UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL

NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE JAÉN, CAJAMARCA -2019

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL

Autores: **Bach. Katiri Tatiana Estela Carranza**
Bach. Jefferson Jair Goicochea Pérez

Asesor: **Dr. Santos Clemente Herrera Díaz**

JAÉN – PERÚ, JUNIO, 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL
"Año de la Universalización de la Salud"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 22 de junio del año 2020, siendo las 15:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado de manera virtual:

Presidente : Mg. JORGE ANTONIO DELGADO SOTO
Secretario : Mcs. HANDRY MARTÍN RODAS PURIZAGA
Vocal : Mg. MARÍA MARLENI TORRES CRUZ, para evaluar la Sustentación de:

( ) Trabajo de Investigación
(X) Tesis
( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:
Niveles de presión sonora en los mercados de la ciudad de Jaén, Cajamarca-2019, presentado por los Bachilleres Katiri Tatiana Estela Carranza y Jefferson Jair Goicochea Pérez de la Carrera Profesional de Ingeniería forestal y ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

(X) Aprobar ( ) Desaprobar ( ) Unanimidad (X) Mayoría

Con la siguiente mención:

a)	Excelente	18, 19, 20	( )
b)	Muy bueno	16, 17	( )
c)	Bueno	14, 15	( )
d)	Regular	13	(13)
e)	Desaprobado	12 ò menos	( )

Siendo las 16:05 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidente

Secretario

Vocal

ÍNDICE

RESUMEN 9

ABSTRACT 10

I. INTRODUCCIÓN 11

II. OBJETIVOS 14

2.1. Objetivo general 14

2.2. Objetivos específicos 14

III. MATERIALES Y MÉTODOS 15

3.1. Materiales 15

3.1.1. Equipos 15

3.1.2. Materiales de campo 15

3.1.3. Software 15

3.2. Metodología de la investigación 16

3.2.1. Población, muestra y muestreo 16

3.2.2. Ubicación de estudio 17

3.2.2.1. Horario de monitoreo 21

3.2.2.2. Frecuencia de monitoreo 22

3.2.2.3. Puntos de monitoreo 23

3.3. Metodología de monitoreo de ruido 25

3.3.1. Ubicación de muestra 25

3.3.2. Procedimiento de monitoreo 25

3.3.3. Mapa de ruido 28

IV. RESULTADOS 29

4.1. Identificación de los puntos de monitoreo y evaluación de los Niveles de Presión Sonora generados en tres mercados de la ciudad de Jaén con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y criterios de la OMS. 30

4.2. Evaluación de los Niveles de Presión Sonora generados en tres mercados de la ciudad de Jaén con los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental de ruido y criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 48
4.3. Elaboración del mapa de ruido. 50
V. DISCUSIÓN 54
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 56
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
AGRADECIMIENTO 59
DEDICATORIA 60
ANEXOS 61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Horario de monitoreo 21
Tabla 2. Frecuencia y días de monitoreo. 22
Tabla 3. Ubicación de los puntos de monitoreo. 23
Tabla 4. Número total de datos obtenidos en los tres mercados en tres tiempos. 29
Tabla 5. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "28 de Julio". 30
Tabla 6. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "Roberto Segura". 36
Tabla 7. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "Central Santa Beatriz". 42
Tabla 8. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado 28 de Julio con los ECA-ruido y criterios de la OMS. 48
Tabla 9. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado Roberto Segura con los ECA-ruido y criterios de la OMS. 49
Tabla 10. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado Central Santa Beatriz con los ECA-ruido y criterios de la OMS. 50

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sonómetro Clase 1. 15
Figura 2. Monitoreo de los Niveles de Presión Sonora. 28
Figura 3. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "28 de Julio". 31
Figura 4. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "28 de Julio". 32
Figura 5. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "28 de Julio". 33
Figura 6. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado "28 de Julio" 35
Figura 7. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "Roberto Segura" 37
Figura 8. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "Roberto Segura" 38
Figura 9. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "Roberto Segura" 39
Figura 10. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado "Roberto Segura". 41
Figura 11. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "Central Santa Beatriz". 43
Figura 12. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "Central Santa Beatriz". 44
Figura 13. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "Central Santa Beatriz". 45
Figura 14. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado "Central Santa Beatriz". 47
Figura 15. Punto uno (P1) del mercado "28 de Julio". 65
Figura 16. Punto uno (P1) del mercado "Roberto Segura". 65
Figura 17. Punto dos (P2) del mercado 65
Figura 18. Sonómetro clase 1 calibrado. 65

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de ubicación del mercado 28 de Julio con sus respectivos puntos. 18
Mapa 2. Mapa de ubicación del mercado Roberto Segura con sus respectivos puntos. 19
Mapa 3. Mapa de ubicación del mercado Central Santa Beatriz con sus respectivos puntos. 20
Mapa 4. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo cero (T0). 51
Mapa 5. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo uno (T1). 52
Mapa 6. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo dos (T2). 53

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de campo 61
Anexo 2. Hoja de Campo de los tres mercados en el punto uno (P1). 62
Anexo 3. Panel fotográfico en los puntos de monitoreo para la obtención de los Niveles de Presión Sonora. 65
Anexo 4. Medias obtenidas por puntos, tiempo y mercados. 66
Anexo 5. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 02/12 /2019. 68
Anexo 6. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha 03/12/2019. 70
Anexo 7. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha 04/12/2019. 72
Anexo 8. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 05/12/2019. 74
Anexo 9. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha:06/12/2019. 76
Anexo 10. Datos de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 07/12/2019. 78
Anexo 11. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 08/12/2019. 80
Anexo 12. Certificado de calibración del Sonómetro 82
Anexo 13. Solicitud para requerir Sonómetro clase 1 a la Municipalidad Provincial de Jaén. 91

RESUMEN

La presente investigación denominada "Niveles de Presión Sonora en los mercados de la ciudad de Jaén, Cajamarca-2019", tuvo como objetivo principal determinar el Nivel de Presión Sonora generado en los mercados de la ciudad de Jaén, son: "28 de Julio", "Roberto Segura" y "Central Santa Beatriz", la metodología aplicada consistió en el uso de un equipo sonómetro integrador clase 1, para la medición de Niveles de Presión Sonora, el cual se ejecutó en un periodo de cuatro semanas, identificando cuatro puntos de monitoreo ubicados en el exterior de cada mercado, con mediciones realizadas en tres tiempos, en horario diurno, tiempo cero de 07:00 horas a 09:00 horas, tiempo uno de 12:00 horas a 14:00 horas y tiempo dos de 16:00 horas a 18:00 horas de lunes a domingos. Cuyos resultados fueron 1008 datos, con 75.64 dB(A) en el mercado "28 de Julio", 71.38 dB(A) en el mercado "Roberto Segura" y 71.74 dB(A) en el mercado "Central Santa Beatriz"; cuyos puntos con mayor Nivel de Presión Sonora son el punto dos (P2) con un valor de 82.39 dB (A) ubicado en el mercado "28 de Julio" , punto uno (P1) con 81.48 dB (A) mercado "Roberto Segura" y punto dos (P2) con 78.95 mercado "Central Santa Beatriz"; los LAeqT más elevados se encontraron en los mercados "28 de Julio" y "Roberto Segura", mientras que los niveles más bajos se encontraron en el mercado "Central Santa Beatriz " 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, finalmente con dicha distribución se elaboró tres mapas de ruido en los tres tiempos de monitoreo.

Palabras Clave

Nivel de Presión Sonora, Estándares de Calidad Ambiental, Criterios de la OMS.

ABSTRACT

The main objective of this investigation, called “Sound Pressure Levels in the markets of the city of Jaén, Cajamarca-2019”, was to determine the Sound Pressure Level generated in the markets of the city of Jaén. They are: “28 de Julio” , “Roberto Segura” and “Central Santa Beatriz”, the applied methodology consisted of the use of a class 1 integrating sound level meter equipment, for the measurement of Sound Pressure Levels, which was carried out over a period of four weeks, identifying four points monitoring located outside each market, with measurements made in three times, in daytime, zero time from 07:00 hours to 09:00 hours, time one from 12:00 hours to 14:00 hours and time two of 16:00 hours to 18:00 hours from Monday to Sunday. Whose results were 1008 data, with 75.64 dB (A) in the “28 de Julio” market, 71.38 dB (A) in the “Roberto Segura” market and 71.74 dB (A) in the “Central Santa Beatriz” market; whose points with the highest sound pressure level are point two (P2) with a value of 82.39 dB (A) located in the “28 de Julio” market, point one (P1) with 81.48 dB (A) “Roberto Segura” market and point two (P2) with 78.95 “Central Santa Beatriz” market; The highest LAeqT were found in the “28 de Julio” and “Roberto Segura” markets, while the lowest levels were found in the “Central Santa Beatriz” market, which exceed 70 dB, the maximum limit for commercial areas according To the Environmental Quality Standards for noise, in addition to failing to meet the maximum criterion that establishes a value of 55 dB considered a serious nuisance by the World Health Organization, finally, with this distribution, three noise maps were produced during the three monitoring times.

Keywords

Sound pressure level, Environmental Quality Standards, Criterion of the OMS.

I. INTRODUCCIÓN

Jaén es una de las ciudades de comercio sobresaliente, con una población que en su mayoría se dedica a diversas actividades del comercio, frecuentemente se les puede encontrar en los mercados y paradas, con la necesidad de incrementar sus ventas de los productos que estos ofrecen, generando gran desorden y bullicio, además de existir una gran congestión del tráfico vehicular (vehículos motorizados, moto lineales y camiones) en los alrededores de estas zonas comerciales que suman al ruido generado, presenciándose un incremento importante de los de los Niveles de Presión Sonora y consecuentemente se presencia efectos nocivos en población expuesta, los cuales son muy sensibles a estos cambios sonoros, generándoles molestias serias y daños auditivos, a este fenómeno perceptivo se le denomina contaminación sonora (Cattaneo, Vecchio, & López, 2017).

(Lobos Vega, 2008), Menciona que se deben utilizar ciertos criterios, determinando en su investigación titulada: "Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt", que la principal fuente de ruido ambiental es el tráfico rodado para la zona estudiada. Los criterios usados para evaluar los resultados obtenidos fueron: OECD (Organización para la Cooperación de la Economía y Desarrollo), U. E. (Unión Europea) y OMS (Organización Mundial de la Salud), con lo cual elaboraron un mapa de ruido promedio anual para la zona evaluada de la ciudad, y obtuvieron la percepción y grado de molestia de los habitantes de Puerto Montt ante el ruido ambiental.

En la investigación realizada en la ciudad de Bagua, Departamento Amazonas-Perú, por los autores (Vela Becerra & Rodríguez Revilla, 2016) encontraron mediante registro de los niveles sonoros, identificando los puntos con codificación y obteniendo los datos sonoros a través del Sonómetro Tipo I (sonómetro- vernier slm- bta), el cual te da como resultado directo el nivel sonoro continuo equivalente (LAeqT).

(Cruzado Ancajima & Soto Medina, 2016), realizaron una investigación titulada: "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". Este estudio tomó 13 puntos de las principales calles y avenidas de la ciudad de Jaén, realizándose el monitoreo en un horario diurno por un periodo de 21 días en cada punto de monitoreo, como resultado se evidenció que en todos los puntos de monitoreo se excedieron en comparación con los 70 dB

establecido en los ECA-Ruido y que se aplica para zona comercial, esto se debe a que en las calles y avenidas existe una congestión de vehículos en horas puntas, sumándole también el sonido que produce, el claxon o aceleración – desaceleración de los vehículos motorizados.

(Serna Mallqui, 2019), realizó un estudio para demostrar la presencia de contaminación sonora en el área del mercado modelo de la ciudad de Huánuco, realizada a través de la aplicación de la guía de monitoreo de la contaminación acústica, elaborada según las recomendaciones de la Norma técnica peruana NTP-ISO 1996-2 2008, donde se determinó el ruido máximo, ruido mínimo y ruido equivalente continuo, por cada día, estación e intervalo de tiempo. Se determinó que los valores extraídos del sonómetro superaron los ECA-Ruido.

(Chaux Álvarez, 2019), realizaron una investigación orientada a la evaluación de ruido ambiental en alrededores de centros médicos, en la localidad Barrios Unidos, Bogotá - Colombia, en la que se identificó que las principales fuentes de ruido son la alta densidad de tráfico vehicular, y en segundo lugar las actividades de comercio informal alrededor de los hospitales. Todo ello generando incumplimiento normativo con respecto a la Resolución N° 627 del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y con relación a los niveles de presión sonora en las áreas circundantes a estas instituciones que están enmarcadas dentro de sectores de tranquilidad y silencio en días entre semana y fin de semana.

La presente investigación permite conocer los diferentes Niveles de Presión Sonora que presentan los mercados de comercio de esta ciudad, para de esta forma identificar los puntos con mayor Nivel de Presión Sonora, el cual se podrá convertir en una información verídica de apoyo a la Municipalidad Provincial de Jaén para la toma de medidas correctivas y preventivas adecuadas en beneficio de la población de Jaén, ya que la contaminación sonora es un problema que tiene componentes físicos, efectos sobre la salud e implicaciones sociales. Por lo mismo, beneficiará indirectamente a los comerciantes, clientes y personas que transitan por los mencionados mercados de la ciudad de Jaén, ya que la mayoría de la población desconoce este tipo de contaminación y desconocen los efectos que tiene este en el entorno.

Según (MPJ, Plan de desarrollo urbano, 2013), el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Jaén 2013 – 2025, manifiesta que en los últimos 20 años la ciudad de Jaén ha duplicado su población, acompañado de una expansión urbana en forma desordenada, lo cual ha incrementado más la problemática ambiental como la contaminación sonora a consecuencia del parque automotor, desorden peatonal y comercial.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar el Nivel de Presión Sonora generado en los mercados de la ciudad de Jaén – Cajamarca 2019.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los puntos con mayor Nivel de presión Sonora generado en tres mercados de la ciudad de Jaén.
- Evaluar los Niveles de Presión Sonora generados en tres mercados de la ciudad de Jaén, Cajamarca con los valores establecidos en el marco legal nacional e internacional vigentes para ruido (ECA- Ruido, Criterios de la OMS).
- Elaborar un mapa de ruido, para identificar los puntos en los tres mercados expuestos a ruido ambiental.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Equipos

- Sonómetro digital clase 1 Marca AIHUA 6228 PLUS, calibrado por INACAL.



Figura 1. Sonómetro Clase 1.

- GPS Garmin
- Cámara fotográfica
- Laptop HP core i3

3.1.2. Materiales de campo

- Libreta de campo
- Calculadora
- Trípode
- Lapiceros

3.1.3. Software

- Microsoft Office 2013
- ArcGIS versión 10.3.1

3.2. Metodología de la investigación

La metodología que se utilizó para determinar el Nivel de Presión Sonora generado en los mercados de la ciudad de Jaén, fue mediante la aplicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido con Resolución Ministerial Nº 227-2013-MINAM, el cual consistió en el uso del sonómetro digital clase 1, y la comparación de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT), con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido) aprobado por el Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM como normativa nacional. Además, se comparó con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para ruido ambiental tomados como normativa internacional. Ambas normativas establecen parámetros en respuesta a la protección de la salud humana en presencia de Niveles de Presión Sonora.

3.2.1. Población, muestra y muestreo

- **Población**

  De acuerdo al desarrollo Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Jaén 2013 – 2025, para el monitoreo de los Niveles de Presión Sonora, se consideró como población a tres mercados (28 de Julio, Roberto Segura, Central Santa Beatriz) (MPJ, 2013), el mercado 28 de Julio cuenta con una superficie total de: 13.533,87 m², el mercado Roberto Segura: 5.027,36 m² y el mercado Central Santa Beatriz: 1.776,83 m².

- **Muestra**

  Se consideró como muestra los cuatro puntos de cada mercado (28 de Julio, Roberto Segura, Central Santa Beatriz), dando un total de doce puntos y sus áreas de influencia (calles que se interceptan en cada punto), para mayor detalle ver tabla 3.

