



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA Y SUS EFECTOS EN LA SALUD HUMANA, 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autores:

Bach. Eber Leodan López Zambrano

Bach. Ghyanmarco Vásquez Gómez

Asesor:

Dr. Sc. Ing. Guillermo Alejandro Chávez Santa Cruz

Cajamarca - Perú

2019

## DEDICATORIA

A Dios por ser nuestro inspirador y brindarnos fortaleza permitiéndonos llegar a este momento tan especial de nuestra vida, por los triunfos y momentos difíciles que nos han enseñado a crecer con humildad.

A nuestros padres y hermanos, por su amor, compromiso y apoyo incondicional durante todos estos años, por los valores y enseñanzas que nos sirven para mejorar como personas cada día.

A nuestros amigos por el gran equipo que formamos y logramos llegar hasta el final del camino, el conocimiento y apoyo que nos brindaron hicieron de esta una experiencia muy especial.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida, por bendecirnos cada segundo de nuestra existencia siendo nuestra guía y fortaleza en momentos de dificultad.

A nuestros padres Víctor y Liduvina; Segundo y Mavila, porque pese a las dificultades nunca se rindieron y lucharon contra todo, enseñándonos valores y principios que han sido fundamental en el desarrollo de nuestra vida profesional y personal.

A Flor y Alexander, por ser los mejores hermanos del mundo y que con su cariño y consejos supieron alentarnos para ser de nosotros mejores personas cada día.

A mi abuelita Gaudencia por ser el pilar más importante, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, su aliento y su manera de instruir me ayudan a afrontar todas las dificultades de la vida.

**Leodán**

A mi novia Charito, por ser una parte muy importante de mi vida, por armarse de paciencia para soportarme y por siempre buscar maneras de llenarme de alegría y amor cuando más lo necesito.

**Ghyanmarco**

A nuestros amigos Nilsa, Raúl, Loidita y Anaí, por haber hecho que nuestra etapa universitaria sea la mejor, llenando de vivencias y ocurrencias que se quedarán marcadas por siempre; gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo por su amistad.

A nuestros docentes por compartir sus conocimientos y experiencias en cada clase a lo largo de los 5 años, en especial damos gracias a nuestro asesor el ing. Guillermo Alejandro Chávez por su tiempo, amistad y confianza, por lo que nos está permitiendo concluir con esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
1.1.1. <i>Antecedentes</i> .....	12
1.1.2. <i>Definiciones conceptuales</i> .....	15
1.1.2.1. <i>Ruido</i> .....	15
1.1.2.2. <i>Diferencia entre ruido y sonido</i> .....	15
1.1.2.3. <i>Tipos de ruido</i> .....	16
1.1.2.4. <i>Contaminación Sonora</i> .....	16
1.1.2.5. <i>Sonómetro</i> .....	16
1.1.2.6. <i>Jornadas</i> .....	17
1.1.2.7. <i>Tipos de zonas</i> .....	17
1.1.2.8. <i>Ruido y salud</i> .....	18
1.1.2.9. <i>Salud humana</i> .....	18
1.1.2.10. <i>Efectos del ruido en la salud humana</i> .....	19
1.1.2.11. <i>Decreto Supremo N° 085-2003-PCM: Reglamento de</i> <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido</i> ....	19
1.1.2.12. <i>Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido</i> .....	19
1.1.3. <i>Justificación</i> .....	20
1.2. Formulación del problema .....	20
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	20
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	21
1.4. Hipótesis.....	21
1.4.1. <i>Hipótesis general</i> .....	21
1.4.2. <i>Hipótesis específicas</i> .....	21

<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>22</b>
2.1. Tipo de investigación .....	22
2.1.1. <i>Diseño de la investigación descriptivo.....</i>	<i>22</i>
2.2. Población y muestra.....	23
2.2.1. <i>Población.....</i>	<i>23</i>
2.2.2. <i>Muestra .....</i>	<i>23</i>
2.3. Materiales, instrumentos y métodos .....	23
2.3.1. <i>Recolección de datos.....</i>	<i>23</i>
2.3.2. <i>Análisis de datos.....</i>	<i>23</i>
2.4. Procedimiento .....	24
2.4.1. <i>Calibración de campo .....</i>	<i>24</i>
2.4.2. <i>Identificación de fuentes y tipos de ruido .....</i>	<i>24</i>
2.4.2.1. <i>Fuentes de ruido .....</i>	<i>24</i>
2.4.2.2. <i>Tipos de ruido.....</i>	<i>25</i>
2.4.3. <i>Ubicación del punto de monitoreo e instalación de sonómetro .....</i>	<i>25</i>
2.4.3.1. <i>Ubicación del punto de monitoreo .....</i>	<i>25</i>
2.4.3.2. <i>Instalación del sonómetro.....</i>	<i>26</i>
2.4.4. <i>Medición de ruido.....</i>	<i>27</i>
2.4.4.1. <i>Para sonómetros integradores clase 1 o 2.....</i>	<i>27</i>
2.4.4.2. <i>Procedimientos de monitoreo específicos para las siguientes actividades .....</i>	<i>27</i>
2.4.5. <i>Comparación con ECA para ruido.....</i>	<i>29</i>
2.4.6. <i>Aplicación de encuesta de la percepción ruido.....</i>	<i>30</i>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
3.1. Área de estudio .....	32
3.2. Ubicación de punto de monitoreo .....	34
3.3. Identificación de fuentes y tipos de ruido .....	35
3.4. Cronograma de monitoreo .....	36
3.5. Monitoreos.....	36
3.6. Resultados de la aplicación de encuesta de percepción de ruido ambiental .....	39

<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>41</b>
4.1. Discusión.....	41
4.1.1. <i>Monitoreos</i> .....	41
4.1.2. <i>Encuesta</i> .....	49
4.2. Conclusiones.....	56
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>60</b>
Anexo 1. Operacionalización de variables.....	60
Anexo 2. Zonificación uso de suelo de Cajamarca – Plan de desarrollo urbano de Cajamarca 2016 - 2026 propuesto por la Municipalidad Provincial de Cajamarca.....	62
Anexo 3. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido según el decreto supremo N° 085-2003-PCM.....	64
Anexo 4. Base de datos: Monitoreos.....	70
1° <i>Monitoreo</i> .....	71
2° <i>Monitoreo</i> .....	77
3° <i>Monitoreo</i> .....	83
Anexo 5. Formato de encuesta.....	89
Anexo 6. Base de datos: Encuesta de percepción de ruido ambiental.....	91
Anexo 7. Certificado de calibración del sonómetro.....	94
Anexo 8. Panel fotográfico.....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métodos e instrumentos de recolección de datos .....	23
Tabla 2. Métodos e instrumentos para análisis de datos.....	23
Tabla 3. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido .....	29
Tabla 4. Población estimada por rango de edades en la ciudad de Cajamarca.....	30
Tabla 5. Población en el área de estudio .....	31
Tabla 6. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido en coordenadas UTM.....	35
Tabla 7. Cronograma de monitoreo .....	36
Tabla 8. Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas de estudio..	36
Tabla 9. Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas monitoreadas .....	37
Tabla 10. Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas monitoreadas .....	37
Tabla 11. Promedios de los tres monitoreos de ruido ambiental por mercado.....	38
Tabla 12. Resultados de la aplicación de encuesta de percepción de ruido ambiental.....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de la investigación .....	22
Figura 2: Área de investigación perteneciente al mercado Modelo y mercado San Antonio.....	32
Figura 3: Área de investigación perteneciente al mercado Central. ....	33
Figura 4: Área de investigación perteneciente al mercado San Sebastián. ....	33
Figura 5: Área de investigación perteneciente al mercado San Martín. ....	34
Figura 6: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados. ....	41
Figura 7: Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB). ....	42
Figura 8: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados. ....	43
Figura 9: Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB). ....	44
Figura 10: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados. ....	45
Figura 11: Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB). ....	46
Figura 12: Comparación de los LAeqT promedio de los tres (3) monitoreos por mercado con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB).....	47
Figura 13: Distribución de la población encuestada según su edad. ....	49
Figura 14: Distribución de la población encuestada según su género. ....	49
Figura 15: Distribución de la población encuestada según su grado de instrucción. ....	49
Figura 16: Sensibilidad y ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.....	50
Figura 17: Sensibilidad y ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.....	51
Figura 18: Causas del ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca. ....	52
Figura 19: Momento del día del ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.....	52
Figura 20: Efectos de los niveles de presión sonora en la salud.....	53
Figura 21: Molestias a causa del ruido ambiental. ....	54



## RESUMEN

La presente investigación está enfocada a determinar los niveles de ruido, que es uno de los muchos impactos negativos que amenazan el ambiente, este estudio se delimita a evaluar los principales mercados de la ciudad de Cajamarca. Para el desarrollo de la tesis se tomó como guía el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido AMC N° 031-2011-MINAM/OGA, con Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. Se seleccionó cinco áreas de estudio a evaluar: el mercado Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín. Luego se determinó las horas más representativas en función a la fuente emisora de ruido, ubicándose 16 estaciones de monitoreo, distribuidas en todas las áreas de estudio. Se realizaron tres mediciones diarias (mañana, tarde y noche), los días lunes, viernes, sábado y domingo en horario diurno (7:01 – 22:00 horas) por tres semanas, el ruido se midió por un periodo de 5 minutos para cada punto. Finalmente, los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA para ruido) aprobado mediante D.S.085-2003–PCM, los cuales no deberían exceder los 70 dB. Se pudo concluir que todas las áreas evaluadas sobrepasan los ECA para ruido, siendo el mercado Central más afectado por este tipo de contaminación.

**Palabras clave:** Ruido, contaminación acústica, zona comercial, sonido.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El ruido es un problema que afecta a las grandes ciudades en todo el mundo, el mismo que según la Real Academia Española, (2019) es definido como: “el sonido inarticulado, por lo general desagradable que molesta, perjudica o afecta a la salud de las personas”. Éste se mantiene debido a que día a día se van ejerciendo diversas actividades de actualización y modernización; sin embargo, la mayoría de la población ya está familiarizada con esto porque está presente en cada momento de su vida, no obstante, cuando el ruido es demasiado elevado ya sea por el tráfico vehicular, construcciones, música a todo volumen, etc. afecta a las personas de manera que les impide descansar, ocasionándoles fuertes dolores de cabeza e interrumpiendo su ritmo de vida, a esto ya no se le denomina ruido sino contaminación sonora.

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud, el bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el ambiente. Actualmente, es un problema importante que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016)

1100 millones de personas en el mundo corren el riesgo de sufrir pérdida de audición debido a la exposición a niveles sonoros dañinos, este problema traería consecuencias potencialmente devastadoras para la salud física y mental, la educación y el empleo;

todo lo anterior, ha dado origen a una preocupación sobre la falta de información que existe en nuestra población acerca de los efectos que trae consigo la contaminación por ruido. (Organización Mundial de la Salud, 2015)

El tránsito vehicular tiene influencia en el nivel de estrés de la población cajamarquina debido a que el ruido que generan sobrepasan los límites permisibles; en los mercados, la informalidad del comercio ambulatorio es la actividad más notable en la economía de la ciudad de Cajamarca y es el contribuyente a la contaminación sonora por la emisión de ruidos que emiten, debido a esta actividad la población genera una conducta de irritabilidad debido a la obstrucción y bloqueo del libre tránsito peatonal y el aumento de nivel de sonidos que se generan. (Vásquez, 2017)

En la ciudad de Cajamarca el gran problema es el desorden que existe en algunos mercados de abastos, esto es ocasionado por los vendedores ambulantes, quienes aprovechan la falta de preocupación de las autoridades para solucionar este gran inconveniente, los fines de semana se impone un descomunal desorden que agudiza la congestión con la que se cuenta por el defectuoso sistema de viabilidad que tenemos en la ciudad.

Los mercados de la ciudad de Cajamarca con más concurrencia de personas son mercado Modelo, mercado San Antonio, mercado Central, mercado San Sebastián y mercado San Martín, esto debido a la gran variedad de productos a precios accesibles que ofrecen a la población Cajamarquina, siendo más visitados los días domingo, lunes, viernes y sábado; días donde también se incrementa el tráfico vehicular por el ingreso de mercadería y movilización de productos y personas.

### 1.1.1. Antecedentes

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2013) cuantificó el Ruido Ambiental en los principales puntos de la ciudad de Cajamarca en diciembre del 2013, tomando 26 puntos en horario diurno, considerados como puntos con mayor tránsito vehicular, para la medición se utilizó un Sonómetro Integrador – Promedio Clase II, marca Larson y Davis; los datos obtenidos fueron comparados con lo establecido en la Ordenanza Municipal N° 358-CMPC, "Ordenanza para el control de ruidos y vibraciones, radiaciones, humos, gases, polvos y partículas, nocivos o molestos en la provincia de Cajamarca". De las mediciones de ruido ambiental obtenidos durante el monitoreo, en catorce (14) puntos ubicados en zona comercial, diez (10) superaron lo señalado en la Ordenanza Municipal N° 358-CMPC, para zona residencial se tomaron diez (10) puntos, de los cuales todos superaron lo señalado en la ordenanza.

Se realizó una investigación donde evaluaron los niveles de ruido ambiental en las principales zonas comerciales de la ciudad de Trujillo durante el periodo noviembre 2016 – febrero 2017, tomando en cuenta la guía del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y comparando la información obtenida con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Ruido aprobados mediante D.S.085-2003-PCM, los cuales indican que en zonas comerciales no se debe exceder los 70 dB; concluyendo que más del 50% de los resultados de las zonas evaluadas sobrepasan los ECA para ruido, debido a la ausencia de conciencia ambiental de los conductores. (Azañedo y Cabrera, 2017)

En la Ciudad de Huacho se evaluó la contaminación sonora y el efecto en la calidad de vida de la población en el año 2011; el investigador evaluó el efecto psicológico que produce el ruido y concluyó que los niveles de la contaminación sonora en el centro de la ciudad se encuentran entre las escalas de 65 a 85 dB(A), el 82% de los valores de los niveles de ruido obtenidos superan los 70 dB, según las encuestas realizadas, el tránsito vehicular es el principal causante de ruido en un 84.9 %; además, realizó evaluaciones de audiometría a una muestra de 25 personas y estableció que 16 personas presentaron un nivel de audición normal y 9 tenían hipoacusia. La población muestreada presentó un nivel moderado de estrés, esto es un 73.10% de la escala de medición. (León, 2011)

En la ciudad de Tacna se realizó la Evaluación de la Contaminación Acústica mediante la Elaboración de Mapas de Ruido en el año 2016, para la investigación se monitorearon los niveles de presión sonora en el centro histórico de la ciudad, con los datos obtenidos se elaboró los Mapas de Ruido, los valores fueron comparados con el D.S. N° 85-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”, también se aplicó una encuesta a la población para determinar la percepción y grado de molestia; los resultados mostraron que dos vías presentaron niveles de presión sonora superiores a los demás: La Avenida Bolognesi y la Avenida Patricio Meléndez en donde los niveles llegan a oscilar entre los 70 dB y 75 dB, el 92% de la población encuestada reconoce que presenta algún grado de sensibilidad con respecto al ruido y un 61% de los encuestados considera que los niveles de presión sonora son algo molestos. (Yagua, 2016)

En la ciudad de Azogues – Ecuador se evaluó la contaminación acústica en la zona urbana durante octubre – noviembre 2014 y enero – febrero 2015, monitoreando 52 puntos, delimitando geográficamente el área de estudio mediante cuadrículas y tomando en cuenta el flujo vehicular; para medir se utilizó un sonómetro integrador, midiendo 30 minutos en cada punto. Con los datos obtenidos se elaboró mapas acústicos, evidenciando que los sectores más afectados tienen niveles de presión sonora superiores a los 60 decibeles, atribuyendo estos valores a la elevada circulación vehicular. (Saquisilí, 2015)

En el informe de Evaluación Multipaís de la Capacidad Nacional de Prestación de Atención Audiológica publicado por la Organización Mundial de la Salud, en el año 2014, se menciona que en el mundo existen 360 millones de personas con pérdida de audición incapacitante (esto es, el 5.3% de la población mundial); de ellas, 32 millones son niños. La prevalencia de la pérdida de audición varía en el mundo, pero es mayor en las regiones de Asia y del Pacífico y del África subsahariana. (Organización Mundial de la Salud, 2014)

Tomando en cuenta los estudios, se puede afirmar que el ruido se ve influenciado directamente por el transporte de pasajeros, ya que es la actividad más significativa en ocasionar ruidos; entre los efectos más relevantes se encuentra que interfiere en la comunicación, perturba el sueño, el descanso y la concentración de las personas y seres vivos, y algo más grave es que puede crear cansancio y tensión, las cuales podrían ocasionar enfermedades nerviosas y cardíacas. (Bardales y Flores, 2015)

## 1.1.2. Definiciones conceptuales

### 1.1.2.1. Ruido

- Sonido inarticulado, por lo general desagradable. (Real Academia Española, 2019)
- Es todo sonido indeseable. (Organización Mundial de la Salud, 2014)
- Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (ECA para Ruido, 2003)

### 1.1.2.2. Diferencia entre ruido y sonido

**Ruido:** Sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales. (Directiva del Parlamento Europeo, 2002)

**Sonido:**

- Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire. (Real Academia Española, 2019)
- Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios. (ECA para Ruido, 2003)

El Sonido es la vibración mecánica de las moléculas de un gas, de un líquido, o de un sólido (aire, agua, paredes, etc.) que se propaga en forma de ondas, y que es percibido por el oído humano; mientras que el Ruido es todo sonido no deseado, que produce daños fisiológicos y/o psicológicos. (Escuela Colombiana de Ingeniería, 2011)

### 1.1.2.3. Tipos de ruido

**Ruido Continuo:** Se presenta cuando el nivel de presión sonora es prácticamente constante durante el periodo de observación (a lo largo de la jornada de trabajo). Por ejemplo: el ruido de un motor eléctrico. La amplitud de la señal, aunque no sea constante siempre mantiene unos valores que no llegan nunca a ser cero o muy cercanos al cero. Por decirlo de alguna forma, la señal no tiene un valor constante, pero sí lo es su valor medio.

**Ruido Intermitente:** En el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída. Por ejemplo: accionar un taladro.

**Ruido de Impacto:** Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500 milisegundos. Por ejemplo, arranque de compresores, impacto de carros, cierre o apertura de puertas. (Escuela Colombiana de Ingeniería, 2011)

### 1.1.2.4. Contaminación Sonora

Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.

