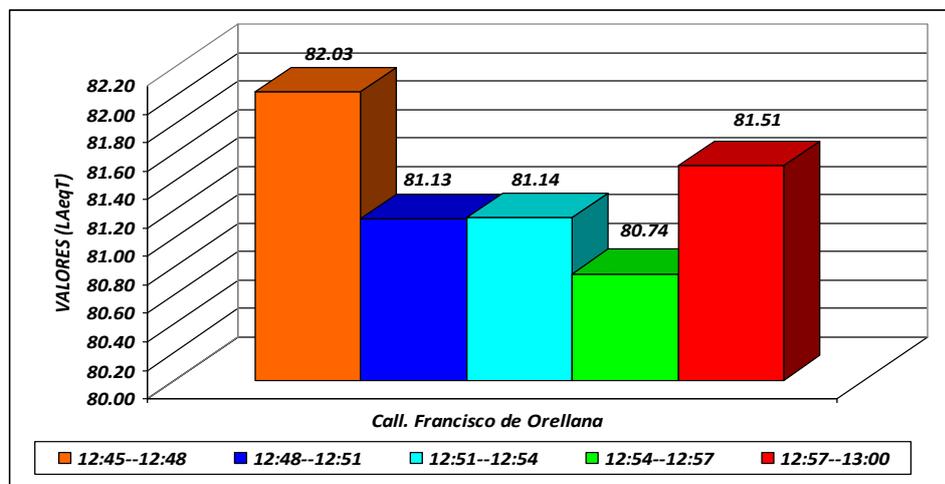


Figura 17. Puntos evaluados de la Call. Francisco de Orellana

En la Figura 17 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 12:45 a 13:00 situado en la Calle Francisco de Orellana, se puede determinar que la media más alta con un valor de 82.03 se encontró en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742483 y norte: 9368061, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por negocios como juguerias antojitos Maryhory.

La media más baja con un valor de 80.74 dB(A) se obtuvo en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742354 y norte: 9368658 influenciado por un flujo vehicular promedio de 24 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, por complejos deportivos como el centenario.

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Francisco de Orellana en el tiempo dos**

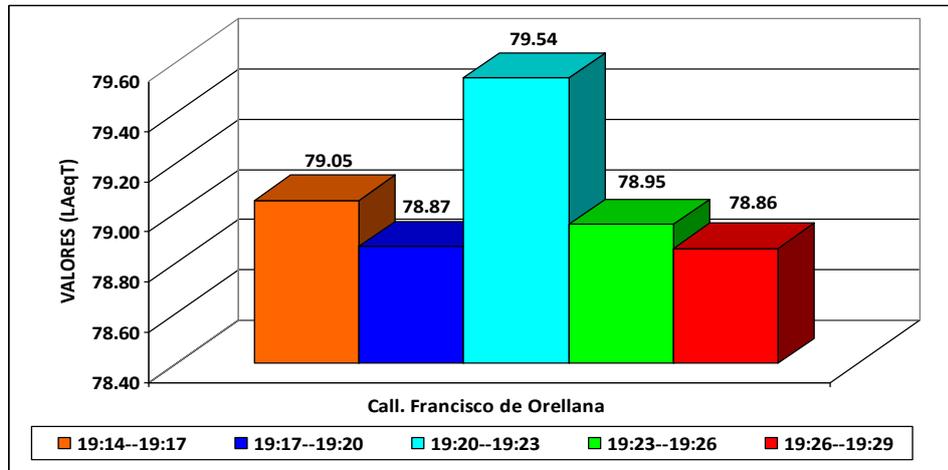


Figura 18. Puntos evaluados de la Call. Francisco de Orellana

En la Figura 18 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 19:14h a 19:29h situado en la Calle Francisco de Orellana, se puede determinar que la media más alta con un valor de 79.54 dB(A) se obtuvo en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742395 y norte: 9368342, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por negocios como Lubricantes Saldaña.

La media mínima con un valor de 78.86 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742331 y norte: 936811, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por bodegas como San Luis y multiventas Lucas.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

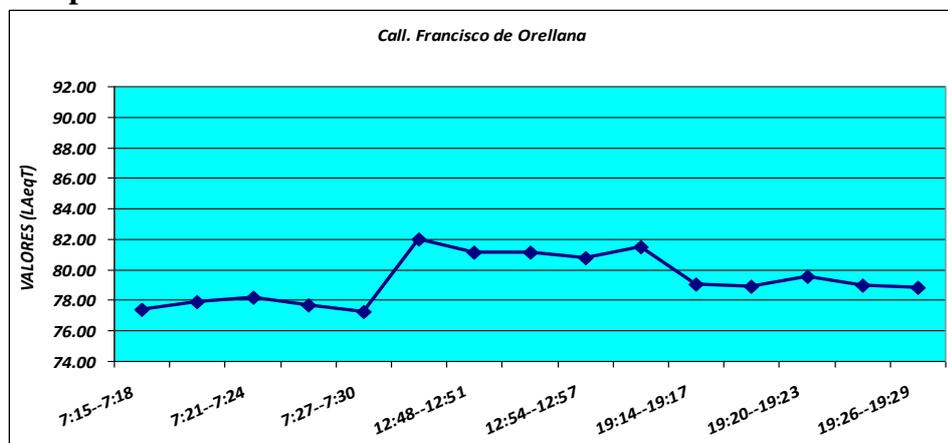


Figura 19. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Francisco de Orellana

En la Figura 19 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:15h a 19.29h situado en la Calle Francisco de Orellana, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 12:45h a 13:00h fueron los más altos

#### 4.1.5. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Iquitos en tres tiempos

Los resultados de acuerdo a la Tabla 10 donde se observan las medias de LAeqT calculadas para los cinco puntos de medición de la calle Iquitos en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para cinco puntos, para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 10.**

#### Medias de LAeqT para los cinco puntos de la calle Iquitos

Call.QUITOS					
Tiempo Cero	Media (LAeqT)	Tiempo Uno	Media (LAeqT)	Tiempo dos	Media (LAeqT)
7:30 a 7:33	77.19	13:00 a 13:03	80.97	19:29 a 19:39	78.39
7:33 a 7:36	76.77	13:03 a 13:06	80.52	19:32 a 19:35	77.95
7:36 a 7:39	76.89	13:06 a 13:09	80.82	19:35 a 19:38	77.92
7:39 a 7:42	76.78	13:09 a 13:12	80.08	19:38 a 19:42	77.76
7:42 a 7:45	76.51	13:12 a 13:15	79.87	19:41 a 19:45	77.66

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Calle Iquitos. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 7:30h a 7:45h, uno: 13:00h a 13:15h, dos: 19:29h a 19:45h

En la tabla 10 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la calle Iquitos los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 7:30horas hasta 7:45 horas, en el tiempo uno desde las 13:00horas a 13:15horas y en el tiempo

dos desde las 19:29 horas a 19:45 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

**a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Iquitos en el tiempo cero**

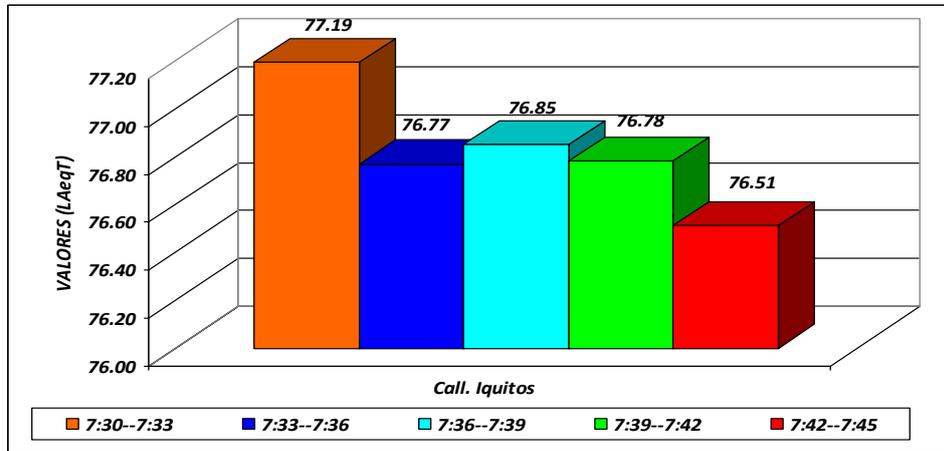


Figura 20. Puntos evaluados de Call. Iquitos en el tiempo cero

En la Figura 20 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:30 h a 07:45h situado en la Calle Iquitos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 77.19 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742325 y norte: 9369028, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 moto lineales y 2 carros, por avícolas como Pico Rico y por el mercado modelo 28 de Julio.

La media más baja con un valor de 76.51 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743136 y norte: 9369100, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 moto lineales y 2 carros, por el vivero municipal y la discoteca la zona.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Iquitos en el tiempo uno**

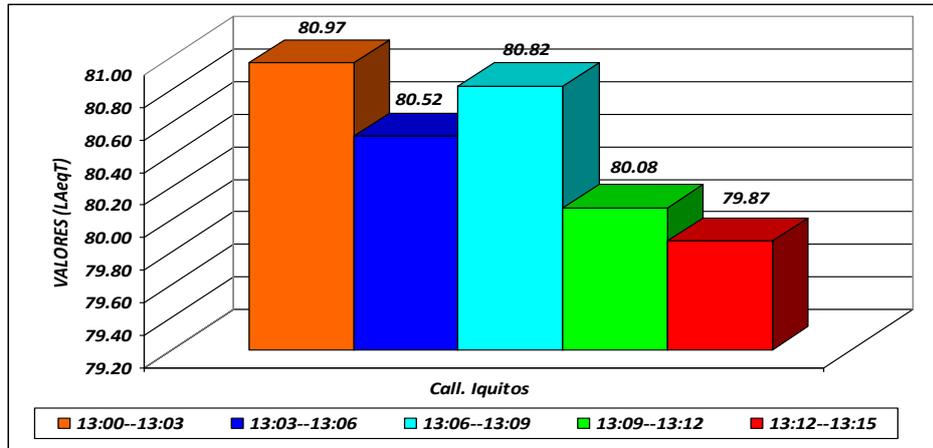


Figura 21. Puntos evaluados de la CalL. Iquitos en el tiempo dos  
 En la Figura 21 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 13:00h a 13:15h situado en la Calle Iquitos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 80.97 se encontró en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742325 y norte: influenciado por un flujo vehicular promedio de 26 motokar, 12 moto lineales y 3 carros, por avícolas como Pico Rico y por el mercado modelo 28 de Julio.

La media más baja con un valor de 79.87 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743136 y norte: 9369100, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 8 moto lineales y 3 carros, por el vivero municipal y la discoteca la zona.

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Iquitos en el tiempo dos**

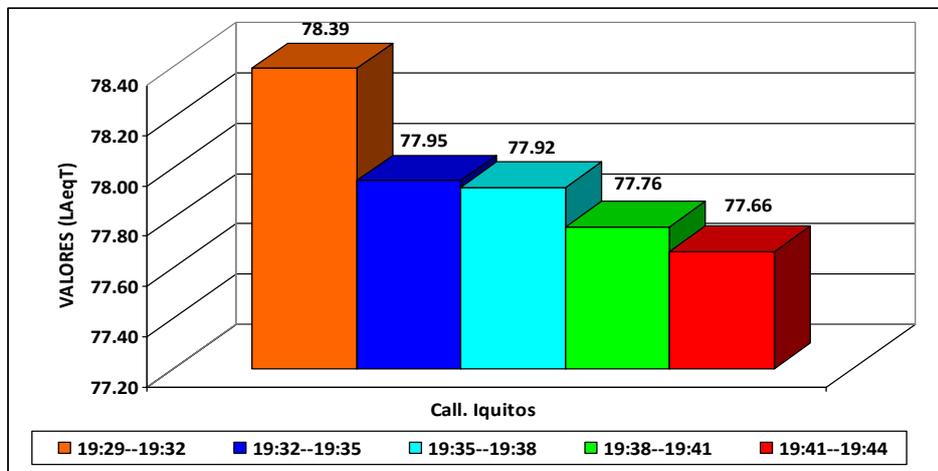


Figura 22. Puntos evaluados de la Call. Iquitos en el tiempo dos

En la Figura 22 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 19:29h a 19:44h situado en la Calle Iquitos, se puede determinar que la media más alta con un valor de 78.39 dB(A) se obtuvo en el tiempo 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742325 y norte: 9369028, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por avícolas como Pico Rico y por el mercado modelo 28 de Julio.

