

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú.”

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

AUTOR:

Bach. Jhoe Roland Rios Vásquez

ASESOR:

Lic. Ronal Julca Urquiza

Código N° 06056015

Moyobamba – Perú
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú.”

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

AUTOR:

Bach. Jhoe Roland Rios Vásquez

ASESOR:

Lic. Ronal Julca Urquiza

Código N° 06056015

Moyobamba – Perú
2017



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Diez de la Mañana** del día **Jueves 15 de Diciembre del Dos Mil Dieciséis**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Lic. MSc. **FABIÁN CENTURIÓN TAPIA**
Ing. **GERARDO CÁCERES BARDALEZ**
Econ. **WILHELM CACHAY ORTIZ**

PRESIDENTE
SECRETARIO
MIEMBRO

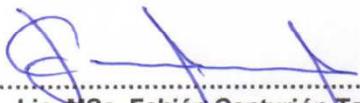
Lic. **RONALD JULCA URQUIZA**

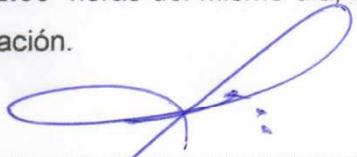
ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "**DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN LOS CENTROS DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS (MERCADOS), DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA, SAN MARTIN, PERU**"; presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **JHOE ROLAND RIOS VÁSQUEZ**, según Resolución de Comisión Organizadora N° **236-2015- UNSM-T-FE-CO** de fecha **19 de Noviembre del 2015**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **Unanimidad** con el calificativo de **BUENO** y nota **QUINCE (15)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **12:00** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


.....
Lic. MSc. **Fabián Centurión Tapia**
Presidente


.....
Ing. **Gerardo Cáceres Bardalez**
Secretario


.....
Econ. **Wilhelm Cachay Ortiz**
Miembro


.....
Lic. **Ronald Julca Urquiza**
Asesor

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	RIOS VÁSQUEZ JOE ROLAND			
Código de alumno :	085137	Teléfono:	949598826	
Correo electrónico :	jroland2929@gmail.com		DNI:	70166161

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	ECOLOGIA
Escuela Académico Profesional de:	INGENIERIA AMBIENTAL

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título :	Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú
Año de publicación:	2017

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca central o especializada

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

31 / 10 / 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO
UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL



Prof. Alicia Mercedes Grández Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Unidad de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mí querida madre Encarnación Vásquez por su apoyo y ánimo que me brindo para no desfallecer ni rendirme por nada.

A mi padre Ricardo Rios que a pesar de ya no encontrarse conmigo, sé que te sentirías muy orgulloso de mí, como me sentía yo de ti.

Y a mis hermanos por ayudar en todo momento a cumplir con mis sueños y metas que me proponía.

AGRADECIMIENTO

- En primer lugar agradecer a Dios quien es el único que permitió que no desistiera en el camino de realizar mi tesis, a mis padres por su apoyo.
- En segundo lugar quiero agradecer a la Universidad Nacional de San Martín, que durante estos años se ha convertido en mi centro de formación, dándome los recursos necesarios para poder convertirme en un competitivo profesional.
- A todos los docentes de la facultad de ecología de la especialidad de Ingeniería Ambiental, por compartir todos sus conocimientos en las aulas y además de guiarnos en nuestra formación profesional.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Fundamentación teórica	3
1.3.1. Antecedentes de la investigación	3
1.3.2. Bases teóricas	6
1.3.3. Definición de términos	30
1.4. Variables	33
1.4.1. Variable dependiente	33
1.4.2. Variable independiente	33
1.5. Hipótesis	33
CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO	34
2.1. Tipo de investigación	34
2.2. Diseño de investigación	34
2.3. Población y muestra	35
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	38

CAPITULO III: RESULTADOS	39
3.1. Resultados	39
3.1.1. Características generales de los centros de abastecimientos evaluados.	39
3.1.2. Resultados de la evaluación y comparación con los estándares de la calidad ambiental ECAs, de los promedios del nivel de ruido registrado en las estaciones de monitoreo.	45
3.1.3. Ponderación de resultados de la evaluación y comparación con los estándares de la calidad ambiental ECAs de los promedios del nivel de ruido registrado en las estaciones de monitoreo materia de investigación	47
3.1.4. Resultados de la aplicación de encuestas y posibles impactos ambientales poblacionales que genera la exposición al ruido generado en los centros de abastecimiento público de alimentos (mercados) evaluados.	49
3.2. Discusión de resultados	52
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	58

INDICE DE CUADROS

Tabla N° 1: Consecuencias en la salud por la exposición al ruido	15
Tabla N° 2: Límites recomendados de exposición al ruido	20
Tabla N° 3: Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	27
Tabla N° 4: Estándar de calidad ambiental para ruido-MPM	28
Tabla N° 5: Características generales de los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) evaluados; Moyobamba 2015 - 2016	39
Tabla N° 6: Monitoreo de ruido diurno 2015 -2016 en el mercado Central	39
Tabla N° 7: Monitoreo de ruido diurno 2015 -2016 en el mercado Ayaymama	40
Tabla N° 8: Monitoreo de ruido diurno 2015 - 2016 en el mercado Los Ángeles	41
Tabla N° 9: Monitoreo de ruido diurno 2015 – 2016 en el mercado Paradita Erick	42
Tabla N° 10: Monitoreo de ruido diurno en el mercado mayorista Al Fondo Hay Sitio	43
Tabla N° 11: Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs <i>zona residencial</i> 2015 – 2016	45
Tabla N° 12: Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs <i>zona comercial</i> 2015 - 2016	46
Tabla N° 13: Nivel de ruido promedio ponderado y su comparación con los ECAs 2015 – 2016	47
Tabla N° 14: Resultados de encuestas a la población y posibles afectaciones identificadas	49
Tabla N° 15: Coordenadas de los centros de abastecimientos	77

INDICE DE GRAFICOS

Figura N° 1: Nivel sonoro en dB(A)	18
Figura N° 2: Nivel de ruido registrado en el mercado central de abastos Moyobamba	40
Figura N° 3: Nivel de ruido registrado en el mercado Ayaymama	41
Figura N° 4: Nivel de ruido registrado en el mercado Los Ángeles	42
Figura N° 5: Nivel de ruido registrado en el mercado Paradita Erick	43
Figura N° 6: Nivel de ruido registrado en el mercado mayorista Al Fondo Hay Sitio/Paquito	44
Figura N° 7: Promedios de nivel de ruido y su comparación con los ECAs <i>zona residencial</i>	45
Figura N° 8: Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs <i>zona comercial</i>	46
Figura N° 9: Nivel de ruido promedio ponderado y su comparación con los ECAs 2015 - 2016	48
Figura N° 10: Resultados de encuestas aplicadas a la población de los mercados y posibles afectaciones identificados	50

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Registro de datos de monitoreo	59
ANEXO 2: Ficha de encuesta aplicada	60
ANEXO 3: Cálculo de la muestra estadística inicial	61
ANEXO 4: Características del equipo utilizado	63
ANEXO 5: Certificado de calibración	64
ANEXO 6: Estándares nacionales de calidad de aire - ruido	65
ANEXO 7: Ordenanza municipal N°172-MPM	70
ANEXO 8: Cuadro de coordenadas de los centros de abastos de productos (mercados)	77
ANEXO 9: Imágenes fotográficas de la investigación realizada	78
ANEXO 10: Plano de ubicación de centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados).	85

RESUMEN

La presente tesis se tuvo como objetivo ver los niveles de ruido generados en los mercados de la ciudad de Moyobamba por considerarse una de las principales ciudades de la región San Martín, ya que el hacinamiento de estos centros de abastecimiento de productos alimenticios es diario, generando niveles de ruido altos.