### 1.1.2.5. Sonómetro

Es un instrumento de lectura directa del nivel global de presión sonora. El resultado viene expresado en decibelios. Proporciona una indicación del nivel acústico de las ondas sonoras que inciden sobre el micrófono. El nivel de sonido se visualiza sobre una escala graduada con un indicador de aguja móvil o en un indicador general.



- a) **Elementos básicos de un sonómetro:** Micrófono, Atenuador calibrado, Amplificador, Instrumento de medida, una o varias redes compensadoras.
- b) **Parámetros de medición del ruido**
- **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
  - **Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

#### 1.1.2.6. Jornadas

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

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

#### 1.1.2.7. Tipos de zonas

**Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

**Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

**Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial - industrial o Residencial - Comercial - Industrial.

**Zona de protección especial:** Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

**Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (ECA para Ruido, 2003)

#### **1.1.2.8. Ruido y salud**

La relación a los efectos sobre la salud son la duración del ruido y el modo en que se distribuye en el tiempo y el espectro de frecuencias: los de larga duración y nivel de sonido alto son los más dañinos para el oído y generalmente los más molestos. Los de alta frecuencia tienden a ser de más riesgo auditivo y más molestos que los de baja frecuencia. En cuanto a la distribución en el tiempo, los sonidos intermitentes parecen ser menos dañinos para el oído que los sonidos continuos a causa de la habilidad del oído para regenerarse durante los períodos de silencio. (OSMAN, 2011)

#### **1.1.2.9. Salud humana**

“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. (OMS, 1948)

#### **1.1.2.10.Efectos del ruido en la salud humana**

Los principales efectos sobre la salud humana reconocidos por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos son:

- Efectos auditivos: discapacidad auditiva incluyendo tinnitus, (escuchar ruidos en los oídos cuando no existe fuente sonora externa), dolor y fatiga auditiva.
- Perturbación del sueño y todas sus consecuencias a largo y corto plazo
- Efectos cardiovasculares
- Respuestas hormonales (hormonas del estrés) y sus posibles consecuencias sobre el metabolismo humano y el sistema inmune
- Rendimiento en el trabajo y la escuela
- Molestia
- Interferencia con el comportamiento social (agresividad, protestas y sensación de desamparo)
- Interferencia con la comunicación oral (OSMAN, 2011)

#### **1.1.2.11.Decreto Supremo N° 085-2003-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

#### **1.1.2.12.Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido**

Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (ECA para Ruido, 2003)

### **1.1.3. Justificación**

Según lo mencionado, se puede afirmar que el presente estudio es de vital importancia, debido a que, nos permitirá conocer información primaria acerca de los niveles de ruido en las zonas comerciales de nuestra ciudad y comparar estos datos con lo establecido por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, para así conocer de manera más completa la problemática de la contaminación acústica en la ciudad de Cajamarca, específicamente en el mercado Modelo, mercado San Antonio, mercado Central, mercado San Sebastián y mercado San Martín, contribuyendo con información que permita a la autoridad local tomar medidas necesarias para evitar los efectos que causa este tipo de contaminación e informar a la población sobre los efectos en nuestra calidad de vida. Además, es importante mencionar que en las áreas de investigación no existe ningún tipo de estudio previo realizado sobre este tema, por lo que este proyecto constituye una base para futuras investigaciones.

### **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son los niveles de ruido en los mercados Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín de la ciudad de Cajamarca y como perciben que afectan a la salud humana durante el periodo 2018?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar los niveles de ruido en los mercados Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín de la ciudad de Cajamarca y como perciben que afectan a la salud humana durante el periodo 2018.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Comparar los resultados obtenidos con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM “Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido” durante el horario diurno.
- Realizar una encuesta de percepción de ruido ambiental en las áreas de estudio para identificar los principales efectos en la salud humana provocados por los niveles de ruido.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Los niveles de ruido en los mercados: Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín de la ciudad de Cajamarca, superan los valores establecidos en el Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido en horario diurno para la zona comercial, afectando la salud humana.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

Los resultados obtenidos superan en comparación con los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM “Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido” durante el horario diurno.

Los principales efectos en la salud humana provocados por los niveles de ruido son: el estrés, dolores de cabeza, falta de concentración y problemas de audición.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La investigación no experimental cuantitativa se realiza sin manipular deliberadamente variables, observándose situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación; en cuanto al diseño transeccional descriptivo nos dice que su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede; además indagan la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, proporcionando su descripción. (Hernández Sampieri, 2014)

La presente investigación es no experimental cuantitativa con diseño transeccional descriptivo, debido que no se generará ninguna situación, sino que observaremos fenómenos ya existentes tal y como se dan en su contexto natural, recolectando datos en un solo momento, en un tiempo único (recolección de datos única) para luego analizarlos y describirlos.

#### 2.1.1. Diseño de la investigación descriptivo

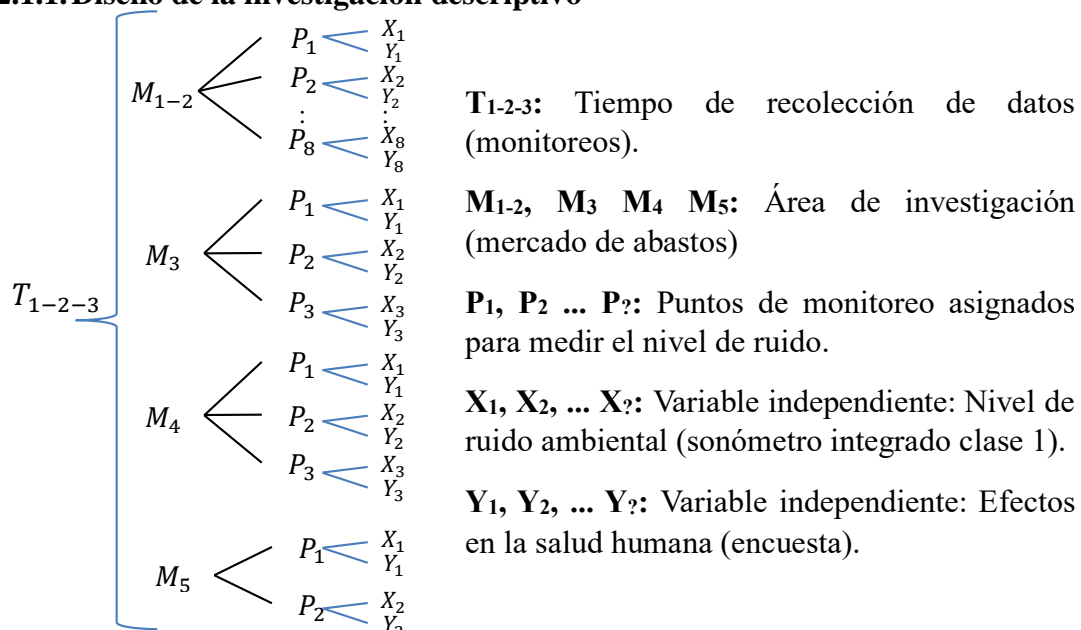


Figura 1: Diseño de la investigación

## 2.2. Población y muestra

### 2.2.1. Población

Los 5 mercados (mercado Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín) de la ciudad de Cajamarca seleccionados para la investigación.

### 2.2.2. Muestra

Los 16 puntos de monitoreo distribuidos en los 5 mercados (Mercado Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín) de la ciudad de Cajamarca seleccionados para la investigación.

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.3.1. Recolección de datos

*Tabla 1.  
Métodos e instrumentos de recolección de datos*

Método	Instrumentos	
	Equipos	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido AMC N° 031-2011-MINAM/OGA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sonómetro</li> <li>Calibrador acústico</li> <li>GPS</li> <li>Cámara Fotográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas de campo</li> <li>Trípode</li> <li>Pilas AA</li> <li>Cinta métrica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> </ul>

### 2.3.2. Análisis de datos

*Tabla 2  
Métodos e instrumentos para análisis de datos*

Método	Instrumentos	
	Equipos	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA para ruido)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laptop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hojas de campo</li> <li>Excel</li> <li>Hojas de encuestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadístico (encuesta)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> </ul>

## 2.4. Procedimiento

El presente estudio se basa en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido AMC N° 031-2011-MINAM/OGA, la cual nos indica que para realizar el monitoreo de ruido se tomará en cuenta lo siguiente:

### 2.4.1. Calibración de campo

Calibrar el equipo antes y después de cada medición, se verificará la calibración del sistema completo empleando un calibrador acústico clase 1 o clase 2, acorde a la norma IEC 60942:2003.

En caso que los sonómetros sean usados por más de 12 horas, éstos deben ser calibrados en campo al menos 1 o 2 veces en el día.

### 2.4.2. Identificación de fuentes y tipos de ruido

#### 2.4.2.1. Fuentes de ruido

**Fuentes Fijas Puntuales:** Son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Ej. (una maquina estática que realiza una actividad).

**Fuentes Zonales o de Área:** Son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Ejemplo (zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad y otro).

**Fuentes Móviles Detenidas:** Un vehículo (terrestre, marítimo o aéreo) es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil, y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), aditamentos, etc.

**Fuentes Móviles Lineales:** se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos.



#### 2.4.2.2. Tipos de ruido

**Ruido Estable:** Emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto.

Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones.

**Ruido Fluctúate:** Emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5 dB durante un minuto. Ejemplo: en una discoteca por la presentación de un show.

**Ruido Intermitente:** Presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.

**Ruido impulsivo:** Caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesia, entre otras.

#### 2.4.3. Ubicación del punto de monitoreo e instalación de sonómetro

##### 2.4.3.1. Ubicación del punto de monitoreo

Para la ubicación de los puntos de monitoreo del ruido, se deberá considerar lo siguiente.

- Determinar la zona donde se encuentra la actividad a monitorear, según la zonificación dispuesta en el ECA para Ruido.
- Se deberá considerar la dirección del viento debido a que, a través de éste, la propagación del ruido puede variar.

- Dentro de cada zona, seleccionar áreas representativas de acuerdo a la ubicación de la fuente generadora de ruido y en donde dicha fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior.
- Seleccionar los puntos de medición indicando coordenadas para cada área representativa. Dichos puntos de medición deberán estar localizados considerando la fuente emisora y la ubicación del receptor.
- Describir el área a monitorear en una hoja de campo (formato del protocolo), señalando si existen superficies reflectantes y condiciones climáticas a corregir.

#### **2.4.3.2. Instalación del sonómetro**

- Colocar el sonómetro en el trípode de sujeción a 1.5 m sobre el piso. El técnico operador deberá alejarse lo máximo posible del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallarlo.
- Antes y después de cada medición, registrar la calibración in situ. Se anotarán las desviaciones en la Hoja de Campo.
- Dirigir el micrófono hacia la fuente emisora, y registrar las mediciones durante el tiempo determinado. Al término de éste se desplaza al siguiente punto elegido repitiéndose la operación anterior. Es importante señalar que la distancia entre puntos no debe ser menor de dos veces la distancia entre el punto y la fuente emisora.
- El uso de pantallas antiviento será necesario en aquellos sonómetros que lo requieran, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- No se realizarán mediciones en condiciones meteorológicas extremas que puedan afectar la medición (lluvia, granizo, tormentas, etc.).

- Antes de iniciar la medición, se verificará que el sonómetro esté en ponderación A y modo Slow. Para el caso de tránsito automotor, se utilizará el modo Fast.
- Cuando no existan superficies reflectantes que puedan apantallar el ruido, el micrófono se ubicará a 3 metros del lindero donde se ubica la fuente emisora.

#### **2.4.4. Medición de ruido**

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

##### **2.4.4.1. Para sonómetros integradores clase 1 o 2**

- Realizar como mínimo 10 mediciones de un (01) minuto cada una por cada punto de monitoreo.
- Recordar que para cada medición se deberá anotar el límite máximo ( $L_{m\acute{a}x}$ ), el límite mínimo ( $L_{m\acute{i}n}$ ) y el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) asociado a cada tiempo de medición.

##### **2.4.4.2. Procedimientos de monitoreo específicos para las siguientes actividades**

###### **a) Mediciones de ruido generado por el tránsito automotor**

- La medición se realiza en  $L_{AeqT}$ , y ponderada en F (o rápida, en inglés denominado Fast).

- El tiempo a medir debe ser tal que capture el ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan y a una velocidad promedio para el tipo de vía.
  - Se debe contar el número de vehículos que pasan en el intervalo de medición, distinguiendo los tipos (por ejemplo: pesados y livianos).
  - Se debe identificar el tipo o características de la vía donde se desplazan los vehículos.
  - Cuando se presenta un tránsito no fluido se debe medir el ruido producido por el paso de 30 vehículos como mínimo por categoría identificada (pesado y liviano). En el caso que no se pueda obtener las mediciones del número indicado de vehículos se deberá reportar en la hoja de campo los motivos.
  - Se debe registrar la presión sonora máxima ( $L_{m\acute{a}x}$ ), la cual debe ser registrada por cada una de las categorías de vehículos registrados y considerando un mínimo de 30 vehículos por categoría.
- b) Mediciones de ruido generado por plantas industriales y otras actividades productivas**
- La medición se realiza en  $L_{AeqT}$ .
  - El intervalo de tiempo a medir será entre 5 a 10 minutos, periodo en el cual las actividades operativas deben estar presentes en forma habitual.
  - Las mediciones se deben realizar a una distancia donde se pueda percibir la influencia del ruido de todas las fuentes principales (distancia no menor a 3 metros). Esta distancia no debe ser tan alejada para minimizar los efectos meteorológicos.

- Si las actividades de generación de ruido son cíclicas el tiempo de medición podrá ampliarse de modo que abarque dichas actividades.
- La medición del  $L_{máx}$  deberá cumplir con los criterios de medición del  $L_{AeqT}$  en cuanto a tiempo y distancia.
- El  $L_{máx}$  debe medirse considerando un mínimo de 5 eventos de generación de ruido más altos. (Ejemplo: cuando están operativas todas las etapas productivas, o se puede dar el caso cuando está a una máxima capacidad).

#### 2.4.5. Comparación con ECA para ruido

Se sacará un promedio de las mediciones en cada punto de monitoreo en el horario diurno, para ser comparados con los valores establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. (Anexo 3).

*Tabla 3*  
*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

Zonas de aplicación	Valores expresados en $L_{AeqT}$	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Ambiental	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

De los resultados obtenidos para su análisis se sacará un promedio por cada punto de monitoreo, para después ser comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, esto nos permitirá conocer si la cantidad de ruido medido por el sonómetro cumple o no con los establecido por la normatividad peruana.

#### 2.4.6. Aplicación de encuesta de la percepción ruido

El diseño de la encuesta está basado en el cuestionario realizado por el grupo de Investigación en Instrumentación Acústica Aplicada de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM); de las cuales se consideró tomar 9 preguntas las cuales nos va a permitir conocer los efectos del ruido ambiental en las áreas seleccionadas del presente estudio.

#### Muestra para la aplicación de encuesta

Para obtener la cantidad de encuestas a aplicar se consideró lo siguiente:

- El Estudio de mercado de vivienda social en la ciudad de Cajamarca nos da la cantidad de la población desde los 0 años de edad a 65 años a más siendo un total de 223 112 habitantes en la ciudad; en el presente estudio se va a tomar desde los 15 años de edad a 64 años debido a que consideramos que son las edades idóneas de las personas que acuden a los mercados.

*Tabla 4*

*Población estimada por rango de edades en la ciudad de Cajamarca*

EDAD	POBLACIÓN (223 112)
15 - 24	49 136
25 - 34	40 773
35 - 44	28 424
45 - 64	29 865
<b>TOTAL 15 – 64 años</b>	<b>148 198</b>

Fuente: Estudio de mercado de vivienda social en la ciudad de Cajamarca, 2009

- En el informe características del hogar realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2017, nos dice que el número promedio de miembros del hogar es de 4 personas. Entonces para la siguiente investigación el total de la población considerada (148 198) se dividirá entre 4, debido a que en una familia no van todos los integrantes al mercado.

*Tabla 5*  
*Población en el área de estudio*

TOTAL 15-64 años	N° Prom. de hab/hogar
148 198	4
<b>Población (N)</b>	<b>37 049.5</b>

- La fórmula estadística para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población.

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

Fuente: (Psyma, 2015)

En donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

e = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

El tamaño de la muestra se determinará a través de la fórmula estadística para población finita, asegurando un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%.

Entonces reemplazando:

$$N = 37\ 049.5$$

$$Z = 1.96 \quad (95\%)$$

$$P = 0.5$$

$$Q = 0.5$$

$$e = 5\%$$

$$n = \frac{37\ 049.5 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{5\%^2 * (37\ 049.5 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 380.23$$

$$n = 380$$

La encuesta se aplicará a 380 personas escogidas al azar (entre ellos vendedores y clientes) distribuidos en los 5 mercados, que a través de un análisis estadístico determinaremos la percepción sobre el ruido.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Área de estudio

El área de la investigación comprende los mercados más concurridos de la ciudad de Cajamarca: Mercado Modelo, Mercado San Antonio, Mercado Central, Mercado San Sebastián y Mercado San Martín; los dos primeros se han tomado como uno solo, debido a la cercanía (se encuentran uno a lado del otro) compartiendo características similares en cuanto a las personas que visitan el lugar y al tránsito vehicular.