La media más baja con un valor de 77.66 dB(A) se obtuvo en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743136 y norte: 9369100, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 11 moto lineales y 2 carros, por el vivero municipal y la discoteca la zona.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

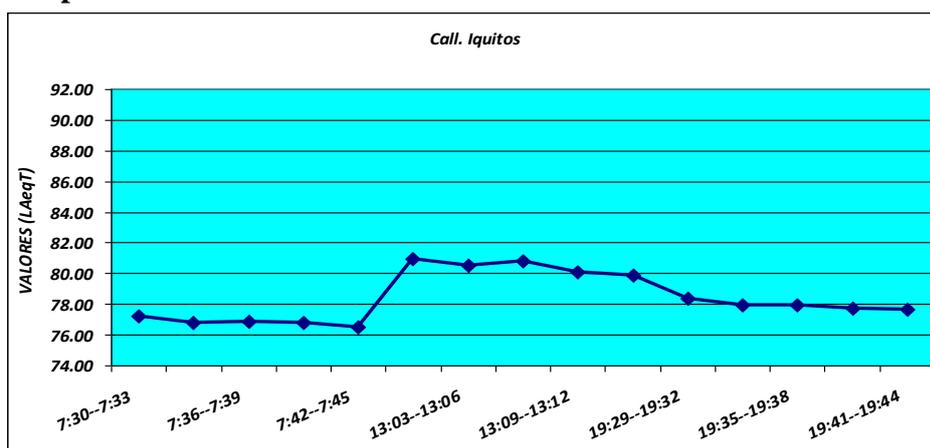


Figura 23. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Iquitos

En la Figura 23 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:30h a 19.44h situado en la Calle Francisco de Orellana, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 13:00h a 13:15h fueron los más altos.

**4.1.6. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Mariscal Ureta en tres tiempos**

Los resultados de acuerdo a la Tabla 11 donde se observan las medias de LAeqT calculadas para los cinco puntos de medición de la calle Mariscal Ureta en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo

sonómetro clase 1 para cinco puntos, para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 11.**

**Medias de LAeqT para los cinco puntos de la calle Mariscal Ureta**

<b>Call. Mariscal Ureta</b>					
<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>
<b>Cero</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>uno</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>dos</b>	<b>(LAeqT)</b>
7:45 a 7:48	76.69	13:15 a 13:18	79.43	19:44 a 19:47	78.35
7:48 a 7:51	76.98	13:18 a 13:21	79.25	19:47 a 19:50	78.83
7:51 a 7:54	77.40	13:21 a 13:24	79.72	19:50 a 19:53	79.11
7:54 a 7:57	77.39	13:24 a 13:27	79.90	19:53 a 19:56	78.78
7:57 a 8:00	76.89	13:27 a 13:30	79.39	19:56 a 19:59	78.32

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Call. Mariscal Ureta. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 7:45h a 8:00h, uno: 13:15h a 13:30h, dos: 19:44h a 19:59h.

En la tabla 11 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la Calle Mariscal Ureta los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 7:45 horas a 8:00 horas, en el tiempo uno desde las 13:15 horas a 13:30 horas y en el tiempo dos desde las 19:44 horas a 19:59 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Mariscal Ureta en el tiempo cero

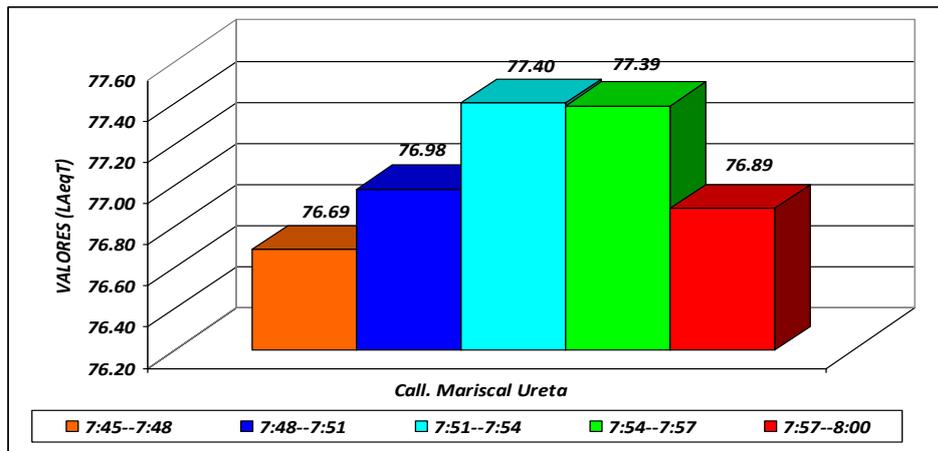


Figura 24. Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo cero

En la Figura 24 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 7:45h a 8:00h situado en la Calle Mariscal Ureta, se puede determinar que la media más alta con un valor de 77.40 dB(A) se encontró en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742809 y norte: 9368638, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 2 carros por tiendas de calzado como Nataly, moto repuestos Jordan´s.

La media mínima con un valor de 76.69 dB(A) fue obtenida en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742354 y norte: 9368530, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 10 moto lineales y 2 carros, por servicios de confecciones como rosi, por semáforo.

**b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Mariscal Ureta en el tiempo uno**

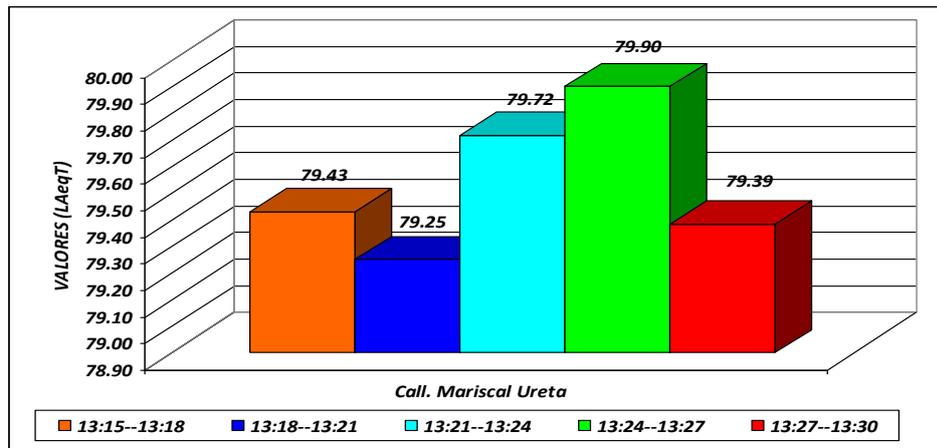


Figura 25: Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo uno  
 En la Figura 25 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 13:15h a 13:30h situado en la Calle Mariscal Ureta, se puede determinar que la media máxima con un valor de 79.90 dB(A) se obtuvo en el punto 4 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742951 y norte: 9368678, influenciado por un flujo vehicular promedio de 26 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por garajes como el Chaval e imprentas editoras como Bracamoros.

La media mínima con un valor de 79.25 dB(A) se obtuvo en el punto 2 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742639 y norte: 9368593, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokares, 11 moto lineales y 2 carros, por centros de belleza como peluquerías el Rey.

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Mariscal Ureta en el tiempo dos**

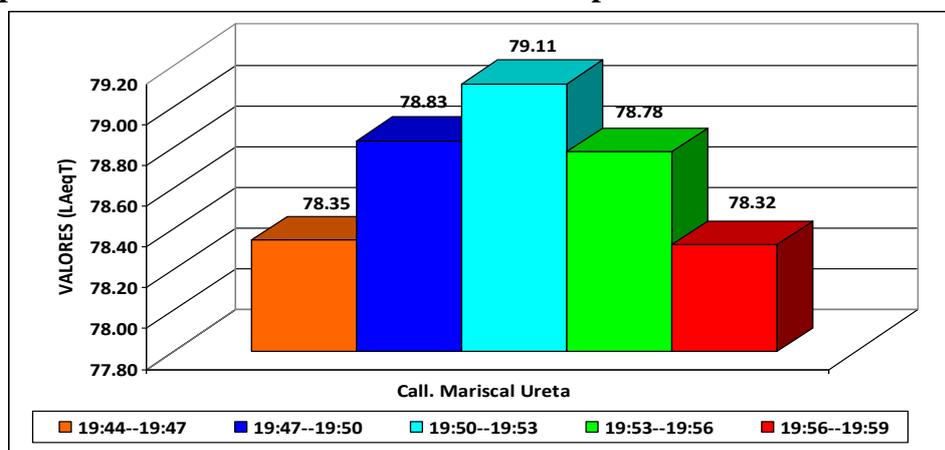


Figura 26. Puntos evaluados de la Call. Mariscal Ureta en el tiempo dos

En la Figura 26 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 19:44h a 19:59h situado en la Calle Mariscal Ureta, se puede determinar que la media máxima con un valor de 79.11 dB(A) se obtuvo en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742809 y norte: 9368638, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 10 moto lineales y 3 carros, por tiendas de calzado como Nataly, moto repuestos Jordan's

La media mínima con un valor de 78.32 dB(A) se encontró en el punto 5 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743261 y norte: 9368767, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, por grifos como San Martin o ferreterías como comercial el Chotano.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

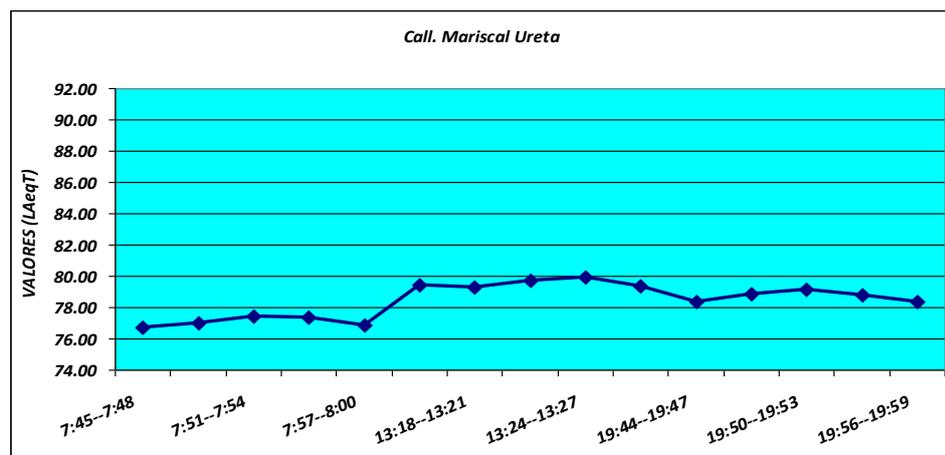


Figura 27. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Call. Mariscal Ureta

En la Figura 27 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:45h a 19:59h situado en la Calle Mariscal Ureta, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 13:15h a 13:30h fueron los más altos.

**4.1.7. Medias de LAeqT obtenidas en los puntos de monitoreo de la calle Marañón en tres tiempos**

Los resultados de acuerdo a la Tabla 12 donde se observan las medias de LAeqT calculadas para los cinco puntos de medición de la calle Marañón en el periodo comprendido del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 en un

equivalente de 10 semanas, son el promedio de 70 datos obtenidos con el equipo sonómetro clase 1 para cinco puntos, para mayor ilustración ver la Tabla 4 y Anexo 7.

Haciendo la comparación de las medias podemos datar que sobrepasan los niveles establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

**Tabla 12**

**Medias de LAeqT para los cinco puntos de monitoreo de la calle Marañón**

<b>Call. Marañón</b>					
<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Media</b>
<b>Cero</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>uno</b>	<b>(LAeqT)</b>	<b>dos</b>	<b>(LAeqT)</b>
8:00 a 8:03	77.31	13:30 a 13:33	80.04	19:59 a 20:03	78.69
8:03 a 8:06	76.68	13:33 a 13:36	80.15	20:03 a 20:06	78.16
8:06 a 8:09	76.00	13:36 a 13:39	78.76	20:06 a 20:09	77.66
8:09 a 8:12	76.15	13:39 a 13:42	79.51	20:09 a 20:12	78.00
8:12 a 8:15	76.08	13:42 a 13:45	79.17	20:12 a 20:15	78.32

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Call. Marañón. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 8:00 h a 8:15h, uno: 13:30h a 13:45h, dos: 19:59h a 20:15h.

En la tabla 12 se observan las medias de LAeqT obtenidos para los cinco puntos de la calle Marañón los cuales fueron tomados en el tiempo cero desde las 8:00 horas hasta 8:15 horas, en el tiempo uno desde las 13:30 horas a 13:45 horas y en el tiempo dos desde las 19:59 horas a 20:15 horas en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas.

a. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Marañón en el tiempo cero

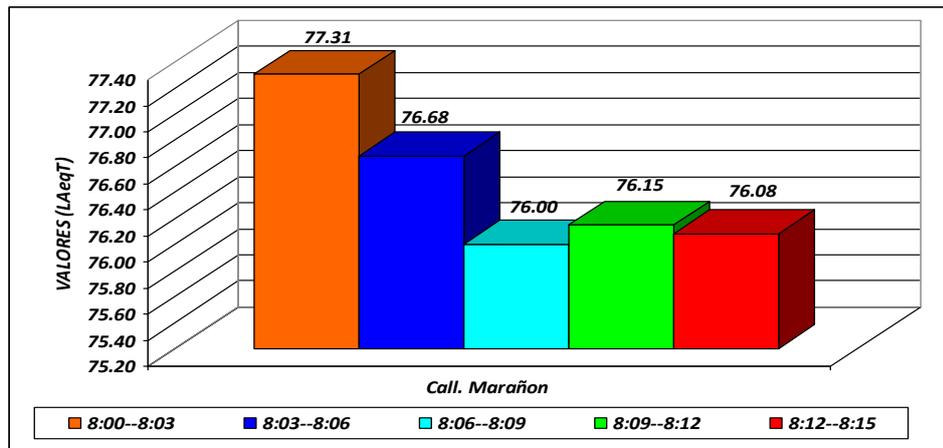


Figura 28. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo cero  
 En la Figura 28 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 8:00 horas a 8:15 horas situado en la Calle Marañón, se puede determinar que la media máxima con un valor de 77.31 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742954 y norte: 9367759, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 moto lineales y 3 carros, por bodegas como Yampier.