En el trabajo de investigación se logró determinar el nivel de ruido que se genera dentro de los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), para lo cual se evaluaron los 05 mercados existentes como son: mercado central de Moyobamba, mercado mayorista Ayaymama, mercado Los Ángeles, mercado paradita Erick y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito. Los monitoreos de ruido diurno se realizaron con un intervalo de 15 días durante 04 meses consecutivos (del 30 de diciembre del 2015 al 15 de mayo del 2016). La metodología de medición fue de 03 tomas consecutivas con un intervalo de 1 minuto a 1.50 metros de la superficie, con una inclinación de 45° y en ponderación “A”.

Como parte de los resultados obtenidos se indica que el mercado central de Moyobamba registró un nivel de ruido de 79.7 dBA, el mercado mayorista Ayaymama un 70.1 dBA, el mercado Los Ángeles un 67.3 dBA, el mercado Paradita Erick un 64.9 dBA y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito un 70.5 dBA, haciendo un total de 05 centros de abastecimiento de alimentos (mercados) entre públicos y privados; el total (100%) de los centros de abastecimiento de productos alimenticios evaluados sobrepasan los ECAs para Zona Residencial de (60 dBA) y 03 sobrepasan los ECAs para Zona Comercial de (70 dBA) dentro de los cuales se encuentran el mercado central de Moyobamba con 9.7 dBA de lo permitido, mercado Mayorista Ayaymama con 0.1 dBA por encima de lo permitido y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito con 0.5 dBA por encima de lo permitido, aprobado mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM. La exposición a los niveles de ruido registrado viene generando posibles impactos ambientales y a la salud de población, que en un 100% asegura que el nivel de ruido se ha incrementado en estos centros de abastecimiento de alimento, el 92% manifiesta que siente molestia por el ruido que se genera, un 80% indica que le genera afectaciones como dolor de cabeza, insomnio, malestar corporal, etc.; y el 96% estaría de acuerdo en participar en campañas de sensibilización y prevención por altos niveles de ruido.

Palabras clave: Contaminación sonora, hacinamiento, impactos ambientales, afectaciones, ruido, sonómetro, decibeles.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

CENTRO DE IDIOMAS



ABSTRACT

The present thesis was aimed at seeing the noise levels generated in the markets of Moyobamba city as one of the main cities of San Martín region, as the overcrowding of these food supply centers is daily, generating high noise levels.

In the investigation work was able to determine the level of noise that is generated within the Supply Centers of Foodstuffs (markets), for which we have evaluated the 05 existing markets such as: Moyobamba Central Market, Ayaynmama Wholesale Market, Los Angeles market, Erick paradita market and the Market Al Fondo Hay Sitio/Paquito. Daytime noise monitoring was performed with an interval of 15 days during four consecutive months (from December 30, 2015 to May 15, 2016). The methodology of measurement was of 03 consecutive shots with an interval of 1 minute to 1.50 meters of the surface, with a slope of 45 ° and in Weight "A".

As part of the results obtained indicates that the Moyobamba Central Market registered a noise level of 79.7 dBA, the Ayaymana Mayor Market a 70.1 dBA, the los Angeles Market a 67.3 dBA, the Erick paradita market a 64.9 dBA and the Market Al Fondo Hay Sitio/Paquito 70.5 dBA, making a total of 05 Food Supply Centers (markets) between public and private; the total (100%) of the supply centers of Food Products evaluated exceed the ECAs for Residential Area of (60 dBA) and 03 surpasses the ECAs for Commercial Zone of (70 dBA) within which are the Moyobamba Central Market with 9.7 dBA of what is allowed, wholesale Market Ayaymama with 0.1 dBA above the allowed and the Market Al Fondo Hay Sitio/Paquito with 0.5 dBA above allowed, approved by Supreme Decree No. 085-2003-PCM and Municipal Ordinance No. 172-2008-MPM. Exposure to noise levels registered has been generating potential environmental impacts and to the health of population, which in a 100% ensures that the noise level has increased in these centers of food supply, 92% state that they feel discomfort because of the noise generated, 80% indicate that it causes affections such as headache,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

CENTRO DE IDIOMAS



insomnia, body discomfort, etc.; and 96% would agree to participate in awareness campaigns and prevention by high levels of noise.

Key words: Noise pollution, overcrowding, environmental impacts, effects, noise, sound level meter, decibels.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El crecimiento poblacional en las principales ciudades de la región San Martín va en aumento, todo ello debido a la dinámica económica como son la producción de agrícola y pecuaria principalmente, a causa de la interconexión vial y comercialización de bienes. Esto incrementa el sector agropecuario y por tanto la producción y productividad, cuyos productos son orientados para el consumo del mercado local, regional y nacional.

El consumo local se realiza principalmente en los centros de abastecimiento como son los mercados de abastos, que diariamente vienen funcionando con la finalidad de tener abastecida a la población. En el caso de la ciudad de Moyobamba, por considerarse una de las principales ciudades del departamento de San Martín, el hacinamiento de estos centros es preocupante en cuanto la contaminación sonora (ruido), la cual es intensa, más aún cuando estos establecimientos de abastecimiento de productos no cuentan con los diseños y distribución adecuada que garanticen una fluidez interna de las personas que día a día acuden a adquirir sus productos de primera necesidad. Sumado a la mala distribución de puntos de expendio, está la generación de ruido a causa de la concurrencia de personas, motos, moto taxis, vehículos motorizados menores y medianos, por lo que se prevé afectaciones a las personas que diariamente acuden y venden sus productos

En tal sentido, el problema de investigación queda formulada de la siguiente manera:

¿Cuál es el nivel de ruido generado en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) de la ciudad de Moyobamba, y los posibles impactos que vienen generando en las personas que acuden a los mercados?

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo general:

Determinar el nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú.

1.2.2. Objetivos específicos:

- a) Determinar el nivel de ruido interno en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) de la ciudad de Moyobamba.
- b) Evaluar y comparar con los Estándares de la Calidad Ambiental (ECAs), los resultados promedio de las mediciones de nivel de ruido generado.
- c) Determinar los impactos ambientales en la población.
- d) Determinar la valorización económica de los impactos generados, en la salud de la población de los centros de abastecimiento de alimentos (mercados) por la exposición al ruido.