- **Muestreo**

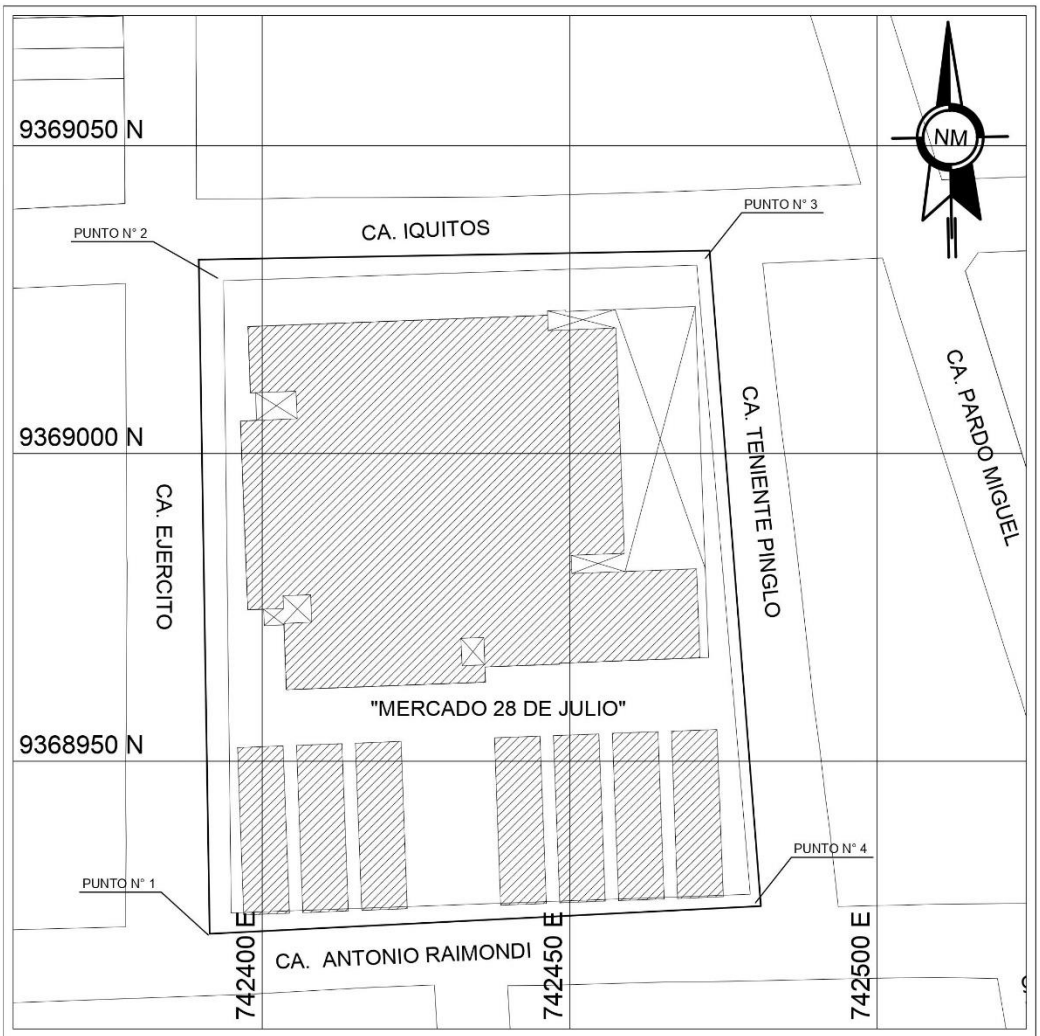
  Dicho monitoreo se realizó en horas punta donde se intensifica el ruido, en diferentes tiempos: Tiempo cero (07:00 – 09:00) h, Tiempo uno (12:00 – 14:00) h, Tiempo dos (16:00 – 18:00) h para la toma de datos, con un periodo de tiempo a monitorear de 6 minutos por cada punto en cada mercado.

3.2.2. Ubicación de estudio

Ubicación espacial. - Se ejecutó en la ciudad de Jaén, provincia de Jaén, Cajamarca; con coordenadas UTM (WGS-84), latitud: 5.7072902 y longitud: 78.8078537.

Ubicación temporal. – Inicio de la ejecución de la tesis fue durante el mes de diciembre del 2019. Fecha comprendida del 02 de diciembre hasta el 29 de diciembre se realizó la ejecución de la tesis, comprendiendo un total de 28 días naturales.

Mapa 1. Mapa de ubicación del mercado 28 de Julio con sus respectivos puntos.



MERCADO 28 DE JULIO			
Puntos de monitoreo	Ubicación	Coordenadas (UTM)	
		NORTE	ESTE
P1	Calle Antonio Raimondi, Calle Ejercito	9368921.0000	742388.0000
P2	Calle Iquitos, Calle Ejercito	9369027.0000	742390.0000
P3	Calle Iquitos, Calle Teniente Pinglo	9369031.0000	742483.0000
P4	Calle Pardo Miguel, Calle Antonio Raimondi	9368921.0000	742552.0000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

TESIS: "NIVELES DE PRESION SONORA EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE JAEN, CAJAMARCA - 2019"

UBICACIÓN:
SECTOR: PUEBLO LIBRE
DISTRITO : JAEN
PROVINCIA : JAEN
REGION : CAJAMARCA

ASESOR: DR. SANTOS CLEMENTE HERRERA DIAZ

TESISTAS: KATIRI TATIANA ESTELA CARRANZA
JEFFERSON JAIR GOICOCHEA PEREZ

ESCALA: 1/750
FECHA: JUNIO - 2020
N° LAMINA: 01

PLANO: U-01

Mapa 2. Mapa de ubicación del mercado Roberto Segura con sus respectivos puntos.



MERCADO ROBERTO SEGURA			
Puntos de monitoreo	Ubicación	Coordenadas (UTM)	
		NORTE	ESTE
P1	Calle Orellana, Calle luna Pizarro	9368213.0000	742439.0000
P2	Calle Luna Pizarro, Calle San Luis	9368208.0000	742531.0000
P3	Calle San Luis, Calle Sánchez Carrión	9368166.0000	742540.0000
P4	Calle Sánchez Carrión, Calle Orellana	9368132.0000	742464.0000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

TESIS: "NIVELES DE PRESION SONORA EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE JAEN, CAJAMARCA - 2019"

UBICACIÓN:
SECTOR: MORRO SOLAR
DISTRITO : JAEN
PROVINCIA : JAEN
REGION : CAJAMARCA

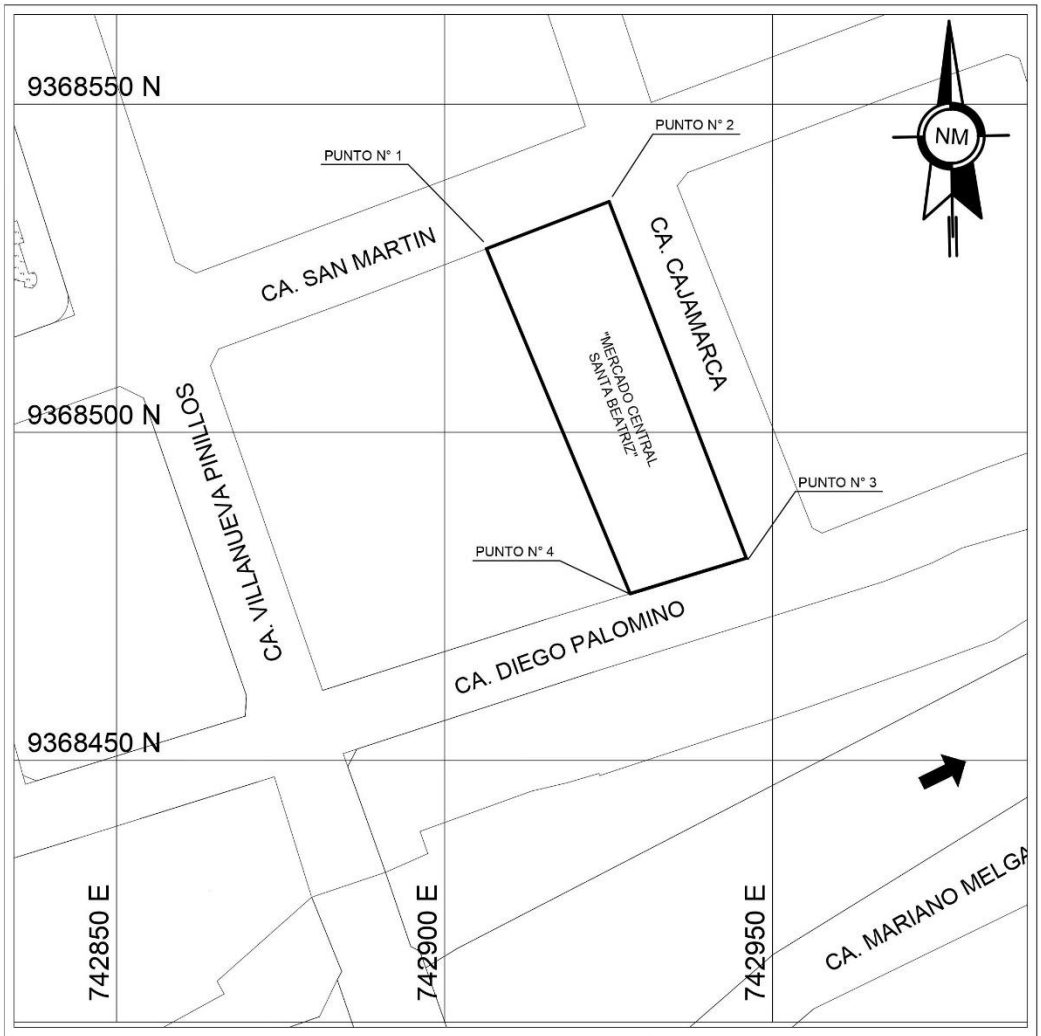
ASESOR: DR. SANTOS CLEMENTE HERRERA DIAZ

TESISTAS: KATIRI TATIANA ESTELA CARRANZA
JEFFERSON JAIR GOICOCHEA PEREZ

ESCALA: 1/750
FECHA: JUNIO - 2020
N° LAMINA: 01

PLANO: U-02

Mapa 3. Mapa de ubicación del mercado Central Santa Beatriz con sus respectivos puntos.



MERCADO CENTRAL SANTA BEATRIZ			
Puntos de monitoreo	Ubicación	Coordenadas (UTM)	
		NORTE	ESTE
P1	Calle San Martin	9368546.0000	742909.0000
P2	Calle Cajamarca, Calle San Martin	9368549.0000	742913.0000
P3	Calle Diego Palomino, Calle Cajamarca	9368485.0000	742962.0000
P4	Calle Diego Palomino	9368477.0000	742936.0000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN

TESIS: "NIVELES DE PRESION SONORA EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE JAEN, CAJAMARCA - 2019"

UBICACIÓN:
SECTOR: CERCADO JAEN
DISTRITO : JAEN
PROVINCIA : JAEN
REGION : CAJAMARCA

ASESOR: DR. SANTOS CLEMENTE HERRERA DIAZ

TESISTAS: KATIRI TATIANA ESTELA CARRANZA
JEFFERSON JAIR GOICOCHEA PEREZ

ESCALA: 1/750
FECHA: JUNIO - 2020
N° LAMINA: 01

PLANO: U-03

3.2.2.1. Horario de monitoreo

Teniendo en cuenta la intensidad de ruido, condiciones de la seguridad, se realizó el monitoreo durante tres intervalos de horario, considerados a nivel nacional como horas punta según lo establecido por el "D.S. N° 085-2003-PCM quien aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de calidad Ambiental de ruido" (MINAM, 2013).

Los intervalos de tiempo que se usaron para monitorear los mercados de Jaén, se eligieron teniendo en cuenta las horas punta donde se intensifica el ruido, y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Horario de monitoreo

Horario	**Horas**
I	7:00 - 9:00
II	12:00 - 14:00
III	16:00 - 18:00

3.2.2.2. Frecuencia de monitoreo

Se monitoreó de lunes a domingo, tres veces al día, durante cuatro semanas en tres tiempos: Tiempo cero (07:00 – 09:00) h, Tiempo uno (12:00 – 14:00) h, Tiempo dos (16:00 – 18:00) h, teniendo en cuenta las zona del comercio dispuesta en la zonificación de la Municipalidad Provincial de Jaén.

La frecuencia y días de monitoreo en base a que los mercados con comercio realizan sus actividades todos los días incluyendo domingos y feriados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Frecuencia y días de monitoreo.

Días de semana	Frecuencia de monitoreo
Lunes	3
Martes	3
Miércoles	3
Jueves	3
Viernes	3
Sábado	3
Domingo	3

3.2.2.3. Puntos de monitoreo

Tabla 3. Ubicación de los puntos de monitoreo.

Mercados	Puntos de monitoreo	Ubicación	Coordenadas (UTM)
28 de Julio	P1	Calle Antonio Raimondi, Calle Ejercito	N: 9368921 E: 0742388
	P2	Calle Iquitos, Calle Ejercito	N: 9369027 E: 0742390
	P3	Calle Iquitos, Calle Teniente Pinglo	N: 9369031 E: 0742483
	P4	Calle Pardo Miguel, Calle Antonio Raimondi	N: 9368921 E: 0742552
Roberto Segura	P1	Calle Orellana, Calle luna Pizarro	N: 9368213 E: 0742439
	P2	Calle Luna Pizarro, Calle San Luis	N: 9368208 E: 0742531
	P3	Calle San Luis, Calle Sánchez Carrión	N: 9368166 E: 0742540

	P4	Calle Sánchez Carrión, Calle Orellana	N: 9368132 E: 0742464
Central Santa Beatriz	P1	Calle San Martín	N: 9368546 E: 0742909
	P2	Calle Cajamarca, Calle San Martín	N: 9368549 E: 0742913
	P3	Calle Diego Palomino, Calle Cajamarca	N: 9368485 E: 0742962
	P4	Calle Diego Palomino	N: 9368477 E: 0742936

3.3. Metodología de monitoreo de ruido

3.3.1. Ubicación de muestra

De los tres mercados de comercio (28 de Julio, Roberto Segura y Central Santa Beatriz), se identificaron las áreas más representativas que mostraron mayor movimiento de comerciantes ambulantes, vehículos motorizados, transitabilidad peatonal. Ubicando cada punto de monitoreo al límite de la calzada considerándolos como: Punto uno (P1), Punto dos (P2), Punto tres (P3), Punto cuatro (P4), tomando sus coordenadas geográficas, de los cuales el punto 1, 2,3 y 4 se ubicaron en las esquinas de cada mercado. Ver Anexo 4 y 5.

3.3.2. Procedimiento de monitoreo

El método utilizado para la medición de datos fue a través del uso del equipo sonómetro clase 1, mediante observación directa según metodologías, técnicas y procedimientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental para realizar las mediciones de niveles de ruido, impuestos para todo el país y publicado por la Resolución Ministerial 227, 2013-MINAM (Perú).

a. Criterios para la realización del monitoreo

Para evaluar el Nivel de Presión Sonora en los mercados de Jaén, se siguió los procedimientos establecidos por el Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido aprobado por el D.S 085-2003-PC-M.

- Se tuvo en cuenta la zona comercial dispuesta en la zonificación de la Municipalidad Provincial de Jaén.
- El horario diurno (07:01 horas hasta las 22:00 horas) y los intervalos de tiempo establecidos en los ECA-Ruido aprobados por el D.S. 085-2003-PCM.
- Se identificó cada mercado y características del punto de monitoreo y conjuntamente se tomó sus coordenadas de cada punto. Ver Tabla 3 y Anexo 2.
- La duración del monitoreo, se consideró un tiempo de 6 minutos, aplicados para la medición del ruido, teniendo en cuenta la fuente de ruido de

generación por actividades productivas (intervalo de tiempo de 5 a 10 minutos).

- En el tiempo de desplazamiento se consideró 1 minuto para desplazarse e instalar el sonómetro de un punto de monitoreo a otro. Además, el tiempo de desplazamiento de mercado a mercado fue de 5 minutos exactamente.
- La identificación de los Niveles de Presión Sonora, se tomaron en cuenta los Niveles de Presión Sonora máximo (Lmax), Niveles de Presión Sonora mínimo (Lmin) y el Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT).
- La medición del Nivel de Presión Sonora, se realizó en función F (o rápida, en ingles denominado "Fast") mediciones de sonidos rápidos.

b. Instalación del sonómetro

- Se instaló 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 equipo, para evitar apantallarlo.
- Alejar el sonómetro de superficies reflectantes (paredes, suelos, carpas y objetos), para evitar apantallarlo y evitar variaciones a la hora de obtener los datos del monitoreo.
- Antes y después de cada medición, se realizó la calibración in situ. El instituto Nacional de Calidad (INACAL) es el encargado de dar a conocer la calibración de audiómetros de tonos puros, para este caso, el sonómetro clase 1. Ver anexo Nº 12.
- Antes de iniciar la medición, se verifico que el sonómetro esté en ponderación A y función o modo "Fast". Dichas funciones fueron indispensables a la hora que se tomó los datos, ya que están en función al oído y al tipo de ruido identificado.
- Se dirigió el micrófono hacia la fuente emisora y se registró las mediciones en la libreta de campo, al término se procedió a realizar las mediciones en el siguiente punto de monitoreo de cada mercado.