La media mínima con un valor de 76.00 dB(A) se obtuvo en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743233 y norte: 9367933, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokar, 11 moto lineales y 2 carros, por paraderos informales de autos y boticas como Señor de Huamantanga.

b. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Marañón en el tiempo uno

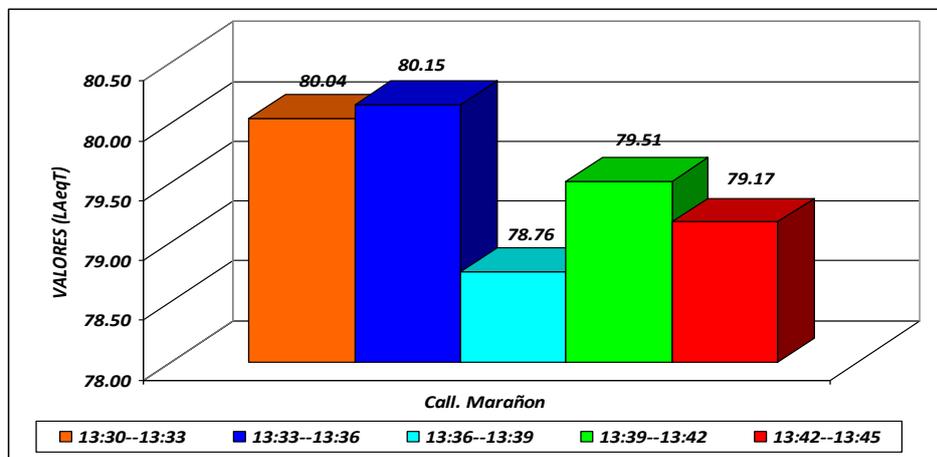


Figura 29. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo uno

En la Figura 29 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 13:30h a 13:45h situado en la Calle Marañón, se puede determinar que la media máxima con un valor de 80.15 dB(A) se obtuvo en el punto 2 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743148 y norte: 9367890, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokares, 11 moto lineales y 3 carros, por el comercio ambulatorio.

La media mínima con un valor de 78.76 dB(A) se obtuvo en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743233 y norte: 9367933, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokares, 10 moto lineales y 3 carros, por paraderos informales de autos y boticas como Señor de Huamantanga.

**c. Representación gráfica del nivel máximo y mínimo encontrado en los 5 puntos de la calle Marañón en el tiempo dos**

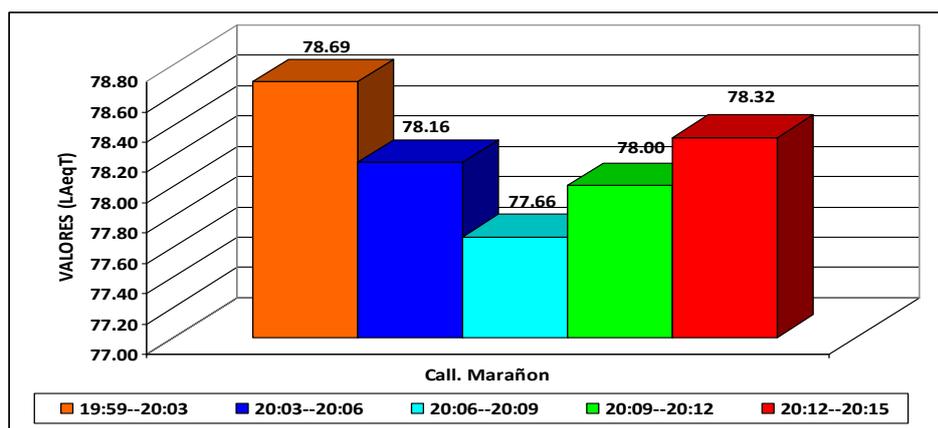


Figura 30. Puntos evaluados de la Call. Marañón en el tiempo dos

En la Figura 30 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 19:59h a 20:15h situado en la Calle Marañón, se puede determinar que la media máxima con un valor de 78.69 dB(A) se obtuvo en el punto 1 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 742954 y norte: 9367759, influenciado por un flujo vehicular promedio de 23 motokares, 11 moto lineales y 3 carros, por bodegas como Yampier

La media mínima con un valor de 77.66 dB(A) se obtuvo en el punto 3 ubicado en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, este: 743233 y norte: 9367933, influenciado por un flujo vehicular promedio de 22 motokares, 11 moto lineales y 3 carros, por paraderos informales de autos y boticas como Señor de Huamantanga.

**d. Comportamiento de las medias en los puntos monitoreados en los tres tiempos**

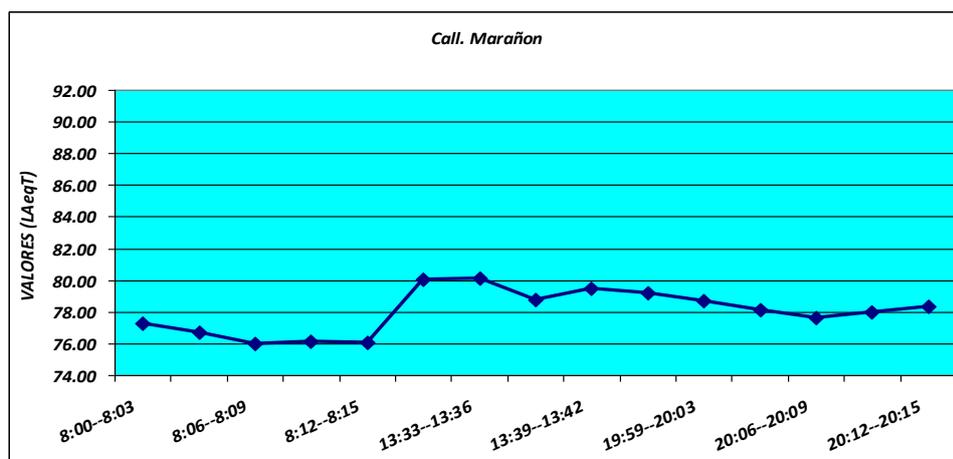


Figura 31. Comportamiento de las medias de los puntos con respecto a los tiempos en la Av. Pakamuros

En la Figura 31 se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 08:00h a 20.15h situado en la Calle Marañon, se puede determinar que los valores superan los estándares de calidad de ruido, sin embargo, en el horario de 13:30h a 13:45h fueron los más altos

**4.1.8. Mapa Cartográfico de Ruido.**

El mapa de interpolación de ruido muestra el comportamiento de las medias encontradas en los puntos con respecto a los tiempos de medición, los cuales pueden observarse en los anexos 2, anexo 3 y anexo 4 del presente proyecto.

**4.1.9. Discusión**

Los resultados indican que para los 5 puntos de la Av. Pakamuros en el Tiempo cero se obtuvo una media máxima de 85.49 dB (A) y una media mínima de 85.07 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 89.74 dB(A) y una media mínima de 88.74 dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media de 87.29 dB(A) y una media mínima de 86.48dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Av. Mesones Muro, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 85.51 dB (A) y una media mínima de 85.30 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 89.43 dB(A) y una media mínima de 87.69 dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media de 87.00 dB(A) y una media mínima de 86.28dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Call. Villanueva Pinillos, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 80.24 dB (A) y una media mínima de 77.57 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 82.98 dB(A) y una media mínima de 80.47dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media de 81.06 dB(A) y una media mínima de 78.58 dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Call. Francisco de Orellana, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 78.18 dB (A) y una media mínima de 77.27 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 82.03dB (A) y una media mínima de 80.74 dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media de 79.54 dB(A) y una media mínima de 78.86 dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Call. Iquitos, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 77.19 dB (A) y una media mínima de 76.51 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 80.97 dB(A) y una media mínima de 79.87dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media de 78.39 dB(A) y una media mínima de 77.66 dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Call. Mariscal Ureta, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 77.40 dB (A) y una media mínima de 76.69 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 79.90 dB (A) y una media mínima de 79.25 dB (A9, para el Tiempo dos se obtuvo una media de 79.11dB(A) y una media mínima de 78.32 dB(A).

En los cinco puntos de monitoreo de la Call. Marañón, se obtuvo en el Tiempo cero una media máxima de 77.31 dB (A) y una media mínima de 76.00 dB(A), para el Tiempo uno se obtuvo una media máxima de 80.15 dB(A) y una media mínima de 78.76 dB(A), para el Tiempo dos se obtuvo una media máxima de 78.69 dB(A) y una media mínima de 77.66 dB(A).

Comparando las medias encontradas con los resultados obtenidos por Cruzado y soto en la tesis denominada “Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016” en la que se obtiene para el Punto 1 (Av. Mesones Muro y Ca. Oriente) 78 dB, Punto 2 (Av. M. Muro y Ca. Marañón) 78 dB, Punto 3 (Ca. Francisco Orellana y Ca. Luna Pizarro) 75 dB, Punto 4 (Ca. Ayacucho y Ca. Túpac

Amarú) 79 dB, Punto 5 (Av. M. Muro y Ca. Libertad) 77 dB, Punto 6 (Av. Pakamuros y Ca. Dos de mayo) 80 dB, Punto 7 (Ca. P Miguel y Ca. Simón Bolívar) 79 dB, Punto 8 (Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Simón Bolívar) 77 dB, Punto 9 (Ca. Mariscal Castilla y Ca. Huamantanga) 77 dB, Punto 10 (Ca. Villanueva Pinillos y Ca. Mariscal Castilla) 78 dB, Punto 11 (Ca. Mariscal Castilla y Ca. Iquitos) 74 dB, Punto 12 (Av. Pakamuros y Ca. Raymondi) 76 dB, Punto 13 (Ca. San Carlos y Ca. Junín) 73 dB. (Cruzado & Soto, 2017)

Podemos datar que los niveles de presión sonora se encuentra en aumento y se ven bastante influenciados por la presencia de parque automotor que se ve reflejado en la cantidad de motokar, motos lineales y carros, los cuales se cuantificaron para cada punto y se obtuvieron como medias para los niveles máximos y mínimos encontrados por vía, existen algunas características que hacen que una fuente vehicular pueda emitir mayor cantidad de ruido y es la aceleración con la que el vehículo circula por la vía, el estado mecánico en el que se encuentra o la utilización exagerada del claxon, sucesos que pueden hacer variar los niveles obtenidos de ruido aun cuando entre tiempos la cantidad vehicular sea igual.

La Municipalidad Provincial de Jaén cuenta con un registro de 11648 vehículos formalizados hasta diciembre del 2018 y hasta febrero del 2019 solo 658 realizaron la actualización de la tarjeta de operatividad lo que conlleva a que tengamos una mayor cantidad de vehículos informales circulando por la ciudad siendo generadores de contaminación sonora, esto es debido a la poca cultura ambiental que maneja la población sobre el ruido y los efectos en la salud, aun cuando pueden percibirse como molestia.

#### 4.2. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR TIEMPOS DE MEDICIÓN

Las medias de presión sonora por tiempos son derivadas a partir de las medias obtenidas para los 5 puntos de muestreo en el tiempo cero, uno y dos para cada vía.

**Tabla 13.**

**Medias de LAeqT encontradas para cada tiempo en siete vías**

ZONAS	PROMEDIOS		
	Tiempo Cero	Tiempo Uno	Tiempo Dos
Av. Pakamuros	85.25	89.19	86.82
Av. Mesones Muro	85.39	88.45	86.62
Call. Villanueva Pinillos	78.39	81.86	79.52
Call. Francisco de Orellana	77.67	81.31	79.05
Call. Iquitos	76.83	80.45	77.94
Call. Mariscal Ureta	77.07	79.57	78.68
Call. Marañón	76.44	79.53	78.17

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /avenida Pakamuros, avenida Mesones Muro, calle Villanueva Pinillos, calle Francisco de Orellana, calle Iquitos, calle Mariscal ureta, calle Marañón. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 6:30h a 8:30h, uno: 12h a 14:00h, dos: 18:30h a 20:30h.

La Tabla 13 muestra las medias totales obtenidas para cada tiempo, es así como la Av. Pakamuros obtiene una media de 85.25 dB(A) para el tiempo cero, una media de 89.19 dB(A) para el tiempo uno y una media de 86.82 dB(A) para el tiempo dos.