Estas áreas según la Zonificación uso de suelo de Cajamarca – Plan de desarrollo urbano de Cajamarca 2016 - 2026 propuesto por la Municipalidad Provincial de Cajamarca, se encuentran dentro de las Zonas Comerciales. (Anexo 2)

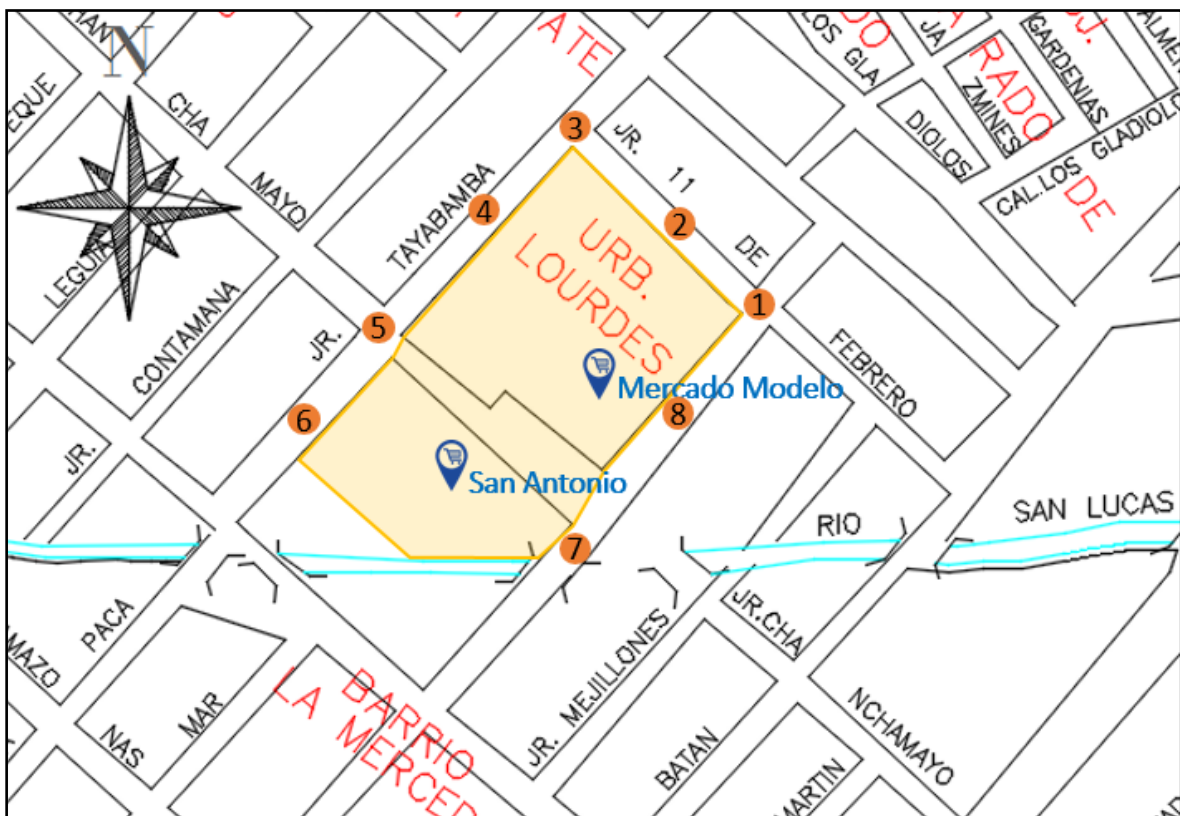


Figura 2: Área de investigación perteneciente al mercado Modelo y mercado San Antonio.  
Fuente: Adecuado desde el Google Maps.





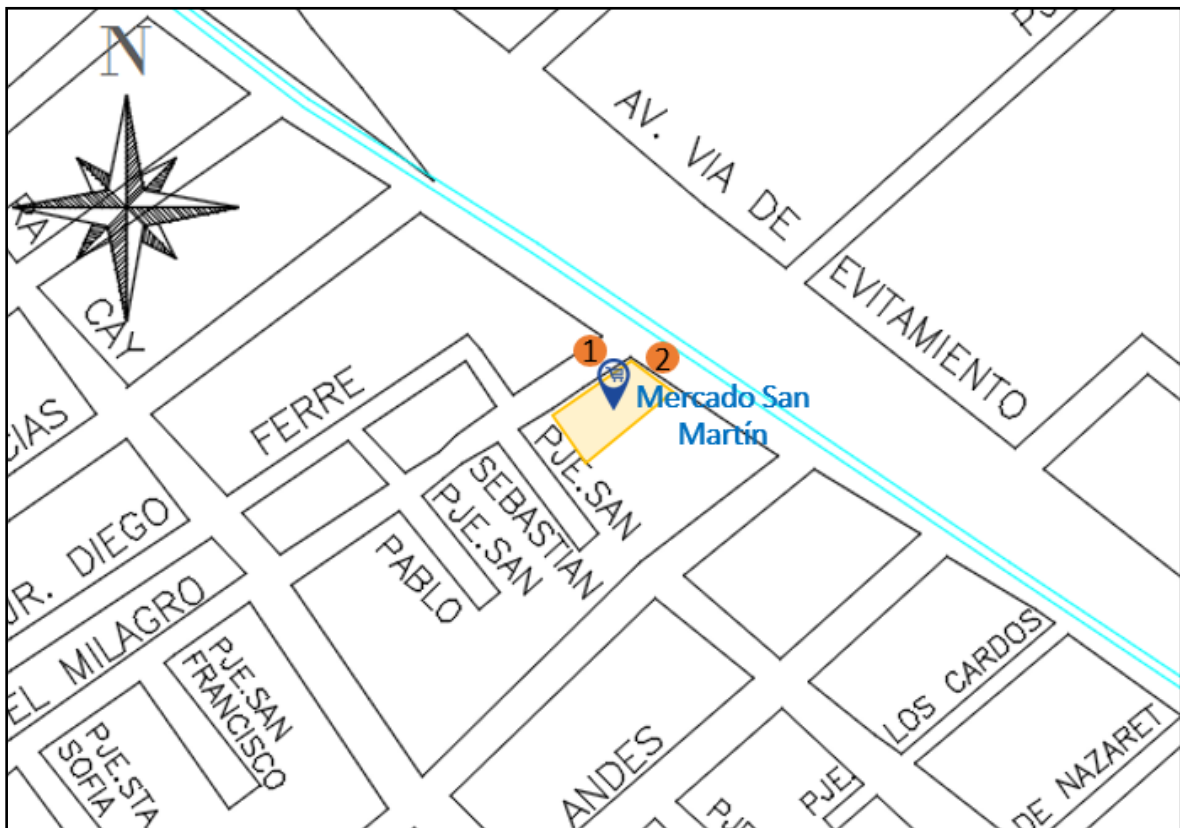


Figura 5: Área de investigación perteneciente al mercado San Martín.

Fuente: Adecuado desde el Google Maps.

### 3.2. Ubicación de punto de monitoreo

Para determinar los puntos de monitoreo de ruido, se seleccionaron áreas y horas más representativas de acuerdo a la fuente de ruido que genere mayor incidencia en el ambiente exterior; para ello se hizo uso del **Formato de ubicación de puntos de monitoreo** del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental con Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM.

#### **Puntos de monitoreo**

Luego de haber determinado las áreas y horas más representativas en función a la fuente emisora de ruido, se ubicaron 16 estaciones de monitoreo, distribuidas en todas las áreas de estudio, obteniendo su ubicación geográfica exacta con ayuda de un GPS.

Tabla 6  
Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido en coordenadas UTM

Mercado	Punto	Coordenadas UTM		Dirección
		Este	Norte	
Modelo y San Antonio	1	774380	9208638	Esquina del Jr. 11 de Febrero y Jr. Apurímac
	2	774340	9208680	Jr. 11 de Febrero - Frente al portón principal
	3	774289	9208727	Esquina del Jr. 11 de Febrero y Jr. Tayabamba
	4	774246	9208687	Jr. Tayabamba – cuadra 2
	5	774202	9208636	Esquina del Jr. Tayabamba y Jr. Chanchamayo
	6	774174	9208595	Jr. Tayabamba - Frente al portón principal
	7	774279	9208527	Jr. Apurímac - Cdra. 10
	8	774336	9208589	Jr. Apurímac - Cdra. 11
Central	1	774156	9208390	Jr. Apurímac - Frente al portón principal
	2	774132	9208363	Jr. Amazonas y Jr. Apurímac
	3	774157	9208342	Jr. Amazonas - Frente al portón principal
San Sebastián	1	774826	9207498	Av. Héroes de San Ramón - portón principal
	2	774771	9207454	Jr. Silva Santisteban - Frente al portón cerca de la Cdra. 9
	3	774790	9207434	Jr. Silva Santisteban - Frente al portón cerca de la Cdra. 10
San Martín	1	775924	9206974	Jr. El Milagro cdra. 3
	2	775948	9206967	Av. Vía Evitamiento Sur - frente al ingreso principal

### 3.3. Identificación de fuentes y tipos de ruido

En las zonas de investigación se identificaron tres fuentes de ruido: **fuentes zonales o de área** ya que se agrupan distintas actividades generadoras de ruido (venta ambulatoria (gritos), parlantes con volumen alto para publicidad y perifoneo) y **fuentes móviles detenidas y móviles lineales** que serían los ruidos producidos por el motor, las sirenas, las bocinas, el claxon y el tránsito vehicular. En cuanto al tipo de ruido emitidos por las fuentes se identificó el **Ruido Fluctuante**, debido a que presentan fluctuaciones por encima de 5 dB durante un minuto. Esto en todos los puntos monitoreados del presente estudio.

### 3.4. Cronograma de monitoreo

El monitoreo para la investigación se desarrolló del 11 de mayo al 30 de julio del 2018.

Todas las mediciones se hicieron los días viernes, sábado, domingo y lunes en horario diurno (7:01 – 22:00 horas) de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido.

Tabla 7  
Cronograma de monitoreo

Mercado	Fecha de monitoreo		
	1° monitoreo	2° monitoreo	3° monitoreo
<b>Modelo y San Antonio</b>	11-14/05/2018	08-11/06/2018	06-09/07/2018
<b>Central</b>	18-21/05/2018	15-18/06/2018	13-16/07/2018
<b>San Sebastián</b>	25-28/05/2018	22-25/06/2018	20-23/07/2018
<b>San Martín</b>	01-04/06/2018	29-02/07/2018	27-30/07/2018

### 3.5. Monitoreos

- 1° Monitoreo de ruido ambiental del 11/05 al 04/06 del 2018

Tabla 8  
Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas de estudio

Mercado	Puntos	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	* $L_{AeqT}$ Prom.
<b>Modelo y San Antonio</b>	1	71.8	72.4	70.6	70.0	71.2
	2	71.9	72.6	69.1	70.9	71.1
	3	71.2	73.6	74.2	71.6	72.7
	4	71.2	71.7	67.6	69.3	69.9
	5	73.6	73.9	72.9	74.5	73.7
	6	73.5	71.2	66.0	68.3	69.7
	7	73.9	73.2	70.2	69.0	71.6
	8	71.5	69.9	69.8	67.9	69.8
<b>Central</b>	1	71.3	71.3	70.8	71.2	71.2
	2	71.1	72.2	72.1	71.9	71.8
	3	72.2	74.0	71.1	72.5	72.4
<b>San Sebastián</b>	1	70.4	69.6	70.4	70.4	70.2
	2	67.0	69.7	69.7	68.9	68.8
	3	72.0	69.6	71.4	70.2	70.8
<b>San Martín</b>	1	72.9	72.1	71.4	70.0	71.6
	2	72.2	71.6	71.4	70.9	71.5

\* $L_{AeqT}$  es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

• **2° Monitoreo de ruido ambiental del 08/06/al 02/07 del 2018**

Tabla 9

Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas monitoreadas

Mercado	Puntos	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	* $L_{AeqT}$	Prom.
<b>Modelo y San Antonio</b>	1	73.7	73.2	72.9	73.2	73.2	
	2	70.6	71.5	70.9	72.1	71.3	
	3	72.3	70.8	71.1	71.9	71.5	
	4	71.9	71.9	70.8	71.5	71.6	
	5	73.7	75.0	71.3	73.1	73.3	
	6	70.4	73.6	69.7	70.6	71.1	
	7	68.3	71.5	69.5	71.0	70.1	
	8	73.1	71.6	70.7	69.3	71.2	
<b>Central</b>	1	71.7	71.2	71.0	71.4	71.3	
	2	72.5	71.7	71.8	71.9	72.0	
	3	72.3	73.9	71.4	72.8	72.6	
<b>San Sebastián</b>	1	71.2	69.5	70.1	71.0	70.5	
	2	70.3	70.2	70.2	69.6	70.1	
	3	71.2	70.0	70.7	69.8	70.4	
<b>San Martín</b>	1	71.5	71.7	71.5	70.2	71.2	
	2	72.3	71.6	71.5	71.0	71.6	

\* $L_{AeqT}$  es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

• **3° Monitoreo de ruido ambiental del 02/07/ al 30/07 del 2018**

Tabla 10

Resultados promedios de monitoreo de ruido ambiental en las áreas monitoreadas

Mercado	Puntos	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	* $L_{AeqT}$	Prom.
<b>Modelo y San Antonio</b>	1	72.2	72.4	72.3	70.6	71.9	
	2	71.4	72.2	72.3	71.5	71.8	
	3	71.3	73.9	73.0	71.8	72.5	
	4	71.2	72.3	68.6	70.4	70.7	
	5	73.1	72.8	73.3	74.4	73.4	
	6	72.8	70.4	71.4	69.4	71.0	
	7	73.0	70.3	71.1	70.0	71.1	
	8	72.3	70.8	70.9	70.3	71.0	
<b>Central</b>	1	70.6	72.1	71.1	71.3	71.3	
	2	71.2	73.5	71.9	72.1	72.2	
	3	70.5	66.0	71.2	72.2	70.0	
<b>San Sebastián</b>	1	70.7	69.7	71.1	70.6	70.5	
	2	67.0	70.0	70.4	69.2	69.2	
	3	72.9	70.2	71.2	70.2	71.1	
<b>San Martín</b>	1	71.8	72.1	72.3	70.6	71.7	
	2	69.3	71.9	71.6	71.4	71.1	

\* $L_{AeqT}$  es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

- **LAeqT promedio de los monitoreos por mercado**

*Tabla 11*

*Promedios de los tres monitoreos de ruido ambiental por mercado*

Mercados	Monitoreo (LAeqT)			Prom. Total LAeqT
	1°	2°	3°	
Modelo y San Antonio	71.2	71.7	71.7	71.5
Central	71.8	72.0	71.1	71.6
San Sebastián	69.9	70.3	70.3	70.2
San Martín	71.6	71.4	71.4	71.5

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

### 3.6. Resultados de la aplicación de encuesta de percepción de ruido ambiental

Los resultados de las 380 encuestas que se realizaron nos permitirá conocer la percepción del ruido para así complementar la investigación.

Tabla 12

Resultados de la aplicación de encuesta de percepción de ruido ambiental

Pregunta	Respuestas	Mercados				Total Encuestados
		Modelo y San Antonio	Central	San Sebastián	San Martín	
1 ¿Cuál es su edad?	18-20 años	35	17	10	20	82
	21-30 años	86	41	52	35	214
	31-40 años	15	0	10	9	34
	41-50 años	9	3	3	3	18
	51-60 años	7	12	0	6	25
	61-70 años	0	3	1	3	7
	<b>TOTAL</b>	152	76	76	76	<b>380</b>
2 ¿Cuál es su género?	Femenino	83	54	49	43	229
	Masculino	69	22	27	33	151
	<b>TOTAL</b>	152	76	76	76	<b>380</b>
3 ¿Que estudios ha realizado?	Ninguno	3	0	0	0	3
	Primaria	15	9	4	9	37
	Secundaria	42	15	23	10	90
	Superior	92	52	49	57	250
	<b>TOTAL</b>	152	76	76	76	<b>380</b>
4 ¿Es usted sensible al ruido?	No, nada sensible	17	6	6	7	36
	Ligeramente sensible	29	5	23	29	86
	Medianamente sensible	68	22	28	22	140
	Muy sensible	35	34	19	18	106
	Extremadamente sensible	3	6	0	0	9
	NS/NC	0	3	0	0	3
	<b>TOTAL</b>	152	76	76	76	<b>380</b>
5 ¿Cómo calificaría el Ruido Ambiental?	Nada molesto	6	0	0	0	6
	Poco molesto	10	1	17	16	44
	Algo molesto	51	21	22	17	111
	Bastante molesto	57	28	25	30	140
	Muy molesto	28	26	12	13	79
	NS/NC	0	0	0	0	0
	<b>TOTAL</b>	152	76	76	76	<b>380</b>



Pregunta	Respuestas	Mercados				Total Encuestados
		Modelo y San Antonio	Central	San Sebastián	San Martín	
<b>6 ¿Cuáles cree que son las causas de este Ruido Ambiental?</b>	Tránsito vehicular	131	60	51	66	308
	Sirenas/Bocinas/ Alarmas	81	46	35	47	209
	Locales de entretenimiento	0	0	0	0	0
	Locales comerciales	27	26	7	7	67
	Peatones	41	14	9	4	68
	Obras y construcciones	0	0	0	0	0
	Otros	0	0	6	0	6
<b>7 ¿Cuál es el momento del día en el que molesta más el ruido ambiental?</b>	Mañana	126	54	52	54	286
	Tarde	59	38	29	41	167
	Noche	17	3	7	10	37
	NS/NC	0	0	0	0	0
<b>8 ¿En qué medida cree que el ruido ambiental afecta a su salud?</b>	No le afecta nada	6	0	0	0	6
	Le afecta poco	18	4	11	9	42
	Le afecta algo	54	15	25	27	121
	Le afecta bastante	57	40	34	27	158
	Le afecta mucho	13	17	6	10	46
	NS/NC	4	0	0	3	7
<b>TOTAL</b>		152	76	76	76	<b>380</b>
<b>9 ¿Sufre de alguna de estas molestias a causa del ruido ambiental?</b>	Ansiedad / Estrés	75	34	38	37	184
	Falta de concentración	39	15	36	36	126
	Irritabilidad	25	27	9	13	74
	Dolor de cabeza	69	39	30	30	168
	Problemas de memoria	0	3	0	0	3
	Problemas de audición	19	3	3	12	37
	Ninguna	19	13	0	8	40
Otras molestias	0	0	3	0	3	



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

#### 4.1.1. Monitoreos

- 1° Monitoreo de ruido ambiental del 11/05 al 04/06 del 2018

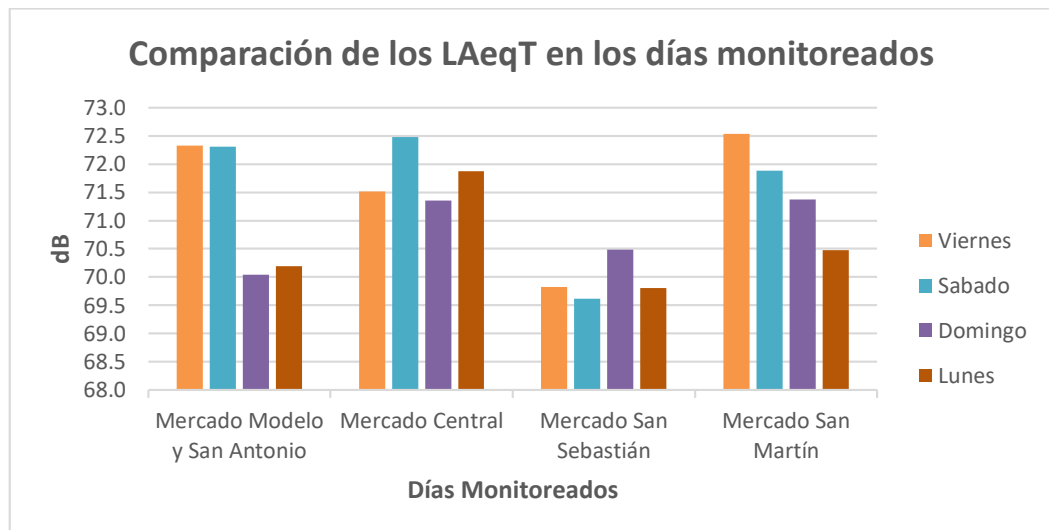


Figura 6: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados.