- No se realizó las mediciones en condiciones meteorológicas extremas (lluvia, tormentas, vientos fuertes, etc.). Debido a que se pudo afectar la medición y al equipo de medición.

c. Procesamiento de datos

- En el monitoreo realizado se obtuvo los datos de presión sonora (Lmax, Lmin y LAeqT) los cuales fueron registrados en una ficha de campo, estos datos fueron transcriptos en plantillas Excel de manera ordenada y clasificada, por número de muestra, nombre del mercado, fecha, día, tiempos de monitoreo, hora y presión sonora.

  Según metodologías, técnicas y procedimientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental; El Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T (LAeqT), es posible determinarlo directamente con aquellos sonómetros clase 1 ó 2 que sean del tipo integradores. Si no lo fueran, se aplicará la siguiente ecuación:

$$L_{AeqT=} 10log\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Li}\right]$$

  Donde:

  L= Nivel de Presión Sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función “Fast”.

  n= Cantidad de mediciones en la muestra i.

- Finalmente se calcularon las medias de los datos respecto a los LAeqT por las cuatro semanas, las medias obtenidas fueron calculadas según el punto de monitoreo y tiempo de monitoreo (T0, T1, T2) en su respectivo mercado. Asimismo, se consideró una media general de LAeqT por mercado, para ser analizado con los ECA-Ruido y criterios de OMS, cumpliendo con el propósito del estudio.



Figura 2. Monitoreo de los Niveles de Presión Sonora.

3.3.3. Mapa de ruido

- Se estableció las medias de los datos de presión sonora obtenidos en el procesamiento de datos (previamente explicados) en una plantilla del Software Excel.

- Luego se convirtió esta plantilla Excel en un archivo con formato editable (shape) usando el software de información geográfica Arcgis, asimismo, trabajando conjuntamente con el plano catastral de la ciudad de Jaén.

- Teniendo los puntos geográficos, datos del monitoreo de ruido y el plano catastral se procedió a aplicar la herramienta de extensión "Geostatistical Analyst Tool", permitiendo la reclasificaron con los rangos de presión sonora en dB (A) de acuerdo con la normativa (nacional e internacional) creando finalmente el mapa cartográfico de ruido ambiental existencial por los tres tiempos de monitoreo.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la medición del Nivel de Presión Sonora generado en los mercados 28 de Julio, Roberto Segura y Central Santa Beatriz de la ciudad de Jaén, se obtuvieron 1008 datos, los cuales fueron medidos de lunes a domingos en tres tiempos: tiempo cero (7:00 h – 9:00 h), tiempo uno (12:00 h-14:00 h), tiempo dos (16:00 h-18:00 h), en horario diurno para doce puntos con una duración de seis minutos durante cuatro semanas, en los tres mercados. Se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Número total de datos obtenidos en los tres mercados en tres tiempos.

Mercados	Tiempo de monitoreo			N° total de datos
	T0 (7:00-9:00)h	T1 (12:00 -4:00)h	T2 (16:00-18:00)h	
28 de Julio	112	112	112	336
Roberto Segura	112	112	112	336
Central Santa Beatriz	112	112	112	336
Total	336	336	336	1008

En la presente tabla se muestra el total de mediciones realizadas en los tres mercados de comercio, de lunes a domingo con respecto a la ciudad de Jaén, durante un periodo de cuatro semanas.

4.1. Identificación de los puntos de monitoreo y evaluación de los Niveles de Presión Sonora generados en tres mercados de la ciudad de Jaén con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y criterios de la OMS.

4.1.1. Identificación y evaluación de los Niveles de Presión Sonora mediante la obtención de las Medias de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) obtenidas en cuatro puntos de medición del mercado "28 de Julio" en tres tiempos.

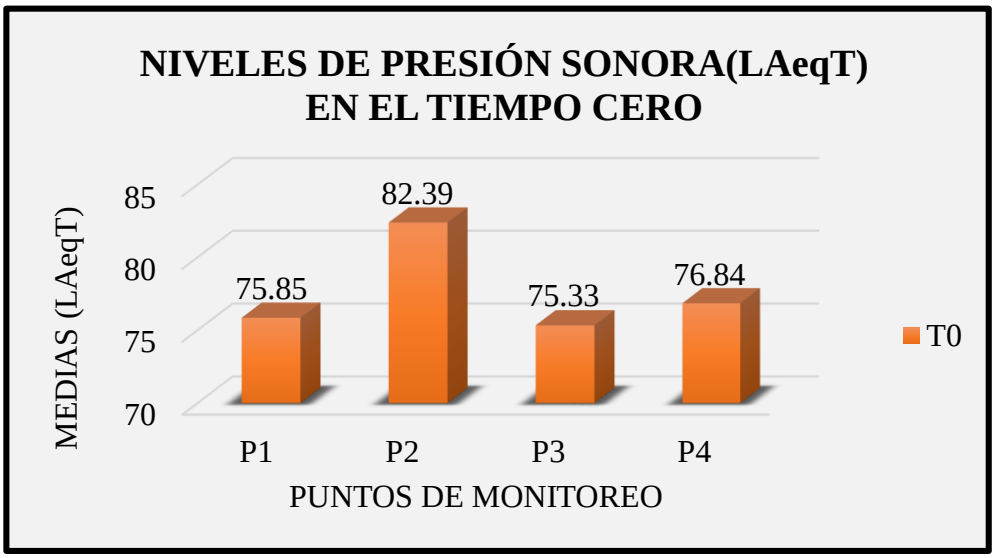
Los resultados que se muestran en la Tabla 5, se observan las medias de LAeqT encontradas para los cuatro puntos de medición del mercado "28 de Julio" en el período comprendido del 02 de diciembre del 2019 al 29 de diciembre del 2019 con una duración de 04 semanas, obtenidos con el equipo sonómetro clase 1. Para mayor ilustración ver la tabla 5 y Anexo 4.

Tabla 5. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "28 de Julio".

Mercado "28 de Julio"						
Puntos de monitoreo	T0	Media LAeqT	T1	Media LAeqT	T2	Media LAeqT
P1	07:00-07:06	75.85	12:00-12:06	71.55	16:00-16:06	71.09
P2	07:07-07:13	82.39	12:07-12:13	75.96	16:07-16:13	79.88
P3	07:14-07:20	75.33	12:14-12:20	74.38	16:14-16:20	73.04
P4	07:21-07:27	76.84	12:21-12:27	74.46	16:21-16:27	76.92
Promedio LAeqT			75.64			
ECA			70			

Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". / Mercado "28 de Julio". /Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (07:00-07:27) h, T1: Tiempo uno (12:00-12:27) h, T2: Tiempo dos (16:00-16:27) h. /Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

a. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "28 de Julio" en el tiempo cero.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T0: tiempo cero (07:00 - 07:27) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

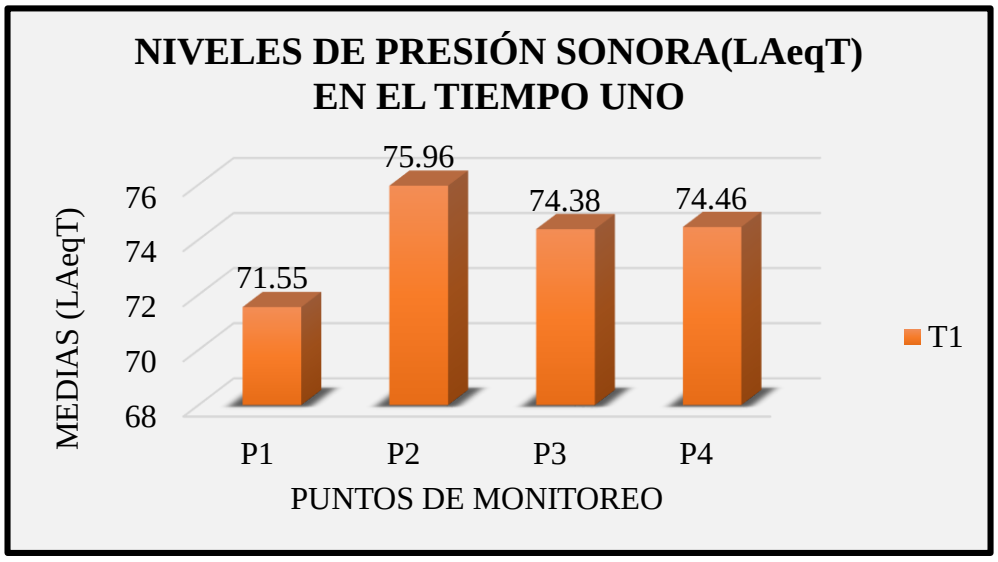
Figura 3. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "28 de Julio".

En la presente figura se muestran los valores de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente en ponderación A (LAeqT) correspondiente al tiempo cero (T0) (07:00 h a 07:27 h), situado en el mercado "28 de Julio". Se obtuvo una media máxima de 82.39 dB(A), obtenido en el punto dos (P2), ubicado entre la Ca. Iquitos, Ca. Ejercito con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9369027 y este: 0742390, esta magnitud de ruido fue producido por los comerciantes de alimentos (granos secos, frutas y tubérculos), aglomeración peatonal y congestión vehicular, asimismo uso excesivo del claxon. Este punto presento mayor contacto vehicular.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 75.33 dB(A), situado en el punto tres (P3) del mercado "28 de Julio", ubicados en la Ca. Iquitos y Ca. Teniente Pinglo con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9369031 y este: 0742483, el cual fue provocado por los comerciantes de venta

de ropa, calzado y puestos de peluquería, asimismo, existe una entrada cercano a este punto, donde ingresan vehículos con carga de carnes (aves, vacunos, porcinos, pescados y mariscos) para abastecer los puestos de carne del mercado.

b. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "28 de Julio" en el tiempo uno.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T1: tiempo uno (12:00 -12:27) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

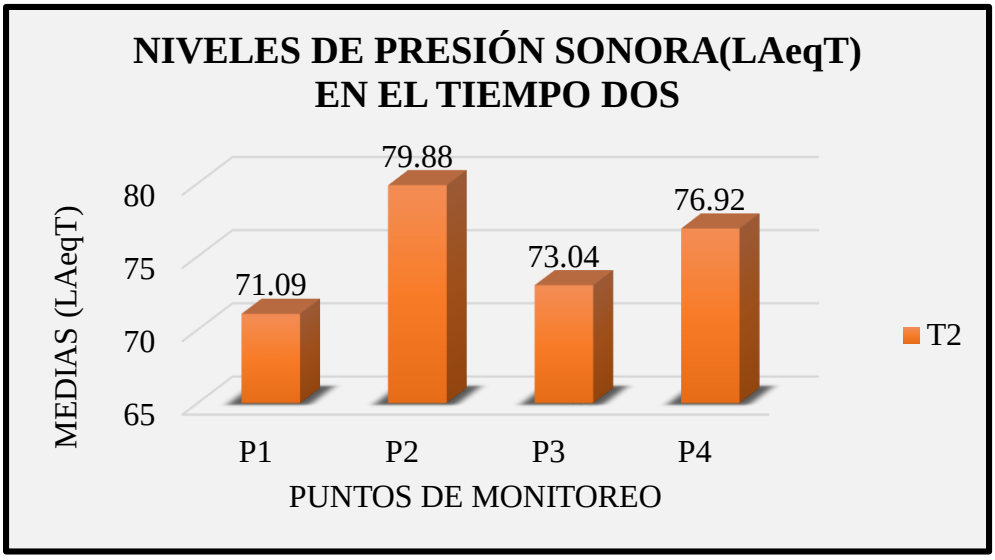
Figura 4. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "28 de Julio".

En la presente figura se muestran los valores de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) correspondiente al tiempo uno (12:00 h a 12:27 h), situado en el mercado "28 de Julio". Se obtuvo una media máxima de 75.96 dB(A), encontrado en el punto dos (P2), ubicado entre las calles Iquitos y Ejercito con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9369027 y este: 0742390. Este nivel de ruido fue producido por la congestión del tráfico vehicular, puestos de venta informales que están ubicados en las calles los cuales no respetan el sentido de la calle y hacen uso excesivo del claxon. Asimismo, incumplen con la prohibición de zonas restringidas tanto comerciantes y choferes vehicular; los comerciantes

ambulantes de tubérculos en este punto generan bullicio cuando promocionan sus productos.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 71.55 dB(A), situado en el punto uno (P1) del mercado "28 de Julio", ubicados entre la Ca. Antonio Raimondi y Ca. Ejercito con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368921 y este: 0742388. Este nivel de ruido fue producido por vendedores de zapatillas, víveres y ropa en general, además cerca de este punto hay tiendas de regalos y vehículos motorizados estacionados que constantemente están haciendo ruido y tocando excesivamente claxon, ofreciendo sus productos y transporte a los que caminan por este punto.

c. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "28 de Julio" en el tiempo dos.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T2: tiempo dos (16:00 -16:27) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

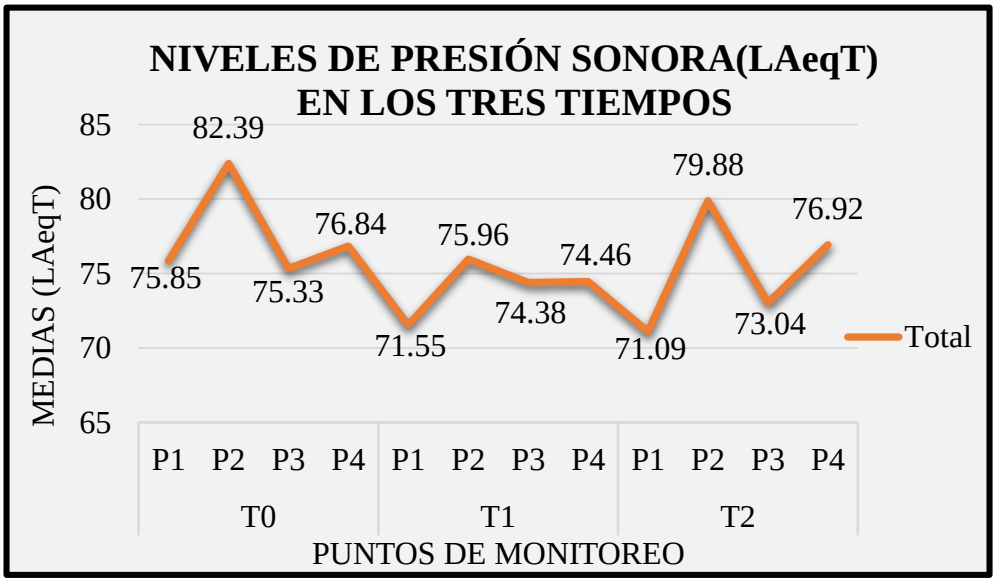
Figura 5. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "28 de Julio".

En la presente figura se muestran los valores Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) correspondiente al tiempo dos (T2) (16:00 h a 16:27 h), situado en el mercado "28 de Julio". Se obtuvo

una media máxima de 79.88 dB(A), situado en el punto dos (P2), ubicado entre las calles Iquitos y Ejercito con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9369027 y este: 0742390, esta magnitud de ruido fue causado por la aglomeración y mayor contacto del flujo vehicular; además los comerciantes ambulantes suelen promocionar sus productos generando ruido.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 71.09 dB(A), situado en el punto uno (P1) del mercado "28 de Julio", ubicado entre la Ca. Antonio Raimondi y Ca. Ejercito con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368921 y este: 0742388. Este nivel de ruido fue causado por comerciantes ambulantes y vehículos motorizados, ya que en este punto existe comerciantes de zapatillas y de víveres que en horas de la tarde se incrementan las ventas de dichos productos, de igual manera los moto taxistas tienden a estacionarse cerca de este punto para poder ofrecer transporte además de provocar gran congestión vehicular.

d. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "28 de Julio" en tres tiempos y evaluación con los ECA-ruido y criterios de la OMS.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (07:00 - 07:27) h, T1: Tiempo uno (12:00-12:27) h, T2: Tiempo dos (16:00-16:27) h.

/Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

Figura 6. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado "28 de Julio".

En la presente figura se muestran los valores de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:00 h a 16:27 h situado en el mercado "28 de Julio", se puede determinar que los valores de LAeqT en los tres tiempos superan el valor de 70 dB(A) de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, asimismo superan el valor de 55 dB(A) impuesto por la Organización Mundial de la Salud. Además, se puede observar que se obtuvo una media máxima de LAeqT con un valor de 82.39 dB(A), ubicado en el punto dos (P2) en el tiempo cero (T0), de igual manera se encontró una media mínima de LAeqT con un valor de 71.09 dB(A), ubicado en el punto uno (P1) en el tiempo dos (T2).

4.1.2. Identificación y evaluación de los Niveles de Presión Sonora mediante la obtención de las Medias de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) obtenidas en cuatro puntos de medición del mercado "Roberto Segura" en tres tiempos.

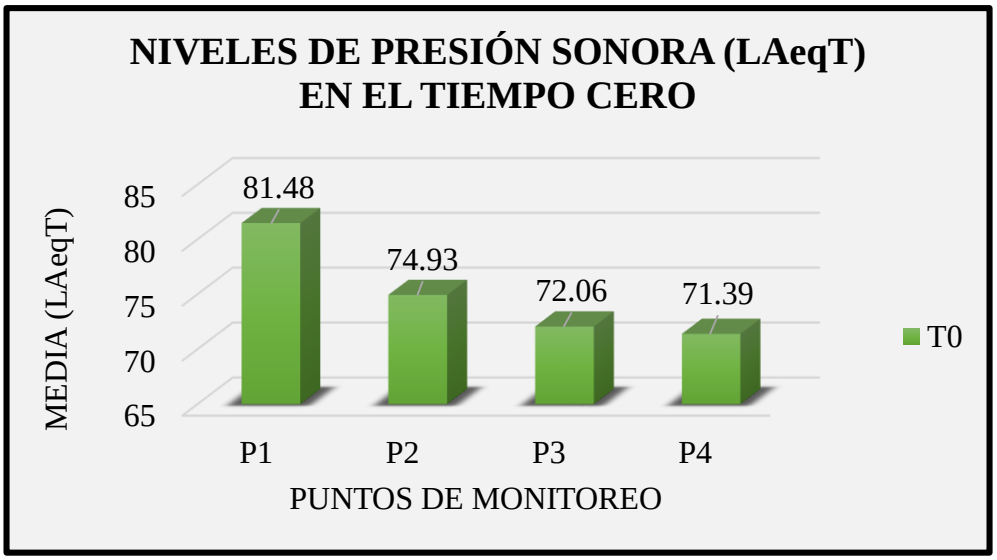
Los resultados obtenidos que se muestran en la tabla 6, se observan las medias de LAeqT encontradas para los cuatro puntos de medición del mercado "Roberto Segura" en el período comprendido del 02 de diciembre del 2019 al 29 de diciembre del 2019 con una duración de 04 semanas, obtenidos con el equipo sonómetro clase 1. Para mayor ilustración ver la tabla 6 y Anexo 4.

Tabla 6. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "Roberto Segura".

Mercado "Roberto Segura"						
Puntos de monitoreo	T0	Media LAeqT	T1	Media LAeqT	T2	Media LAeqT
P1	07:33-07:39	81.48	12:33-12:39	71.59	16:33-16:39	76.17
P2	07:40-07:46	74.93	12:40-12:46	66.91	16:40-16:46	72.07
P3	07:47-07:53	72.06	12:47-12:53	64.85	16:47-16:53	72.28
P4	07:53-08:00	71.39	12:54-13:00	65.06	16:54-17:00	67.74
Promedio LAeqT			71.38			
ECA			70			

Leyenda. Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Mercado "Roberto Segura". / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (07:33-08:00) h, T1: Tiempo uno (12:33-13.00) h, T2: Tiempo dos (16:33-17:00) h. /Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. / P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

a. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Roberto Segura" en el tiempo cero.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T0: tiempo cero (07:33 - 08:00) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

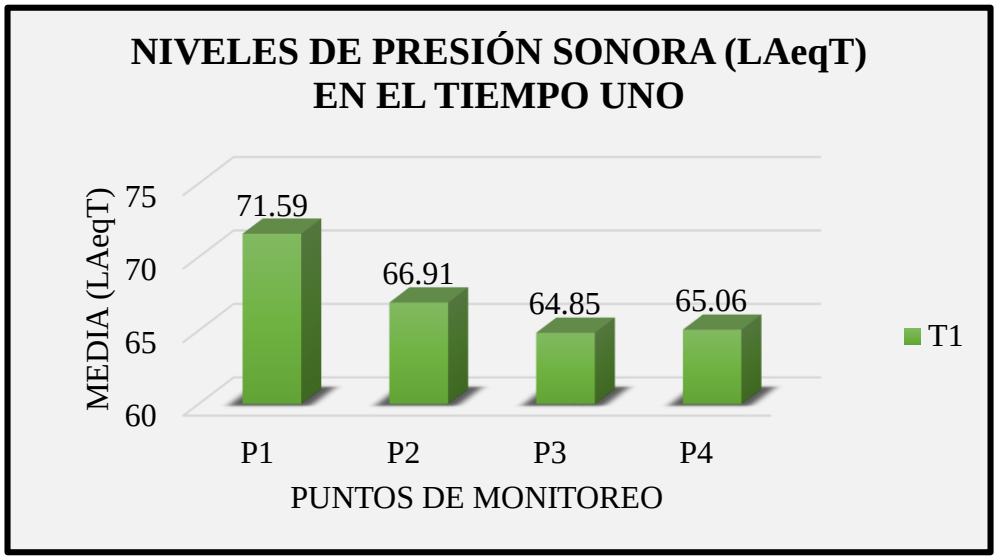
Figura 7. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "Roberto Segura".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo cero (T0) (07:33 h a 08:00 h), situado en el mercado "Roberto Segura", se obtuvo la media máxima de 81.48 dB(A) situado en el punto uno (P1), ubicado entre las calles Orellana y Luna Pizarro, con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368213 y este: 0742439. El ruido provocado por la congestión vehicular y por el estacionamiento de camiones pesados transportadores de alimentos por mayor, los cuales cortan la anchura de las calles y dificultan el tránsito, además la presencia de vendedores de carnes marinas (pescados y mariscos) y de fruta los cuales provocan bullicio a la hora de promocionar sus productos.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 71.39 dB(A), situado en el punto cuatro (P4) del mercado "Roberto Segura", ubicado en la intersección de la Ca. Sánchez Carrión y Ca. Orellana con coordenadas UTM, WGS 1984

Zona 17S, norte: 9368132 y este: 0742464, el cual el ruido fue producido por los vendedores de fruta y verduras, tubérculos (papa, camote, etc.), además de existir una gran aglomeración de clientes y vendedores ambulantes. También presencia de vehículos pesados que causan dificultan del tráfico vehicular.

b. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Roberto Segura" en el tiempo uno.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T1: tiempo uno (12:33 - 13:00) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

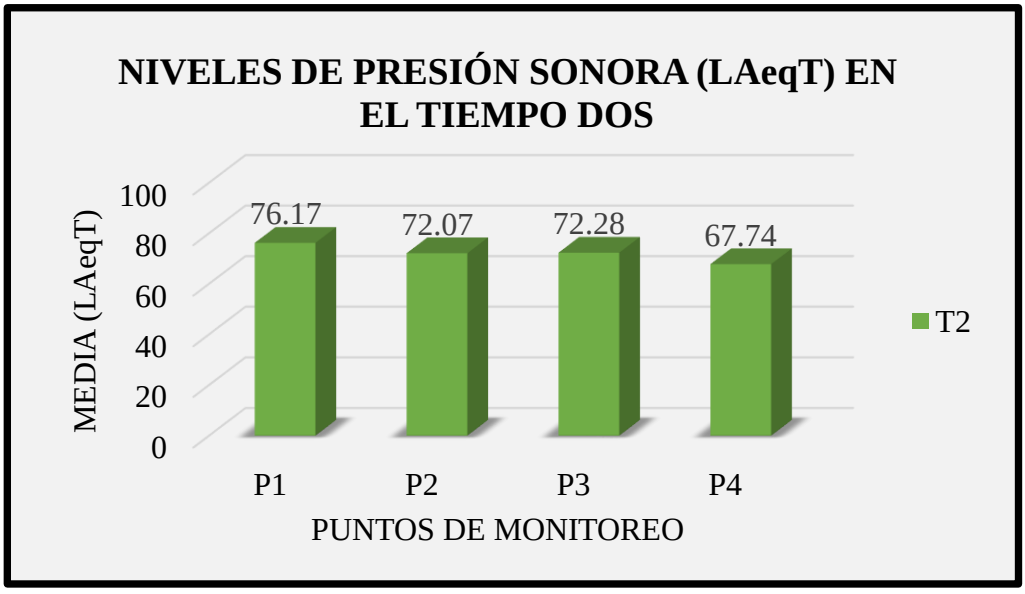
Figura 8. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "Roberto Segura".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo uno (T1) (12:33 h a 13:00 h), situado en el mercado "Roberto Segura". Se obtuvo una media máxima de 71.59 dB(A), encontrado en el punto uno (P1), ubicado entre las calles Orellana y Luna Pizarro, con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368213 y este: 0742439. El ruido fue provocado por la congestión vehicular donde el estacionamiento de camiones pesados es frecuente dificultando el tránsito, además la aglomeración de personas compradores de alimentos pre-cocidos (frejoles, menestras, soya,

mote) para sus almuerzos y también los bodegueros llevan productos por mayor para sus tiendas, de igual manera son causales los vendedores de especies marinas (pescados y mariscos) y de fruta los cuales provocan bullicio a la hora de promocionar sus productos.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 64.85 dB(A), situado en el punto tres (P3) del mercado "Roberto Segura", ubicados en la intersección de la Ca. San Luis y Ca. Sánchez Carrión con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368166 y este: 0742540. Se presenció que la causa de este nivel bajo de ruido es debido que en este horario los peatones, moto taxistas y comerciantes se retiran a sus casas para almorzar, de igual manera algunos comerciantes y personas almuerzan en sus propios puestos de negocio o se ubican en los puestos de comida del mercado.

c. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Roberto Segura" en el tiempo dos.



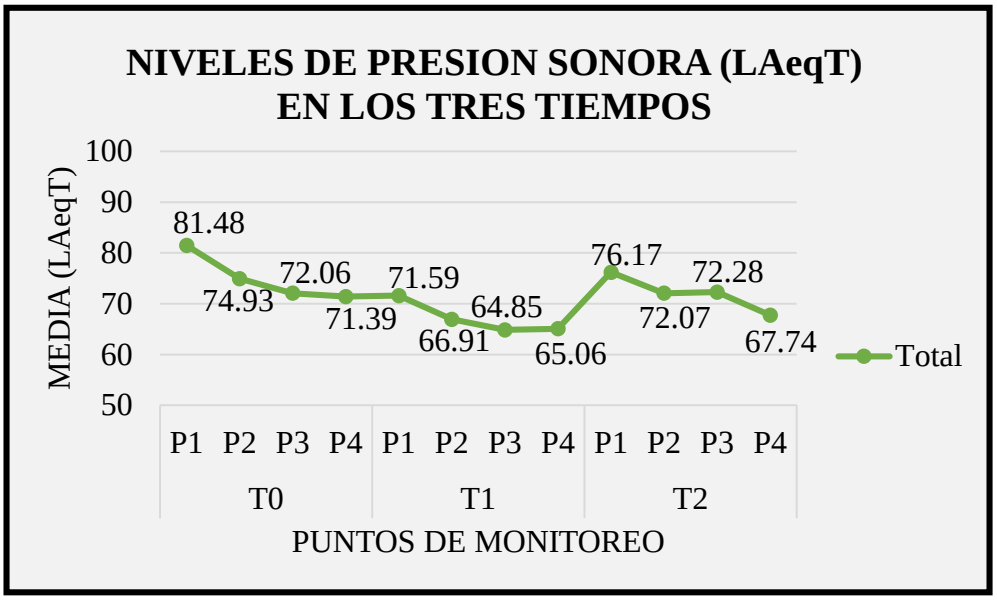
Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T2: tiempo dos (16:33 - 17:00) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

Figura 9. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "Roberto Segura".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo dos (T2) (16:33 h a 17:00 h), situado en el mercado “Roberto Segura”, se obtuvo una media máxima con un valor de 76.17 dB(A) situado en el punto uno (P1) y ubicado entre las calles Orellana y Luna Pizarro con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368213 y este: 0742439. Este nivel de ruido fue provocado por los vendedores de pescados y el paso de vehículos motorizados. Los cuales en su mayoría son informales y hacen ruido al promocionar sus productos. Además, en este punto existe una gran cantidad de vehículos que congestionan, ya que a esta hora es cuando los clientes más transporte usan, puesto que algunos de ellos llegan y otros se van del mercado comprando sus productos. Por otro lado, están los agentes de tránsito que hacen uso excesivo del silbato, sumando al aumento de la presión sonora.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 67.74 dB(A), situado en el punto cuatro (P4) del mercado “Roberto Segura”, ubicados en la intersección de la Ca. Sánchez Carrión y Ca. Orellana con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368132 y este: 0742464. Este nivel bajo de ruido fue provocado por los comerciantes de frutas, verduras, tubérculos, golosinas los cuales se presencian en poca cantidad estos se debe a la existencia de poca movilidad de vehículos y peatones por este punto. Además, en este horario la clientela y ventas son bajas, puesto que los pocos clientes compran calzado u otros productos que en este mercado existen en poca cantidad.

d. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Roberto Segura" en tres tiempos y evaluación con los ECA-ruido y los criterios de la OMS.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (07:33 - 08:00) h, T1: Tiempo uno (12:33 – 13:00) h, T2: Tiempo dos (16:33-17:00) h. /Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

Figura 10. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado "Roberto Segura".

En presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 07:33 h a 17:00 h situado en el mercado "Roberto Segura", se puede determinar que los valores del tiempo cero (T0) 81.48 dB (A) en el punto uno (P1) superan los 70 dB(A) de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y también sobrepasa los 55 dB(A) establecidos por la Organización Mundial de la Salud como molestia seria. Además, en el tiempo uno (T1) se muestra una media mínima con un valor de presión sonora de 64.85 dB (A) ubicado en el punto tres (P3) y en el tiempo uno (T1).

4.1.3. Identificación y evaluación de los Niveles de Presión Sonora mediante la obtención de las Medias de Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) obtenidas en cuatro puntos de medición del mercado "Central Santa Beatriz" en tres tiempos.

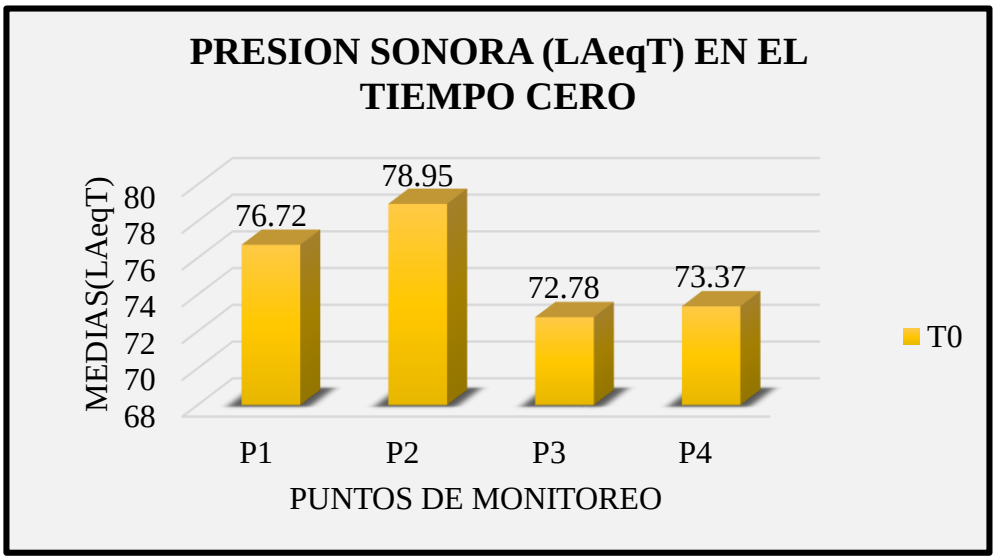
Los resultados obtenidos que se muestran en la tabla 7, se observan las medias de (LAeqT) encontradas para los cuatro puntos de medición del mercado "Central Santa Beatriz" en el período comprendido del 02 de diciembre del 2019 al 29 de diciembre del 2019 con una duración de 4 semanas, obtenidos con el equipo sonómetro clase 1. El cual se detalla en la tabla 7 y Anexo 4.