La Av. Mesones muro obtiene una media de 85.39 dB(A) para el tiempo cero, una media de 88.45 dB(A) para el tiempo uno y una media de 86.62 dB(A) para el tiempo dos.

La Call. Villanueva Pinillos obtiene una media de 78.39 dB(A) para el tiempo cero, una media de 81.86 dB(A) para el tiempo uno y una media de 79.52 dB(A) para el tiempo dos.

La Call. Francisco de Orellana obtiene una media de 77.67 dB(A) para el tiempo cero, una media de 81.31 dB(A) para el tiempo uno y una media de 79.05 dB(A) para el tiempo dos.

La Call. Iquitos obtiene una media de 76.83 dB(A) dB(A) para el tiempo cero, una media de 80.45 dB(A) para el tiempo uno y una media de 77.94 dB(A) para el tiempo dos.

La Call. Mariscal Ureta obtiene una media de 77.07 dB(A) dB(A) para el tiempo cero, una media de 79.57 dB(A) para el tiempo uno y una media de 78.68 dB(A) para el tiempo dos.

La Call. Marañón obtiene una media de 76.44 dB(A) para el tiempo cero, una media de 79.53 dB(A) para el tiempo uno y una media de 78.17 dB(A) para el tiempo dos.

Comparando los resultados con los obtenidos en el “Modelamiento de calidad de aire para mejorar la gestión ambiental local de la ciudad de Jaén. 2016-2017” donde se obtuvo un valor máximo de 109,2 y un valor mínimo de 58.23 para zona comercial en un periodo de estudio de dos días (15 y 16 de febrero del 2018). (Vergara et al, 2018, p.35-36)

Los valores obtenidos en el presente estudio no solo superan los niveles obtenidos si no que presentan una mayor influencia del comportamiento de la población en el periodo de duración de 10 semanas a partir del día 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019.

#### 4.3. RESULTADOS DE CONTRASTACIÓN DE LOS LAeqT POR VÍAS

Las medias de presión sonora por vías son derivadas a partir de las medias obtenidas para los tiempos de monitoreo.

**Tabla 14.**

**Medias de LAeqT obtenidas por vías**

ZONAS	MEDIAS			Total, por vías
	Tiempo	Tiempo	Tiempo	
	Cero	Uno	Dos	
<b>Av. Pakamuros</b>	85.25	89.19	86.82	87.09
<b>Av. Mesones Muro</b>	85.39	88.45	86.62	86.82
<b>Call. Villanueva Pinillos</b>	78.39	81.86	79.51	79.92
<b>Call. Francisco de Orellana</b>	77.67	81.31	79.05	79.35
<b>Call. Iquitos</b>	76.82	80.45	77.94	78.41
<b>Call. Mariscal Ureta</b>	77.07	79.54	78.68	78.44
<b>Call. Marañón</b>	76.44	79.53	78.17	78.05

LAeqT Nivel de ruido equivalente con ponderación “A” en un tiempo “T”. /avenida Pakamuros, avenida Mesones Muro, calle Villanueva Pinillos, calle Francisco de Orellana, calle Iquitos, calle Mariscal ureta, calle Marañón. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / Tiempos: cero – 6:30h a 8:30h, uno: 12h a 14:00h, dos: 18:30h a 20:30h.

La Tabla 14 muestra las medias totales encontradas por vía y que posicionan a cada una de ellas en un puesto superior o inferior a la otra, es así que podemos datar que el mayor nivel

de LAeqT encontrado en un periodo de duración del monitoreo de 10 semanas a partir del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 se encontró en la Av. Pakamuros con una media de 87.09 dB(A), seguida de la Av. Mesones Muro con una media de 86.82 dB(A), Call. Villanueva Pinillos con una media de 79.92 dB(A), por la Call. Francisco de Orellana con un valor de 79.35 dB(A), Call. Mariscal Ureta con un valor de 78.44 dB(A), Call. Iquitos con un valor de 78.41 dB(A) y por último la Call. Marañón con una media de 78.05 dB(A)

#### 4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

##### 4.4.1. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo cero

**Hipótesis:**

**Hipótesis Nula.** -  $H_o : T_i = 0$

Los promedios de las zonas son iguales

**Hipótesis Alternativa.** -  $H_i : T_i \neq 0$

Los promedios de las zonas son diferentes

**Nivel de significancia:**  $\alpha = 0.05$

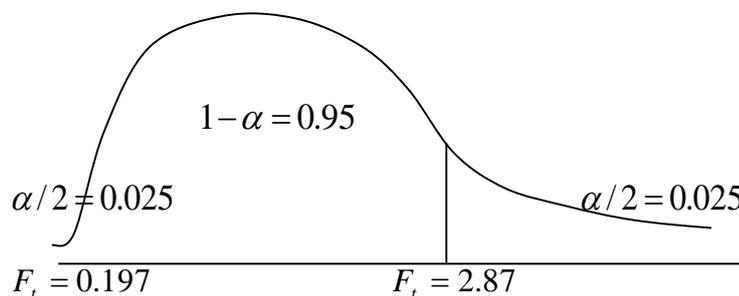
**Estadística de prueba:** ANOVA

		<b>T7</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T4</b>	<b>T3</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
		76.44	76.82	77.07	77.67	78.39	85.25	85.39
<b>T2</b>	85.39	8.95	8.57	8.32	7.72	7.00	0.14	0.00
<b>T1</b>	85.25	8.81	8.43	8.18	7.58	6.86	0.00	
<b>T3</b>	78.39	1.94	1.57	1.32	0.71	0.00		
<b>T4</b>	77.67	1.23	0.85	0.60	0.00			
<b>T6</b>	77.07	0.63	0.25	0.00				
<b>T5</b>	76.82	0.38	0.00					
<b>T7</b>	76.44	0.00						

## ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN MODELO DISEÑO COMPLETO AL AZAR

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	$M_{yy} = 221635.86$	1	$M = \frac{M_{yy}}{1} = 221635.86$	
Tratamiento	$T_{yy} = 473.71$	$t - 1 = 7 - 1 = 6$	$T = \frac{T_{yy}}{t - 1} = 78.95$	$F = \frac{T}{E} = 310.74$
Error	$E_{yy} = 7.11$	$t(n - 1) = 7(5 - 1) = 28$	$E = \frac{E_{yy}}{t(n - 1)} = 0.25$	
Total	$\sum Y_{ij}^2 = 22211668$	$nt = 5 * 7 = 35$		

**Regiones:**



En conclusión, la  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto, los tratamientos (T1; T2; T3, T4, T5, T6 y T7) son diferentes, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

### 4.4.2. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo uno

**Hipótesis:**

**Hipótesis Nula.** -  $H_0 : T_i = 0$

Los promedios de las zonas son iguales

**Hipótesis Alternativa.** -  $H_i : T_i \neq 0$

Los promedios de las zonas son diferentes

**Nivel de significancia:**  $\alpha = 0.05$

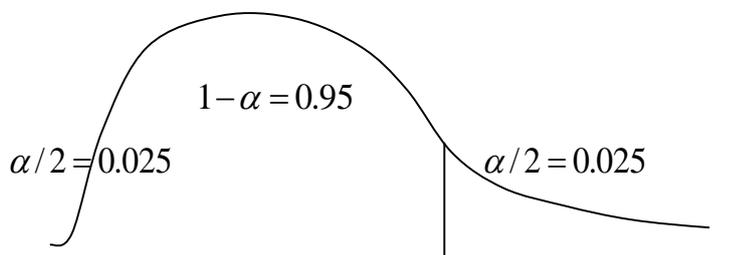
**Estadística de prueba:** ANOVA

		T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1
		79.53	79.54	80.45	81.31	81.86	88.45	89.19
T1	89.19	9.66	9.65	8.74	7.88	7.33	0.74	0.00
T2	88.45	8.93	8.92	8.00	7.14	6.59	0.00	
T3	81.86	2.34	2.32	1.41	0.55	0.00		
T4	81.31	1.78	1.77	0.86	0.00			
T5	80.45	0.92	0.91	0.00				
T6	79.54	0.01	0.00					
T7	79.53	0.00						

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN MODELO DISEÑO COMPLETO AL AZAR**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	$M_{yy} = 240560.96$	1	$M = \frac{M_{yy}}{1} = 240560.96$	
Tratamiento	$T_{yy} = 513.44$	$t - 1 = 7 - 1 = 6$	$T = \frac{T_{yy}}{t - 1} = 85.57$	$F = \frac{T}{E} = 258.62$
Error	$E_{yy} = 9.26$	$t(n - 1) = 7(5 - 1) = 28$	$E = \frac{E_{yy}}{t(n - 1)} = 0.33$	
Total	$\sum Y_{ij}^2 = 24108367$	$nt = 5 * 7 = 35$		

**Regiones:**



$$F_t = 0.197$$

$$F_t = 2.87$$

En conclusión, la  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto, los tratamientos (T1; T2; T3, T4, T5, T6 y T7) son diferentes, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%.

#### 4.4.2. Análisis de varianza de un diseño completamente al azar (DCA) realizado en el tiempo dos

**Hipótesis:**

**Hipótesis Nula.** -  $H_0 : T_i = 0$

Los promedios de las zonas son iguales

**Hipótesis Alternativa.** -  $H_i : T_i \neq 0$

Los promedios de las zonas son diferentes

**Nivel de significancia:**  $\alpha = 0.05$

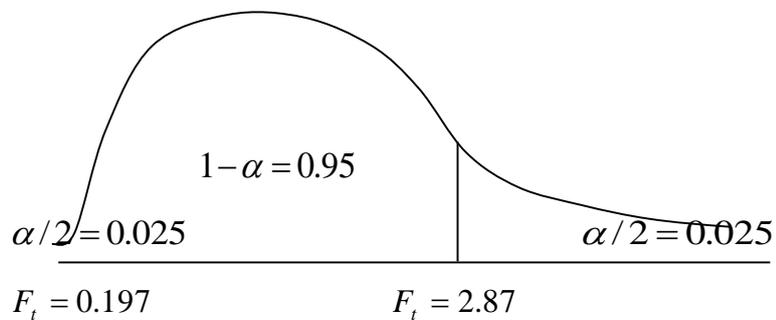
**Estadística de prueba:** ANOVA

		<b>T5</b>	<b>T7</b>	<b>T6</b>	<b>T4</b>	<b>T3</b>	<b>T2</b>	<b>T1</b>
		77.94	78.17	78.68	79.05	79.51	86.62	86.82
<b>T1</b>	86.82	8.88	8.65	8.14	7.77	7.31	0.20	0.00
<b>T2</b>	86.62	8.68	8.45	7.94	7.57	7.11	0.00	
<b>T3</b>	79.51	1.58	1.35	0.84	0.46	0.00		
<b>T4</b>	79.05	1.12	0.89	0.38	0.00			
<b>T6</b>	78.68	0.74	0.51	0.00				
<b>T7</b>	78.17	0.23	0.00					
<b>T5</b>	77.94	0.00						

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN MODELO DISEÑO COMPLETO AL AZAR**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Prueba F
Media	$M_{yy} = 229467.94$	1	$M = \frac{M_{yy}}{1} = 229467.94$	
Tratamiento	$T_{yy} = 471.31$	$t - 1 = 7 - 1 = 6$	$T = \frac{T_{yy}}{t - 1} = 78.55$	$F = \frac{T}{E} = 357.58$
Error	$E_{yy} = 6.15$	$t(n - 1) = 7(5 - 1) = 28$	$E = \frac{E_{yy}}{t(n - 1)} = 0.22$	
Total	$\sum Y_{ij}^2 = 22994540$	$nt = 5 * 7 = 35$		

**Regiones:**



En conclusión, la  $H_0$  se Rechaza, por lo tanto, los tratamientos (T1; T2; T3, T4, T5, T6 y T7) son diferentes, mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) a un nivel de significancia del 5%,

## V. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en 35 puntos con respecto a 7 vías en un periodo del 03 de diciembre del 2018 al 10 de febrero del 2019 exceden el valor de 70 dB(A) establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para zona comercial, además de encontrarse por encima del valor de 55 dB(A) que considera la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una molestia muy seria.

Los niveles máximos de LAeqT en los tres tiempos los obtiene la Av. Pakamuros con una media de 86.82 dB(A), mientras que los niveles mínimos en tres tiempos lo obtienen la calle marañona con una media de 78.05 dB(A).

Los niveles sonoros fueron determinados como medias para los 5 puntos de monitoreo por vía, los cuales nos permitieron obtener una media por tiempo y una media por vía, determinando así cual vía tiene los mayores niveles de LAeqT en un periodo de 10 semanas.

Los niveles de presión sonora equivalente con ponderación "A" se ven incrementados cuando los puntos de muestreo son aledaños a la existencia vehicular y varían en diferentes tiempos.

Se observó que el parque automotor en su gran mayoría está conformado por motokar y motos lineales.