1.3. Fundamentación teórica

1.3.1. Antecedentes de la investigación.

Según *Salao (2011)* “Evaluación del impacto y plan de mitigación de los efectos del ruido en el mercado de productores mayoristas de Riobamba- Ecuador”, establece en su estudio de monitoreo de los niveles de ruido en el mercado de productores mayoristas de Riobamba para identificación y determinación del grado de afectación a comerciantes y trabajadores y proponer soluciones alternativas. Investigación realizada de mayo - julio 2010 en 90 puntos de monitoreo, distribuidos en 7 zonas establecidas previamente por mapeo. La medición de ruido de fondo y ruido se obtuvo con el sonómetro tipo 2, el mismo que realizó la toma de datos en intervalos de 2 minutos por punto y a 1,30 m del suelo en horas pico de embarque y descarga de 5:30 a 9:30 am los días miércoles, viernes y sábado, según los parámetros descritos en el libro VI, anexo 5 de la Legislación Ambiental del Ecuador. Los valores de ruido se encontraron fuera de los 60 dB (A) que permite la Norma Nacional Vigente. La zona 4 de movilidad vehicular registró 60,8 dB(A), la zona 7 de oficinas 60,3 dB (A). Con los resultados obtenidos se determinó que en el lugar existe contaminación de ruido obteniendo un promedio de 60,6 dB (A) provocando estrés, migraña, problemas auditivos, e inclusive psicológicos. Por ello se propone implementar medidas de control en el ingreso y salida de vehículos con ayuda de la Comisión de Tránsito, colocando vallas públicas de información y reglamentación, programar cursos de educación ambiental y adoptar medidas de corrección como barreras acústicas, soportes de vidrio y madera, en oficinas colocar aislantes auditivos y dotar de infraestructura adecuada que disminuya riesgos para la

salud. Recomendándose a las autoridades municipales y organizaciones de comerciantes aplicar estas estrategias en el menor tiempo posible.

Según *Araujo (2012)* “Determinación del nivel de ruido generado por las plantas de transformación primaria de producto forestal maderable (carpinterías) de la ciudad de Moyobamba”, afirma que el nivel del ruido generado por las plantas de transformación primaria de producto forestal maderable (carpinterías), de la ciudad de Moyobamba sobrepasan en un 70%, los Estándares de Calidad Ambiental – ECAs con respecto a la zona residencial/turno diurno con un rango de 3.3 a 15.3 dBA, estándares establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM y Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM. En lo que respecta a los Estándares de Calidad Ambiental – ECAs zona comercial/turno diurno, solo un 10 % (Según cuadro N° 25) en 5.3 dBA, y con respecto a los Estándares de Calidad Ambiental – ECAs para zona industrial el 100 % (según cuadro N° 26) de las plantas de transformación monitoreados no sobrepasan los estándares establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM. y Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM. Existen 30 plantas de transformación identificados (Según cuadro N° 12), los cuales se encuentran ubicados en el casco urbano de la ciudad de Moyobamba, generando en comparación con los niveles de la zona residencial/turno diurno contaminación acústica; por lo que se presupone que estas plantas de transformación vienen generando afectaciones a la salud auditiva y no auditiva, psicológicos y psicopatológicos a los habitantes de las viviendas del entorno y trabajadores permanentes (Según Organización Mundial de la Salud (1999) y Arias Nancy, Et al. (2013)). Determinación el nivel de ruido generado por las plantas de

transformación primaria de producto forestal maderable/carpinterías, de la ciudad de Moyobamba.

Según *Mori (2014)* “Determinación del nivel de ruido ambiental e impacto ambiental en centros de recreación y esparcimiento público (parques, plazuelas) y su impacto ambiental poblacional de la ciudad de Moyobamba”, afirma que la plazuela Libertad es la que presenta mayor nivel de ruido diurno con 74.3 dBA, seguido por la plazuela San Martín con 73.6 dBA y el menor nivel de ruido la plazuela Doña con 54.2 dBA. En el turno nocturno, la Plaza de Armas es la que presenta mayor generación de ruido con 67.5 dBA y el menor nivel de ruido la plazuela Tihuinza con 42.5 dBA. La plazuela San Martín, plazuela Libertad, plazuela Tihuinza, plaza de Armas, plazuela Bolognesi, parque Lluyllucucha y plazuela Amor y Paz sobrepasan los ECAs para zona residencial (60 dBA) y especial (50 dBA) en el turno diurno. La plazuela San Martín, plazuela Libertad, plaza de Armas y parque Lluyllucucha sobrepasan los ECAs para zona residencial (50 dBA) y especial (40 dBA) en el turno nocturno aprobado mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM y ordenanza municipal N° 172-2008-MPM. El 78% de la población encuestada manifiesta que les genera molestia el nivel de ruido que se genera en los centros de esparcimiento público, y ha experimentado afectaciones a su salud como dolor de cabeza un 80%, falta de sueño 16% e intranquilidad un 04%; así como un 88 % está en predisposición de participar en actividades preventivas para mitigar los niveles de ruido que se vienen generando.

1.3.2. Bases teóricas:

1.3.2.1. Sección ruido y vibraciones

El sonido se puede definir como cualquier variación de presión que el sistema auditivo humano pueda percibir, cuantificable a través de la intensidad (en decibeles) y la altura o frecuencia (en Hertz). Desde el punto de vista subjetivo, el sonido puede ser molesto e indeseable, originando lo que se conoce como ruido. Este agente físico (ruido) está presente, en mayor o menor nivel, en toda actividad o proceso productivo.

La exposición prolongada a ruido puede producir pérdidas auditivas temporales y permanentes en cualquiera de sus grados (es importante mencionar que la pérdida de la audición por ruido es completamente evitable, sin embargo, una vez que ésta se produce, es permanente e irreversible). En forma adicional, esta exposición puede acarrear otras consecuencias para la salud, como por ejemplo, efectos sobre el sistema nervioso central, el equilibrio, y otros efectos no auditivos, tales como dificultad en la comunicación, alteraciones del sueño, disminución de la capacidad de concentración, entre otros.

De esta manera, la sección, a través de la generación de documentos de referencia como el “Instructivo para la aplicación del decreto supremo sobre agentes físicos – ruido” que establece la metodología para determinar la exposición a ruido de los trabajadores en los lugares de trabajo, de la “Guía preventiva para los trabajadores expuestos a ruido”, que señala las disposiciones mínimas para la implementación y

mantención de un programa de vigilancia ambiental para aquellos trabajadores que, debido a la actividad que desempeñan, se encuentran expuestos ocupacionalmente a ruido, y de la “Guía de selección y control de elementos de protección auditiva”, entre otros, establece la referencia técnica para verificar el cumplimiento de la reglamentación vigente en esta materia.

Otro agente presente en los lugares de trabajo son las vibraciones. La exposición prolongada de los trabajadores a vibraciones de vehículos, maquinarias o herramientas eléctricas manuales, podría representar un elevado riesgo de daño para su salud, provocando enfermedades de carácter vascular, osteomuscular y neurológico, como por ejemplo el fenómeno de Raynaud o de dedos blancos. En forma adicional, la exposición a vibraciones acarrea otros problemas para el trabajador, como por ejemplo discomfort, pérdida de precisión al ejecutar movimientos, pérdida de rendimiento debido a la fatiga, etc.

Fuente: Instituto de salud pública – Ministerio de salud Chile 2012.

1.3.2.2. El ruido en el lugar de trabajo

No todos los sonidos son ruido. El ruido es un sonido que no le gusta a la gente. El ruido puede ser molesto y perjudicar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración. El ruido puede ocasionar accidentes al dificultar las comunicaciones y señales de alarma. Del mismo modo, puede provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído. La pérdida del sentido del oído a causa de la exposición a ruidos en el lugar de trabajo es una de las enfermedades profesionales más corrientes. Los trabajadores pueden verse expuestos a niveles elevados de ruido en lugares de trabajo tan distintos como la construcción,

las fundiciones y el textil. La exposición breve a un ruido excesivo puede ocasionar pérdida temporal de la audición, que dure de unos pocos segundos a unos cuantos días.