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 5 se aprecia los niveles de presión sonora por día medidos en las áreas de investigación, observándose que el mayor ruido ambiental se presentó el día sábado en el Mercado Central y el día lunes en el Mercado San Martín obteniendo un valor de 72.5 dB en ambos lugares, este valor supera lo establecido en los ECA para Ruido en el horario diurno para la zona comercial.

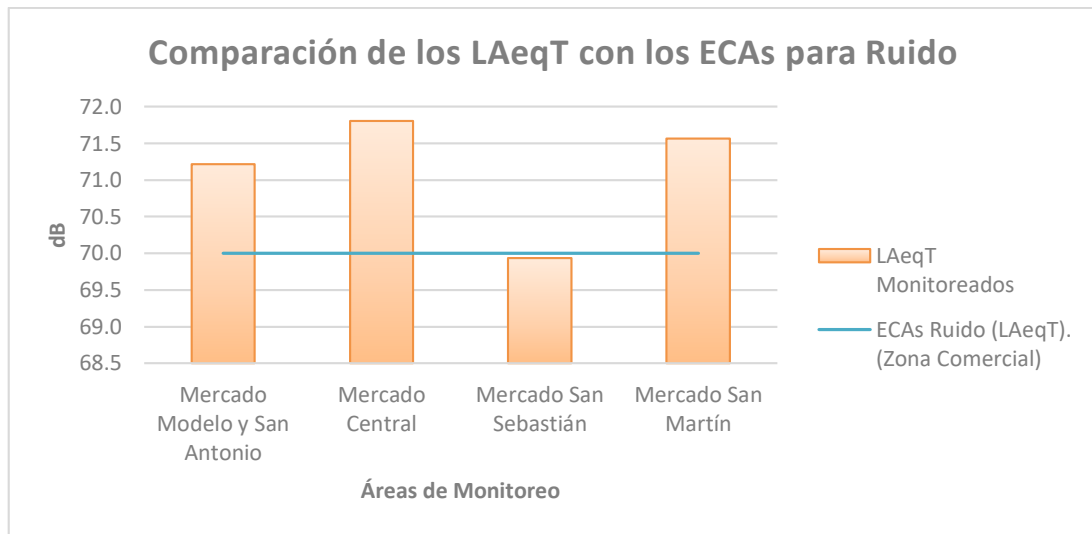


Figura 7: Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB).

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 6, se puede observar que, los valores promedio del Mercado Modelo y San Antonio (71.2 dB), Mercado Central (71.8 dB) y Mercado San Martín (71.6 dB) los cuales sobrepasan los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir son mayores a 70 dB propuestos en los ECA para Ruido. Asimismo, el Mercado Central es el que cuenta con el valor promedio más alto (71.8 dB) de todos los mercados evaluados debido principalmente al tránsito vehicular y a los parlantes publicitarios.

Por otro lado, el Mercado San Sebastián cuenta con el promedio más bajo (69.9 dB) y no supera los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir es menor a 70 dB.

- 2° Monitoreo de ruido ambiental del 08/06/al 02/07 del 2018

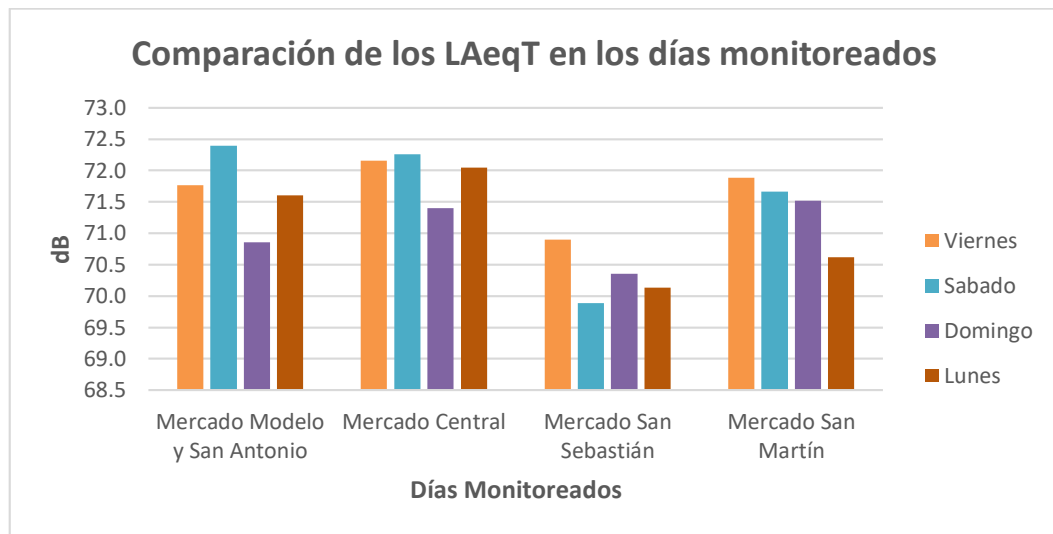
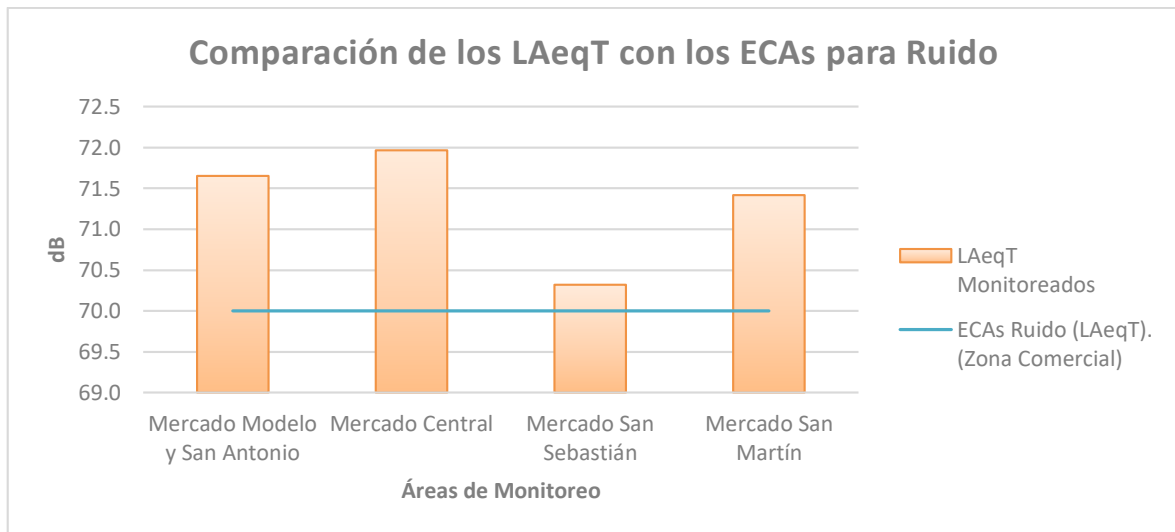


Figura 8: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados.

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 7 se aprecia los niveles de presión sonora por día medidos en las áreas de investigación, observándose que el mayor ruido ambiental se presentó el día sábado en el Mercado Modelo y San Antonio obteniendo un valor de 72.4 y 72.3 dB respectivamente, este valor supera lo establecido en los ECA para Ruido en el horario diurno para la zona comercial.



*Figura 9:* Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB).

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 8, se observa que, los valores promedio del Mercado Modelo y San Antonio (71.7 dB), Mercado Central (72.0 dB), Mercado San Sebastián (70.3 dB) y Mercado San Martín (71.4 dB) sobrepasan los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir son mayores a 70 dB propuestos en los ECA para Ruido. Asimismo, el Mercado Central es el que cuenta con el valor promedio más alto (72.0 dB) de todos los mercados evaluados, debido principalmente a las bocinas del tránsito vehicular y parlantes publicitarios.

Por otro lado, el Mercado San Sebastián cuenta con el promedio más bajo (70.3 dB) pero supera los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir es menor a 70 dB.

- 3° Monitoreo de ruido ambiental del 02/07/ al 30/07 del 2018

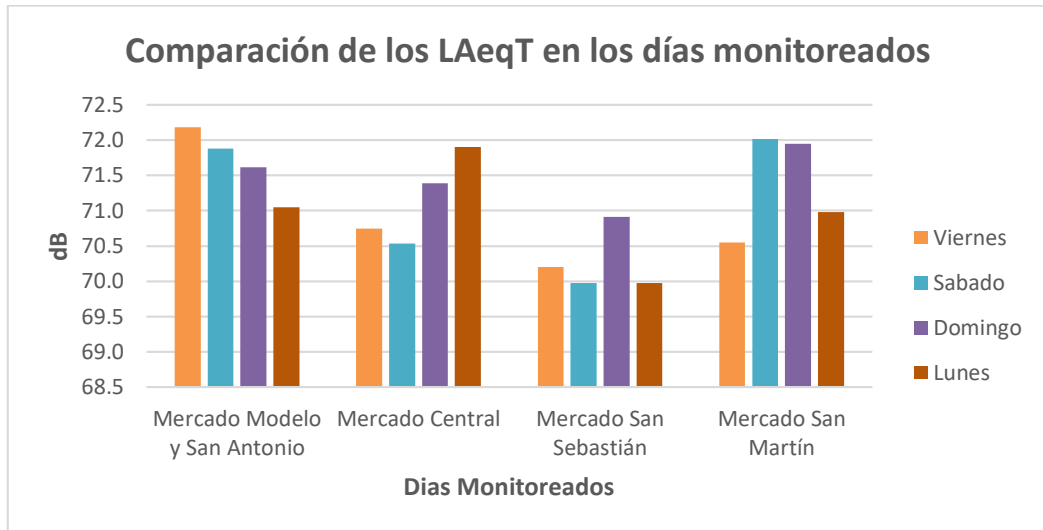


Figura 10: Comparación de los LAeqT promedio en los días monitoreados.

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 9 se aprecia los niveles de presión sonora por día medidos en las áreas de investigación, observándose que el mayor ruido ambiental se presentó el día viernes en el Mercado Modelo y Mercado San Antonio con un valor de 72.2 dB, mientras que en el Mercado San Martín ocurrieron los días sábado y domingo con un valor de 72.0 dB en ambos días, estos valores superan lo establecido en los ECA para Ruido en el horario diurno para la zona comercial.

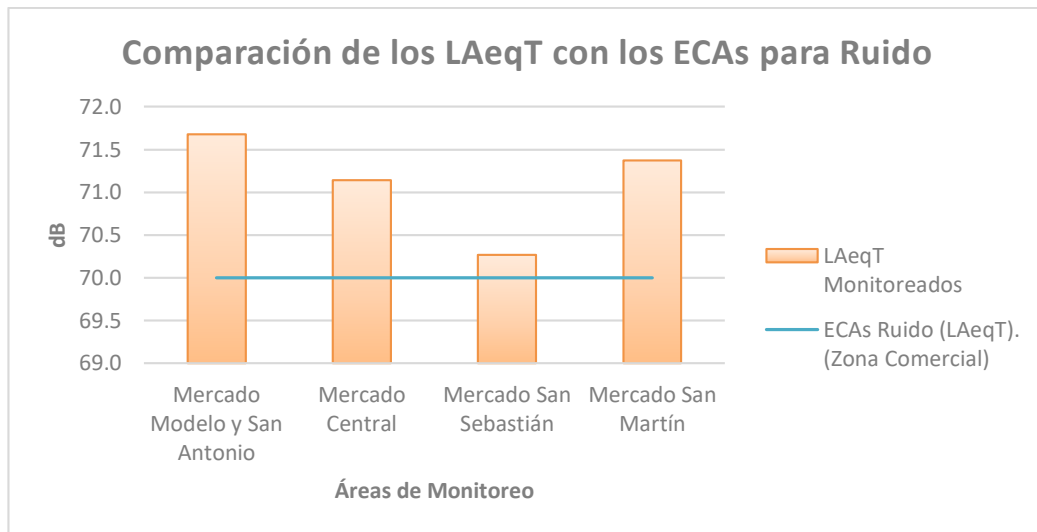


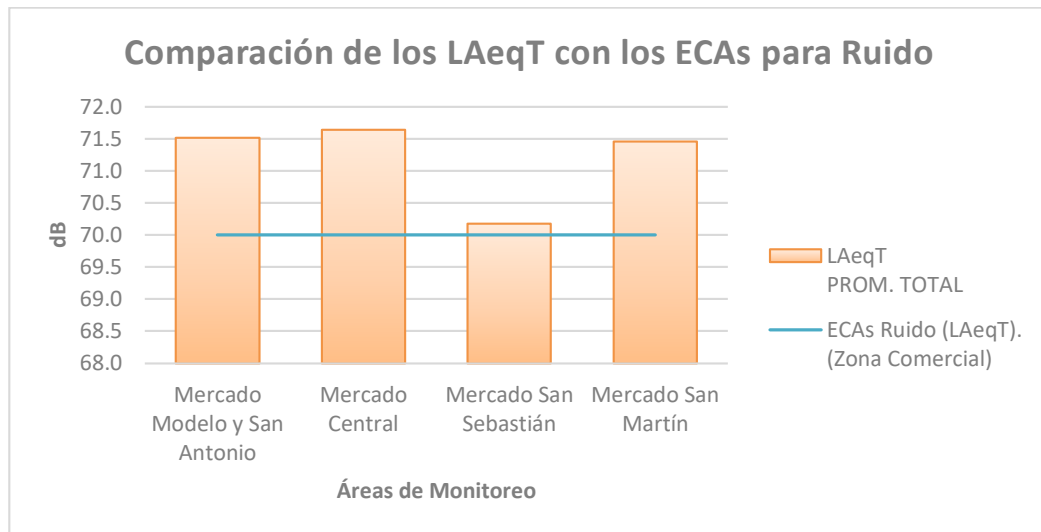
Figura 11: Comparación de los LAeqT promedio de los mercados evaluados con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB).

**Nota:** LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 10, se puede observar que, los valores promedio del Mercado Modelo y San Antonio (71.7 dB), Mercado Central (71.1 dB). Mercado San Sebastián (70.3 dB) y Mercado San Martín (71.4 dB) sobrepasan los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir son mayores a 70 dB propuestos en los ECA para Ruido. Asimismo, el Mercado Modelo y San Antonio es el que cuenta con el valor promedio más alto (71.7 dB) de todos los mercados evaluados debido a transporte público, los ambulantes que hacen uso de megáfonos y parlantes publicitarios.

Por otro lado, el Mercado San Sebastián cuenta con el promedio más bajo (70.3 dB), pero supera los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir es menor a 70 dB.

- **LAeqT promedio de los monitoreos por mercado**



*Figura 12:* Comparación de los LAeqT promedio de los tres (3) monitoreos por mercado con los ECA para ruido en horario diurno para zona comercial (70 dB).

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

En la Figura 11, se puede observar los valores promedio de los 3 monitoreos, 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) sobrepasan los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial, es decir son mayores a 70 dB propuestos en los ECA para Ruido. Asimismo, el Mercado Central es el que cuenta con el valor promedio más alto (71.6 dB) de todos los mercados evaluados esto debido a que se encuentra en una zona con bastante flujo de vehículos, al uso inadecuado de las bocinas y además del uso de parlantes publicitarios.

Por otro lado, el Mercado San Sebastián cuenta con el promedio más bajo (71.3 dB), pero supera los ECA para Ruido en horario diurno para la zona comercial.

Azañedo y Cabrera (2017) evaluaron los Niveles de Ruido Ambiental en las principales zonas comerciales de la ciudad de Trujillo, concluyendo que el ruido ambiental en las principales zonas estudiadas sobrepasa los Estándares de Calidad

Ambiental para Ruido durante el horario diurno, señalando el tráfico vehicular como fuente emisora de ruido ya que esta actividad genera mayor intensidad de ruido en las zonas comerciales. Por otro lado, los valores de nivel de presión sonora obtenidos en los tres monitoreos de los mercados del presente estudio (Mercado Modelo y San Antonio 71.5 dB, Mercado Central 71.6 dB, Mercado San Sebastián 71.3 dB y Mercado San Martín 71.5 dB) superan los valores establecidos en los ECA para ruido en el horario diurno, esto se debe al paso vehicular y al uso de claxon inadecuado; pero principalmente se da por el perifoneo, parlantes instalados y gritos de los comerciantes al momento de ofrecer sus diversos productos.

Se efectuó mediciones de los niveles de ruido generados por las diferentes actividades que se realizaban frente a los centros comerciales en la ciudad de Tacna, lo que permitió concluir que en todos los puntos de monitoreo sobrepasaron los niveles de ruido para la zona comercial, establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, del 24/10/2003. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Asimismo, los resultados obtenidos en el presente estudio, de la zona comercial, en este caso representada por los 5 mercados, el Mercado Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín de la ciudad de Cajamarca también sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido. (Pérez Rudas, 2017)

Un estudio donde se evaluó el Ruido Ambiental de 33 puntos realizado en el distrito de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo, por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el año 2011 obtuvo como resultado que el Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja tuvo un valor mayor entre los 33 puntos de medición de 80.1 dB, asimismo el resultado mayor en el presente estudio se obtuvo en el Mercado Central ubicado en la esquina del Jr. Amazonas y el Jr. Apurímac, con un valor de 71.3 dB, que pertenece a la zona comercial, según la zonificación.



#### 4.1.2. Encuesta

- **Análisis de datos generales**

Las preguntas 1, 2 y 3 tiene como objetivo caracterizar la población encuestada.



Figura 13: Distribución de la población encuestada según su edad.

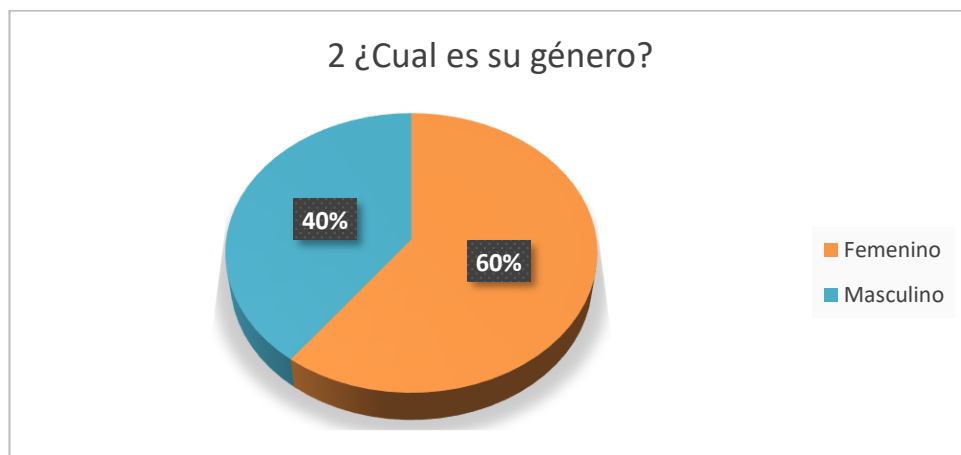


Figura 14: Distribución de la población encuestada según su género.