Estadísticamente, aplicando un Diseño Completamente al Azar se encontró que para el Tiempo cero, Tiempo uno y Tiempo dos los tratamientos (T1; T2; T3, T4, T5, T6 y T7) los valores encontrados son diferentes.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se debe implementar una Ordenanza específica que permita reducir la emisión de niveles de presión sonora generado por tráfico vehicular, buscando el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental establecidos en el D.S. N° 085-2003 -PCM.
- A la Municipalidad Provincial de Jaén, a través del Área de Transito y seguridad Vial se le recomienda establecer un centro piloto de revisión técnica vehicular periódica, que determine el estado mecánico en el que se encuentra el vehículo antes de la emisión de licencias de conducir.
- La Municipalidad Provincial de Jaén con el apoyo de instituciones correspondientes y carreras afines, debe elaborar un plan de sensibilización anual que permita a la población de la ciudad de Jaén conocer este nuevo problema que es la contaminación sonora.
- Teniendo en cuenta que la velocidad del vehículo es un factor importante en la emisión de ruido, se debe señalar las vías indicando el límite máximo de velocidad con el cual se puede circular para disminuir la emisión de niveles de presión sonora (LAeqT).
- La zonificación es un factor importante y necesario en la ciudad de Jaén, instituciones como la Municipalidad de Jaén entre otras, deben realizar un ordenamiento en la ciudad que sitúe cada actividad en su zona (Comercial, Urbana, especial) para no tener incidencias de una actividad en la otra.
- Se debe implementar proyectos de barreras acústicas verdes (plantaciones acordes a la realidad de las vías) para la mitigación del ruido generado por tráfico vehicular.
- A los investigadores se les recomienda que al realizar un monitoreo de ruido deban salir en equipos de 3 o 4 debido a que se hace más fácil la ejecución y se proporciona mayor cuidado a los equipos empleados que son costosos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amable Álvarez, I. M. (2017). Contaminación ambiental por ruido . Revista Médica Electrónica, 640-649.
- Baca Berrío , W., & Seminario Castro, S. (2012). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú(Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú , Lima.
- Cattaneo, M. S. Estudios de la contaminación sonora en la ciudad de Buenos Aires. 1 - 18.
- Congreso del Perú (13 de mayo del 2008). Decreto Legislativo [1013 de 2008]. DO: Diario Oficial el Peruano .
- Congreso del Perú. (15 de octubre de del 2005). Ley General del Ambiente. [Ley 28611 del 2005].DO: [Diario Oficial el Peruano].
- Congreso del Perú. (23 de mayo de 2009).Política Nacional del Ambiente. [Decreto supremo 012 de 2009]. Do: Diario Oficial el Peruano.
- Congreso del Perú. (27 de mayo de 2003). Artículo 80. [Título I]. Ley Orgánica de Municipalidades. [Ley 27972 de 2003]. DO: Diario Oficial el Peruano.
- Consejo Municipal. (24 de mayo de 2011). Ordenanza Municipal. [09 de 2011-MPJ].DO: [Diario Oficial el peruano].
- Constitución política del Perú [Const.] (1993).Articulo [2]. Del Congreso de la Republica ED. Congreso.
- Cruzado Ancajima , C. K., & Soto Medina , Y. S. (2017). Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016. Universidad Peruana Unión , Tarapoto .
- De Esteban Alonso , A. (2003). Contaminación acústica y salud. Instituto Universitario de Ciencias Ambiental , 73 - 95.
- Degrandi Oliveira, C. R., & Nogueira Arenas , G. W. (2012). Exposición Ocupacional a la Contaminación Sonora en Anestesiología . Revista Brasileira de Anestesiologia , 253-261.
- Lobos Vega , V. H. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Universidad Austral de Chile , Valdivia - Chile .
- Martínez Llorente, J., y Peters, J. (2013). Contaminación acústica y ruido. Madrid.

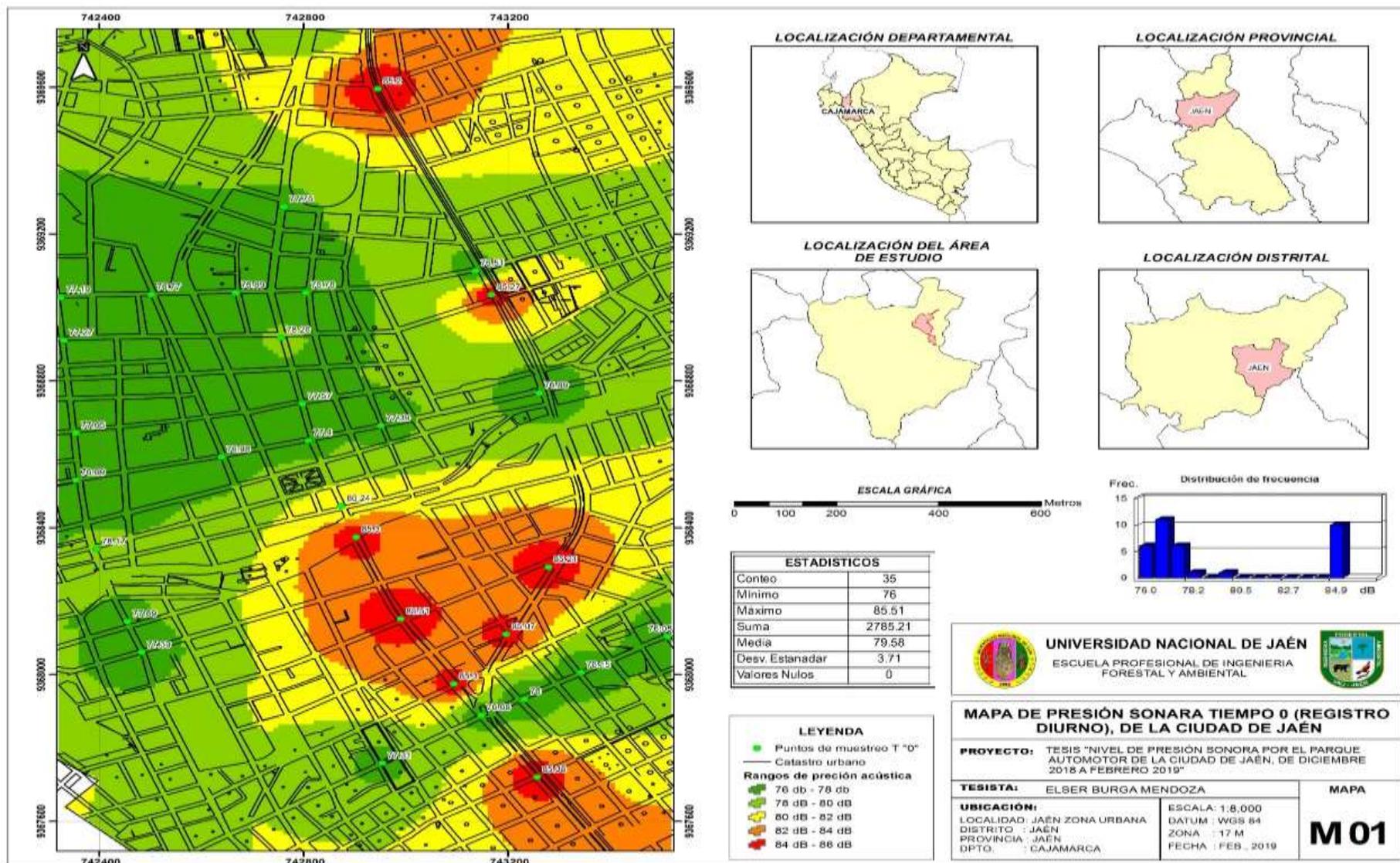
- Ministerio Nacional del Ambiente. (01 de agosto del 2013). Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. [Resolución Ministerial 227 del 2023].DO: [Diario oficial el Peruano].
- Municipalidad Provincial de Jaén. (2018). Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Perú.
- Platzer M, U. C. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello, 122-128.
- Presidencia del Consejo de Ministros. (30 de octubre del 2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental. [Decreto Supremo 085 del 2003]DO: [Diario Oficial el Peruano].
- Quinteros Gonzales, J. R. (2013). El ruido del tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana.
- Santos De la Cruz , E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado. Industrial Data, 11-15.
- Saquisilí Guartamber, S. C. (2015). Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Universidad de Cuenca .
- Silva Cabrera , F. N. (2019). Estándares de calidad ambiental (ECAS) para ruido en los principales centros de Educación Superior Universitaria, de la ciudad de Jaén". Universidad Nacional de Jaén , Jaén.
- Vela Becerra, Z. A., & Rodríguez Revilla, M. L. (2016). Evaluación de los niveles sonoros en la ciudad de Bagua, departamento Amazonas,2015". Universidad Nacional "Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas", Bagua.
- Vergara Medrano, S. E., Herrera Díaz, S. C., Colmenares, M. W., & Rubio Cueva , L. (2018). Modelamiento de calidad de aire para mejorar la gestión ambiental local de la ciudad de jaén. 2016-2017. Universidad Nacional de Jaén , Jaén.