Tabla 7. Medias de LAeqT para los cuatro puntos de monitoreo del mercado "Central Santa Beatriz".

Mercado "Central Santa Beatriz"						
Puntos de monitoreo	T0	Media LAeqT	T1	Media LAeqT	T2	Media LAeqT
P1	08:05-08:11	76.72	13:05-13:11	72.55	17:05-17:11	61.98
P2	08:12-08:18	78.95	13:12-13:18	76.67	17:12-17:18	67.02
P3	08:19-08:25	72.78	13:19-13:25	74.04	17:19-17:25	67.09
P4	08:26-08:32	73.37	13:26-13:32	72.4	17:26-17:32	67.33
Promedio LAeqT	71.74					
ECA	70					

Leyenda. Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /Mercado "Central Santa Beatriz". / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (08:05-08:32) h, T1: Tiempo uno (13:05-13:32) h, T2: Tiempo dos (17:05-17:32) h. /Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. / P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

a. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Central Santa Beatriz" en el tiempo cero.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T0: tiempo cero (08:05 - 08:32) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

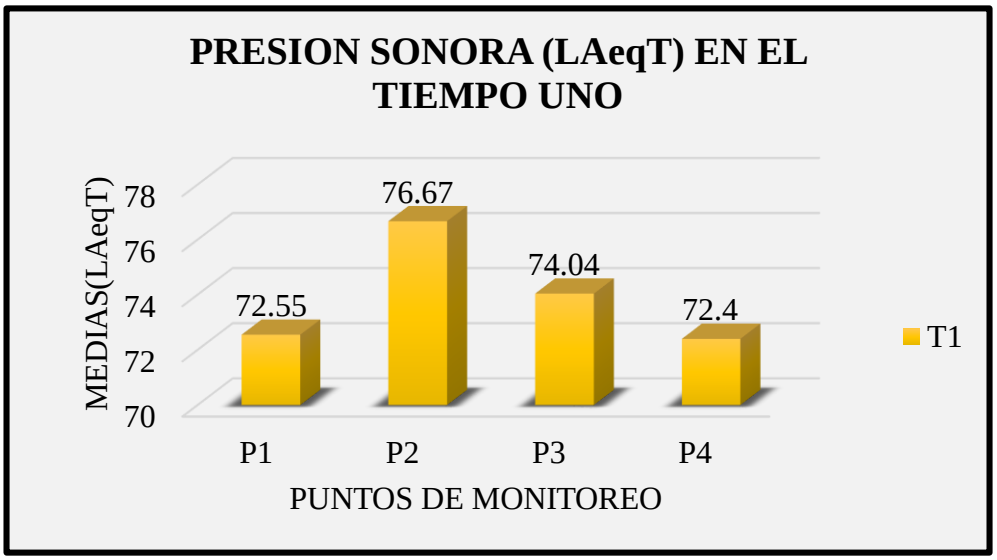
Figura 11. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo cero del mercado "Central Santa Beatriz".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo cero (T0) (08:05 h a 08:32 h), situado en el mercado "Central Santa Beatriz" y se obtuvo una media máxima con un valor de 78.95 dB(A), situado en el punto dos (P2) ubicado entre las calles Cajamarca y San Martin con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368549 y este: 0742913. Este nivel de ruido encontrado fue producido por el tráfico vehicular, específicamente a la hora de tocar claxon es donde generaban más ruido; asimismo causan ruido loa transeúntes, los comerciantes ambulantes de comida que ofrecen alimentos (mote, soya, tamales, fruta y otros) dificultando el paso de peatones por las veredas y además los vehículos motorizados cuando ofrecen sus servicios de transporte generan ruido en este punto del mercado.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 72.78 dB(A), situado en el punto tres (P3) del mercado "Central Santa Beatriz", ubicados entre las Calles Diego

Palomino y Cajamarca con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368485 y este: 0742962. En este punto el nivel de ruido fue producido por los vehículos motorizados (aceleración, desaceleración), también cerca de este punto genera ruido las tiendas de plantas medicinales y florerías, además la aglomeración de personas que transitan por este punto del mercado.

b. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Central Santa Beatriz" en el tiempo uno.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T1: tiempo uno (13:05-13:32) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

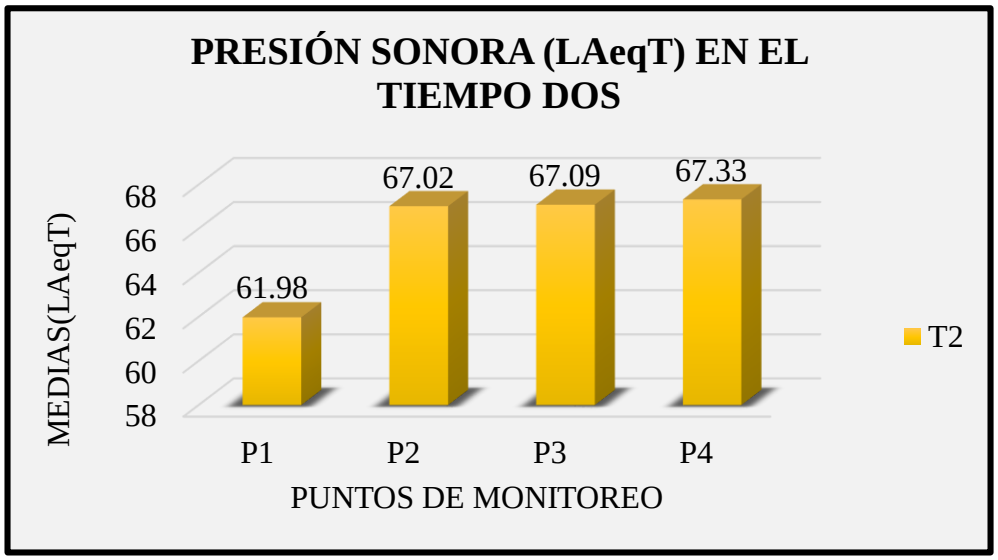
Figura 12. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo uno del mercado "Central Santa Beatriz".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo uno (T1) (13:05 h a 13:32 h), situado en el mercado "Central Santa Beatriz". Se obtuvo una media máxima con un valor de 76.67 dB(A) en el punto dos (P2), ubicado entre las calles Cajamarca y San Martín, con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368549 y este: 0742913. Este nivel de ruido fue producido por el flujo vehicular y los ambulantes comerciales, los cuales generan bullicio a la hora de ofrecer sus servicios y

productos. En este punto se encuentran específicamente ubicado una asociación de vehículos motorizados que ofrecen transporte a las personas, clientes y comerciantes; además de existir un pequeño puesto ambulante de comida que ofrece alimentos preparados (papa rellena, dulces, etc.), asimismo produce aglomeración de personas que se encuentra cerca a este punto del mercado.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 72.4 dB(A), situado en el punto cuatro (P4) del mercado "Central Santa Beatriz", ubicado en la Ca. Diego Palomino con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: N: 9368477 y este: 0742936. El ruido fue generado por el flujo vehicular, la transitabilidad de los peatones, los comerciantes de tubérculos y comerciantes ambulantes.

c. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Central Santa Beatriz" en el tiempo dos.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación "A" en un tiempo "T". /T2: tiempo dos (17:05-17:32) h. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

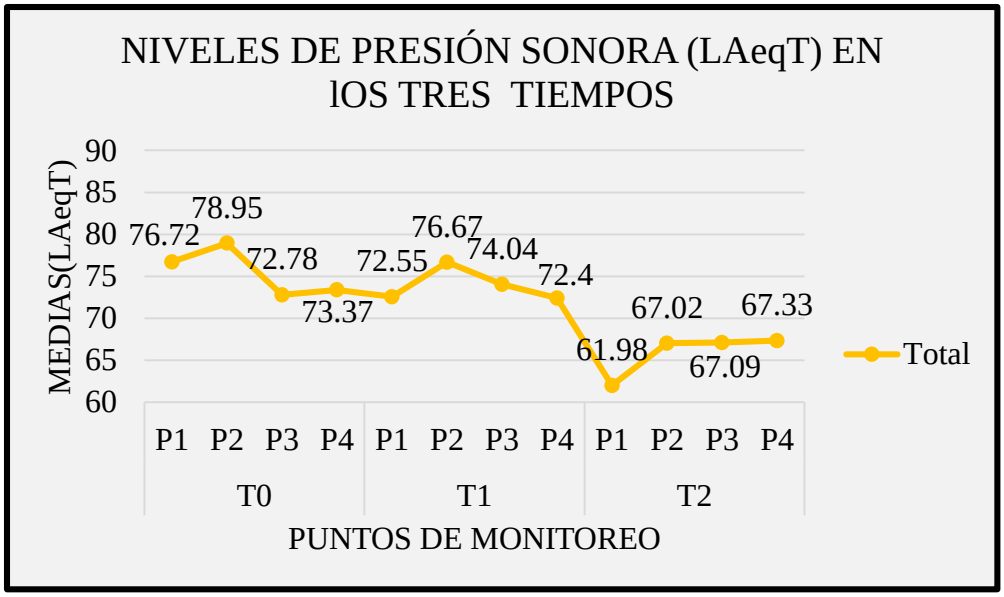
Figura 13. Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en el tiempo dos del mercado "Central Santa Beatriz".

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al tiempo dos (T2) (17:05 h a 17:32 h), situado en el mercado "Central Santa

Beatriz". Se obtuvo una media máxima con un valor de 67.33 dB(A) situado en el punto cuatro (P4) ubicado entre la Ca. Diego Palomino, con coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368477 y este: 0742936, este nivel de ruido fue producido por comerciantes del mercado, siendo un horario donde la mayoría de peatones, vehículos motorizados se retiran a sus viviendas y por lo tanto bajas ventas y disminución flujo vehicular.

La media mínima encontrada tuvo un valor de 61.98 dB(A), situado en el punto uno (P1) del mercado "Central Santa Beatriz", ubicados en las coordenadas UTM, WGS 1984 Zona 17S, norte: 9368546 y este: 0742909, este nivel bajo de ruido fue causado por los peatones, vehículos motorizados, comerciantes y además por las bajas de ventas por ser un horario donde las personas se retiran a sus viviendas por cual genera bajos Niveles de Presión Sonora.

d. Representación gráfica del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) máximo y mínimo encontrado en los cuatro puntos del mercado "Central Santa Beatriz" en tres tiempos y evaluación con los ECA-ruido y los criterios de la OMS.



Leyenda. LAeqT: Nivel de ruido equivalente con ponderación “A” en un tiempo “T”. / Horario Diurno: 07:01 a 22:00. / T0: Tiempo cero (08:05 - 08:32) h, T1: Tiempo uno (13:05-13:32) h, T2: Tiempo dos (17:05-17:32) h. /Tiempo de desplazamiento: 1 minuto. /P1: punto uno; P2: punto dos; P3: punto tres; P4: punto cuatro.

Figura 14. Medias de Niveles de Presión Sonora (LAeqT) encontrados en tres intervalos de tiempo en el mercado “Central Santa Beatriz”.

En la presente figura se muestran los valores (LAeqT) correspondiente al periodo de 08:05 h a 17:32 h, situado en el mercado “Central Santa Beatriz”. Se puede determinar que los valores del tiempo cero (T0) y del tiempo uno (T1) supera los 70 dB(A) de los Estándares de Calidad ambiental para ruido y también sobrepasa los 55 dB(A) establecidos por la Organización Mundial de la Salud como molestia seria. Además, se puede observar una media mínima de 61.98 dB(A) encontrado en el punto uno (P1) durante el tiempo dos (T2). Asimismo, se obtuvo una media máxima de 78.95 dB(A) encontrado punto dos (P2) durante el tiempo cero (T0).

4.2. Evaluación de los Niveles de Presión Sonora generados en tres mercados de la ciudad de Jaén con los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental de ruido y criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Tabla 8. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado 28 de Julio con los ECA-ruido y criterios de la OMS.

MERCADO "28 DE JULIO"				
Horario	MEDIA (LAeqT)	MEDIA LAeqT POR MERCADO	ECA-ruido	Criterios según la OMS
07:00-07:06	75.85	75.64 dB	70 dB	55dB
07:07-07:13	82.39			
07:14-07:20	75.33			
07:21-07:27	76.84			
12:00-12:06	71.55			
12:07-12:13	75.96			
12:14-12:20	74.38			
12:21-12:27	74.46			
16:00-16:06	71.09			
16:07-16:13	79.88			
16:14-16:20	73.04			
16:21-16:27	76.92			

En la presente tabla 8 se muestra los valores obtenidos mediante el monitoreo de ruido en el mercado "28 de Julio" de la ciudad de Jaén, se evidencia que la presión sonora 75.64 dB (A), este valor es el promedio que resulto de la medición durante las cuatro semanas, este valor sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial con una diferencia de 5 dB (A), además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

Tabla 9. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado Roberto Segura con los ECA-ruido y criterios de la OMS.

MERCADO "ROBERTO SEGURA"				
Horario	MEDIA (LAeqT)	MEDIA LAeqT POR MERCADO	ECA-ruido	Criterios según la OMS
07:33-07:39	81.48	71.38 dB	70 dB	55 dB
07:40-07:46	74.93			
07:47-07:53	72.06			
07:54-08:00	71.39			
12:33-12:39	71.59			
12:40-12:46	66.91			
12:47-12:53	64.85			
12:54-13:00	65.06			
16:33-16:39	76.17			
16:40-16:46	72.07			
16:47-16:53	72.28			
16:54-17:00	67.74			

En la presente tabla 9 se muestra los valores obtenidos mediante el monitoreo de ruido en el mercado "Roberto Segura" de la ciudad de Jaén, se evidencia que la presión sonora 71.38 dB (A), este valor es el promedio que resulto de la medición durante las cuatro semanas, el valor dado se encuentra por encima de los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial con una diferencia de 1 dB (A), además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

Tabla 10. Comparación del Nivel de Presión Sonora del mercado Central Santa Beatriz con los ECA-ruido y criterios de la OMS.