Figura 15: Distribución de la población encuestada según su grado de instrucción.

De la población encuestada, podemos observar que el Grupo Etario preponderante es el de 21 a 30 años con un 56%, seguido por el de 18 a 20 años con un 21%.

En cuanto al género, la mayoría de los encuestados fueron del sexo femenino, con un 60%. Solo un 1% admiten no haber tenido ningún grado de instrucción.

De toda la población encuestada el 66% han tenido un grado de instrucción superior, el 23% la secundaria y el 10% la primaria.

- **Sensibilidad y ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca**

Las preguntas 4 y 5 tiene como objetivo identificar el grado de sensibilidad de la población con respecto al ruido ambiental.

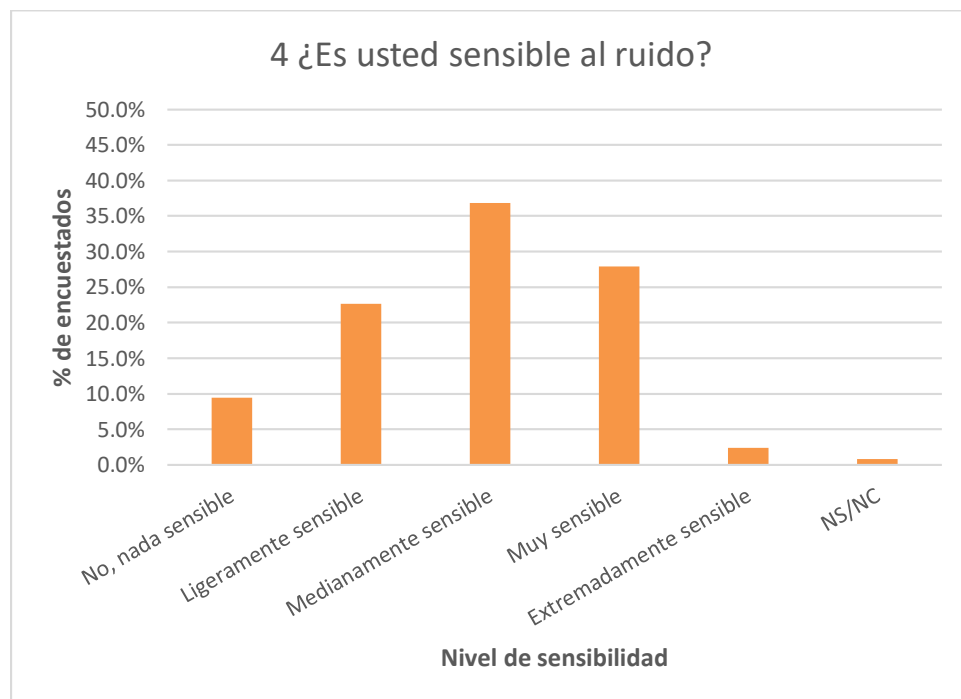


Figura 16: Sensibilidad y ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.

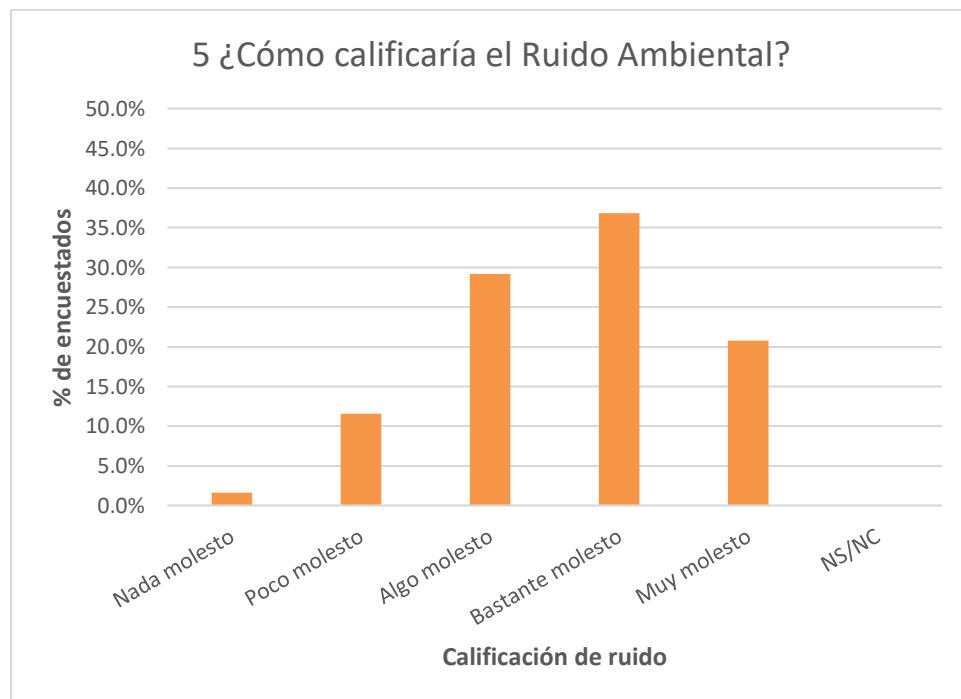


Figura 17: Sensibilidad y ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.

De la información recolectada mediante las preguntas anteriores podemos desglosar lo siguiente:

El 89.7% de la población encuestada reconoce que presenta algún grado de sensibilidad con respecto al ruido ambiental y solo un 9.5% niega ser sensible, por otro lado, un 0.8% no sabe/no contesta.

Con respecto a la percepción propia del ruido, un 36.8% de la población encuestada considera que los niveles de ruido son bastante molestos y un 29.2% lo considera como algo molesto.

- Causas y momento del día del ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca**

Las preguntas 6 y 7 tiene como objetivo identificar cuales con las causas principales y horarios en el que se presentan mayores niveles de presión sonora.

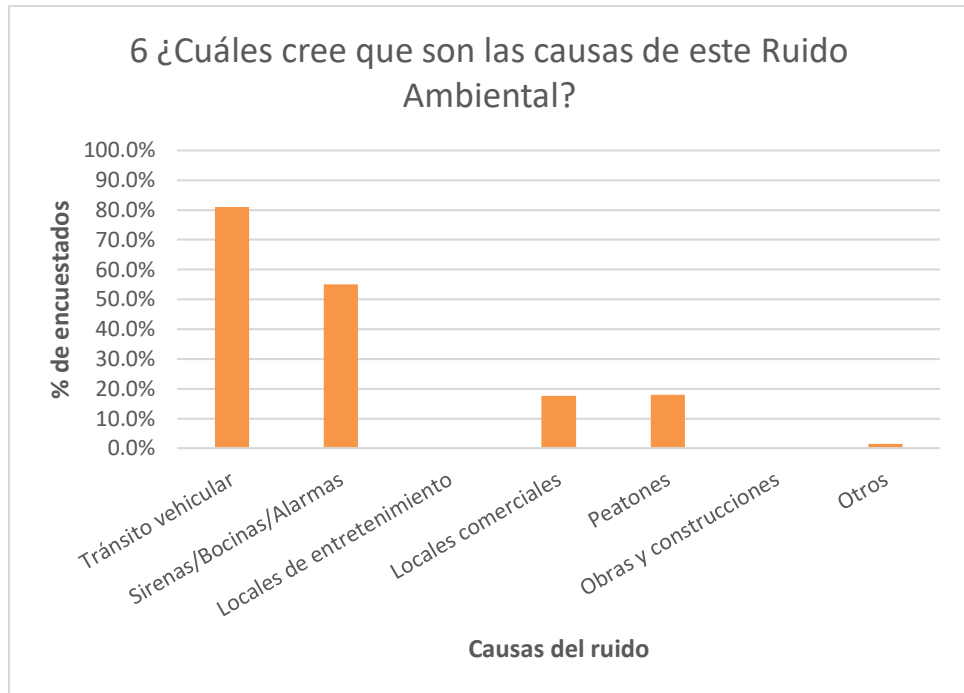


Figura 18: Causas del ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.

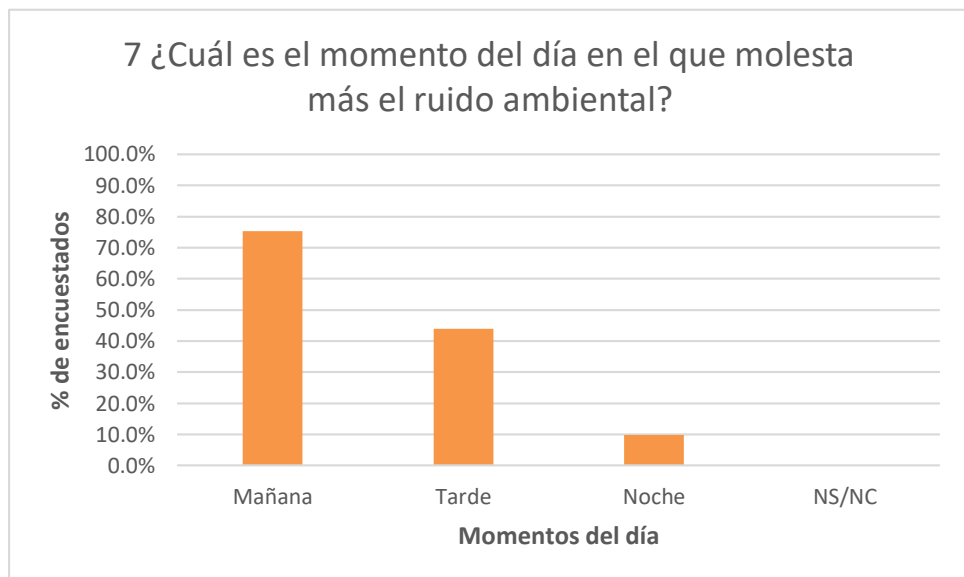


Figura 19: Momento del día del ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca.

La población identifica como la mayor causa del Ruido Ambiental en los principales mercados de Cajamarca, es el producido por el Tránsito Vehicular (81.1%), seguido del ruido procedente de las sirenas/bocinas/alarmas (55%).

El horario de la mañana es considerado como el momento del día que hay mayor presencia de ruido con (75.3%).

- **Efectos en la salud humana del Ruido Ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca**

Las preguntas 8 y 9 tiene como objetivo determinar los efectos y las molestias a la salud humana a causa de los niveles de presión sonora.

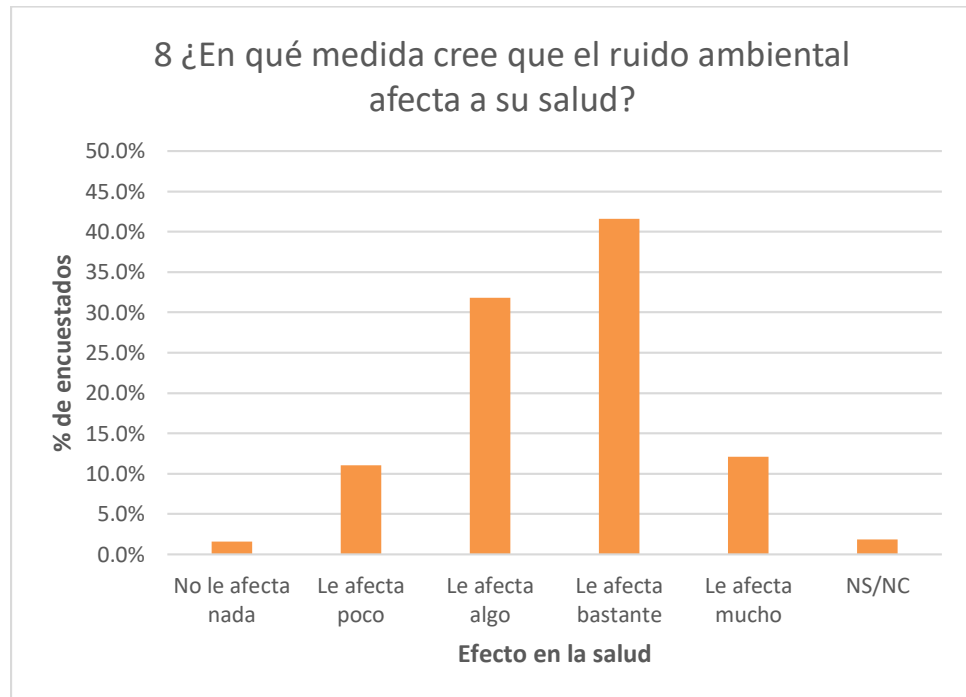


Figura 20: Efectos de los niveles de presión sonora en la salud.

El 41.6% de la población reconoce que el ruido afecta bastante su salud, seguido del 31.8% que considera que el ruido le afecta algo.

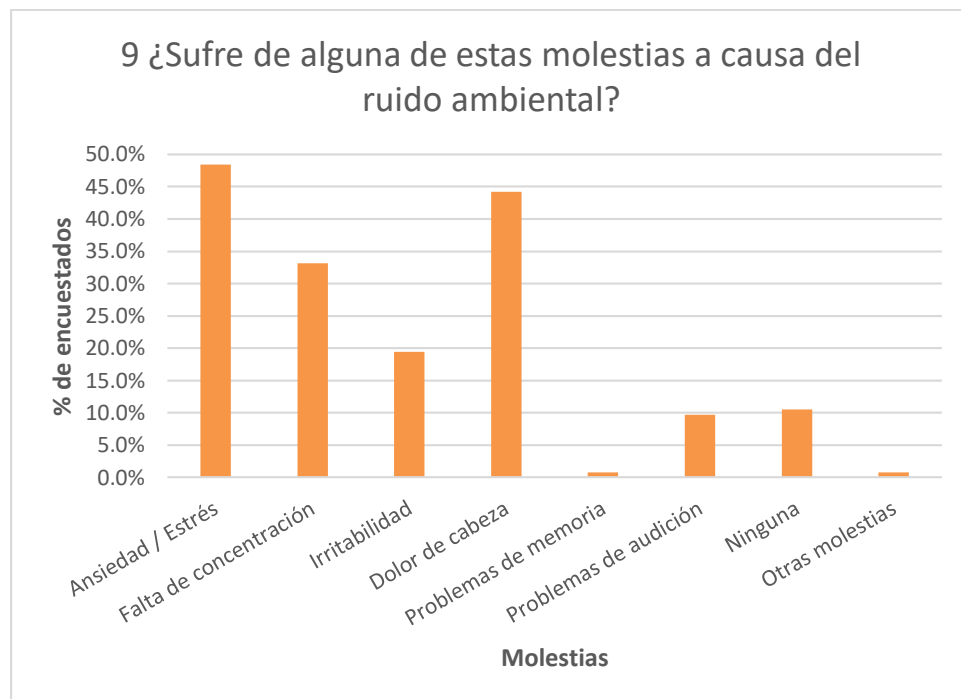


Figura 21: Molestias a causa del ruido ambiental.

De las distintas molestias ocasionadas por ruido, la población encuestada considera que la principal es la Ansiedad y Estrés (48.4%), mientras que el 44.2% piensa que el ruido ambiental en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca le causa dolor de cabeza.

(Yagua, 2016) evaluó la contaminación acústica y aplicó una encuesta especial en el centro histórico de Tacna a 100 personas para medir el impacto de la misma, obteniendo como resultado que el 92% de la población encuestada reconoce que presenta algún grado de sensibilidad con respecto al ruido y un 61% de los encuestados considera que los niveles de presión sonora son algo molestos. Asimismo, los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se aplicó la encuesta a 380 personas, son similares; el 89.7% de la población encuestada reconoce que presente algún grado de sensibilidad con respecto al ruido ambiental, con respecto a la percepción propia del ruido, un 36.8% de la población encuestada considera que los niveles de ruido son bastante molestos y un 29.2% lo considera como algo molesto.

Se realizó una investigación en la ciudad de Puerto Montt (Chile) en el año 2008, donde se evaluó el ruido ambiental y se aplicó una encuesta de percepción a 383 personas, los resultados más relevantes son: El 95% de la población cree que ruido ambiental es un problema importante para la calidad de vida, el 42.6% de la población de Puerto Montt se declara medianamente sensible al ruido, la fuente de ruido identificada como más molesta es el tráfico vehicular con un 47.6%. De los efectos que puede provocar el ruido, los más nombrados fueron: Disminución de la concentración con un 31.5%, trastorno de sueño con un 29.8% y nerviosismo con un 14.2%. Mientras que en ésta investigación el 41.6% de la población reconoce que el ruido afecta bastante su salud, la población identifica como la mayor causa del Ruido Ambiental en los principales mercados de Cajamarca el producido por el Tránsito Vehicular (81.1%); finalmente, considera como principal molestia a la Ansiedad y Estrés (48.4%), mientras que el 44.2% piensa que el ruido ambiental le causa dolor de cabeza. (Lobos, 2008)

## 4.2. Conclusiones

Se determinó los niveles de ruido en los mercados más concurridos de la ciudad de Cajamarca, obteniendo durante los 3 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) las cuales se encuentran en la zona comercial y fueron monitoreadas en horario diurno.

Los valores obtenidos en el presente estudio realizado en los dieciséis puntos que comprende (Mercado Modelo, San Antonio, Central, San Sebastián y San Martín), fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. obteniendo que los valores de niveles de presión sonora superan el límite establecido (70 dB) para la zona comercial en horario diurno; cabe enfatizar que para los niveles de presión sonora influyeron el desplazamiento de vehículos (aceleración y desaceleración), el claxon, algunos parlantes instalados para la publicidad, el perifoneo y el grito de algunos comerciantes al momento de ofrecer sus productos.

Se identificó los principales problemas en la salud humana provocados por los niveles de ruido en los principales mercados de Cajamarca, mediante la aplicación de una encuesta, dando como resultado la ansiedad y estrés (48.4%), dolor de cabeza (44.2%); además, el tránsito vehicular (81.1%) es considerado el principal causante del ruido, mientras que el 89.7% de la población encuestada reconoce que presenta algún grado de sensibilidad con respecto al ruido ambiental.