## VIII. ANEXOS

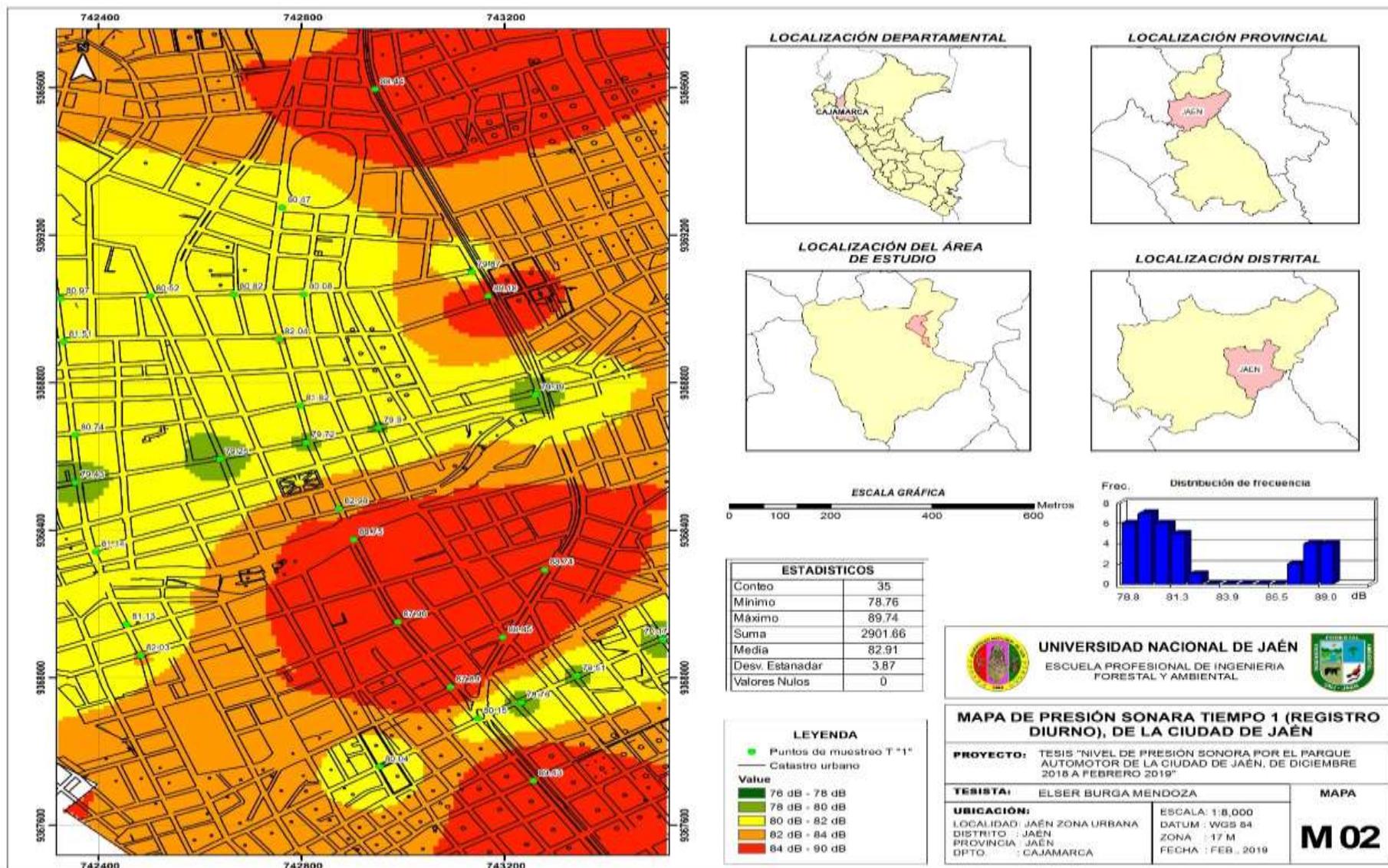
### Anexo 1. Ficha de campo

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							
					3 minutos							

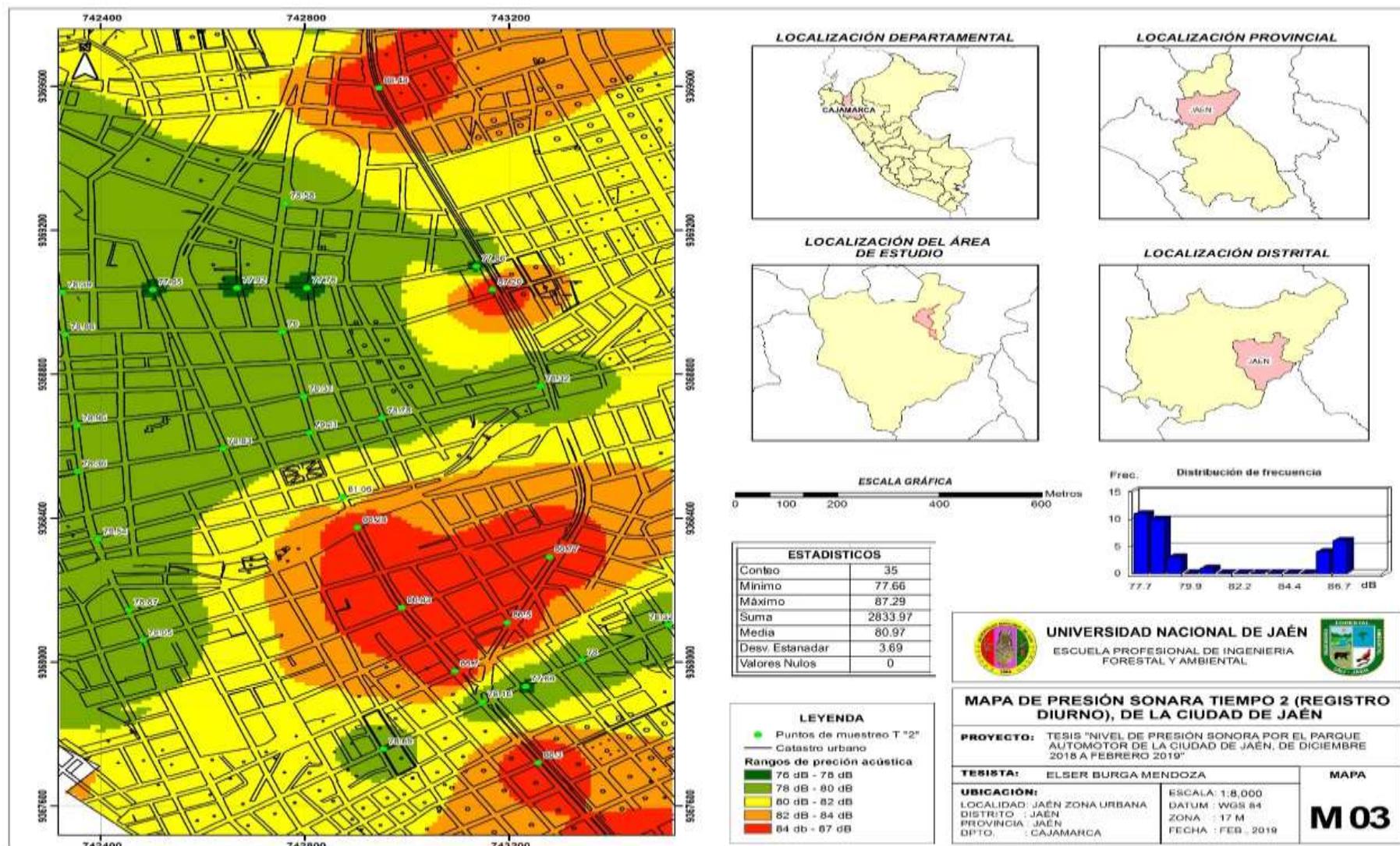
## Anexo 2. Mapa de presión sonora en el tiempo cero



### Anexo 3. Mapa de presión sonora en el tiempo uno



## Anexo 4. Mapa de presión sonora en el tiempo dos



**Anexo 5. Panel fotográfico de ubicación de puntos de monitoreo**



Foto 1. Punto 2 de la Avenida Mesones muro



Foto 2. Punto 2 de la Avenida Pakamuros



Foto 3. Punto 3 de la calle Marañón

**Anexo 6. Panel fotográfico del monitoreo para la obtención de los niveles de presión sonora**



Foto 4. Punto 2 de la Avenida Mesones muro



Foto 5. Punto 2 de la Avenida Pakamuros



Foto 6. Punto 2 de la calle Marañón

**Anexo 7. Medias obtenidas por puntos, tiempos y vías**

CALLES	PUNTOS	TIEMPOS	HORAS	MEDIAS DE LAeqT	COORDENADA S		MEDAS LAeqT POR TIEMPOS	MEDIAS LAeqT POR VÍAS
					ESTE	NORTE		
Avenida Pakamuros	P1	TIEMPO CERO	6:30 a 6:33	85.49	742948	9369887	<b>85.25</b>	<b>87.09</b>
Avenida Pakamuros	P2	TIEMPO CERO	6:30 a 6:33	85.2	742945	9369596		
Avenida Pakamuros	P3	TIEMPO CERO	6:30 a 6:33	85.27	743168	9369035		
Avenida Pakamuros	P4	TIEMPO CERO	6:30 a 6:33	85.21	743279	9368293		
Avenida Pakamuros	P5	TIEMPO CERO	6:30 a 6:33	85.07	743197	9368110		
Avenida Pakamuros	P1	TIEMPO UNO	12:00 a 12:03	89.74	742948	9369887	<b>89.19</b>	
Avenida Pakamuros	P2	TIEMPO UNO	12:03 a 12:06	89.44	742945	9369596		
Avenida Pakamuros	P3	TIEMPO UNO	12:06 a 12:09	89.18	743168	9369035		
Avenida Pakamuros	P4	TIEMPO UNO	12:09 a 12:12	88.74	743279	9368293		
Avenida Pakamuros	P5	TIEMPO UNO	12:12 a 12:15	88.85	743197	9368110		
Avenida Pakamuros	P1	TIEMPO DOS	18:30 a 18:33	87.07	742948	9369887	<b>86.82</b>	
Avenida Pakamuros	P2	TIEMPO DOS	18:33 a 18:36	86.48	742945	9369596		
Avenida Pakamuros	P3	TIEMPO DOS	18:36 a 18:39	87.29	743168	9369035		
Avenida Pakamuros	P4	TIEMPO DOS	18:39 a 18:42	86.77	743279	9368293		
Avenida Pakamuros	P5	TIEMPO DOS	18:42 a 18:45	86.5	743197	9368110		

Avenida Mesones Muro	P1	TIEMPO CERO	6:45 a 6:48	85.3	742903	9368375	<b>85.39</b>	<b>86.82</b>
Avenida Mesones Muro	P2	TIEMPO CERO	6:48 a 6:51	85.51	742990	9368152		
Avenida Mesones Muro	P3	TIEMPO CERO	6:51 a 6:54	85.3	743094	9367975		
Avenida Mesones Muro	P4	TIEMPO CERO	6:54 a 6:57	85.38	743257	9367721		
Avenida Mesones Muro	P5	TIEMPO CERO	6:57 a 7:00	85.47	743487	9367389		
Avenida Mesones Muro	P1	TIEMPO UNO	12:15 a 12:18	88.75	742903	9368375	<b>88.45</b>	
Avenida Mesones Muro	P2	TIEMPO UNO	12:18 a 12:21	87.96	742990	9368152		
Avenida Mesones Muro	P3	TIEMPO UNO	12:21 a 12:24	87.69	743094	9367975		
Avenida Mesones Muro	P4	TIEMPO UNO	12:24 a 12:27	89.43	743257	9367721		
Avenida Mesones Muro	P5	TIEMPO UNO	12:27 a 12:30	88.44	743487	9367389		
Avenida Mesones Muro	P1	TIEMPO DOS	18:45 a 18:48	86.28	742903	9368375	<b>86.62</b>	
Avenida Mesones Muro	P2	TIEMPO DOS	18:48 a 18:51	86.83	742990	9368152		
Avenida Mesones Muro	P3	TIEMPO DOS	18:51 a 18:53	86.7	743094	9367975		
Avenida Mesones Muro	P4	TIEMPO DOS	18:53 a 18:56	86.3	743257	9367721		
Avenida Mesones Muro	P5	TIEMPO DOS	18:56 a 18:59	87	743487	9367389		
Calle Villanueva Pinillos	P1	TIEMPO CERO	7:00 a 7:03	80.24	742874	9368459	<b>78.39</b>	<b>79.92</b>
Calle Villanueva Pinillos	P2	TIEMPO CERO	7:03 a 7:06	77.57	742798	9368738		

Calle Villanueva Pinillos	P3	TIEMPO CERO	7:06 a 7:09	78.26	742756	9368918		
Calle Villanueva Pinillos	P4	TIEMPO CERO	7:09 a 7:12	77.75	742762	9369275		
Calle Villanueva Pinillos	P5	TIEMPO CERO	7:12 a 7:15	78.11	742824	9369773		
Calle Villanueva Pinillos	P1	TIEMPO UNO	12:30 a 12:33	82.98	742874	9368459	<b>81.86</b>	
Calle Villanueva Pinillos	P2	TIEMPO UNO	12:33 a 12:36	81.82	742798	9368738		
Calle Villanueva Pinillos	P3	TIEMPO UNO	12:36 a 12:39	82.04	742756	9368918		
Calle Villanueva Pinillos	P4	TIEMPO UNO	12:39 a 12:42	80.47	742762	9369275		
Calle Villanueva Pinillos	P5	TIEMPO UNO	12:42 a 12:45	82	742824	9369773		
Calle Villanueva Pinillos	P1	TIEMPO DOS	18:59 a 19:02	81.06	742874	9368459	<b>79.52</b>	
Calle Villanueva Pinillos	P2	TIEMPO DOS	19:02 a 19:05	79.31	742798	9368738		
Calle Villanueva Pinillos	P3	TIEMPO DOS	19:05 a 19:08	79	742756	9368918		
Calle Villanueva Pinillos	P4	TIEMPO DOS	19:08 a 19:11	78.58	742762	9369275		
Calle Villanueva Pinillos	P5	TIEMPO DOS	19:11 a 19:14	79.63	742824	9369773		
Calle Francisco de Orellana	P1	TIEMPO CERO	7:15 a 7:18	77.39	742483	9368061	<b>77.67</b>	<b>79.35</b>
Calle Francisco de Orellana	P2	TIEMPO CERO	7:18 a 7:21	77.89	742455	9368145		
Calle Francisco de Orellana	P3	TIEMPO CERO	7:21 a 7:24	78.17	742395	9368342		
Calle Francisco de Orellana	P4	TIEMPO CERO	7:24 a 7:27	77.65	742354	9368658		

Calle Francisco de Orellana	P5	TIEMPO CERO	7:27 a 7:30	77.27	742331	9368911		
Calle Francisco de Orellana	P1	TIEMPO UNO	12:45 a 12:48	82.03	742483	9368061	<b>81.31</b>	
Calle Francisco de Orellana	P2	TIEMPO UNO	12:48 a 12:51	81.13	742455	9368145		
Calle Francisco de Orellana	P3	TIEMPO UNO	12:51 a 12:54	81.14	742395	9368342		
Calle Francisco de Orellana	P4	TIEMPO UNO	12:54 a 12:57	80.74	742354	9368658		
Calle Francisco de Orellana	P5	TIEMPO UNO	12:57 a 13:00	81.51	742331	9368911		
Calle Francisco de Orellana	P1	TIEMPO DOS	19:14 a 19:17	79.05	742483	9368061	<b>79.05</b>	
Calle Francisco de Orellana	P2	TIEMPO DOS	19:17 a 19:20	78.87	742455	9368145		
Calle Francisco de Orellana	P3	TIEMPO DOS	19:20 a 19:23	79.54	742395	9368342		
Calle Francisco de Orellana	P4	TIEMPO DOS	19:23 a 19:26	78.95	742354	9368658		
Calle Francisco de Orellana	P5	TIEMPO DOS	19:26 a 19:29	78.86	742331	9368911		
Calle Iquitos	P1	TIEMPO CERO	7:30 a 7:33	77.19	742325	9369028	<b>76.83</b>	<b>78.41</b>
Calle Iquitos	P2	TIEMPO CERO	7:33 a 7:36	76.77	742502	9369035		
Calle Iquitos	P3	TIEMPO CERO	7:36 a 7:39	76.89	742667	9369040		
Calle Iquitos	P4	TIEMPO CERO	7:39 a 7:42	76.78	742804	9369040		
Calle Iquitos	P5	TIEMPO CERO	7:42 a 7:45	76.51	743136	9369100		
Calle Iquitos	P1	TIEMPO UNO	13:00 a 13:03	80.97	742325	9369028	<b>80.45</b>	