La exposición al ruido durante un largo período puede provocar una pérdida permanente de audición. La pérdida de audición que se va produciendo a lo largo del tiempo no es siempre fácil de reconocer y, desafortunadamente, la mayoría de los trabajadores no se dan cuenta de que se están volviendo sordos hasta que su sentido del oído ha quedado dañado permanentemente. Se puede combatir la exposición a ruidos en el lugar de trabajo a menudo con un costo mínimo y sin graves dificultades técnicas. La finalidad del control del ruido laboral es eliminar o reducir el ruido en la fuente que lo produce.

Fuente: Organización internacional del trabajo – OIT.

1.3.2.3. Efectos en la salud de la exposición al ruido.

El estudio del origen y propagación del sonido permite determinar las características principales del ruido, entendido éste como un sonido no deseado. Sin embargo, el carácter de molestia intrínseco a la definición de ruido, añade un componente de carácter no acústico, que necesita de la contribución de la fisiología, la psicología, la sociología y otras disciplinas para ser correctamente interpretado. Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población.

Existen situaciones en las que estas molestias son evidentes, ya que la exposición al ruido puede provocar daños físicos evaluables. Sin embargo, en gran parte de los casos, el riesgo para la salud no es tan fácil de cuantificar, interviniendo factores psicológicos y sociales que suelen ser analizados desde un punto de vista estadístico.

El grado de molestia tiene un componente subjetivo que introduce una considerable complejidad en el intento de establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro. Conviene recordar aquí que el concepto de subjetividad no está reñido con un análisis científico de los problemas, y existirán indicadores de ruido que estén mejor o peor correlacionados con el grado de molestia.

Para poder abordar el problema del ruido, es necesario, por lo tanto, el establecimiento de un indicador que “explique” adecuadamente este grado de molestia. Entre el gran número de parámetros e índices desarrollados en el campo de la acústica para el estudio de los sonidos es preciso seleccionar un indicador de molestias (a ser posible un índice numérico) que sirva de base para la evaluación del impacto y para el establecimiento de valores límite de inmisión que garanticen una determinada calidad del ambiente sonoro. Por otra parte, para ser operativo, este índice debe ser fácil de obtener y de interpretar.

Las molestias debidas al ruido dependen de numerosos factores. El índice que se seleccione debe ser capaz de contemplar las variaciones o diferentes situaciones de los siguientes aspectos, entre otros:

- i. La energía sonora:** Las molestias que produce un sonido están directamente relacionadas con la energía del mismo. A más energía (sonido más fuerte) más molestia. El índice básico relacionado con la energía sonora es el nivel de presión sonora.
- ii. Tiempo de exposición:** Para un mismo nivel de ruido, la molestia depende del tiempo al que un determinado sujeto está expuesto a ese ruido. Podemos estar contemplando periodos de segundos, minutos, horas o incluso una vida laboral entera. En general, un mayor tiempo de exposición supone un mayor grado de molestia.
- iii. Características del sonido:** Para un mismo nivel de ruido y un mismo tiempo de exposición, la molestia depende de las características del sonido: espectro de frecuencias, ritmo, etc. La música es un sonido que en general resulta agradable.
- iv. El receptor:** No todas las personas consideran el mismo grado de molestia para el mismo ruido. Dependiendo de factores físicos, distintas sensibilidades auditivas, y en mayor medida de factores culturales, lo que para uno son ruidos muy molestos, para otros pueden no serlo. Los factores culturales están relacionados con la experiencia vital del sujeto y sus expectativas. Distintas sociedades reaccionan de manera diferente frente a sonidos más o menos “familiares”. En las culturas occidentales, las mayores diferencias se encuentran entre los habitantes de los pequeños núcleos rurales y los de las grandes ciudades. Dentro de un mismo sector de población, el factor edad parece ser también significativo.

v. La actividad del receptor: Para un mismo sonido, dependiendo de la actividad del receptor, éste puede ser considerado como un ruido o no. El caso más evidente es el de los periodos de descanso. Un sonido que puede ser considerado como agradable (un concierto de música) se convierte en un ruido molesto si el receptor pretende dormir. Sonidos que durante la actividad laboral pasan desapercibidos, se convierten en ruidos perfectamente reconocibles en periodos de descanso.

Algunas actividades o estados requieren ambientes sonoros más silenciosos (lectura, enfermedades, conversaciones, etc.), percibiéndose como ruido cualquier sonido que no esté relacionado con la actividad.

vi. Las expectativas y la calidad de vida: Dentro de este epígrafe se engloban aquellos aspectos subjetivos, difíciles de evaluar, que están relacionados con la calidad de vida de las personas. Para ciertos grupos de personas, las exigencias de calidad ambiental para el tiempo y los espacios dedicados al ocio son muy superiores a las de otras situaciones. El caso más frecuente es el de las viviendas de segunda residencia, en las que los ruidos se perciben en general como mucho más molestos que en la vivienda principal, debido a las expectativas de descanso depositadas en la segunda residencia. También sucede habitualmente que en entornos de una gran calidad ambiental, se aceptan peor los ruidos que en entornos medioambientalmente degradados.

Los problemas por el ruido son los siguientes:

- **Pérdida temporal de la audición:**

Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban a uno los oídos. Se denomina desplazamiento temporal del umbral a esta afección. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido. Ahora bien, cuanto más tiempo se esté expuesto al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a ser "normal". Después de dejar el trabajo, puede costar varias horas recuperarse, lo cual puede ocasionar problemas sociales, porque al trabajador le puede resultar difícil oír lo que otras personas dicen o puede querer escuchar la radio o la televisión más altas que el resto de la familia.

- **Efectos sobre el sueño:**

El ruido ambiental produce trastornos del sueño importantes. Puede causar efectos primarios durante el sueño y efectos secundarios que se pueden observar al día siguiente. El sueño ininterrumpido es un prerrequisito para el buen funcionamiento fisiológico y mental. Los efectos primarios del trastorno del sueño son dificultad para conciliar el sueño, interrupción del sueño, alteración en la profundidad del sueño, cambios en la presión arterial y en la frecuencia cardíaca, incremento del pulso, vasoconstricción, variación en la respiración, arritmia cardíaca y mayores movimientos corporales. La diferencia entre los niveles de sonido de un ruido y los niveles de sonido de fondo, en lugar del nivel de ruido absoluto, puede determinar la probabilidad de reacción. La probabilidad de ser despertado aumenta con el número de eventos de ruido por noche. Los

efectos secundarios o posteriores en la mañana o día(s) siguiente(s) son percepción de menor calidad del sueño, fatiga, depresión y reducción del rendimiento.

Para descansar apropiadamente, el nivel de sonido equivalente no debe exceder 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 dB(A). Para fijar límites de exposición al ruido durante la noche, se debe tener en cuenta la intermitencia del ruido. Esto se puede lograr al medir el número de eventos de ruido y diferenciar entre el nivel de sonido máximo y el nivel de sonido de fondo. También se debe prestar atención especial a las fuentes de ruido en un ambiente con bajos niveles de sonido de fondo; combinaciones de ruido y vibraciones y fuentes de ruido con componentes de baja frecuencia.