MERCADO "CENTRAL SANTA BEATRIZ"				
Horario	MEDIA (LAeqT)	MEDIA LAeqT POR MERCADO	ECA-ruido	Criterios según la OMS
08:05-08:11	76.72	71.74 dB	70 dB	55 dB
08:12-08:18	78.95			
08:19-08:25	72.78			
08:26-08:32	73.37			
13:05-13:11	72.55			
13:12-13:18	76.67			
13:19-13:25	74.04			
13:26-13:32	72.4			
17:05-17:11	61.98			
17:12-17:18	67.02			
17:19-17:25	67.09			
17:26-17:32	67.33			

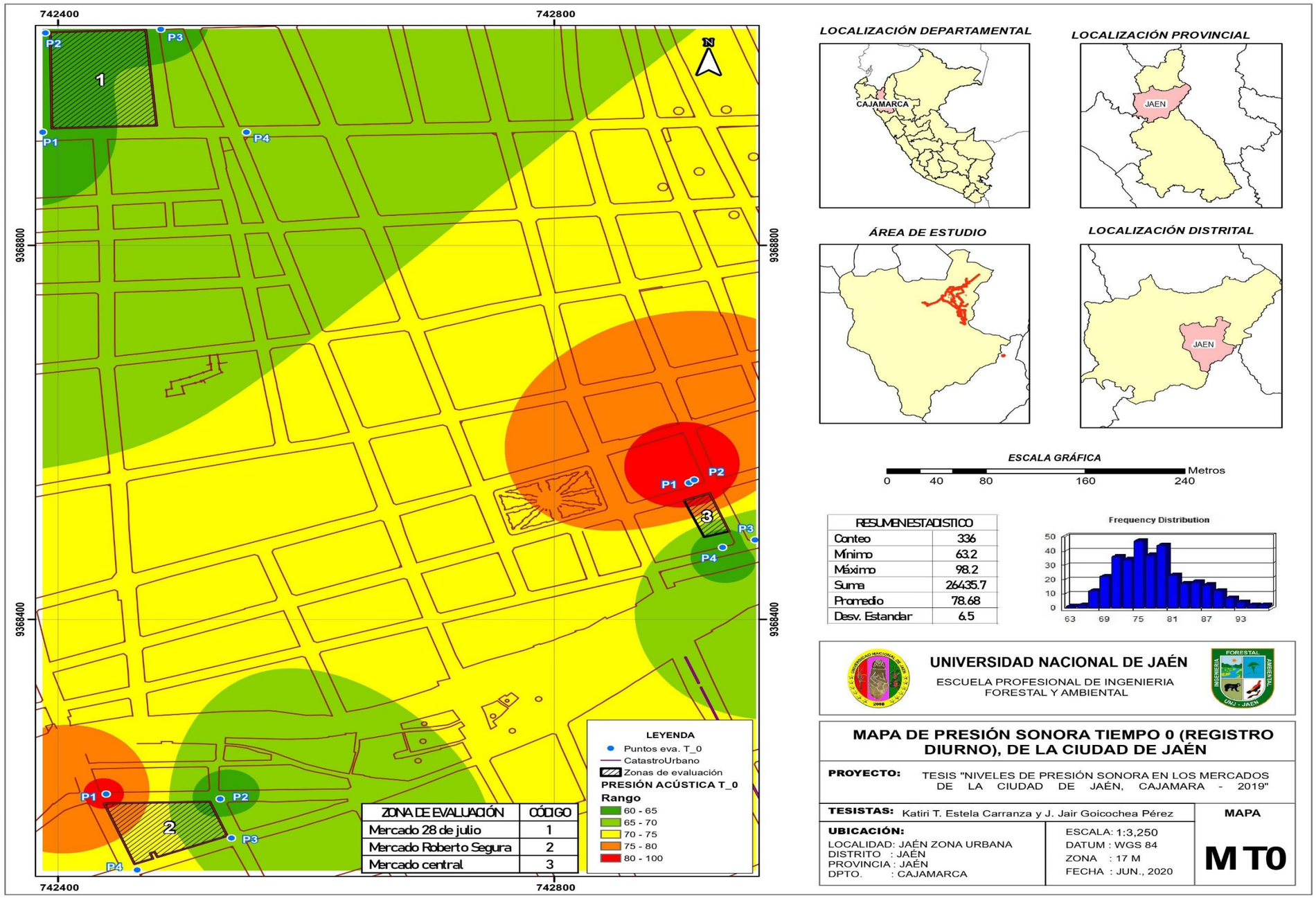
En la presente tabla 10 se muestra los valores obtenidos mediante el monitoreo de ruido en el mercado "Central Santa Beatriz" de la ciudad de Jaén, se evidencia que la presión sonora 71.74 dB (A), este valor es el promedio que resulto de la medición durante las cuatro semanas, el valor dado se encuentra por encima de los Estándares de Calidad Ambiental de 70 dB(A) para zona comercial con una diferencia de 1 dB (A), además de encontrarse por sobre el valor de 55 dB que considera la Organización Mundial de la Salud como una molestia seria.

4.3. Elaboración del mapa de ruido.

Para la elaboración del mapa de ruido se utilizó los datos de los Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT) que se obtuvieron en el monitoreo realizado en tres del mercado "28 de Julio", "Roberto Segura" y "Central Santa Beatriz".

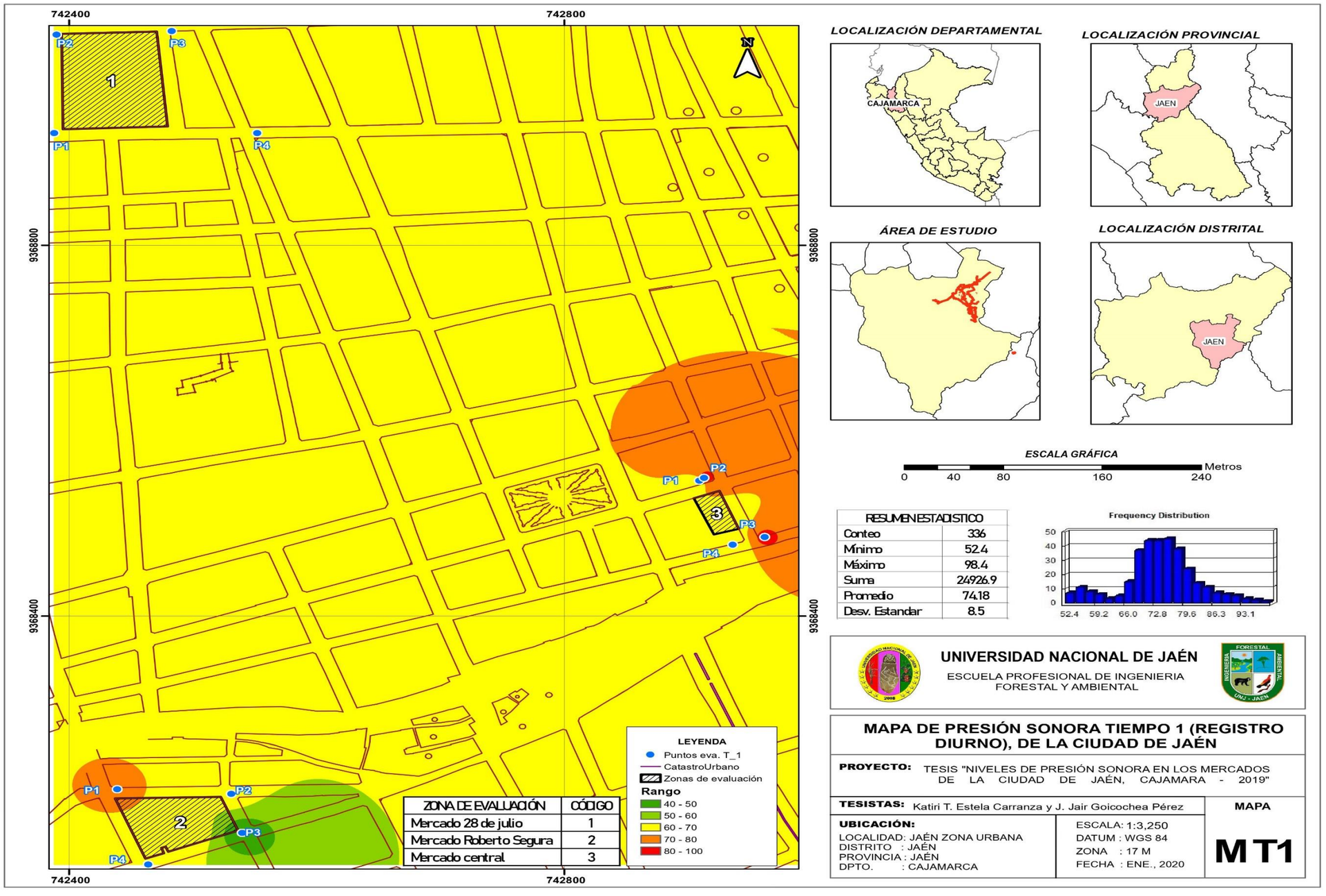
4.3.1. Mapa de ruido en el tiempo cero (T0).

Mapa 4. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo cero (T0).



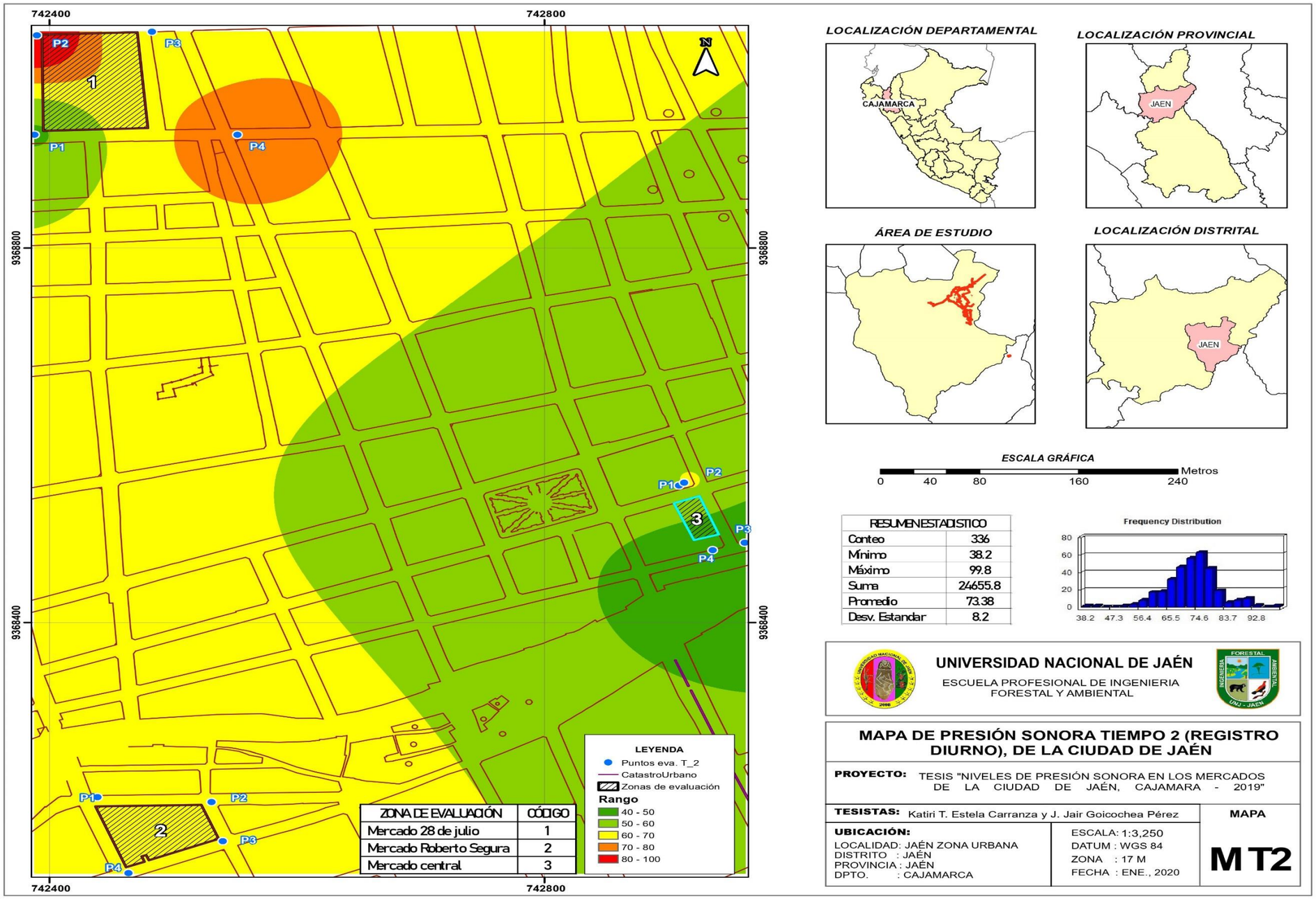
4.3.2. Mapa de ruido en el tiempo uno (T1).

Mapa 5. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo uno (T1).



4.3.3. Mapa de ruido en el tiempo dos (T2).

Mapa 6. Mapa de ruido de los tres mercados en el tiempo dos (T2).



V. DISCUSIÓN

Según los datos obtenidos de los tres mercados de la ciudad Jaén, los valores promedio del Nivel de Presión Sonora en el mercado 28 de Julio 75.64 dB(A), mercado Roberto Segura 71.38 dB (A), mercado Central Santa Beatriz 71.74 dB (A). Los valores obtenidos guardan relación con los estudios realizados según López Zambrano & Vásquez Gómez (2019), en su investigación denominada "Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana", donde se obtuvo durante tres monitoreos los valores promedio en el Mercado Modelo y San Antonio (71.5 dB), Mercado Central (71.6 dB), Mercado San Sebastián (70.2 dB) y Mercado San Martín (71.5 dB), los cuales se puede notar que dichos datos están por encima de las normas internaciones y nacional, pero con una diferencia pequeña de decibeles (dB).

Según Serna Mallqui (2019), en su investigación "Contaminación sonora en el área del mercado modelo de la ciudad de Huánuco, Región Huánuco - 2018". Donde se determinó el ruido máximo, ruido mínimo y ruido equivalente continuo, tuvo como resultado que en la Estación de monitoreo 01 (ES - 01) el Nivel de Presión Sonora mínimo es de 69.68 dB(A) y máximo de 75.35 dB(A), en la Estación de monitoreo 02 (ES-02) Nivel de Presión Sonora mínimo es de 69.35 dB(A) y máximo de 74.12 dB(A), y en la Estación de monitoreo 03 (ES - 03) el Nivel de Presión Sonora mínimo es de 67.24 dB(A) y máximo de 77.04 dB(A). Guardando relación con la presente investigación, ya que se realizó el monitoreo determinando los datos de Nivel de Presión Sonora máximo, mínimo, Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente por cada día, obteniendo resultado por cada punto en cada mercado, el cual da como resultado que las investigaciones en mercados sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental y los criterios de la OMS, debido a la intensidad de ruido que se genera.

Según Cruzado Ancajima & Soto Medina (2016), 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". Se obtuvo en 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 Amaru) 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. A diferencia con la presente tesis en los puntos evaluados se encontraron valores elevados, así como valores de baja intensidad de Niveles de Presión Sonora, ya que se visualizaron dos Calles (Ca. Francisco y Ca. Luna Pizarro) las cuales en las dos investigación se obtuvieron datos de estas. Por lo expuesto existen diferencias destacables en los resultados de ambas investigaciones.

Los datos que se obtuvieron del monitoreo que se realizó en los mercados, fueron extraídos directamente del Sonómetro utilizado clase 1 este es un sonómetro del tipo integrador, por lo tanto nos brinda los datos de los Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) de manera directa, por ese mismo motivo ya no se utiliza la ecuación para poder calcular el LAeqT, sin embargo se puede utilizar esta fórmula para sonómetros que no son del tipo integradores, según el Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido con Resolución Ministerial Nº 227-2013-MINAM; para la medición de ruido no se pudo obtener más sonómetros debido a recursos escasos de los tesistas, y también por que en la ciudad de Jaén, la única entidad que tiene un sonómetro calibrado por el INACAL es la Municipalidad Provincial de Jaén.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye según a los Estándares de Calidad Ambiental y los criterios de la Organización Mundial de la Salud lo siguiente:

- Los puntos identificados con mayor Nivel de Presión Sonora, son: Punto dos (P2) ubicado en la intersección de la Ca. Iquitos y Ejercito en el mercado "28 de Julio" este punto tiene valores altos en los tres tiempos: 82.39 dB (A) en el T0, 75.96 dB (A) en el T1, 79.88 dB (A) en el T2; Punto uno (P1) intersección de la Ca. Orellana y Ca. Luna Pizarro en el mercado "Roberto Segura" el cual también presenta valores altos en los tres tiempos: 81.48 dB (A) en el T0, 71.59 dB (A) en el T1, 76.17 dB (A) en el T2; Punto dos (P2) ubicado en la intersección de las Ca. Cajamarca y San Martín en el mercado "Central Santa Beatriz" este punto tiene valores altos en dos tiempos: 78.95 dB (A) en el T0, 76.67 dB (A) en el T1, se tomaron como valores altos porque están por encima de los valores establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (ECA- Ruido) y los criterios de la OMS.

- En los mercados "28 de Julio" con un Nivel de Presión Sonora de 75.64 dB(A), "Roberto Segura" con 71.38 dB (A) y "Central Santa Beatriz" con 71.74 dB (A) se concluye que son áreas que presentan un Nivel alto Presión Sonora, la cual según con parámetros evaluados se definiría que existe contaminación sonora, puesto que está incumpliendo con el Nivel de Presión Sonora de 70 dB (A), establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (ECA-Ruido) y sobrepasan los 55 dB(A) establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como molesta seria, sin embargo en los mercados Roberto Segura y Central Santa Beatriz, solo existe una diferencia de 1 dB (A), entonces el ruido que se origina en estos mercados es adaptable para el oído humano.