Calle Iquitos	P2	TIEMPO UNO	13:03 a 13:06	80.52	742502	9369035		
Calle Iquitos	P3	TIEMPO UNO	13:06 a 13:09	80.82	742667	9369040		
Calle Iquitos	P4	TIEMPO UNO	13:09 a 13:12	80.08	742804	9369040		
Calle Iquitos	P5	TIEMPO UNO	13:12 a 13:15	79.87	743136	9369100		
Calle Iquitos	P1	TIEMPO DOS	19:29 a 19:39	78.39	742325	9369028	<b>77.94</b>	
Calle Iquitos	P2	TIEMPO DOS	19:32 a 19:35	77.95	742502	9369035		
Calle Iquitos	P3	TIEMPO DOS	19:35 a 19:38	77.92	742667	9369040		
Calle Iquitos	P4	TIEMPO DOS	19:38 a 19:42	77.76	742804	9369040		
Calle Iquitos	P5	TIEMPO DOS	19:41 a 19:45	77.66	743136	9369100		
Calle Mariscal Ureta	P1	TIEMPO CERO	7:45 a 7:48	76.69	742354	9368530	<b>77.07</b>	<b>78.44</b>
Calle Mariscal Ureta	P2	TIEMPO CERO	7:48 a 7:51	76.98	742639	9368593		
Calle Mariscal Ureta	P3	TIEMPO CERO	7:51 a 7:54	77.4	742809	9368638		
Calle Mariscal Ureta	P4	TIEMPO CERO	7:54 a 7:57	77.39	742951	9368678		
Calle Mariscal Ureta	P5	TIEMPO CERO	7:57 a 8:00	76.89	743261	9368767		
Calle Mariscal Ureta	P1	TIEMPO UNO	13:15 a 13:18	79.43.	742354	9368530	<b>79.57</b>	
Calle Mariscal Ureta	P2	TIEMPO UNO	13:18 a 13:21	79.25	742639	9368593		
Calle Mariscal Ureta	P3	TIEMPO UNO	13:21 a 13:24	79.72	742809	9368638		

Calle Mariscal Ureta	P4	TIEMPO UNO	13:24 a 13:27	79.9	742951	9368678	<b>78.68</b>			
Calle Mariscal Ureta	P5	TIEMPO UNO	13:27 a 13:30	79.39	743261	9368767				
Calle Mariscal Ureta	P1	TIEMPO DOS	19:44 a 19:47	78.35	742354	9368530				
Calle Mariscal Ureta	P2	TIEMPO DOS	19:47 a 19:50	78.83	742639	9368593				
Calle Mariscal Ureta	P3	TIEMPO DOS	19:50 a 19:53	79.11	742809	9368638				
Calle Mariscal Ureta	P4	TIEMPO DOS	19:53 a 19:56	78.78	742951	9368678				
Calle Mariscal Ureta	P5	TIEMPO DOS	19:56 a 19:59	78.32	743261	9368767				
Calle Marañón	P1	TIEMPO CERO	8:00 a 8:03	77.31	742954	9367759	<b>76.44</b>		<b>78.05</b>	
Calle Marañón	P2	TIEMPO CERO	8:03 a 8:06	76.68	743148	9367890				
Calle Marañón	P3	TIEMPO CERO	8:06 a 8:09	76	743233	9367933				
Calle Marañón	P4	TIEMPO CERO	8:09 a 8:12	76.15	743343	9368006				
Calle Marañón	P5	TIEMPO CERO	8:12 a 8:15	76.08	743512	9368104				
Calle Marañón	P1	TIEMPO UNO	13:30 a 13:33	80.04	742954	9367759	<b>79.53</b>			<b>78.05</b>
Calle Marañón	P2	TIEMPO UNO	13:33 a 13:36	80.15	743148	9367890				
Calle Marañón	P3	TIEMPO UNO	13:36 a 13:39	78.76	743233	9367933				
Calle Marañón	P4	TIEMPO UNO	13:39 a 13:42	79.51	743343	9368006				
Calle Marañón	P5	TIEMPO UNO	13:42 a 13:45	79.17	743512	9368104				

Calle Marañón	P1	TIEMPO DOS	19:59 a 20:03	78.69	742954	9367759	<b>78.17</b>	
Calle Marañón	P2	TIEMPO DOS	20:03 a 20:06	78.16	743148	9367890		
Calle Marañón	P3	TIEMPO DOS	20:06 a 20:09	77.66	743233	9367933		
Calle Marañón	P4	TIEMPO DOS	20:09 a 20:12	78	743343	9368006		
Calle Marañón	P5	TIEMPO DOS	20:12 a 20:15	78.32	743512	9368104		

**Anexo 8. Datos del monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo cero**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
1	Av. Pakamuros	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	87.4	84.3	85.04	25	10	6
2	Av. Pakamuros	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	86.3	84.3	84.58	23	10	4
3	Av. Pakamuros	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	87.3	83.6	83.60	30	9	4
4	Av. Pakamuros	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	86.3	84.2	83.83	26	11	7
5	Av. Pakamuros	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	87.4	83.2	86.02	28	10	4
6	Av. Pakamuros	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	86.9	84.5	85.32	24	11	2
7	Av. Pakamuros	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	87.2	84.2	86.06	28	12	6
8	Av. Pakamuros	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	84.6	84.5	84.02	24	8	6
9	Av. Pakamuros	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	86.9	83.3	85.66	26	10	5
10	Av. Pakamuros	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	06:30: -06:33	87.4	86.3	86.43	25	10	4

**Anexo 9. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo cero**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
351	Av. Mesones Muro	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	85.4	82.3	83.04	17	10	0
352	Av. Mesones Muro	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	86.5	83.2	85.88	23	12	4
353	Av. Mesones Muro	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	86.5	84.5	84.50	25	12	0
354	Av. Mesones Muro	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	85.2	82.5	83.92	22	9	1
355	Av. Mesones Muro	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	87.4	84.6	86.11	20	13	2
356	Av. Mesones Muro	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	89.2	83.5	87.78	22	9	3
357	Av. Mesones Muro	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	86.4	83.5	85.82	17	10	1
358	Av. Mesones Muro	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	87.4	82.3	86.10	17	13	0
359	Av. Mesones Muro	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	88.2	82.3	84.83	25	12	2
360	Av. Mesones Muro	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	06:45-06:48	87.4	84.1	86.07	25	13	4

**Anexo 10. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo cero**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
701	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	83.6	78.6	82.20	21	7	2
702	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	78.9	75.6	77.57	25	9	3
703	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	84.5	79.2	83.09	24	12	1
704	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	83.2	78.5	82.67	22	10	2
705	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	84.6	78.9	83.18	15	11	0
706	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	89.7	76.3	88.27	18	13	2
707	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	84.5	78.9	78.59	18	10	3
708	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	85.7	73.8	83.07	23	9	4
709	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	79.6	75.6	78.23	25	8	2
710	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:03	84.5	77.4	83.97	27	11	3

**Anexo 11. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo cero**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1051	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	84.2	79.2	81.83	24	10	5
1052	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	78.5	75.6	77.29	16	12	3
1053	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	84.5	74.3	83.07	17	13	2
1054	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	74.9	74.5	74.19	18	12	3
1055	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	78.5	78.4	77.92	21	9	4
1056	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	78.9	76.9	78.15	28	13	2
1057	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	77.4	76.3	76.43	18	10	3
1058	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	78.5	74.5	74.78	21	12	5
1059	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	79.2	74.2	77.90	22	11	4
1060	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	07:15-07:18	78.9	74.5	77.51	23	8	2

**Anexo 12. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo cero**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
1401	Calle. Iquitos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	84.5	74.2	83.09	24	12	2
1402	Calle. Iquitos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	78.9	75.6	75.18	19	11	3
1403	Calle. Iquitos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	83.2	74.2	75.62	22	10	0
1404	Calle. Iquitos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	78.9	78.3	77.77	23	9	1
1405	Calle. Iquitos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	79.6	74.5	78.19	22	10	2
1406	Calle. Iquitos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	78.7	74.5	77.22	26	13	3
1407	Calle. Iquitos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	79.5	77.2	78.51	15	12	2
1408	Calle. Iquitos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	78.5	76.4	77.06	14	13	1
1409	Calle. Iquitos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	78.9	74.5	77.51	22	9	2
1410	Calle. Iquitos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	07:30-07:33	79.3	74.5	75.66	23	12	1

**Anexo 13. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo cero**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1751	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	75.6	74.2	74.93	21	10	1
1752	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	75.8	73.4	73.53	22	11	0
1753	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	83.4	78.6	82.00	23	13	3
1754	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	78.5	73.4	77.12	25	10	4
1755	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	79.6	75.9	78.24	19	9	2
1756	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	78.5	74.5	77.13	18	8	3
1757	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	76.2	72.5	73.08	22	11	2
1758	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	76.3	74.5	75.47	23	10	1
1759	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	78.9	73.5	73.78	20	12	2
1760	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	07:45-07:48	79.6	74.5	78.77	24	9	0

**Anexo 14. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Marañón en el tiempo cero**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
2101	Calle. Marañón	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	78.9	74.5	77.51	24	12	0
2102	Calle. Marañón	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	83.4	75.8	81.98	19	12	2
2103	Calle. Marañón	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	85.6	72.3	84.17	22	9	4
2104	Calle. Marañón	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	84.2	74.5	82.77	23	11	3
2105	Calle. Marañón	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	89.3	74.2	87.87	22	8	1
2106	Calle. Marañón	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	86.3	74.8	84.87	26	7	2
2107	Calle. Marañón	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	78.5	74.9	77.15	15	9	0
2108	Calle. Marañón	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	79.6	76.3	78.27	14	12	3
2109	Calle. Marañón	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	83.2	78.2	81.80	22	10	2
2110	Calle. Marañón	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo cero	08:00-08:03	75.5	74.5	74.97	23	11	4
2449	Calle. Marañón	Domingo	3/02/2019	P5	Tiempo cero	08:12-08:15	76.4	74.5	73.97	23	12	2
2450	Calle. Marañón	Domingo	10/02/2019	P5	Tiempo cero	08:12-08:15	78.5	72.3	77.08	24	11	4

**Anexo 15. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo uno**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1	Av. Pakamuros	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	89.6	84.5	88.22	23	14	2
2	Av. Pakamuros	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	87.9	82.3	86.74	21	13	0
3	Av. Pakamuros	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	97.5	85.6	96.07	20	11	1
4	Av. Pakamuros	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	88.9	85.2	87.88	19	10	4
5	Av. Pakamuros	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	85.6	83.2	84.70	24	10	5
6	Av. Pakamuros	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	96.5	85.9	95.07	25	12	2
7	Av. Pakamuros	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	89.3	84.2	87.99	26	9	3
8	Av. Pakamuros	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	86.3	84.5	85.66	23	9	2
9	Av. Pakamuros	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	94.5	87.5	93.08	21	11	4
10	Av. Pakamuros	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:03	89.6	87.5	89.20	24	9	3

**Anexo 16. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo uno**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
351	Av. Mesones Muro	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	95.6	85.6	94.17	23	7	4
352	Av. Mesones Muro	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	87.5	82.4	86.19	23	8	5
353	Av. Mesones Muro	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	89.6	85.9	88.44	21	14	2
354	Av. Mesones Muro	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	88.7	84.3	87.77	21	12	1
355	Av. Mesones Muro	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	89.6	84.2	88.21	24	10	2
356	Av. Mesones Muro	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	94.3	85.6	92.88	23	9	3
357	Av. Mesones Muro	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	87.9	84.3	87.23	24	11	4
358	Av. Mesones Muro	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	88.3	84.6	87.31	23	9	2
359	Av. Mesones Muro	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	89.3	84.5	88.19	24	10	1
360	Av. Mesones Muro	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	12:15-12::18	88.3	84.5	87.18	23	11	4

**Anexo 17. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo uno**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
701	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	89.6	84.5	88.22	25	7	0
702	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	88.2	84.5	87.42	24	8	3
703	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	95.8	83.2	94.37	21	9	6
704	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	85.6	78.5	84.19	26	11	5
705	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	84.5	74.5	83.10	25	10	4
706	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	78.9	78.6	78.81	23	9	0
707	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	87.3	78.9	86.01	25	14	2
708	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	78.9	73.8	78.38	24	12	3
709	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	79.6	75.8	78.68	17	10	6
710	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	12:30-12:33	84.5	79.8	83.99	22	13	5

**Anexo 18. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo uno**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1051	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	84.2	78.9	82.82	19	11	5
1052	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	78.6	75.6	77.48	24	1	2
1053	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	76.3	74.3	75.37	25	2	4
1054	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	79.6	74.5	78.78	26	14	1
1055	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	79.8	76.3	78.82	18	9	2
1056	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	78.9	75.6	77.81	21	8	4
1057	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	77.4	74.5	76.89	24	9	5
1058	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	84.5	72.6	83.97	19	10	2
1059	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	78.9	74.2	77.67	21	11	3
1060	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	12:45-12:48	78.9	76.3	78.46	22	12	2