Fuente: Organización Mundial de la Salud-OMS

▪ **Efectos sociales y sobre la conducta. La molestia del ruido:**

El ruido puede producir varios efectos sociales y conductuales, así como molestia. Esos efectos a menudo son complejos, sutiles e indirectos y son resultado de la interacción de diversas variables no auditivas. El efecto del ruido urbano sobre la molestia se puede evaluar con cuestionarios o estudios del trastorno de actividades específicas. Sin embargo, se debe reconocer que niveles similares de ruido de tránsito o de la industria causan diferentes grados de molestia. Esto se debe a que la molestia en las personas varía no solo con las características del ruido, incluida la fuente del ruido, sino que depende en gran medida de muchos factores no acústicos de naturaleza social, psicológica o

económica. La correlación entre la exposición al ruido y la molestia general es mucho mayor en un grupo que en un individuo. El ruido por encima de 80 dB(A) también puede reducir la actitud cooperativa y aumentar la actitud agresiva. Asimismo, se cree que la exposición continua a ruidos de alto nivel puede incrementar la susceptibilidad de los escolares a sentimientos de desamparo.

Fuente: Organización Mundial de la Salud-OMS

▪ **Pérdida permanente de la audición:**

Con el paso del tiempo, después de haber estado expuesto a un ruido excesivo durante demasiado tiempo, los oídos no se recuperan y la pérdida de audición pasa a ser permanente. La pérdida permanente de audición no tiene cura. Este tipo de lesión del sentido del oído puede deberse a una exposición prolongada a ruido elevado o, en algunos casos, a exposiciones breves a ruidos elevadísimos. Si un trabajador empieza a perder el oído, quizá observe primero que una charla normal u otros sonidos, por ejemplo señales de alarma, empiezan a resultarle poco claros. A menudo, los trabajadores se adaptan ("se acostumbran") a la pérdida de audición ocasionada por ruidos dañinos en el lugar de trabajo. Por ejemplo, pueden empezar a leer los labios de la gente que habla, pero resultarles difícil escuchar a alguien que se halle en una multitud o por teléfono. Para oír la radio o la televisión, suben tanto el volumen que atruenan al resto de la familia. "Acostumbrase" al ruido significa que se está perdiendo lentamente la audición.

▪ **Otros Efectos:**

Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas; entre ellos, problemas de salud crónicos como:

- La exposición al ruido durante mucho tiempo disminuye la coordinación y la concentración, lo cual aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes.
- El ruido aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud; entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos. Se sospecha que el ruido es una de las causas de las enfermedades cardíacas y las úlceras de estómago.
- Los obreros expuestos al ruido puede quejarse de nerviosismo, insomnio y fatiga (se sienten cansados todo el tiempo).
- Una exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo.

Tabla 1

Consecuencias en la salud por la exposición al ruido

Puntos que hay que recordar acerca de las consecuencias en la salud por la exposición al ruido.
<ul style="list-style-type: none">▪ La exposición a un ruido excesivo durante breve tiempo puede ocasionar una pérdida temporal de audición y la exposición durante largo tiempo a un ruido fuerte, o varias exposiciones a ruidos fortísimos puede ocasionar una pérdida permanente de audición.▪ A menudo, los obreros se adaptan a la pérdida de audición ocasionada por ruidos dañinos en el trabajo, acostumbrándose a leer en los labios de las personas que hablan y aumentando el volumen de la radio o de la televisión.▪ Es importante estar atento a las señales de pérdida de audición en los colegas y observar las reacciones de los nuevos trabajadores o de los visitantes ante un lugar de trabajo ruidoso: si gritan, se tapan los oídos o

salen corriendo, puede ser que haya un problema de ruido.

- La exposición al ruido en el lugar de trabajo puede disminuir la coordinación y la concentración, lo cual puede aumentar los accidentes; aumenta la tensión, que puede provocar trastornos cardíacos, de estómago y nerviosos; nerviosismo; insomnio, cansancio; disminución de la productividad y aumento del ausentismo.
- La exposición al ruido durante un período más largo puede ocasionar una pérdida permanente de audición.
- Se puede combatir la exposición al ruido en el lugar de trabajo.

Fuente: Organización Internacional del Trabajo – OIT.

1.3.2.4. La medición del ruido.

En el lugar de trabajo, el ruido puede ser perturbador por su frecuencia y su volumen. Así, por ejemplo, el ruido agudo, el de un silbido irrita los oídos mucho más que un ruido grave, aunque se emitan los dos al mismo volumen.

➤ **Decibelios.**

Los sonidos tienen distintas intensidades (fuerza). Así, por ejemplo, si usted le grita a alguien en lugar de susurrarle, su voz tiene más energía y puede recorrer más distancia y, por consiguiente, tiene más intensidad. La intensidad se mide en unidades denominadas decibelios (dB) o dB(A). La escala de los decibelios no es una escala normal, sino una escala logarítmica, lo cual quiere decir que un pequeño aumento del nivel de decibelios es, en realidad, un gran aumento del nivel de ruido.

Por ejemplo, si se aumenta un sonido en 3 dB en cualquier nivel, los oídos nos dirán que el sonido se ha duplicado aproximadamente en volumen. De igual modo, si se disminuye un sonido en 3 dB, los oídos sentirán que el volumen ha disminuido a la mitad. Así pues, un aumento de 3 dB, de 90 dB a 93 dB, significa que se ha duplicado el volumen del ruido. Ahora bien, un aumento de 10 dB en cualquier nivel (por

ejemplo, de 80 dB a 90 dB) significa que la intensidad del ruido ha aumentado diez veces.

Dentro de un lugar de trabajo normal, el ruido procede de distintas fuentes; por ejemplo, las herramientas (las máquinas y la manipulación de los materiales), los compresores, el ruido de fondo, etc. Para detectar todos los problemas de ruidos que hay en el lugar de trabajo, lo primero que hay que hacer es medir el ruido de cada fuente por separado. Por ejemplo, si cada una de dos fuentes distintas de ruido en un lugar de trabajo crea 80 dB, el nivel de ruido que hacen juntas es de 83 dB (no de 160 dB). Así pues, cuando se considera la cantidad de ruido que ambas fuentes producen juntas, se ha duplicado el nivel de ruido.

Una manera eficaz de medir el ruido en el lugar de trabajo es utilizar un sonómetro. Lamentablemente, puede ser difícil conseguir ese aparato y el personal que sepa manejarlo. Ahora bien, ese instrumento sencillo ayuda a entender si existe un problema de ruidos en el lugar de trabajo.