## REFERENCIAS

- Andalucía, O. d. (2005). *Ruido y Salud*. Obtenido de [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824)
- Azañedo Obando, L., & Cabrera Félix, J. (2017). <http://dspace.unitru.edu.pe>. Obtenido de [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9878/AzamedoObando\\_L%20-%20CabreraFelix\\_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9878/AzamedoObando_L%20-%20CabreraFelix_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bardales, J., & Flores, C. (2015). Obtenido de [sialcajamarca.gob.pe/sialcajamarca/download/file/fid/52460](http://sialcajamarca.gob.pe/sialcajamarca/download/file/fid/52460)
- Delgadillo Mendoza, M. C., & Pérez Carpio, J. E. (2015). Obtenido de [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_ctd/article/download/654/625](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/article/download/654/625)
- Diario El Peruano. (Jueves de octubre de 2003). Obtenido de Normas Legales: <https://busquedas.elperuano.pe/download/full/D5myEm9Wq0rBxRICI7N06i>
- Directiva del Parlamento Europeo, U. (2002). Obtenido de [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824)
- ECA para Ruido, P. (2003). Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/40542>
- Escuela Colombiana de Ingeniería, J. G. (2011). *Escuelaing*. Obtenido de [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7863\\_ruido.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/7863_ruido.pdf)
- Estrada Rodriguez, C., & Méndez Ramírez, I. (2010). *Impacto del ruido ambiental en estudiantes de educación primaria de la Ciudad de México*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2830/283021975007.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- INEI, I. N. (s.f.). *Características de los Hogares y Poblacion*. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1433/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1433/index.html)
- INEI. (2017). Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1539/cap06.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap06.pdf)
- León Yovera, R. (2011). *Caracterización de la contaminación sonora y su influencia en la calidad de vida en los pobladores de la ciudad de Huacho*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/204353753/CARACTERIZACION-DE-LA->

CONTAMINACION-SONORA-Y-SU-INFLUENCIA-EN-LA-CALIDAD-DE-VIDA-EN-  
LOS-POBLADORES-DEL-CENTRO-DE-LA-CIUDAD-DE-HUACHO-2010-2011

Livia Aliaga, C. E. (2003). Evaluación de la emisión de humos y ruido como componentes del impacto ambiental producido por el transporte urbano de pasajeros en la zona colindante a la UNI. Lima: Consorcio Digital Meblatam.

Lobos Vega, V. H. (2008). *Cybertesis*. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/sources/bmfci1779e.pdf>

Meder Rios, A. (2015). *Contaminación por ruido en alumnos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana*. Obtenido de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3312/TESIS%20PARA%20LIBRO%20JENNIFER%20MEDER%20RIOS%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mejía Uribe, C. V. (2017). *Repositorio.Unsa*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4582/DEmeurcv.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINAM, M. d. (01 de Agosto de 2013). *www.minam.gob.pe*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>

Miyashiro Kuba, L., Mazuelos Vizcarra, G., Vega Montoya, R., & Yaipen Alejos, Y. (2009). Obtenido de <https://www.mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/EstudiodeMercadodelaViviendaSocialenCajamarca.pdf>

Municipalidad Provincial de Cajamarca. (noviembre de 2016). Obtenido de <http://www.municaj.gob.pe/13-propuesta-zonificacion-uso-suelo.pdf>

OEFA. (2013). Obtenido de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=9734](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=9734)

OMS, O. M. (09 de abril de 1984). *Organización Panamericana de salud (OPS)*. Obtenido de [https://www.paho.org/arg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28:preguntas-frecuentes&Itemid=142](https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=28:preguntas-frecuentes&Itemid=142)

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, O. (junio de 2016). *Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental*. Obtenido de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=19087](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087)

Organización Mundial de la Salud, O. (2014). Obtenido de [https://www.who.int/pbd/publications/WHOREportHearingCare\\_Spanishweb.pdf](https://www.who.int/pbd/publications/WHOREportHearingCare_Spanishweb.pdf)

- Organización Mundial de la Salud, O. (2015). OMS. Obtenido de [http://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS\\_Brochure\\_Spanish\\_lowres\\_for\\_web.pdf](http://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf)
- OSMAN, O. d. (s.f.). *Ruido y salud*. Obtenido de [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824)
- PCM, P. d. (30 de Octubre de 2003). Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>
- Pérez Rudas, U. H. (2017). Obtenido de [revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/download/287/243](http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/download/287/243)
- Prieto Martinez, C. (2013). *Asociación de exposición a ruido laboral y ambiental*. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42167/PrietoMartinezCarolina.pdf;jsessionid=9F4A2F6A1630B0DA1CDD1F53EBB7137D?sequence=2>
- Psyma. (04 de noviembre de 2015). *Passionate people creative solutions (Psyma)*. Obtenido de <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Real Academia Española, R. (2019). Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=WoW1aWq>
- Saavedra Ramírez, L. (setiembre de 2011). *Resultado del estudio subjetivo del ruido y de las mediciones de los niveles de presión sonora en el distrito de Miraflores*. Obtenido de <https://www.miraflores.gob.pe/Gestorw3b/files/pdf/5107-1881-estudio-objetivo-y-subjetivo-03.09.2011.pdf>
- Saquisilí, S. (2015). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21945/1/TESIS.pdf>
- Tito Moya, E. (2017). *Estimación de la Contaminación Acústica por Ruido Ambiental*. Obtenido de [repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2005](http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2005)
- Vásquez Leiva, M. (2017). Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11230/V%C3%A1squez%20Leiva%20Mar%C3%ADa%20Del%20Solar.pdf?sequence=1>
- Yagua Almonte, W. G. (2016). Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/1915/AMyaalgw.pdf?sequence=1&isAllowed=>

## ANEXOS

### Anexo 1. Operacionalización de variables.

**Operacionalización de variables.**

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Niveles de ruido	Se define al ruido como sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales. (Directiva del Parlamento Europeo, 2002)	La determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca se medirá con la ayuda de un sonómetro en el horario diurno	Fuentes de ruido Frecuencia de monitoreo	Nivel de ruido superior a 70 dB Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A. ( <b>LAeqT</b> )	Sonómetro digital
Salud humana	“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. (OMS, 1948, p.1)	Los principales efectos serán medidos a través de la aplicación de encuesta de percepción de ruido a las personas escogidas al azar (entre ellos vendedores y clientes) distribuidos en los 5 mercados,	Efectos en la salud Ruido en el lugar del estudio	Número de personas encuestadas	Cuestionario

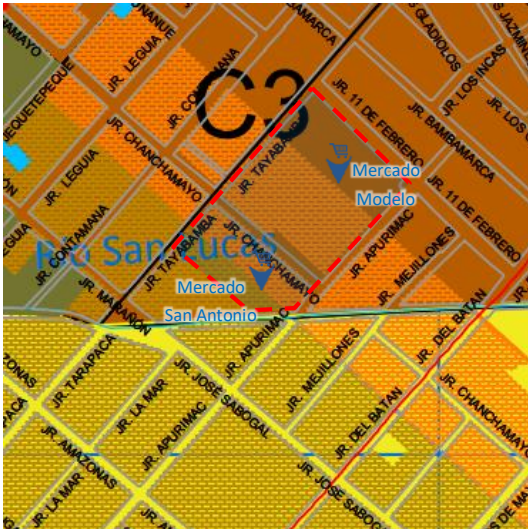
**Anexo 2. Zonificación del uso de suelo de Cajamarca – Plan de desarrollo urbano de  
Cajamarca 2016 - 2026 propuesto por la Municipalidad Provincial de Cajamarca.**



Legenda: Zona Comercial

	RDM-1	RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA
	RDM-2	RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA
	RDM-3	RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA
	RDM-4	RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA
	RDM-5	RESIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA
	RDM-8	RESIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA
	CE	COMERCIO ESPECIALIZADO
	C-1	COMERCIO LOCAL
	C-2	COMERCIO VECINAL
	C-3	COMERCIO SECTORIAL
	C-5	COMERCIO DISTRITAL
	I-1	INDUSTRIA ELEMENTAL Y COMPLEMENTARIA
	ZM	ZONA MONUMENTAL
	ZRE	ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL
	ZRE1	ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL
	ZRE2	ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL -ESPECÍFICA
	ZPA	ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Zonificación correspondiente al Mercado Modelo y San Antonio



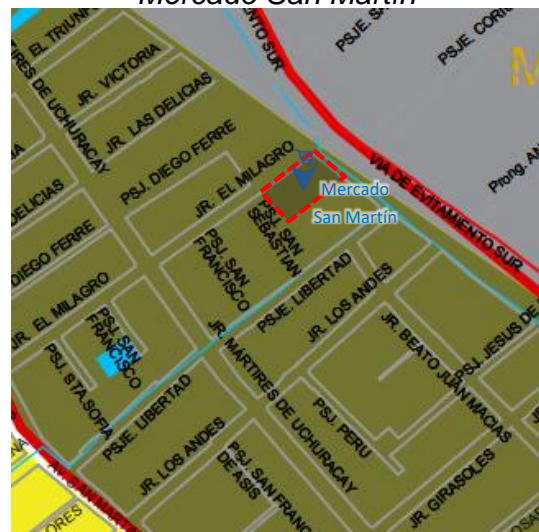
Zonificación correspondiente al Mercado Central



Zonificación correspondiente al Mercado San Sebastián



Zonificación correspondiente al Mercado San Martín



**Anexo 3. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido según el Decreto  
supremo N° 085-2003-PCM.**



## Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

DECRETO SUPREMO  
N° 085-2003-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 2º inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado;

Que, el Artículo 67º de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente;

Que, el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Artículo 1 del Título Preliminar, establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, el Artículo 105º de la Ley General de Salud, Ley N° 26842, establece que corresponde a la Autoridad de Salud competente dictar las medidas para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia;

Que, los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental “Estándares de Calidad del Ruido” - GESTA RUIDO, con la participación de 18 instituciones públicas y privadas que han cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido bajo la coordinación de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud;

Que, con fecha 31 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial El Peruano el proyecto conteniendo la propuesta del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias las que se han incorporado en el proyecto definitivo, el que ha sido remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del Artículo 118º de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3º Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

**Artículo 1º.-** Apruébese el “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido” el cual consta de 5 títulos, 25 artículos, 11 disposiciones complementarias, 2 disposiciones transitorias y 1 anexo que forman parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2º.-** Derogar la Resolución Suprema N° 325 del 26 de octubre de 1957, la Resolución Suprema N° 499 del 29 de setiembre de 1960, y todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.

**Artículo 3º.-** El presente Decreto Supremo será referendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, el Ministro del Interior, el Ministro de la Producción, el Ministro de Agricultura, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Vivien-

da, Construcción y Saneamiento y el Ministro de Energía y Minas

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil tres.

ALEJANDRO TOLEDO  
Presidente Constitucional de la República

BEATRIZ MERINO LUCERO  
Presidenta del Consejo de Ministros

ÁLVARO VIDAL RIVADENEYRA  
Ministro de Salud

FERNANDO ROSPIGLIOSI C.  
Ministro del Interior

JAVIER REÁTEGUI ROSSELLÓ  
Ministro de la Producción

FRANCISCO GONZÁLEZ GARCÍA  
Ministro de Agricultura

EDUARDO IRIARTE JIMÉNEZ  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

CARLOS BRUCE  
Ministro de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

HANS FLURY ROYLE  
Ministro de Energía y Minas

### REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

#### TÍTULO I

#### Objetivo, Principios y Definiciones

##### Artículo 1º.- Del Objetivo

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

##### Artículo 2º.- De los Principios

Con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora se tomarán en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud, con especial énfasis en los principios precautorio, de prevención y de contaminador – pagador.

##### Artículo 3º.- De las Definiciones

Para los efectos de la presente norma se considera:

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

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

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

**d) Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

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

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



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

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

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

**j) Inmisión:** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.

**k) Instrumentos económicos:** Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.)

**l) Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

**m) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

**n) Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

**o) Ruidos en Ambiente Exterior:** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

**p) Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.

**q) Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

**r) Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

**s) Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**t) Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – industrial o Residencial – Comercial – Industrial.

**u) Zona de protección especial:** Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

**v) Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

## TÍTULO II

### De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

#### Capítulo 1

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

#### Artículo 4º.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

#### Artículo 5º.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e indus-

trial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

#### Artículo 6º.- De las zonas mixtas

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial – Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial – Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial – Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

#### Artículo 7º.- De las zonas de protección especial

Las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales, deberán identificar las zonas de protección especial y priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido en el Anexo N° 1 de la presente norma de 50 dBA para el horario diurno y 40 dBA para el horario nocturno.

#### Artículo 8º.- De las zonas críticas de contaminación sonora

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales identificarán las zonas críticas de contaminación sonora ubicadas en su jurisdicción y priorizarán las medidas necesarias a fin de alcanzar los valores establecidos en el Anexo N° 1.

#### Artículo 9º.- De los Instrumentos de Gestión

Con el fin de alcanzar los ECAs de Ruido se aplicarán, entre otros, los siguientes Instrumentos de Gestión, además de los establecidos por las autoridades con competencias ambientales:

- Límites Máximos Permisibles de emisiones sonoras;
- Normas Técnicas para equipos, maquinarias y vehículos;
- Normas reguladoras de actividades de construcción y de diseño acústico en la edificación;
- Normas técnicas de acondicionamiento acústico para infraestructura vial e infraestructura en establecimientos comerciales;
- Normas y Planes de Zonificación Territorial;
- Planes de acción para el control y prevención de la contaminación sonora;
- Instrumentos económicos;
- Evaluaciones de Impacto Ambiental; y,
- Vigilancia y Monitoreo ambiental de Ruido.

De conformidad con el Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, aprobado por Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se procederá a revisar y adecuar progresivamente los Límites Máximos Permisibles existentes, tomando como referencia los estándares establecidos en el Anexo N° 1 de la presente norma. Los Límites Máximos Permisibles que se dicten con posterioridad a la presente norma deberán regirse por la misma referencia.

#### Artículo 10º.- De los Plazos para alcanzar el estándar

En las zonas que presenten A ( $L_{AeqT}$ ) superiores a los valores establecidos en el ECA, se deberá adoptar un Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora que contemple las políticas y acciones necesarias para alcanzar los estándares correspondientes a su zona en un plazo máximo de cinco (5) años contados desde la entrada en vigencia del presente Reglamento. Estos planes serán elaborados de acuerdo a lo establecido en el artículo 12º del presente Reglamento.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de protección especial alcancen los valores establecidos en el ECA, será de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la publicación de la presente norma.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de críticas alcancen los valores establecidos en el ECA, será de cuatro (04) años, contados a partir de la publicación de la presente norma.

#### Artículo 11º.- De la Exigibilidad

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido constituyen un objetivo de política ambiental y de



referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas públicas, sin perjuicio de las sanciones que se deriven de la aplicación del presente Reglamento.

### TÍTULO III

#### Del Proceso de Aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

#### Capítulo 1

##### De la Gestión Ambiental de Ruido

#### Artículo 12º.- De los Planes de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, elaborarán planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora con el objeto de establecer las políticas, estrategias y medidas necesarias para no exceder los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido. Estos planes deberán estar de acuerdo con los lineamientos que para tal fin apruebe el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM.

Las municipalidades distritales emprenderán acciones de acuerdo con los lineamientos del Plan de Acción Provincial. Asimismo, las municipalidades provinciales deberán establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para la ejecución de las medidas que se identifiquen en los Planes de Acción.

#### Artículo 13º.- De los lineamientos generales

Los Planes de Acción se elaborarán sobre la base de los principios establecidos en el artículo 2º y los siguientes lineamientos generales, entre otros:

- Mejora de los hábitos de la población;
- Planificación urbana;
- Promoción de barreras acústicas con énfasis en las barreras verdes;
- Promoción de tecnologías amigables con el ambiente;
- Priorización de acciones en zonas críticas de contaminación sonora y zonas de protección especial; y,
- Racionalización del transporte.

#### Artículo 14º.- De la vigilancia de la contaminación sonora

La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargarse a instituciones públicas o privadas dichas actividades.

Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público.

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizará la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, prestando apoyo a los municipios, de ser necesario. La DIGESA elaborará un informe anual sobre los resultados de dicha evaluación.

#### Artículo 15º.- De la Verificación de equipos de medición

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI es responsable de la verificación de los equipos que se utilizan para la medición de ruidos. La calibración de los equipos será realizada por entidades debidamente autorizadas y certificadas para tal fin por el INDECOPI.

#### Artículo 16º.- De la aplicación de sanciones por parte de los municipios

Las municipalidades provinciales deberán utilizar los valores señalados en el Anexo N° 1, con el fin de establecer normas, en el marco de su competencia, que permitan identificar a los responsables de la contaminación sonora y aplicar, de ser el caso, las sanciones correspondientes.

Dichas normas deberán considerar criterios adecuados de asignación de responsabilidades, así como definir las sanciones dentro del marco establecido por el Decreto Legislativo N° 613 – Código del Ambiente y Recursos Naturales. También pueden establecer prohibiciones y restricciones a las actividades generadoras de ruido, respetando

las competencias sectoriales. En el mismo sentido, se podrá establecer disposiciones especiales para controlar los ruidos, que por su intensidad, tipo, duración o persistencia, puedan ocasionar daños a la salud o tranquilidad de la población, aun cuando no superen los valores establecidos en el Anexo N° 1.

### Capítulo 2

#### Revisión de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

#### Artículo 17º.- De la revisión

La revisión de los estándares de calidad ambiental para ruido se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM.

### TÍTULO IV

#### Situaciones Especiales

#### Artículo 18º.- De las Situaciones Especiales

Las municipalidades provinciales o distritales según corresponda, podrán autorizar la realización de actividades eventuales que generen temporalmente niveles de contaminación sonora por encima de lo establecido en los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, y cuya realización sea de interés público. Cada autorización debe definir las condiciones bajo las cuales podrán realizarse dichas actividades, incluyendo la duración de la autorización, así como las medidas que deberá adoptar el titular de la actividad para proteger la salud de las personas expuestas, en función de las zonas de aplicación, características y el horario de realización de las actividades eventuales.

### TÍTULO V

#### De las Competencias Administrativas

#### Artículo 19º.- Del Consejo Nacional del Ambiente

El Consejo Nacional del Ambiente – CONAM, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene a su cargo las siguientes:

- Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a no exceder los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, coordinando para tal fin con los sectores competentes, la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles; y,
- Aprobar los Lineamientos Generales para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

#### Artículo 20º.- Del Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene las siguientes:

- Establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades contenidas en el artículo 14º del presente Reglamento; y,
- Evaluar los programas locales de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora, pudiendo encargarse a instituciones públicas o privadas dichas acciones.