- Con la elaboración de los mapas de ruido se podrá verificar que los tres mercados "Roberto Segura", "28 de Julio" y "Central Santa Beatriz", están expuestos a altos niveles de ruido; produciéndose niveles altos en gran medida entre las 07:00 horas y 09:00 horas del día.

A medida de estas conclusiones se hace las siguientes recomendaciones:

- La Municipalidad Provincial de Jaén debería realizar la supervisión de los mercados controlando el comercio y transporte informal para mitigar el incremento de ruido debido a la aglomeración de comerciantes y transportistas.
- La Organización de Entidades de Fiscalización Ambiental (OEFA), debería hacer cumplir las normativas emanadas a la Municipalidad Provincial de Jaén, la cual es la encargada de fiscalizar la contaminación sonora provocada por el tráfico de la ciudad y centros comerciales y tiene la responsabilidad de aplicar las correspondientes medidas correctivas y preventivas como sanciones y multas contra la contaminación sonora presente en los mercados de comercio intensivo.
- Las instituciones públicas y privadas que se realizan investigaciones se les recomienda que al realizar un monitoreo de ruido deban tomar en consideración el uso de un sonómetro clase 1 para más exactitud y salir en equipos de 2 a 4 integrantes para la fácil ejecución.
- La Escuela profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén, debería invertir en equipos de medición de presión sonora, desarrollar charlas de concientización a los comerciantes de los mercados, ya que los daños que se producen debido a la exposición al ruido generalmente son irreversibles.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burga Mendoza, E. (2019). Nivel de Presión Sonora por el parque automotor de la ciudad Jaén, de diciembre 2018 a febrero 2019. *Informe de Pregrado, Universidad Nacional de Jaén*.

Cattaneo, M., Vecchio, R., & López , S. (2017). Grupo GIIS. *Universidad de Palermo*. Obtenido de Universidad de Palermo. Grupo GIIS: https://www.palermo.edu/ingenieria/PDFs/GIIS/Trabajo_COINI_Cattaneo1. pdf

Chaux Álvarez, L. M. (2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. *Revista científica,35*.

Cruzado Ancajima, C. & Soto Medina, Y. (2016). Evaluacion de contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Reglamento De Estándares de calidad. *Universidad peruana UNION, Tarapoto.*

Lobos Vega, V. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. *Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Valdivia - Chile*.

López Zambrano, E. L., & Vásquez Gómez, G. (2019). Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos den la salud humana, 2018. *Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Cajamarca - Perú.*

MINAM. (2013). Resolución Ministerial Nº 227-2013-MINAM. *El Peruano*.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN. (2013). Plan de desarrollo urbano.

Serna Mallqui, L. (2019). Contaminación sonora en el área del mercado modelo de la ciudad de Huánuco, Región de Huánuco - 2018. Huánuco. *Universidad de Huánuco*.

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 Rodriguéz de Mendoza de Amazonas", Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Bagua -Perú.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar siempre nuestros caminos hacia un buen futuro, a nuestras familias por apoyarnos día a día en todo este proceso de formación académica, y por los valores que nos han inculcado y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas.

A nuestros docentes quienes fueron parte de nuestra formación académica brindándonos gran parte de sus conocimientos para así afrontar el futuro tanto en lo profesional, así como en lo humano.

Al Dr. Santos Clemente Herrera Díaz, por su asesoría siempre dispuesta, por su esfuerzo, por sus enseñanzas, **c**onsejos, y conocimientos que han hecho posible está presente investigación.

A la Universidad Nacional de Jaén, por abrirnos sus puertas, preparándonos para ser profesionales competitivos.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar cada vez más lejos en mi formación profesional. A mis padres, Oscar Estela Pérez y María Nire Carranza Pérez que con su amor, su paciencia, su perseverancia, sus consejos y apoyo han logrado ser la base de todos mis objetivos y metas a cumplir.

Katiri Tatiana Estela Carranza

Dedico este trabajo de investigación a mis padres Manuel Goicochea Llatas y María Consuelo Pérez Carrasco, por estar en los buenos y malos momentos y por darme aliento, y orientarme a ser un hombre honesto, con valores para poder derribar cada obstáculo y agradecerles por la confianza y la fe hacia mi persona.

Jefferson Jair Goicochea Pérez

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de campo

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmáx	Lmin	LAeqT
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				
					6 minutos				

Anexo 2. Hoja de Campo de los tres mercados en el punto uno (P1).

Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: Calle Antonio Raimondi y Calle Ejercito Provincia: Jaén Distrito: Jaén

Código del punto: P1 Zonificación de acuerdo al ECA: zona comercial

Fuente generadora de ruido

(Marcar con una X)

Fija: X Móvil: ____

Descripción de la fuente: presencia de alta cantidad de vehiculos, sin superficies reflectantes, mayor cantidad de peatones y comerciantes, direccion del viento favorable para las mediciones, mayor percepcion de ruido por el sonometro

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	62.2	71.5	68.97	7:00-7:07	.....
2	62	77	74.12	12:00-12:07	.....
3	41.5	64	61.1	16:00-16:07	.....
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Descripción del sonómetro:	
Marca:	AIWA
Modelo:	6228
Clase:	1
Nro de Serie:	00301060
Calibración en laboratorio:	
Fecha:	02/12/2019
Calibración en campo:	si
Antes de la medición*:	si
Después de la medición*:	si

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental: Suelo pavimentado, casas de dos pisos,sin flora, tiene como fauna perros callejeros, presencia de automoviles,mototaxis,productos de primera necesidad, etc.

Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: Calle Luna Pizarro y Calle Francisco Orellana Provincia: Jaén Distrito: Jaén

Código del punto: P1 Zonificación de acuerdo al ECA: zona comercial

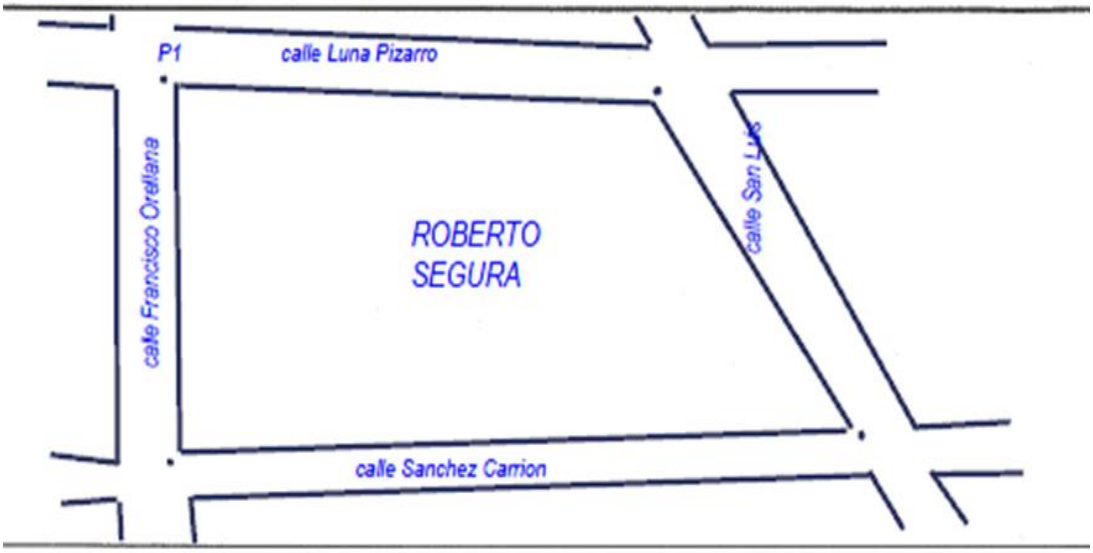
Fuente generadora de ruido

(Marcar con una X)

Fija: X Móvil: _____

Descripción de la fuente: presencia de alta cantidad de vehiculos, sin superficies reflectantes, mayor cantidad de peatones y comerciantes, direccion del viento favorable para las mediciones, mayor percepcion de ruido por el sonometro

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	71.5	81.9	79.24	7:33-7:39	.....
2	70.1	75	73.21	12:33-12:39	.....
3	64.7	79.9	77.02	16.33-16.39	.....
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Descripción del sonómetro:	
Marca:	AIWA
Modelo:	6228
Clase:	1
Nro de Serie:	00301060
Calibración en laboratorio:	
Fecha:	02/12/2019
Calibración en campo:	si
Antes de la medición*:	si
Después de la medición*:	si

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental: Suelo pavimentado, casas de dos pisos,sin flora, tiene como fauna perros callejeros, presencia de automoviles,mototaxis,productos de primera necesidad, etc.

Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: Calle San Martin Provincia: Jaén Distrito: Jaén

Código del punto: P1 Zonificación de acuerdo al ECA: zona comercial

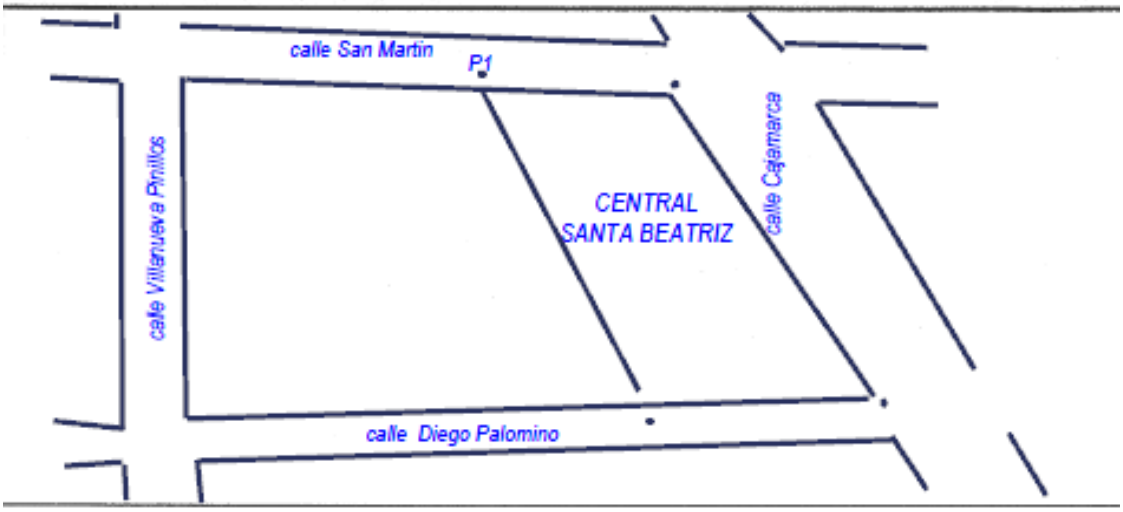
Fuente generadora de ruido

[Marcar con una X]

Fija: X Móvil: _____

Descripción de la fuente: presencia de alta cantidad de vehiculos, sin superficies reflectantes, mayor cantidad de peatones y comerciantes, direccion del viento favorable para las mediciones, mayor percepcion de ruido por el sonometro

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	60.9	72.9	70.15	8:05-8:11	.....
2	60	68	65.63	13:05-13:11	.....
3	57.7	65.2	62.9	17:05-17:11	.....
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Descripción del sonómetro:	
Marca:	AIWA
Modelo:	6228
Clase:	1
Nro de Serie:	00301060
Calibración en laboratorio:	
Fecha:	02/12/2019
Calibración en campo:	si
Antes de la medición*:	si
Después de la medición*:	si

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental: Suelo pavimentado, casas de dos pisos,sin flora, tiene como fauna perros callejeros, presencia de automoviles,mototaxis,productos de primera necesidad, etc.

Anexo 3. Panel fotográfico en los puntos de monitoreo para la obtención de los Niveles de Presión Sonora.



Figura 15. Punto uno (P1) del mercado "28 de Julio".



Figura 16. Punto uno (P1) del mercado "Roberto Segura".



Figura 17. Punto dos (P2) del mercado "Central Santa Beatriz".



Figura 18. Sonómetro clase 1 calibrado.

Anexo 4. Medias obtenidas por puntos, tiempo y mercados.

MERCADOS	PUNTOS	TIEMPOS	HORAS	MEDIAS DE LAeqT	COORDENADAS		MEDIAS LAeqT POR TIEMPOS	MEDIAS LAeqT POR MERCADOS
					NORTE	ESTE		
Mercado 28 de Julio	P1	TIEMPO CERO	07:00-07:06	75.85	9368921	742388	77.6025	75.64
Mercado 28 de Julio	P2	TIEMPO CERO	07:07-07:13	82.39	9369027	742390		
Mercado 28 de Julio	P3	TIEMPO CERO	07:14-07:20	75.33	9369031	742483		
Mercado 28 de Julio	P4	TIEMPO CERO	07:21-07:27	76.84	9368921	742552		
Mercado 28 de Julio	P1	TIEMPO UNO	12:00-12:06	71.55	9368921	742388	74.0875	
Mercado 28 de Julio	P2	TIEMPO UNO	12:07-12:13	75.96	9369027	742390		
Mercado 28 de Julio	P3	TIEMPO UNO	12:14-12:20	74.38	9369031	742483		
Mercado 28 de Julio	P4	TIEMPO UNO	12:21-12:27	74.46	9368921	742552		
Mercado 28 de Julio	P1	TIEMPO DOS	16:00-16:06	71.09	9368921	742388	75.2325	
Mercado 28 de Julio	P2	TIEMPO DOS	16:07-16:13	79.88	9369027	742390		
Mercado 28 de Julio	P3	TIEMPO DOS	16:14-16:20	73.04	9369031	742483		
Mercado 28 de Julio	P4	TIEMPO DOS	16:21-16:27	76.92	9368921	742552		
Mercado Roberto Segura	P1	TIEMPO CERO	07:33-07:39	81.48	9368213	742439	74.965	71.38
Mercado Roberto Segura	P2	TIEMPO CERO	07:40-07:46	74.93	9368208	742531		
Mercado Roberto Segura	P3	TIEMPO CERO	07:47-07:53	72.06	9368166	742540		
Mercado Roberto Segura	P4	TIEMPO CERO	07:54-08:00	71.39	9368132	742464		
Mercado Roberto Segura	P1	TIEMPO UNO	12:33-12:39	71.59	9368213	742439	67.1025	
Mercado Roberto Segura	P2	TIEMPO UNO	12:40-12:46	66.91	9368208	742531		
Mercado Roberto Segura	P3	TIEMPO UNO	12:47-12:53	64.85	9368166	742540		
Mercado Roberto Segura	P4	TIEMPO UNO	12:54-13:00	65.06	9368132	742464		

Mercado Roberto Segura	P1	TIEMPO DOS	16:33-16:39	76.17	9368213	742439	72.065	
Mercado Roberto Segura	P2	TIEMPO DOS	16:40-16:46	72.07	9368208	742531		
Mercado Roberto Segura	P3	TIEMPO DOS	16:47-16:53	72.28	9368166	742540		
Mercado Roberto Segura	P4	TIEMPO DOS	16:54-17:00	67.74	9368132	742464		
Mercado Central Santa Beatriz	P1	TIEMPO CERO	08:05-08:11	76.72	9368546	742909	75.455	71.74
Mercado Central Santa Beatriz	P2	TIEMPO CERO	08:12-08:18	78.95	9368549	742913		
Mercado Central Santa Beatriz	P3	TIEMPO CERO	08:19-08:25	72.78	9368485	742962		
Mercado Central Santa Beatriz	P4	TIEMPO CERO	08:26-08:32	73.37	9368477	742936		
Mercado Central Santa Beatriz	P1	TIEMPO UNO	13:05-13:11	72.55	9368546	742909	73.915	
Mercado Central Santa Beatriz	P2	TIEMPO UNO	13:12-13:18	76.67	9368549	742913		
Mercado Central Santa Beatriz	P3	TIEMPO UNO	13:19-13:25	74.04	9368485	742962		
Mercado Central Santa Beatriz	P4	TIEMPO UNO	13:26-13:32	72.4	9368477	742936		
Mercado Central Santa Beatriz	P1	TIEMPO DOS	17:05-17:11	61.98	9368546	742909	65.855	
Mercado Central Santa Beatriz	P2	TIEMPO DOS	17:12-17:18	67.02	9368549	742913		
Mercado Central Santa Beatriz	P3	TIEMPO DOS	17:19-17:25	67.09	9368485	742962		
Mercado Central Santa Beatriz	P4	TIEMPO DOS	17:26-17:32	67.33	9368477	742936		