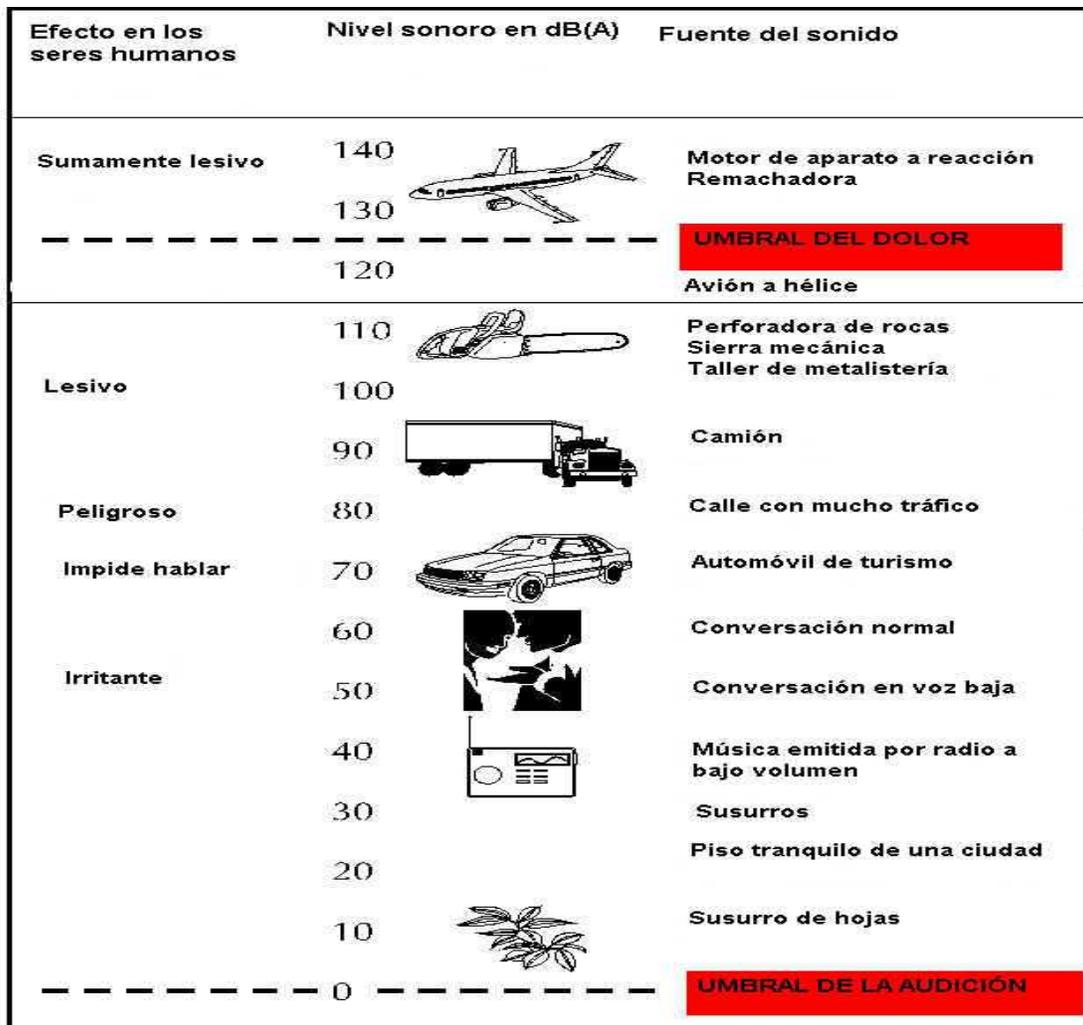


Figura 1. Nivel sonoro en dB(A) (Fuente: Organización internacional del trabajo)

➤ **Ponderación.**

- **Ponderación A:** Es la más usada y mide las frecuencias inferiores que son menos importantes que las frecuencias medias o altas. Tiene como objeto estimar la respuesta de nuestro sistema auditivo a la frecuencia. Tiene la particularidad, de tener un modo de respuesta similar a nuestro sistema auditivo. Es incorporada a los sonómetros para alterar la sensibilidad del aparato respecto a la frecuencia, de manera que sea menos sensible a aquellas frecuencias a las que el oído es menos sensible. Muchos años de estudio y experiencia práctica han demostrado que los

niveles de presión sonora con ponderación “A” ofrecen una correlación adecuada con varias respuestas humanas para distintos tipos de fuentes de ruido. Cuando el ruido es medido utilizando la escala de Decibeles (dB, para respuestas o reacciones del Oído Humano) se le llama medidas dBA.

- **Ponderación B:** Ha sido Descartada es uso de esta frecuencia en los equipos de medida acústica.
- **Ponderación C:** Suele utilizarse cuando la salida eléctrica del Sonómetro aporta una señal a un instrumento auxiliar, como una grabadora de cinta magnética.
- **Ponderación D:** Raramente utilizable, fue diseñada para medidas relacionadas con la aviación. Fuente: Organización Mundial de la Salud.1999.

➤ **Niveles de ruido seguros.**

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: 1) el nivel (volumen) del ruido; y 2) durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido. El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es, por lo general, de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas (aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste).

Se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición. Así, por ejemplo, los obreros no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95 dB durante más de cuatro horas al día. A los obreros expuestos hay que facilitarles protección de los oídos cuando estén expuestos a ese nivel y deben rotar, saliendo de las zonas de ruido, al cabo de cuatro horas de trabajo continuo.

Naturalmente, antes de utilizar protección para los oídos y de rotar a los obreros, se debe hacer todo lo posible para disminuir el ruido utilizando controles mecánicos.

El límite de exposición de ocho horas al día que figura en una norma sobre ruido es la cantidad total de ruido a la que un trabajador puede estar expuesto durante un período de ocho horas. La exposición puede ser a un ruido continuado (constante) o a un ruido intermitente (un ruido que es periódico a intervalos periódicos), pero no ininterrumpido. Así pues, se deben sumar los niveles de ruido a los que se está expuesto a lo largo del día para ver si superan los 85-90 dB.

Nota: nunca deben estar expuestos los trabajadores a más de 140 dB de ruido impulsivo (normalmente, un ruido muy alto que se produce sólo una vez) en un momento dado.

En la tabla siguiente figuran los límites recomendados de exposición al ruido según el número de horas que se esté expuesto a él.

Tabla 2
Límites recomendados de exposición al ruido

No. de horas de exposición	Nivel del sonido en dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 o menos	115

Fuente: Organización Internacional del Trabajo – OIT.

1.3.2.5. Métodos para controlar y combatir el ruido.

▪ En su fuente.

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método, puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa. El propio fabricante puede combatir el ruido en la fuente, haciendo que los aparatos no sean ruidosos. Hoy día, muchas máquinas deben ajustarse a las normas vigentes sobre ruidos y, por lo tanto, antes de adquirir nuevas máquinas (por ejemplo, prensas, perforadoras, etc.), se debe comprobar si cumplen las normas sobre ruidos. Lamentablemente, muchas máquinas de segunda mano que producen niveles elevados de ruido (que han sido sustituidas por modelos más silenciosos) se exportan a menudo a los países en desarrollo, haciendo que los trabajadores de estos paguen la baratura de su compra con pérdida de audición, tensión, etc.

También se puede organizar el control del ruido en la fuente en una máquina haciendo ajustes en piezas de ella o en toda la máquina que disminuyan el ruido. Así, por ejemplo, se puede disminuir el nivel de ruido de una perforadora neumática colocando un paño que disminuye el ruido en torno a la perforadora. Un trozo de tubo de goma en el escape de la perforadora también disminuirá el nivel del ruido. Se puede utilizar una tapa de caucho para disminuir el ruido que ocasionan las partículas de metal que caen sobre metal.