#### Artículo 21º.- Del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)

El INDECOPI, en el marco de sus funciones, tiene a su cargo las siguientes:

- Aprobar las normas metrológicas relativas a los instrumentos para la medición de ruidos; y,
- Calificar y registrar a las instituciones públicas o privadas para que realicen la calibración de los equipos para la medición de ruidos.

#### Artículo 22º.- De los Ministerios

Las Autoridades Competentes señaladas en el artículo 50º del Decreto Legislativo N° 757, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, serán responsables de:

- Emitir las normas que regulen la generación de ruidos de las actividades que se encuentren bajo su competencia; y,



Lima, jueves 30 de octubre de 2003

**NORMAS LEGALES** **El Peruano** Pág. 254093

b) Fiscalizar el cumplimiento de dichas normas, pudiendo encargar a terceros dicha actividad.

**Artículo 23º.- De las Municipalidades Provinciales**  
Las Municipalidades Provinciales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12º del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente Reglamento, con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora;

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento;

d) Dictar las normas de prevención y control de la contaminación sonora para las actividades comerciales, de servicios y domésticas, en coordinación con las municipalidades distritales; y,

e) Elaborar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia, respetando lo dispuesto en el presente Reglamento.

**Artículo 24º.- De las Municipalidades Distritales**  
Las Municipalidades Distritales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Implementar, en coordinación con las Municipalidades Provinciales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora en su ámbito, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12º del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente reglamento con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora en el marco establecido por la Municipalidad Provincial; y,

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento en el marco establecido por la Municipalidad Provincial correspondiente.

**Artículo 25º.- De la Policía Nacional**  
La Policía Nacional del Perú a través de sus organismos competentes brindará el apoyo a las autoridades mencionadas en el presente título para el cumplimiento de la presente norma.

#### DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

**Primera.-** A efectos de proteger la salud de la población en ambientes interiores de viviendas, salones de colegios y salas de hospitales, el Ministerio de Salud podrá adoptar los valores guías de la Organización Mundial de la Salud - OMS que considere pertinentes para cumplir con este objetivo. Estas podrán ser usadas por los gobiernos locales para los fines que estimen convenientes.

**Segunda.-** Las Municipalidades Provinciales, a solicitud de las Distritales, deberán realizar las modificaciones de zonificación necesarias para la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y de los instrumentos de prevención y control de la contaminación sonora, como parte de las medidas a implementar dentro del Plan de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora, las cuales podrán ser aplicadas antes de la aprobación del mismo.

Los cambios de zonificación que autoricen las municipalidades provinciales deberán tomar en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del presente Reglamento, a fin de garantizar que los mismos no sean excedidos.

**Tercera.-** Las autoridades ambientales dentro del ámbito de su competencia propondrán los límites máximos permisibles, o adecuarán los existentes a los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido en concordancia con el artículo 6º inciso e) del Decreto Supremo N° 044-98-PCM, en un plazo no mayor de dos (2) años de publicada la presente norma, de acuerdo a lo señalado en el siguiente cuadro:

Entidad	Límites Máximos Permisibles
Ministerio de la Producción	Actividades manufactureras y pesqueras
Ministerio de Agricultura	Actividades agrícolas y agroindustriales
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Fuentes móviles y actividades de telecomunicaciones
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Actividades de construcción y edificación
Ministerio de Energía y Minas	Actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica Actividades minero metalúrgicas e hidrocarburos
Municipalidades Provinciales	Actividades domésticas, comerciales y de servicios

**Cuarta.-** Las Autoridades Competentes señaladas en el Título V del presente Reglamento dictarán las normas técnicas para actividades, equipos y maquinarias que generen ruidos, debiendo tomar como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Dichas entidades emitirán en un plazo no mayor de un (1) año desde la publicación del presente Reglamento, las siguientes normas:

Entidad	Norma
Municipalidades Provinciales	Normas técnicas para las actividades domésticas, comerciales y de servicios.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Normas técnicas para fuentes móviles. Normas técnicas para materiales de construcción de vías de comunicación. Normas técnicas para maquinarias y equipos utilizados en las actividades de su competencia.
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades de construcción. Normas acústicas para actividades de la construcción y edificación. Normas técnicas para actividades de planeamiento, construcción y edificación.
Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades minero metalúrgicas, y energéticas
Ministerio de la Producción, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades pesqueras. Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades manufactureras.

Los Ministerios y Organismos Públicos podrán aprobar otras normas técnicas que consideren necesarias, con el fin de cumplir con lo establecido en el presente Reglamento.

**Quinta.-** Las Municipalidades Provinciales deberán emitir, en coordinación con las Municipalidades Distritales, las Ordenanzas para la Prevención y el Control del Ruido en un plazo no mayor de un (1) año de la publicación de la presente norma.

**Sexta.-** El CONAM desarrollará en un plazo no mayor de noventa (90) días las Guías para la elaboración de Ordenanzas Municipales para la prevención y control de ruido urbano.

**Séptima.-** El Ministerio de Salud, a través de la DIGESA, desarrollará en un plazo no mayor de un (1) año los Lineamientos (criterios y metodologías) para la realización de la Vigilancia y Monitoreo de la contaminación sonora.

**Octava.-** El INDECOPI desarrollará y aprobará las normas metrológicas referidas a los instrumentos de medición para ruidos en un plazo no mayor de un (1) año.

**Novena.-** La elaboración e implementación de los Planes de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora debe respetar los compromisos asumidos entre las diferentes autoridades ambientales sectoriales y las empresas, mediante las evaluaciones ambientales tales como Programas de Adecuación Ambiental (PAMAs), Estudios de Impacto Ambiental (EIAs), entre otros, según corresponda.

**Décima.-** El Ministerio de Educación promoverá la incorporación de aspectos vinculados a la prevención y control de la contaminación sonora en las currículas y programas educativos. Asimismo, promoverá la investigación y capacitación en temas de contaminación de ruidos.

**Décimo Primera.-** Todas las instituciones públicas o privadas deberán, en base al presente reglamento, promo-

ver la conciencia ciudadana para la prevención de los impactos negativos provenientes de la contaminación sonora.

**DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**Primera.-** En tanto el Ministerio de Salud no emita una Norma Nacional para la medición de ruidos y los equipos a utilizar, éstos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas siguientes:

ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.

ISO 1996-2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

**Segunda.-** La DIGESA del Ministerio de Salud podrá dictar mediante resoluciones directorales disposiciones destinadas a facilitar la implementación de los procedimientos de medición y monitoreo previstos en la presente norma, incluyendo las disposiciones para la utilización de los equipos necesarios para tal fin.

**Anexo N° 1**

**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN $L_{AeqT}$	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

19884

**Artículo 124º.- De las Sanciones**

Aquellos que incurran en alguna de las infracciones señaladas en el artículo anterior, estarán sujetos a las sanciones siguientes:

a. Los que incurran en las causales previstas en los incisos (a), (b) y (c) serán sancionados con multa equivalente al 1% de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) vigente a la fecha en que se efectúe el pago.

Los que incurran en la causal prevista en el inciso (d), serán sancionados con multa equivalente a:

- El 10% de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) vigente a la fecha en que se efectúe el pago, para aquellos que proporcionen datos falsos.

- El 0.5% de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) vigente a la fecha en que se efectúe el pago, para aquellos que no cumplan con actualizar los datos, según lo señalado en el presente Reglamento."

**Artículo 2º.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Defensa.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintiocho días del mes de octubre del dos mil tres.

ALEJANDRO TOLEDO MANRIQUE  
Presidente Constitucional de la República

AURELIO E. LORET DE MOLA BÖHME  
Ministro de Defensa

19904

**Autorizan viajes al exterior de oficial del Ejército para recibir tratamiento altamente especializado en EE.UU. y del médico acompañante**

#### **Anexo 4. Base de datos: Monitoreos**

### 1° Monitoreo

#### Base de datos correspondientes al Mercado Modelo y San Antonio

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 11/05/2018</b>	1	7:40	70.7	71.8	72.3
		11:00	74.2		
		18:00	70.5		
	2	7:50	70.0	71.9	
		11:07	73.6		
		18:10	72.2		
	3	8:00	69.9	71.2	
		11:15	72.7		
		18:20	71.0		
	4	8:10	68.8	71.2	
		11:23	73.3		
		18:30	71.4		
	5	8:20	73.3	73.6	
		11:30	75.9		
		18:40	71.6		
	6	8:30	72.7	73.5	
		11:38	79.1		
		18:05	68.7		
	7	8:40	71.4	73.9	
		11:45	76.7		
		17:00	73.6		
	8	8:50	70.1	71.5	
		11:55	74.2		
		19:10	70.3		
<b>Sábado 12/05/2018</b>	1	8:00	74.2	72.4	
		11:18	73.7		
		18:00	69.2		
	2	8:10	73.6	72.6	
		11:25	73.8		
		18:10	70.3		
	3	8:20	70.1	73.6	
		11:32	78.8		
		18:20	71.9		
	4	8:30	72.0	71.7	
		11:40	71.2		
		18:30	71.8		
	5	8:40	76.3	73.9	
		11:56	73.2		
		18:40	72.3		



Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Domingo 13/05/2018</b>	6	8:50	72.7	71.2	70.0
		11:59	76.7		
		18:05	64.3		
	7	9:00	74.1	73.2	
		12:08	72.2		
		17:00	73.4		
	8	9:10	68.9	69.9	
		12:15	71.7		
		19:10	69.13		
	1	8:15	69.8	70.6	
		12:00	74.1		
		17:50	67.9		
	2	8:23	69.8	69.1	
		12:10	70.1		
		17:58	67.5		
	3	8:30	72.1	74.2	
		12:20	73.3		
		18:08	77.2		
	4	8:40	66.0	67.6	
		12:30	68.7		
		18:16	68.0		
	5	8:49	71.1	72.9	
		12:40	73.0		
		18:25	74.5		
6	8:58	63.2	66.0		
	12:50	67.6			
	18:33	67.1			
7	9:10	69.0	70.2		
	13:00	70.6			
	18:45	71.0			
8	9:22	69.7	69.8		
	13:10	70.4			
	19:00	69.4			
<b>Lunes 14/05/2018</b>	1	8:30	69.2	70.0	
		11:45	71.5		
		18:00	69.4		
	2	8:40	71.1	70.9	
		11:53	74.8		
		18:10	66.9		
	3	8:50	72.6	71.6	
		12:00	71.6		
		18:20	70.7		



Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
		9:00	68.4		
	4	12:09	72.6	69.3	
		18:30	66.8		
		9:10	72.0		
	5	12:17	77.6	74.5	
		18:40	74.0		
		9:20	68.6		
	6	12:26	70.0	68.3	
		18:50	66.3		
		9:30	67.7		
	7	12:40	74.1	69.0	
		19:00	65.1		
		9:40	68.3		
	8	12:50	68.9	67.9	
		19:10	66.5		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado Central**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 18/05/2018</b>	1	7:35	71.4	71.3	71.5
		12:07	72.4		
		18:00	70.0		
	2	7:42	70.3	71.1	
		12:15	71.6		
		18:07	71.3		
	3	7:49	72.1	72.2	
		12:22	71.4		
		18:15	73.1		
<b>Sábado 19/05/2018</b>	1	7:30	71.8	71.3	72.5
		12:10	71.5		
		18:05	70.6		
	2	7:38	71.7	72.2	
		12:17	71.6		
		18:15	73.2		
	3	7:45	77.1	74.0	
		12:25	71.7		
		18:23	73.1		
<b>Domingo 20/05/2018</b>	1	8:00	71.6	70.8	71.4
		12:15	69.7		
		18:02	71.2		
	2	8:07	71.8	72.1	
		12:22	72.9		
		18:10	71.7		
	3	8:15	70.9	71.1	
		12:30	70.4		
		18:17	72.0		
<b>Lunes 21/05/2018</b>	1	8:05	72.3	71.2	71.9
		12:22	69.4		
		18:04	71.9		
	2	8:12	73.4	71.9	
		12:30	70.0		
		18:11	72.4		
	3	8:18	73.0	72.5	
		12:37	69.3		
		18:17	75.2		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado San Sebastián**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 25/05/2018</b>	1	07:20	69.8	70.4	69.8
		12:00	70.2		
		18:00	71.2		
	2	7:30	69.53	67.0	
		12:10	69.5		
		18:10	62.1		
	3	7:40	71.6	72.0	
		12:20	72.3		
		18:20	72.2		
<b>Sábado 26/05/2018</b>	1	07:20	68.7	69.6	69.6
		12:00	70.6		
		18:00	69.4		
	2	7:30	70.3	69.7	
		12:10	69.3		
		18:10	69.6		
	3	7:40	68.5	69.6	
		12:20	69.9		
		18:20	70.3		
<b>Domingo 27/05/2018</b>	1	07:20	68.3	70.4	70.5
		12:00	72.3		
		18:00	70.5		
	2	7:30	69.03	69.7	
		12:10	69.5		
		18:10	70.5		
	3	7:40	70.3	71.4	
		12:20	72.5		
		18:20	71.5		
<b>Lunes 28/05/2018</b>	1	07:20	68.9	70.4	69.8
		12:00	70.3		
		18:00	72.0		
	2	7:30	68.7	68.9	
		12:10	69.0		
		18:10	68.9		
	3	7:40	71.6	70.2	
		12:20	67.9		
		18:20	70.9		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado San Martín**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT Promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 01/06/2018</b>	1	7:30	72.0	72.9	72.5
		12:20	73.1		
		19:30	73.5		
	2	7:40	71.86	72.2	
		12:30	72.4		
		19:40	72.4		
<b>Sábado 02/06/2018</b>	1	7:30	69.8	72.1	71.9
		12:20	73.0		
		19:30	73.7		
	2	7:40	71.53	71.6	
		12:30	70.9		
		19:40	72.4		
<b>Domingo 03 /06/2018</b>	1	7:30	70.1	71.4	71.4
		12:20	71.7		
		19:30	72.4		
	2	7:40	71.58	71.4	
		12:30	70.2		
		19:40	72.3		
<b>Lunes 04/06/2018</b>	1	7:30	69.6	70.0	70.5
		12:20	70.2		
		19:30	70.3		
	2	7:40	69.6	70.9	
		12:30	70.0		
		19:40	73.1		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

## 2° Monitoreo

### Base de datos correspondientes al Mercado Modelo y San Antonio

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 08/06/2018</b>	1	7:40	71.2	73.7	71.8
		11:00	74.8		
		18:00	75.1		
	2	7:50	70.4	70.6	
		11:07	71.2		
		18:10	70.3		
	3	8:00	70.7	72.3	
		11:15	72.8		
		18:20	73.3		
	4	8:10	70.0	71.9	
		11:23	73.3		
		18:30	72.5		
	5	8:20	72.7	73.7	
		11:30	74.3		
		18:40	74.1		
	6	8:30	70.1	70.4	
		11:38	70.8		
		18:05	70.3		
	7	8:40	68.7	68.3	
		11:45	68.2		
		17:00	68.1		
	8	8:50	70.0	73.1	
		11:55	73.8		
		19:10	75.6		
<b>Sábado 09/06/2018</b>	1	8:00	72.6	73.2	
		11:18	74.8		
		18:00	72.1		
	2	8:10	71.2	71.5	
		11:25	72.8		
		18:10	70.6		
	3	8:20	72.5	70.8	
		11:32	70.1		
		18:20	69.9		
	4	8:30	71.4	71.9	
		11:40	72.0		
		18:30	72.4		
	5	8:40	76.3	75.0	
		11:56	74.9		
		18:40	73.9		

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día		
<b>Domingo 10/06/2018</b>	6	8:50	72.2	73.6	70.9		
		11:59	75.1				
		18:05	73.4				
	7	9:00	69.8	71.5			
		12:08	72.2				
		17:00	72.6				
	8	9:10	69.8	71.6			
		12:15	72.8				
		19:10	72.1				
	<b>Lunes 11/06/2018</b>	1	8:15	73.3		72.9	71.6
			12:00	74.5			
			17:50	70.8			
2		8:23	70.7	70.9			
		12:10	71.7				
		17:58	70.2				
3		8:30	70.8	71.1			
		12:20	71.4				
		18:08	71.2				
4		8:40	70.8	70.8			
		12:30	71.7				
		18:16	69.9				
5	8:49	70.9	71.3				
	12:40	71.5					
	18:25	71.4					
6	8:58	70.3	69.7				
	12:50	69.1					
	18:33	69.7					
7	9:10	70.3	69.5				
	13:00	68.7					
	18:45	69.4					
8	9:22	71.7	70.7				
	13:10	71.2					
	19:00	69.3					
<b>Lunes 11/06/2018</b>	1	8:30	72.5	73.2	71.6		
		11:45	74.8				
		18:00	72.4				
	2	8:40	71.3	72.1			
		11:53	73.8				
		18:10	71.1				
	3	8:50	71.5	71.9			
		12:00	71.9				
		18:20	72.3				

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
	4	9:00	71.2	71.5	
		12:09	73.2		
		18:30	70.2		
	5	9:10	72.0	73.1	
		12:17	74.6		
		18:40	72.7		
	6	9:20	69.8	70.6	
		12:26	72.7		
		18:50	69.3		
	7	9:30	70.3	71.0	
		12:40	74.1		
		19:00	68.7		
	8	9:40	69.3	69.3	
		12:50	70.2		
		19:10	68.5		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado Central**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 15/06/2018</b>	1	7:35	71.8	71.7	72.2
		12:07	72.9		
		18:00	70.3		
	2	7:42	71.8	72.5	
		12:15	74.8		
		18:07	70.9		
	3	7:49	72.0	72.3	
		12:22	71.6		
		18:15	73.3		
<b>Sábado 16/06/2018</b>	1	7:30	71.3	71.2	72.3
		12:10	72.4		
		18:05	69.8		
	2	7:38	72.1	71.7	
		12:17	70.8		
		18:15	72.3		
	3	7:45	76.1	73.9	
		12:25	72.3		
		18:23	73.2		
<b>Domingo 17/06/2018</b>	1	8:00	71.5	71.0	71.4
		12:15	70.1		
		18:02	71.4		
	2	8:07	71.7	71.8	
		12:22	72.3		
		18:10	71.4		
	3	8:15	71.3	71.4	
		12:30	70.8		
		18:17	72.1		
<b>Lunes 18/06/2018</b>	1	8:05	72.8	71.4	72.0
		12:22	70.1		
		18:04	71.4		
	2	8:12	72.9	71.9	
		12:30	70.2		
		18:11	72.6		
	3	8:18	73.4	72.8	
		12:37	70.2		
		18:17	74.8		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.