**Anexo 19. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo uno**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1401	Calle. Iquitos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	84.6	74.2	83.20	24	12	3
1402	Calle. Iquitos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	78.4	74.8	77.18	25	11	5
1403	Calle. Iquitos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	83.2	74.2	81.77	26	10	1
1404	Calle. Iquitos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	79.6	78.3	79.21	21	10	4
1405	Calle. Iquitos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	79.6	76.4	78.71	24	9	2
1406	Calle. Iquitos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	78.7	74.5	77.50	23	11	2
1407	Calle. Iquitos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	84.5	75.6	83.07	24	10	1
1408	Calle. Iquitos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	84.5	75.4	83.07	25	9	3
1409	Calle. Iquitos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	78.9	74.6	78.40	23	12	2
1410	Calle. Iquitos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	13:00-13:03	84.5	74.5	83.09	24	12	4

**Anexo 20. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo uno**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
1751	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	76.3	74.2	75.53	22	9	1
1752	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	78.4	74.5	77.19	20	10	2
1753	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	83.4	74.8	81.98	21	11	3
1754	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	78.9	73.4	77.52	24	12	1
1755	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	79.6	74.5	78.78	25	6	2
1756	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	76.5	74.5	75.83	23	6	3
1757	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	84.2	72.5	82.79	20	9	5
1758	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	78.9	74.5	77.67	24	7	2
1759	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	84.3	74.8	82.89	21	7	4
1760	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	13:15-13:18	79.6	74.5	78.78	24	10	2

**Anexo 21. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Marañón en el tiempo uno**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
2101	Calle. Marañón	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	78.9	74.5	77.60	25	10	4
2102	Calle. Marañón	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	76.6	75.8	76.27	26	11	3
2103	Calle. Marañón	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	79.6	72.3	78.67	21	10	4
2104	Calle. Marañón	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	79.4	74.8	78.07	24	9	1
2105	Calle. Marañón	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	79.6	74.2	78.65	23	7	2
2106	Calle. Marañón	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	79.5	74.2	78.49	24	12	0
2107	Calle. Marañón	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	78.5	74.9	77.34	25	4	6
2108	Calle. Marañón	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	85.4	75.4	83.97	23	7	5
2109	Calle. Marañón	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	78.4	78.2	78.34	24	8	3
2110	Calle. Marañón	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo uno	13:30-13:33	84.6	75.5	84.02	26	12	2

**Anexo 22. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Pakamuros en el tiempo dos**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
1	Av. Pakamuros	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	87.4	85.6	86.62	23	13	4
2	Av. Pakamuros	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	85.6	84.3	85.29	22	10	1
3	Av. Pakamuros	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	89.7	83.6	88.30	24	9	2
4	Av. Pakamuros	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	84.5	84.2	84.41	25	11	3
5	Av. Pakamuros	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	87.9	83.6	87.17	26	12	2
6	Av. Pakamuros	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	88.6	84.5	87.45	23	10	0
7	Av. Pakamuros	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	87.2	85.4	86.83	24	8	1
8	Av. Pakamuros	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	86.3	84.5	85.42	22	13	2
9	Av. Pakamuros	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	86.9	81.4	85.68	21	12	4
10	Av. Pakamuros	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	18:30-18:33	87.4	84.5	86.53	24	10	2

**Anexo 23. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Av. Mesones Muro en el tiempo dos**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
351	Av. Mesones Muro	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	87.6	82.3	86.28	24	7	4
352	Av. Mesones Muro	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	86.5	83.2	85.60	19	8	1
353	Av. Mesones Muro	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	85.4	84.5	84.87	23	11	2
354	Av. Mesones Muro	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	89.6	82.5	88.22	24	9	2
355	Av. Mesones Muro	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	87.4	84.6	86.95	25	13	1
356	Av. Mesones Muro	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	89.2	83.5	87.84	19	9	4
357	Av. Mesones Muro	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	86.4	86.3	86.33	24	11	2
358	Av. Mesones Muro	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	87.4	84.5	86.22	21	12	3
359	Av. Mesones Muro	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	87.9	82.3	86.80	23	9	1
360	Av. Mesones Muro	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	18:45-18:48	87.4	84.1	86.34	24	11	6

**Anexo 24. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Villanueva Pinillos en el tiempo dos**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
701	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	95.6	78.9	94.17	21	12	2
702	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	84.5	75.6	83.09	25	8	3
703	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	84.5	76.5	83.48	23	11	1
704	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	84.5	76.5	83.48	22	7	4
705	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	84.6	74.8	83.17	19	10	2
706	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	89.7	76.3	88.28	24	9	2
707	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	79.3	78.9	79.18	25	12	3
708	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	85.4	76.2	84.50	23	13	4
709	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	84.5	75.6	83.10	21	11	2
710	Calle. Villanueva Pinillos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	18:59-19:02	89.5	84.5	88.12	19	8	1

**Anexo 25. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Francisco de Orellana en el tiempo dos**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1051	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	84.2	79.2	83.28	26	10	1
1052	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	78.5	75.6	77.40	21	14	4
1053	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	84.5	74.5	83.10	23	13	5
1054	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	74.9	74.5	74.65	22	12	4
1055	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	78.5	78.4	78.43	25	11	8
1056	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	78.9	76.9	78.30	26	14	7
1057	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	78.9	77.4	78.31	23	10	5
1058	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	85.4	74.5	83.97	24	12	6
1059	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	79.2	74.2	77.93	21	8	2
1060	Calle. Francisco de Orellana	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	19:14-19:17	78.9	74.5	77.67	25	11	2

**Anexo 26. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Iquitos en el tiempo dos**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1401	Calle. Iquitos	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	84.5	76.3	83.09	24	10	4
1402	Calle. Iquitos	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	78.9	75.6	77.68	23	12	2
1403	Calle. Iquitos	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	84.5	74.2	83.07	24	13	4
1404	Calle. Iquitos	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	78.9	78.3	78.53	19	8	2
1405	Calle. Iquitos	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	79.6	74.5	78.30	26	10	3
1406	Calle. Iquitos	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	78.7	74.5	78.15	21	11	2
1407	Calle. Iquitos	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	79.5	77.2	78.66	23	12	1
1408	Calle. Iquitos	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	78.9	76.4	78.18	22	13	2
1409	Calle. Iquitos	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	78.9	74.5	77.56	18	8	2
1410	Calle. Iquitos	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	19:29-19:32	77.5	74.5	76.78	21	11	0

**Anexo 27. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Mariscal Ureta en el tiempo dos**

<b>Numero de Muestra</b>	<b>Nombre de la Vía</b>	<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Puntos de Monitoreo</b>	<b>Tiempo de Monitoreo</b>	<b>Hora</b>	<b>Lmax</b>	<b>Lmin</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Motokar</b>	<b>Moto Lineal</b>	<b>Carros</b>
1751	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	87.9	76.3	86.47	24	10	5
1752	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	77.5	73.4	76.74	23	13	3
1753	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	78.6	76.4	78.02	25	12	2
1754	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	79.6	74.2	78.21	19	13	2
1755	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	78.5	74.2	77.16	24	9	4
1756	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	97.5	74.6	96.07	27	12	2
1757	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	76.3	72.3	75.16	21	9	1
1758	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	78.9	74.5	78.21	24	10	2
1759	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	79.5	73.5	78.54	23	13	2
1760	Calle. Mariscal Ureta	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	19:44-19:47	78.9	78.6	78.71	26	12	1

**Anexo 28. Datos de monitoreo de los niveles de presión sonora para la Call. Marañón en el tiempo dos**

Numero de Muestra	Nombre de la Vía	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT	Motokar	Moto Lineal	Carros
2101	Calle. Marañón	Lunes	3/12/2018	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	78.9	74.5	77.61	21	12	2
2102	Calle. Marañón	Lunes	10/12/2018	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	84.5	76.6	83.54	22	13	3
2103	Calle. Marañón	Lunes	17/12/2018	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	85.6	72.3	84.17	24	8	2
2104	Calle. Marañón	Lunes	24/12/2018	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	84.2	74.5	82.79	25	11	1
2105	Calle. Marañón	Lunes	31/12/2018	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	89.3	74.2	87.87	26	8	4
2106	Calle. Marañón	Lunes	7/01/2019	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	86.3	74.8	84.87	24	10	2
2107	Calle. Marañón	Lunes	14/01/2019	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	78.9	78.5	78.65	21	13	5
2108	Calle. Marañón	Lunes	21/01/2019	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	79.6	76.3	78.36	18	12	3
2109	Calle. Marañón	Lunes	28/01/2019	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	83.2	78.2	81.83	24	9	2
2110	Calle. Marañón	Lunes	4/02/2019	P1	Tiempo dos	19:59-20:03	75.5	74.5	75.24	19	10	5

## Anexo 29. Certificado de calibración del sonómetro



# Certificado de Calibración

## LAC - 133 - 2017

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	96948	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN	
Dirección	Jr. San Martín N° 1371 Cercado Cajamarca - Jaén	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6228+	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	00301060	
Micrófono	AWA14425H	
Serie del Micrófono	21625	
Fecha de Calibración	2017-09-13	

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

Fecha	Dirección de Metrología	Responsable del laboratorio
 2017-09-13	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTRE	 HENRY DIAZ-OLATE



INACAL  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 2 de 9

### Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	23,0 °C ± 0,4 °C
Presión	998,7 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	59,3 % ± 2,1 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4228	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a> y Certificado LE-C-271-2014	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	INACAL DM LE-233-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	INACAL DM LE-234-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	INACAL DM LE-235-2017

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



INACAL  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 3 de 9

### Resultados de Medición

#### RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^1$ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^1$ (dB)
15,5	16,6	6,6	9,1

Nota: la medición se realizó en el rango 23,0 dB a 135,0 dB, con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con cable de extensión.

La medición con micrófono retirado se realizó con su adaptador capacitivo AWA 14421.

<sup>1)</sup> Dato tomado del Certificate of Calibration 20170329104 Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd (2017-03-29).

#### ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F ( $L_{C,F}$ )

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 23,0 dB a 135,0 dB;  
señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,3	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	0,1	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL  
Instituto Nacional  
de Calibración

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC - 133 - 2017

Página 4 de 9

### ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

#### Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (90 dB).

#### Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

#### Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Instituto Nacional de Calibración - INACAL

Dirección de Metrología

Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú

Tel.: (01) 640-8800 Anexo 1501

email: metrologia@inacal.gob.pe

WEB: www.inacal.gob.pe



INACAL  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC - 133 - 2017

Página 5 de 9

### Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1; - 3,1
16000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	+ 3,5; - 17,0

### Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Desviación con relación a la función  $L_{AF}$

Nivel de referencia (dB)	Función $L_{CF}$	Función $L_{ZF}$	Función $L_{AS}$	Función $L_{Aeq}$
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



INACAL  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 6 de 9

### Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 KHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
  - Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
  - Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
131	131,1	0,1	0,3	± 1,1
130	130,1	0,1	0,3	± 1,1
129	129,1	0,1	0,3	± 1,1
124	124,1	0,1	0,3	± 1,1
119	119,1	0,1	0,3	± 1,1
114	114,1	0,1	0,3	± 1,1
109	109,1	0,1	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,0	0,0	0,3	± 1,1
39	39,0	0,0	0,3	± 1,1
34	34,0	0,0	0,3	± 1,1
29	29,0	0,0	0,3	± 1,1
24	24,1	0,1	0,3	± 1,1
23	23,1	0,1	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 23 dB se utilizaron atenuadores.

Nota 2: Sólo se midió hasta 23 dB debido a que el ensayo se realizó en el rango de 23 dB a 135 dB.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función:  $L_{AF}$

Función:  $L_{AFmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	131,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	113,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,0	104,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función:  $L_{AFmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	124,6	-7,4	-7,4	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	104,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función:  $L_{AE}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	126,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	105,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,0	95,8	-36,2	-36,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3



INACAL  
Instituto Nacional de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 8 de 9

### Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 6 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (23,0 dB a 135,0 dB);
- función:  $L_{CF}$

Función:  $L_{C_{peak}}$  para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;  
1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído $L_{CF}$ (dB)	Nivel leído $L_{C_{peak}}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{C_{peak}} - L_{CF}$ * (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	127,0	130,0	3,0	3,4	-0,4	0,3	± 2,4
500 Hz <sup>+</sup>	127,0	129,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz <sup>-</sup>	127,0	129,2	2,2	2,4	-0,2	0,3	± 1,4

### Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (23,0 dB a 135,0 dB);
- función:  $L_{Aeq}$

Función:  $L_{Aeq}$  para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + $L_{Aeq}$ (dB)	Nivel leído semiciclo - $L_{Aeq}$ (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
131,6	131,7	-0,1	0,3	1,8

### Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador AWA14601B NO.400257.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Acoustics & Vibration Measuring Instruments.

AWA6228+ Multifunction Sound Level Meter, User Manual, Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd, V2.3 (2015-11-19).

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672:2013 Class 1, IEC 61260:2014 Class 1.

\* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 133 – 2017

Página 9 de 9

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23580 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 (ITINCI).

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas ISO 17034 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metroológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metroológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil, entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.