Otros métodos mecánicos para disminuir el ruido son:

- Impedir o disminuir el choque entre piezas de la máquina;

- Disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás.
- Sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas.
- Aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas.
- Colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas.
- Cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos.
- Colocar ventiladores más silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación.
- Poner silenciadores o amortiguadores en los motores eléctricos.
- Poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire.

▪ **Barreras.**

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente. (Aunque esto puede ser difícil hacerlo en muchos casos.) En el gráfico siguiente figura un método sencillo de saber cómo se reduce el sonido conforme a la distancia.

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniéndole barreras:

- Si se pone una cerca, esta no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina.
- En la cerca debe haber el número mínimo posible de orificios.

- Las puertas de acceso y los orificios de los cables y tuberías deben ser rellenados con juntas de caucho.
 - Los paneles de las cercas aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido.
 - Hay que silenciar y alejar de los trabajadores las evacuaciones y tiros de aire.
 - La fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo.
 - Se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aíse del sonido o lo rechace.
 - De ser posible, se deben utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos.
- **En el propio trabajador**

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual; pero la menos eficaz de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo. Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Los tapones para los oídos se meten en el oído y pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.

Las orejeras protegen más que los tapones de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque:

- El ruido sigue estando ahí: no se ha reducido;
- Si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones de oídos (que son menos eficaces) porque las orejeras hacen sudar y estar incómodo;
- La empresa no siempre facilita el tipo adecuado de protección de los oídos, sino que a menudo sigue el principio de "cuanto más barato, mejor";
- Los trabajadores no pueden comunicarse entre sí ni pueden oír las señales de alarma;
- Si se facilita protección de los oídos en lugar de combatir el ruido en la fábrica, la empresa pasa la responsabilidad al trabajador y este tiene la culpa si contrae sordera.

1.3.2.6. Contaminación sonora.

Los sonidos muy fuertes provocan molestias que van desde el sentimiento de desagrado y la incomodidad hasta daños irreversibles en el sistema auditivo. La presión acústica se mide en decibelios (dB) y los especialmente molestos son los que corresponden a los tonos altos (dB-A). La presión del sonido se vuelve dañina a unos 75 dB-A y dolorosa alrededor de los 120 dB-A. Puede causar la muerte cuando llega a 180 dB-A. El límite de tolerancia recomendado por la Organización Mundial de la

Salud es de 65 dB-A. El oído necesita algo más de 16 horas de reposo para compensar 2 horas de exposición a 100 dB (discoteca ruidosa). Los sonidos de más de 120 dB (banda ruidosa de rock o volumen alto en los auriculares) pueden dañar a las células sensibles al sonido del oído interno provocando pérdidas de audición. España es el país más ruidoso de Europa y los datos obtenidos de 23 ciudades españolas en las que se ha realizado el mapa de ruidos, señalan que el nivel de ruido equivalente, durante el día, está en valores que varían de los 62 a los 73 dB. Fuente: Según Organización Mundial de la Salud-OMS.1999.

1.3.2.7. Marco legal.

- Ley General de Salud, Ley N° 26842, publicada el 20/07/1997. Artículo 105°.- Corresponde a la autoridad de salud competente dictar las medidas necesarias 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.
- Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. Decreto supremo N° 85-2003-PCM, publicada el 30/10/2003. Objetivo de la norma es establecer los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
- Ley de bases de la descentralización, Ley N° 27783, publicada el 20/07/2002.
- Ordenanza N° 168-MM, lineamientos de prevención, fiscalización y control de ruidos, publicada el 25/09/2004. Tiene por objeto establecer los lineamientos de prevención a través de campañas educativas, fiscalización y control de la emisión de

ruidos, sonidos y vibraciones, con efectos nocivos o molestos, de cualquier índole, producidos en áreas públicas y/o privadas.

- Por cierto, la norma peruana es más flexible que la norma de organizaciones internacionales como la comunidad europea y los valores recomendados por la OMS son 55 y 45 dB diurno y nocturno para el ámbito exterior, que es lo mismo la zona residencial en la legislación peruana.

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

Artículo 1.- 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 2.- 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 tomaran 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 4.- 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 ECAs consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Artículo 5.- 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 industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

Tabla 3
Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Horario diurno	Horario nocturno
	07:01 hasta 22:00 (dB A)	22:01 Hasta 07:00(dB A)
Protección Especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Fuente: Decreto supremo N° 85-2003-PCM. Perú.

b) Ordenanza N° 172-2008-MPM: Ordenanza para la prevención y control del ruido en la ciudad de Moyobamba, 24 de marzo del 2008.

Título I: Del objeto, principios y definiciones.

Artículo 1: Aprobar la ordenanza de prevención y control de ruido, la cual tiene como objeto minimizar los impactos producidos por el ruido, en beneficio de la salud y calidad de vida de la población de la provincia de Moyobamba, la misma que contiene las normas sobre límites máximos permisibles, calificación de acciones y sanciones, así como las políticas, estrategias y acciones para prevenir y controlar la contaminación sonora.

Título II: Límite máximo permisible.

Artículo 4: Establézcase como límite máximos permisibles a los siguientes:

Tabla 4
Estándar de calidad ambiental para ruido-MPM.

Zona urbana	Estándar de calidad ambiental para sonido nivel de presión dBA	
	Horario diurno	Horario nocturno
	De 07:01 a 22:00 horas	De 22:01 a 07:00 horas
Protección especial (ZPE)	50	40
Residencial (ZR)	60	50
Comercial (ZC)	70	60
Industrial (Z)	80	70

Fuente: Ordenanza N° 172-2008-MPM.

Título IV: Regulaciones y medidas de control de sonido.

Artículo 11: La Municipalidad provincial de Moyobamba implementara programas de sensibilización y capacitación a la población sobre problemas ambientales causados por ruidos mediante la gerencia de servicios municipales y medio ambiente.

Artículo 12: La Municipalidad provincial de Moyobamba instalará avisos de señalización contra ruidos en las zonas de protección especial, indicando la prohibición de tocar el claxon y producir ruidos que excedan los LMP establecidos para dicha zona, mediante la gerencia de desarrollo urbano y rural.

Artículo 13: En los procedimientos administrativos para obtener licencias de funcionamiento para locales industriales, comerciales y de prestación de servicios, en los casos que amerite el administrado deberá presentar un plan de prevención y mitigación de ruidos ante la autoridad municipal; además de cumplir con lo que el sector competente indique para el caso particular de las actividades industriales.

Artículo 14: Los propietarios y administrativos de locales públicos y privados en el ámbito de la provincia de Moyobamba, tienen un plazo máximo de 90 días, a partir de la publicación de la presente ordenanza para adecuar sus locales, optando por barreras por barreras acústicas o cualquier dispositivo y/o mecanismo de reducción de ruidos.

Artículo 15: Se prohíbe la generación de cualquier tipo de sonido producido por cualquier medio en ambientes interiores o exteriores, que traigan como consecuencia sonidos en otros ambientes interiores o exteriores que excedan los ECA establecidos en la presente ordenanza.

Artículo 16: Todo vehículo motorizado de servicio de transporte público, debe tener accesorios que atenúen los sonidos producidos por el; por lo menos, deben tener

instaladas silenciadores en el escape de gases y mandil que recubra el motor, ambos en buen estado de funcionamiento.