**Base de datos correspondientes al Mercado San Sebastián**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 22/06/2018</b>	1	07:20	70.2	71.2	70.9
		12:00	71.9		
		18:00	71.5		
	2	7:30	70.0	70.3	
		12:10	71.3		
		18:10	69.6		
	3	7:40	71.5	71.2	
		12:20	72.2		
		18:20	69.9		
<b>Sábado 23/06/2018</b>	1	07:20	69.2	69.5	69.9
		12:00	70.1		
		18:00	69.1		
	2	7:30	70.5	70.2	
		12:10	70.3		
		18:10	69.8		
	3	7:40	69.8	70.0	
		12:20	69.9		
		18:20	70.3		
<b>Domingo 24/06/2018</b>	1	07:20	69.1	70.1	70.4
		12:00	70.2		
		18:00	71.0		
	2	7:30	69.8	70.2	
		12:10	71.1		
		18:10	69.8		
	3	7:40	70.1	70.7	
		12:20	71.6		
		18:20	70.5		
<b>Lunes 25/06/2018</b>	1	07:20	69.8	71.0	70.1
		12:00	71.2		
		18:00	72.1		
	2	7:30	69.1	69.6	
		12:10	70.2		
		18:10	69.4		
	3	7:40	71.0	69.8	
		12:20	68.3		
		18:20	70.1		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado San Martín**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT Promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 29/06/2018</b>	1	7:30	70.8	71.5	71.9
		12:20	71.9		
		19:30	71.8		
	2	7:40	71.2	72.3	
		12:30	73.1		
		19:40	72.5		
<b>Sábado 30/06/2018</b>	1	7:30	70.0	71.7	71.7
		12:20	72.5		
		19:30	72.7		
	2	7:40	71.8	71.6	
		12:30	71.0		
		19:40	72.0		
<b>Domingo 01 /07/2018</b>	1	7:30	70.3	71.5	71.5
		12:20	71.5		
		19:30	72.7		
	2	7:40	71.8	71.5	
		12:30	71.1		
		19:40	71.7		
<b>Lunes 02/07/2018</b>	1	7:30	70.0	70.2	70.6
		12:20	70.2		
		19:30	70.5		
	2	7:40	69.6	71.0	
		12:30	70.3		
		19:40	73.1		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

### 3° Monitoreo

#### Base de datos correspondientes al Mercado Modelo y San Antonio

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 11/05/2018</b>	1	7:40	71.1	72.2	72.2
		11:00	74.8		
		18:00	70.8		
	2	7:50	70.4	71.4	
		11:07	71.2		
		18:10	72.7		
	3	8:00	70.0	71.3	
		11:15	72.5		
		18:20	71.4		
	4	8:10	68.7	71.2	
		11:23	73.4		
		18:30	71.6		
	5	8:20	74.3	73.1	
		11:30	73.9		
		18:40	71.2		
	6	8:30	72.5	72.8	
		11:38	77.5		
		18:05	68.4		
	7	8:40	70.6	73.0	
		11:45	75.6		
		17:00	72.9		
	8	8:50	72.0	72.3	
		11:55	73.7		
		19:10	71.1		
<b>Sábado 12/05/2018</b>	1	8:00	73.9	72.4	
		11:18	73.5		
		18:00	69.8		
	2	8:10	73.7	72.2	
		11:25	73.0		
		18:10	69.8		
	3	8:20	70.7	73.9	
		11:32	77.9		
		18:20	73.1		
	4	8:30	73.1	72.3	
		11:40	71.7		
		18:30	72.2		
	5	8:40	74.3	72.8	
		11:56	73.1		
		18:40	70.9		

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Domingo 13/05/2018</b>	6	8:50	71.7	70.4	71.6
		11:59	76.2		
		18:05	63.4		
	7	9:00	68.1	70.3	
		12:08	70.3		
		17:00	72.4		
	8	9:10	69.5	70.8	
		12:15	72.8		
		19:10	70.0		
	1	8:15	71.5	72.3	
		12:00	73.9		
		17:50	71.5		
	2	8:23	69.6	72.3	
		12:10	74.4		
		17:58	72.9		
	3	8:30	70.7	73.0	
		12:20	75.0		
		18:08	73.3		
	4	8:40	67.6	68.6	
		12:30	69.2		
		18:16	69.1		
	5	8:49	72.6	73.3	
		12:40	72.5		
		18:25	74.8		
6	8:58	72.7	71.4		
	12:50	70.7			
	18:33	70.8			
7	9:10	70.0	71.1		
	13:00	71.1			
	18:45	72.3			
8	9:22	70.5	70.9		
	13:10	71.6			
	19:00	70.5			
<b>Lunes 14/05/2018</b>	1	8:30	69.9	70.6	
		11:45	72.2		
		18:00	69.8		
	2	8:40	71.3	71.5	
		11:53	75.0		
		18:10	68.1		
	3	8:50	72.7	71.8	
		12:00	71.8		
		18:20	71.0		

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
		9:00	68.5		
	4	12:09	73.6	70.4	
		18:30	69.1		
		9:10	72.5		
	5	12:17	77.2	74.4	
		18:40	73.5		
		9:20	68.3		
	6	12:26	71.7	69.4	
		18:50	68.1		
		9:30	68.5		
	7	12:40	75.5	70.0	
		19:00	66		
		9:40	69.1		
	8	12:50	70	70.3	
		19:10	71.7		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado Central**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 18/05/2018</b>	1	7:35	67.7	70.6	70.7
		12:07	72.9		
		18:00	71.2		
	2	7:42	69.4	71.2	
		12:15	72.2		
		18:07	71.9		
	3	7:49	72.6	70.5	
		12:22	70.9		
		18:15	67.9		
<b>Sábado 19/05/2018</b>	1	7:30	73.3	72.1	70.5
		12:10	70.8		
		18:05	72.1		
	2	7:38	73.7	73.5	
		12:17	74.0		
		18:15	72.8		
	3	7:45	67.2	66.0	
		12:25	64.0		
		18:23	66.9		
<b>Domingo 20/05/2018</b>	1	8:00	72.6	71.1	71.4
		12:15	70.0		
		18:02	70.8		
	2	8:07	72.3	71.9	
		12:22	71.4		
		18:10	71.9		
	3	8:15	71.1	71.2	
		12:30	70.9		
		18:17	71.5		
<b>Lunes 21/05/2018</b>	1	8:05	73.0	71.3	71.9
		12:22	69.5		
		18:04	71.5		
	2	8:12	73.6	72.1	
		12:30	69.8		
		18:11	73.0		
	3	8:18	72.4	72.2	
		12:37	69.4		
		18:17	74.9		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado San Sebastián**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 25/05/2018</b>	1	07:20	69.9	70.7	70.2
		12:00	70.6		
		18:00	71.6		
	2	7:30	68.9	67.0	
		12:10	70.0		
		18:10	62.2		
	3	7:40	71.8	72.9	
		12:20	73.3		
		18:20	73.5		
<b>Sábado 26/05/2018</b>	1	07:20	69.0	69.7	70.0
		12:00	70.1		
		18:00	69.9		
	2	7:30	70.2	70.0	
		12:10	69.4		
		18:10	70.5		
	3	7:40	68.6	70.2	
		12:20	70.6		
		18:20	71.5		
<b>Domingo 27/05/2018</b>	1	07:20	69.0	71.1	70.9
		12:00	73.1		
		18:00	71.2		
	2	7:30	69.8	70.4	
		12:10	70.5		
		18:10	70.9		
	3	7:40	71.0	71.2	
		12:20	70.7		
		18:20	72.0		
<b>Lunes 28/05/2018</b>	1	07:20	68.7	70.6	70.0
		12:00	70.3		
		18:00	72.8		
	2	7:30	68.8	69.2	
		12:10	70.1		
		18:10	68.6		
	3	7:40	71.7	70.2	
		12:20	67.8		
		18:20	71.0		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.

**Base de datos correspondientes al Mercado San Martín**

Fecha	Puntos	Hora	LAeqT	LAeqT Promedio	LAeqT promedio por día
<b>Viernes 01/06/2018</b>	1	7:30	72.7	71.8	70.6
		12:20	69.5		
		19:30	73.1		
	2	7:40	70.2	69.3	
		12:30	71.8		
		19:40	66.0		
<b>Sábado 02/06/2018</b>	1	7:30	71.5	72.1	72.0
		12:20	71.9		
		19:30	73.0		
	2	7:40	71.5	71.9	
		12:30	71.0		
		19:40	73.2		
<b>Domingo 03 /06/2018</b>	1	7:30	72.5	72.3	72.0
		12:20	72.9		
		19:30	71.5		
	2	7:40	71.1	71.6	
		12:30	70.6		
		19:40	73.1		
<b>Lunes 04/06/2018</b>	1	7:30	70.0	70.6	71.0
		12:20	71.7		
		19:30	70.1		
	2	7:40	69.9	71.4	
		12:30	71.3		
		19:40	72.9		

*Nota:* LAeqT es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A, que puede considerarse como el nivel de ruido.



## **Anexo 5. Formato de encuesta**

“ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL”

Mercado: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es su edad?

18 – 20 años ( )

21 – 30 años ( )

31 – 40 años ( )

41 – 50 años ( )

51 – 60 años ( )

61 – 70 años ( )

2. ¿Cuál es su género?

Femenino ( )

Masculino ( )

3. ¿Qué estudios ha realizado?

Ninguno ( )

Primaria ( )

Secundaria ( )

Superior ( )

4. ¿Es usted sensible al ruido?

No, nada sensible ( )

Ligeramente sensible ( )

Medianamente sensible ( )

Muy sensible ( )

Extremadamente sensible ( )

NS/NC ( )

5. ¿Cómo calificaría el Ruido Ambiental?

Nada molesto ( )

Poco molesto ( )

Algo molesto ( )

Bastante molesto ( )

Muy molesto ( )

NS/NC ( )

6. ¿Cuáles cree que son las causas de este Ruido Ambiental?

Tránsito vehicular ( )

Sirenas/Bocinas/Alarmas ( )

Locales de entretenimiento ( )

Locales comerciales ( )

Peatones ( )

Obras y construcciones ( )

Otros ( )

7. ¿Cuál es el momento del día en el que molesta más el ruido ambiental?

Mañana ( )

Tarde ( )

Noche ( )

NS/NC ( )

8. ¿En qué medida cree que el ruido ambiental afecta a su salud?

No le afecta nada ( )

Le afecta poco ( )

Le afecta algo ( )

Le afecta bastante ( )

Le afecta mucho ( )

NS/NC ( )

9. ¿Sufre de alguna de estas molestias a causa del ruido ambiental?

Ansiedad / Estrés ( )

Falta de concentración ( )

Irritabilidad ( )

Dolor de cabeza ( )

Problemas de memoria ( )

Problemas de audición ( )

Ninguna ( )

Otras molestias ( )

## **Anexo 6. Base de datos: Encuesta de percepción de ruido ambiental**

**Encuesta de percepción de ruido ambiental en porcentaje %**

Pregunta	Respuestas	Mercados				Total Encuestados
		Modelo y San Antonio	Central	San Sebastián	San Martín	
<b>1 ¿Cuál es su edad?</b>	18-20 años	23.0%	22.4%	13.2%	26.3%	21.6%
	21-30 años	56.6%	53.9%	68.4%	46.1%	56.3%
	31-40 años	9.9%	0.0%	13.2%	11.8%	8.9%
	41-50 años	5.9%	3.9%	3.9%	3.9%	4.7%
	51-60 años	4.6%	15.8%	0.0%	7.9%	6.6%
	61-70 años	0.0%	3.9%	1.3%	3.9%	1.8%
	<b>TOTAL</b>		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>2 ¿Cuál es su género?</b>	Femenino	54.6%	71.1%	64.5%	56.6%	60.3%
	Masculino	45.4%	28.9%	35.5%	43.4%	39.7%
	<b>TOTAL</b>		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>3 ¿Que estudios ha realizado?</b>	Ninguno	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%
	Primaria	9.9%	11.8%	5.3%	11.8%	9.7%
	Secundaria	27.6%	19.7%	30.3%	13.2%	23.7%
	Superior	60.5%	68.4%	64.5%	75.0%	65.8%
	<b>TOTAL</b>		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>4 ¿Es usted sensible al ruido?</b>	No, nada sensible	11.2%	7.9%	7.9%	9.2%	9.5%
	Ligeramente sensible	19.1%	6.6%	30.3%	38.2%	22.6%
	Medianamente sensible	44.7%	28.9%	36.8%	28.9%	36.8%
	Muy sensible	23.0%	44.7%	25.0%	23.7%	27.9%
	Extremadamente sensible	2.0%	7.9%	0.0%	0.0%	2.4%
	NS/NC	0.0%	3.9%	0.0%	0.0%	0.8%
	<b>TOTAL</b>		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>5 ¿Cómo calificaría el Ruido Ambiental?</b>	Nada molesto	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%
	Poco molesto	6.6%	1.3%	22.4%	21.1%	11.6%
	Algo molesto	33.6%	27.6%	28.9%	22.4%	29.2%
	Bastante molesto	37.5%	36.8%	32.9%	39.5%	36.8%
	Muy molesto	18.4%	34.2%	15.8%	17.1%	20.8%
	NS/NC	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	<b>TOTAL</b>		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>6 ¿Cuáles cree que son las causas de este Ruido Ambiental?</b>	Tránsito vehicular	86.2%	78.9%	67.1%	86.8%	81.1%
	Sirenas/Bocinas/Alar mas	53.3%	60.5%	46.1%	61.8%	55.0%
	Locales de entretenimiento	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Locales comerciales	17.8%	34.2%	9.2%	9.2%	17.6%
	Peatones	27.0%	18.4%	11.8%	5.3%	17.9%
	Obras y construcciones	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Otros	0.0%	0.0%	7.9%	0.0%	1.6%

Pregunta	Respuestas	Mercados			Total Encuestados	
		Modelo y San Antonio	Central	San Sebastián		San Martín
<b>7 ¿Cuál es el momento del día en el que molesta más el ruido ambiental?</b>	Mañana	82.9%	71.1%	68.4%	71.1%	75.3%
	Tarde	38.8%	50.0%	38.2%	53.9%	43.9%
	Noche	11.2%	3.9%	9.2%	13.2%	9.7%
	NS/NC	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>8 ¿En qué medida cree que el ruido ambiental afecta a su salud?</b>	No le afecta nada	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%
	Le afecta poco	11.8%	5.3%	14.5%	11.8%	11.1%
	Le afecta algo	35.5%	19.7%	32.9%	35.5%	31.8%
	Le afecta bastante	37.5%	52.6%	44.7%	35.5%	41.6%
	Le afecta mucho	8.6%	22.4%	7.9%	13.2%	12.1%
	NS/NC	2.6%	0.0%	0.0%	3.9%	1.8%
	<b>TOTAL</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>9 ¿Sufre de alguna de estas molestias a causa del ruido ambiental?</b>	Ansiedad / Estrés	49.3%	44.7%	50.0%	48.7%	48.4%
	Falta de concentración	25.7%	19.7%	47.4%	47.4%	33.2%
	Irritabilidad	16.4%	35.5%	11.8%	17.1%	19.5%
	Dolor de cabeza	45.4%	51.3%	39.5%	39.5%	44.2%
	Problemas de memoria	0.0%	3.9%	0.0%	0.0%	0.8%
	Problemas de audición	12.5%	3.9%	3.9%	15.8%	9.7%
	Ninguna	12.5%	17.1%	0.0%	10.5%	10.5%
Otras molestias	0.0%	0.0%	3.9%	0.0%	0.8%	

## **Anexo 7. Certificado de calibración del sonómetro**



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración

### LAC - 155 - 2017

Página 1 de 9

Expediente	97170	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones 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).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA	
Dirección	Alameda Los Incas s/n - Cajamarca	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	CIRRUS	
Modelo	CR:171B	
Procedencia	REINO UNIDO	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	G071682	
Micrófono	MK224	
Serie del Micrófono	606360B	
Fecha de Calibración	2017-09-28	

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

Fecha	Dirección de Metrología.	Responsable del laboratorio (e)
 2017-09-29	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 LUIS PALMA PERALTA

## **Anexo 8. Panel fotográfico**



**Equipos: GPS, Sonómetro y Calibrador**





### Monitoreo realizado en Mercado Modelo y Mercado San Antonio

Punto 1: Jr. 11 de febrero y Jr. Apurímac



Punto 2: Jr. 11 de febrero



Punto 4: Jr. Tayabamba



Punto 3: Jr. 11 de febrero y Jr. Tayabamba



Punto 6: Jr. Tayabamba



Punto 5: Jr. Tayabamba y Jr. Chanchamayo





Punto 7: Jr. Apurímac



Punto 8: Jr. Apurímac



### Monitoreo realizado en Mercado Central

Punto 1: Jr. Apurímac



Punto 3: Jr. Amazonas



Punto 2: Jr. Apurímac y Jr. Amazonas

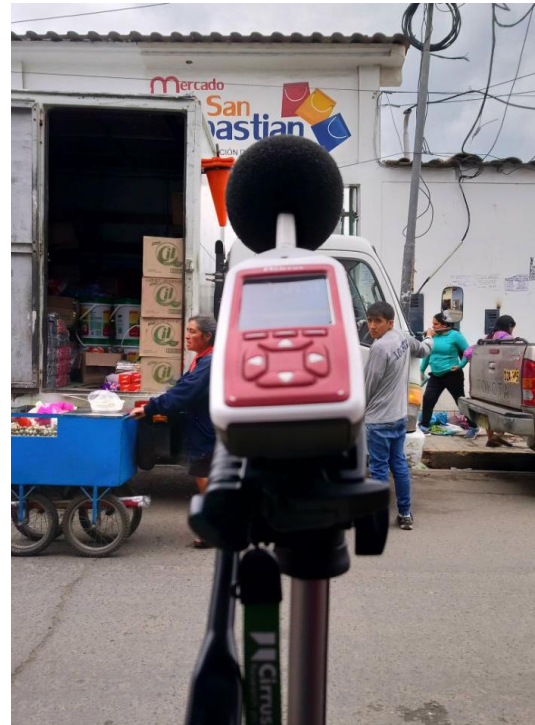


### Monitoreo realizado en Mercado San Sebastián

Punto 1: Av. Héroes de San Ramón



Punto 2: Jr. Silva Santisteban



Punto 3: Jr. Silva Santisteban



### Monitoreo realizado en Mercado San Martín

Punto 1: Jr. El Milagro



Punto 2: Av. Vía de Evitamiento Sur





## Encuesta de Percepción de Ruido Ambiental

**Mercados: Modelo y San Antonio**



**Mercado Central**



**Mercado San Sebastián**



**Mercado San Martín**