Anexo 5. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 02/12 /2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
1	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	71,5	62,2	68,97
2	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	78,5	64	75,64
3	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	74,3	62,1	71,54
4	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	75	66,5	72,56
5	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	81,9	71,1	79,24
6	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	76,4	63,9	73,63
7	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	72	65,9	69,94
8	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	69,9	58,5	67,19
9	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	72,9	60,9	70,15
10	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	76	69,7	73,9
11	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	77,8	68,9	75,31
12	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	81	69,9	78,31
13	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	77	62	74,12
14	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	84,5	65	81,54
15	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	72	69,2	70,82
16	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	79,9	67,8	77,15

17	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	75	70,1	73,21
18	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	76,5	70	74,37
19	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	70,9	63	68,54
20	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	74,1	64,9	71,58
21	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	68	60	65,63
22	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	76	66,1	73,41
23	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	75,5	69,9	73,55
24	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	71,1	65,9	69,24
25	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	41,5	64	61,01
26	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	99,8	70,2	96,79
27	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	78	65,2	75,21
28	28 de Julio	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	70,5	60,3	67,89
29	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	79,9	64,7	77,02
30	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	75,1	66,9	72,7
31	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	72,2	65,2	69,98
32	Roberto Segura	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	68	60,5	65,7
33	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	65,2	57,7	62,9
34	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	69,8	66	68,3
35	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	73	68	71,18
36	Central Santa Beatriz	Lunes	02/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	72,9	64,5	70,48

Anexo 6. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha 03/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
37	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	78,5	66,2	75,74
38	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	86	74	83,26
39	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	71,8	64,8	69,58
40	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	76,9	66,5	74,27
41	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	83,4	71,4	80,66
42	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	77,1	64,1	74,3
43	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	72,4	66,9	70,47
44	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	70,7	59,5	68,01
45	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	73,3	61,7	70,58
46	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	76,9	67,1	74,32
47	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	78,8	68,7	76,19
48	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	80,7	68,3	77,93
49	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	89,4	65,9	86,41
50	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	94,9	67,7	91,9
51	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	76,3	64,5	73,57
52	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	77,9	64,8	75,1

53	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	82,4	64,6	79,46
54	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	74	67,1	71,8
55	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	73,4	64,2	70,88
56	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	67,8	60,4	65,52
57	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	67,2	64,4	66,02
58	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	70,1	66	68,52
59	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	72,8	67,3	70,87
60	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	72,6	65,7	70,4
61	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	79,6	66,8	76,81
62	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	88,9	70,4	85,95
63	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	76,8	62,6	73,95
64	28 de Julio	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	81,6	60	78,62
65	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	80,1	64,6	77,21
66	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	74,6	68,2	72,49
67	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	72,2	65,2	69,98
68	Roberto Segura	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	65,2	60	63,34
69	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	65,3	55,6	62,73
70	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	70	61	67,5
71	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	70,1	65,3	68,33
72	Central Santa Beatriz	Martes	03/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	73	65,7	70,73

Anexo 7. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha 04/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
73	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	73,9	64,2	71,33
74	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	77	62,5	74,14
75	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	71	60	68,32
76	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	75,5	65,5	72,90
77	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	85,1	73,2	82,36
78	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	77,1	62	74,22
79	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	70,2	64	68,12
80	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	70	53,7	67,09
81	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	73	60	70,20
82	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	74	65,5	71,56
83	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	77	67,1	74,41
84	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	79,9	68,2	77,17
85	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	77,1	61,7	74,21
86	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	84,7	64,4	81,73
87	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	71,6	68,7	70,39
88	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	79	66,8	76,24
89	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	74,2	69,2	72,38
90	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	77,3	69,4	74,94

91	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	72,1	63	69,59
92	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	73,5	63,4	70,89
93	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	66,8	62	65,03
94	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	74,4	66,9	72,10
95	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	76,5	70,2	74,40
96	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	74,3	64,8	71,75
97	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	80,1	68,3	77,37
98	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	89,6	72	86,66
99	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	79,9	65,4	77,04
100	28 de Julio	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	82,4	65,7	79,48
101	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	78,5	65,1	75,68
102	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	76,5	62,9	73,68
103	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	75,1	66	72,59
104	Roberto Segura	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	68,9	61,2	66,57
105	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	70,6	64,8	68,60
106	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	74,9	64,2	72,24
107	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	72,2	65	69,95
108	Central Santa Beatriz	Miércoles	04/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	75,4	64,2	72,71

Anexo 8. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 05/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
109	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	74,1	65,2	71,62
110	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	79,9	65,5	77,04
111	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	80	63,4	77,08
112	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	79,8	65,4	76,94
113	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	89,9	75,5	87,04
114	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	78,9	65,2	76,07
115	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	75	60	72,12
116	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	76,9	62,3	74,04
117	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	75,3	62	72,49
118	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	76,5	62,3	73,65
119	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	73,1	65,5	70,79
120	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	72,2	60,3	69,46
121	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	70,2	63,1	67,96
122	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	77,1	71,8	75,21
123	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	81,1	73,4	78,77
124	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	74,7	68,3	72,59
125	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	78,8	68,8	76,20

126	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	88,5	70	85,55
127	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	75	62,3	72,22
128	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	82,1	62,4	79,14
129	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	71,2	61,1	68,59
130	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	68,8	62,7	66,74
131	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	73,6	65,3	71,19
132	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	75,5	63,4	72,75
133	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	73,4	66,1	71,13
134	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	76,5	66	73,86
135	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	76	70,2	74,00
136	28 de Julio	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	76,1	68,8	73,83
137	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	77,8	68,7	75,29
138	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	73,1	71,2	72,25
139	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	90	66,2	87,01
140	Roberto Segura	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	79,3	65	76,45
141	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	60,2	55,2	58,38
142	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	63,1	56,9	61,02
143	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	59,8	52,2	57,49
144	Central Santa Beatriz	Jueves	05/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	55,3	48,9	53,19

Anexo 9. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha:06/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
145	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	80,1	65,5	77,24
146	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	85,2	69,7	82,31
147	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	80,2	68,3	77,46
148	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	79,8	67,3	77,03
149	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	85,1	70,6	82,24
150	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	80,2	66,2	77,36
151	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	73,4	64,1	70,87
152	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	70,6	60,3	67,98
153	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	71,8	67,3	70,11
154	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	72,3	67,4	70,51
155	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	67,8	60	65,46
156	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	68,8	59,9	66,32
157	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	67,3	62,6	65,56
158	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	72,6	68,2	70,93
159	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	76,3	67,2	73,79
160	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	77,6	69,4	75,20
161	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	78,2	66,9	75,50

162	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	77,5	65,3	74,74
163	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	74,7	59,9	71,83
164	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	79,8	59,6	76,83
165	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	71,1	61,3	68,52
166	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	74,6	64,8	72,02
167	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	73,4	62	70,69
168	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	77,5	64,4	74,70
169	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	74	65,3	71,54
170	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	77,9	66,5	75,19
171	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	78	69,9	75,62
172	28 de Julio	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	78,2	63,2	75,32
173	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	77	62,1	74,13
174	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	70,2	65,1	68,36
175	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	69,5	54,3	66,62
176	Roberto segura	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	65,7	51,1	62,84
177	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	58,9	49,8	56,39
178	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	60,1	55,4	58,36
179	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	59	50,3	56,54
180	Central Santa Beatriz	Viernes	06/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	56,3	50,1	54,22

Anexo 10. Datos de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 07/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
181	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	78,9	61,7	75,97
182	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	90,5	71	87,54
183	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	83,7	68	80,81
184	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	88,5	71	85,57
185	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	79,5	68,2	76,80
186	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	79,9	67,5	77,13
187	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	72,6	61,1	69,89
188	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	75,3	68,4	73,10
189	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	70	61,2	67,53
190	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	73,1	63,2	70,51
191	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	75,6	60,5	72,72
192	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	71,1	56,9	68,25
193	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	71,5	64,6	69,30
194	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	75,9	68	73,54
195	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	74,2	64,8	71,66
196	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	81,9	68,5	79,08
197	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	80,8	68,7	78,05

198	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	73	68,1	71,21
199	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	68,6	60,6	66,23
200	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	73,1	57,8	70,22
201	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	73,8	65,4	71,38
202	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	77	65,6	74,29
203	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	75,5	63,5	72,76
204	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	74,9	64,9	72,30
205	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	89,9	74,5	87,01
206	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	82	76,6	80,09
207	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	80,3	72,2	77,92
208	28 de Julio	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	83,3	75,4	80,94
209	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	79,8	65,5	76,95
210	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	78,8	72,2	76,65
211	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	69,9	62,4	67,60
212	Roberto segura	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	70,2	61,1	67,69
213	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	65,2	64,4	64,82
214	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	69,4	54,4	66,52
215	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	63,2	50,2	60,40
216	Central Santa Beatriz	Sábado	07/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	60,1	52,3	57,76

Anexo 11. Datos del monitoreo de los Niveles de Presión Sonora para los mercados en los tres tiempos, fecha: 08/12/2019.

Número de muestras	Nombre del mercado	Día	Fecha	Puntos de Monitoreo	Tiempo de Monitoreo	Hora	Lmax	Lmin	LAeqT
217	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo cero	07:00-07:06	68,7	57,5	66,01
218	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo cero	07:07-07:13	92,5	66,9	89,50
219	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo cero	07:14-07:20	78,1	66,8	75,40
220	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo cero	07:21-07:27	81,4	69,6	78,67
221	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo cero	07:33-07:39	84,4	70,3	81,56
222	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo cero	07:40-07:46	79,9	65,8	77,06
223	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo cero	07:47-07:53	73,3	68,5	71,53
224	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo cero	07:54-08:00	71,1	60,2	68,43
225	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo cero	08:05-08:11	74,2	62,2	71,46
226	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo cero	08:12-08:18	77,9	65,5	75,13
227	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo cero	08:19-08:25	77,6	66,3	74,90
228	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo cero	08:26-08:32	81,2	64,8	78,29
229	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo uno	12:00-12:06	69,7	62,1	67,39
230	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo uno	12:07-12:13	84	65,2	81,05
231	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo uno	12:14-12:20	94,4	69,8	91,40
232	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo uno	12:21-12:27	78,4	62,2	75,49
233	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo uno	12:33-12:39	73,6	65,2	71,18
234	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo uno	12:40-12:46	70,4	62,1	67,99
235	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo uno	12:47-12:53	70,8	56,8	67,96
236	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo uno	12:54-13:00	67,2	62	65,34
237	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo uno	13:05-13:11	74,6	65,9	72,14
238	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo uno	13:12-13:18	71,3	62,2	68,79

239	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo uno	13:19-13:25	63	59	61,45
240	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo uno	13:26-13:32	70,5	61,6	68,02
241	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo dos	16:00-16:06	78,6	62,3	75,69
242	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo dos	16:07-16:13	79,4	65,7	76,57
243	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo dos	16:14-16:20	75,1	62,2	72,31
244	28 de Julio	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo dos	16:21-16:27	80,1	65,5	77,24
245	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo dos	16:33-16:39	77,2	64,4	74,41
246	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo dos	16:40-16:46	72,3	60,9	69,59
247	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo dos	16:47-16:53	76,5	61,1	73,61
248	Roberto segura	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo dos	16:54-17:00	69,9	60,4	67,35
249	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P1	Tiempo dos	17:05-17:11	69,5	60,5	67,00
250	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P2	Tiempo dos	17:12-17:18	71,6	65,7	69,58
251	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P3	Tiempo dos	17:19-17:25	73,6	66,7	71,40
252	Central Santa Beatriz	Domingo	08/12/2019	P4	Tiempo dos	17:26-17:32	70,1	62,2	67,74

Anexo 12. Certificado de calibración del Sonómetro.



INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 072 - 2019

Expediente	1032411
Solicitante	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN
Dirección	San Martín N° 1371 - Jaén - Jaén - Cajamarca
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	2019-05-21

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)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas 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).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

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	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Acústica
2019-05-21	CHRISTIAN URIBE ROSAS	GIANCARLOS GUEVARA
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

DM INACAL

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1307
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
https://aplicaciones.inacal.gob.pe/de/verificar/

INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración
LAC – 072 – 2019

Método de Calibración

Según 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	23,1 °C	±	0,1 °C
Presión	994,6 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	62,8 %	±	0,3 %

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 4226	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 http://tsim.inict.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Patrones de Referencias de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multimetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencias de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNACK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
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, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 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 – 072 – 2019

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)
18.8	16.8	6.1	9.1

Nota: la medicion se realizo 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.
[1] 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_{CF})
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	± 1.5
1000	0.0	0.2	± 1.1
8000	-2.7	0.3	+ 2.1; - 3.1

INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración
LAC – 072 – 2019

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	0.0	0.3	0.0	0.3	± 1.5
125	-0.1	0.3	-0.1	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	-0.1	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	0.1	0.3	0.1	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 Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 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 – 072 – 2019

Ponderación Z

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	0.0	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	-0.3	0.3	-0.3	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_{xF}
- Desviación con relación a la función Lxf

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{CPK}
94	94.0	94.1	94.0	94.0
Desviación (dB)	0.0	0.1	0.0	0.0
Incertidumbre (dB)	0.3	0.3	0.3	0.3
Tolerancia* (dB)	± 0.4	± 0.4	± 0.3	± 0.3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1301
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración
LAC – 072 – 2019

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)
129	129.0	0.0	0.3	± 1.1
124	124.0	0.0	0.3	± 1.1
119	119.0	0.0	0.3	± 1.1
114	114.0	0.0	0.3	± 1.1
109	109.0	0.0	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	29.1	0.1	0.3	± 1.1
24	24.2	0.2	0.3	± 1.1
23	23.3	0.3	0.3	± 1.1

Nota 1: 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.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 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 – 072 – 2019

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: Lw

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)	Rpta. Ref.* /ref (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132.0	131.0	-1.0	-1.0	0.0	0.3	± 0.8
2	132.0	114.0	-18.0	-18.0	0.0	0.3	+ 1.3 ; - 1.8
0.25	132.0	104.9	-27.1	-27.0	-0.1	0.3	+ 1.3 ; - 3.3

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

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpta. Ref.* /ref (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132.0	124.6	-7.4	-7.4	0.0	0.3	± 0.8
2	132.0	105.0	-27.0	-27.0	0.0	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)	Rpta. Ref.* /ref (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132.0	125.0	-7.0	-7.0	0.0	0.3	± 0.8
2	132.0	105.0	-27.0	-27.0	0.0	0.3	+ 1.3 ; - 1.8
0.25	132.0	95.9	-36.1	-36.0	-0.1	0.3	+ 1.3 ; - 3.3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1307
email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración
LAC – 072 – 2019

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 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_{Cpeak}, 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_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_C$.* (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	127.0	130.1	3.1	3.4	-0.3	0.3	± 2.4
500 Hz*	127.0	129.2	2.2	2.4	-0.2	0.3	± 1.4
500 Hz'	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)
128.6	128.7	-0.1	0.3	1.8

Nota:
Los ensayos se realizaron con su preamplificador AWA14601E NO.400257.
Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Acoustics & Vibration Measuring Instruments, AWA6228+ Multifunton Sound Level Meter, User Manual. Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd, V2.3 (2015-11-10).
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.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 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 – 072 – 2019

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° 23560 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 Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos 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.

Anexo 13. Solicitud para requerir Sonómetro clase 1 a la Municipalidad Provincial de Jaén.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN
TRAMITE DOCUMENTARIO
EXP. N° 21369
19 NOV 2019
HORA: 11:31 FOLIOS: 26
FIRMA: Florián

Jaén. 19 de noviembre de 2019

Señor:

ING. CARLOMAGNO BACA SANCHEZ

Sub Gerente de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

Ref.: Presentación de las zonas de los mercados que serán evaluados para medir la contaminación sonora.

Apreciado señor:

Por medio de la presente, Yo, Katiri Tatiana Estela Carranza, en calidad de ejecutora del proyecto de investigación: Contaminación sonora en los mercados de la ciudad de Jaén, Cajamarca, para optar el Título Profesional, me permito presentar ante usted los nombres de los mercados que serán evaluados durante cuatro semanas.

Cordialmente,

NOMBRE: KATIRI TATIANA ESTELA CARRANZA

FIRMA:

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 76591798