Artículo 19: Prohibir el uso de las áreas alrededor de los establecimientos de salud, como paraderos de mototaxis u otros vehículos, los cuales deben guardar una distancia no menor de 50 metros hasta el local del establecimiento de salud. Se prohíbe además que los vehículos transiten a velocidades mayores que 20 kilómetros por hora en la zona hasta 100 metros alrededor de los establecimientos de salud.

1.3.3. Definición de términos.

- Barreras acústicas: Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor.
- 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.
- 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.
- Emisión: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.
- 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.

- Horario diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.
- Horario nocturno: Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.
- Inmisión: Nivel de presión sonora continúa equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.
- Instrumentos económicos: Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.)
- Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.
- Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.
- Punto o estación de monitoreo.
Sitio geográfico exacto donde se realiza el muestreo de un ecosistema, en particular de su vegetación (geografía, fisionomía, composición florística). Generalmente los puntos de muestreo son indicados en fotografías aéreas y sus coordenadas son verificadas mediante el uso de un GPS.
- Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

- Ruidos en ambiente exterior: Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.
- 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.
- Sonómetro: El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad).
- 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.

1.4. Variables:

1.4.1. Variable dependiente (y):

- Nivel de ruido generado.

1.4.2. Variable independiente (x):

- Actividades que se desarrollan en los centros de comercialización de productos alimenticios (mercados).

1.5. Hipótesis:

La intensidad de ruido en el interior de los centros de abastecimiento (mercados) de Moyobamba produce impactos ambientales significativos en la población usuaria.

CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de investigación.

De acuerdo a la orientación.

- Aplicada.

La investigación científica aplicada se propone transformar el conocimiento 'puro' en conocimiento útil. Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral de las naciones.

De acuerdo a la técnica de contrastación.

- Descriptiva.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

2.2. Diseño de Investigación.

2.2.1. Nivel de presión sonora intensidad:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{P^2}{P_0^2} \right)$$

Donde:

Po = Presión de referencia en micro pascales (20 micro pascales).

P = Presión medida en micro pascales.

Lp = Intensidad de ruido generado en dB (La conversión lo realiza el equipo de sonómetro).

Contrastación de la hipótesis:

$f(x) \longrightarrow (x)(y) - (z).$

Dónde:

(x) = Variable independiente.

(y) = Variables dependientes.

(z) = Estándares de calidad ruido ambiental.

2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- Técnicas.
Encuesta
- Instrumentos.
Cuestionario

2.3. Población y muestra.

▪ Población.

Conformado por 9050 personas que tienen sus puestos de ventas y personas que concurren a comprar en los 05 centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) de la ciudad de Moyobamba.

Por tanto: $N= 9050$

▪ **Muestra.**

La muestra es igual 74 personas entre vendedores y compradores.

Por tanto: $n= 74$; la cual se obtuvo aplicando la fórmula muestral.

Ver anexo N° 03

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizaron las siguientes técnicas:

a) De fuentes primarias.

Se obtuvo del trabajo de campo realizado consistiendo en términos generales en lo siguiente:

- Monitoreo a través de mediciones de nivel de ruido ambiental diurno.
- Aplicación de encuestas a las personas usuarias de los centros de abastecimiento de productos alimenticios.

b) De fuentes secundarias.

Se basó en la consulta de información adicional que nos ayudaron a evaluar los resultados obtenidos de las mediciones y complementar la información primaria.

Las fuentes que se tomaron en cuenta son libros, registros de instituciones como Municipalidad Provincial de Moyobamba, Instituto Nacional de Estadística e Informática, especialistas, etc.

❖ **Los equipos, instrumentos y materiales utilizados son:**

- Equipos:
 - Sonómetro: Extrech, ANSI S1.4-1983-IEC 6065, ponderación “A” y “C”, rango de 30 dBA a 130 dBA.
 - GPS: Marca garmin, 24 satélites de recepción, precisión de 1m, uso diurno y nocturno
- Instrumentos:
 - Fichas de registro de datos y cuestionario – encuestas.
- Materiales y protección personal:
 - Casco.
 - Tapones auditivos.
 - chaleco reflectivos
 - Otros.

❖ **Metodología.**

Consistió en el monitoreo en campo del nivel de ruido, así como de gabinete para la sistematización:

• **Identificación de estaciones de monitoreo.**

Se está considerando el total de centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) identificados, esto por tratarse de poblaciones pequeñas. Ubicadas las estaciones de monitoreo se procedió a la georreferenciación.

- **Metodología de mediciones.**

Las mediciones con el sonómetro se realizó empleando la ponderación “A” y el modo de respuesta rápida, colocando el mismo sobre un trípode a una altura aproximada de 1.50 metros dentro de los centros de abastecimiento de alimentos (mercados).

- **Tipos de mediciones.**

Consistió en realizar las mediciones en horario diurno, en vista que los mercados solo desarrollan sus actividades en ese horario. Se tuvo en cuenta las horas de mayor afluencia para poder determinar los máximos niveles de ruido.

- **Frecuencia de mediciones y hora.**

El monitoreo se realizó cada 15 días, por un tiempo de 04 meses seguidos. Las mediciones se realizaron en horario de entre las 9:00 am. y 2:00 pm. Se realizaron 03 mediciones consecutivas con un intervalo de cada 1 minuto para luego promediar., de acuerdo a las recomendaciones especificadas en el D.S. N° 085-2003-PCM.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

El procesamiento de la información se basó haciendo uso de software informático como word, excel, obteniendo promedios y gráficos para mayor ilustración. Los resultados promedios obtenidos fueron analizados en base a los estándares de calidad ambiental para

ruido establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM, ordenanza N° 172-2008-MPM: Ordenanza para la prevención y control del ruido en la ciudad de Moyobamba, Organización Internacional del Trabajo-OIT y Organización Mundial de la Salud-OMS.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados.

3.1.1. Características generales de los centros de abastecimientos evaluados.

Tabla 5
Características generales de los centros de abastecimiento de productos alimenticios

N°	Nombre	Ubic. barrio	Tipo de adm.	Infraestruc. y seguridad	Coordenadas UTM WGS84	
					X	Y
1	Mercado central de abastos Moyobamba	Belén	Público	No	281220	9332928
2	Mercado mayorista de abastos Ayaymama	Calvario	Público	No	281919	9331458
3	Mercado Los Ángeles	Belén	Privado	No	281108	9332845
4	Mercado Paradita Erick	Belén	Privado	No	281216	9332808
5	Mercado Al Fondo hay Sitio/Paquito	Belén	Privado	No	389810	9324963

(mercados) evaluados; Moyobamba 2015 – 2016.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación el nivel de ruido como se detalla:

Tabla 6
Monitoreo de ruido diurno 2015 – 2016 en el mercado Central.

Estación N° 01: Mercado Central de abastos - Moyobamba											
Mes	1		2		3		4		Promedio		
Fecha	30/12/2015	15/01/2016	30/01/2016	15/02/2016	29/02/2016	15/03/2016	31/03/2016	15/04/2016	30/04/2016	15/05/2016	final
Promedio	81.9	78.9	78.7	79.7	80.4	79.5	79.2	79.8	78.9	79.8	79.7

Fuente: Elaboración propia.

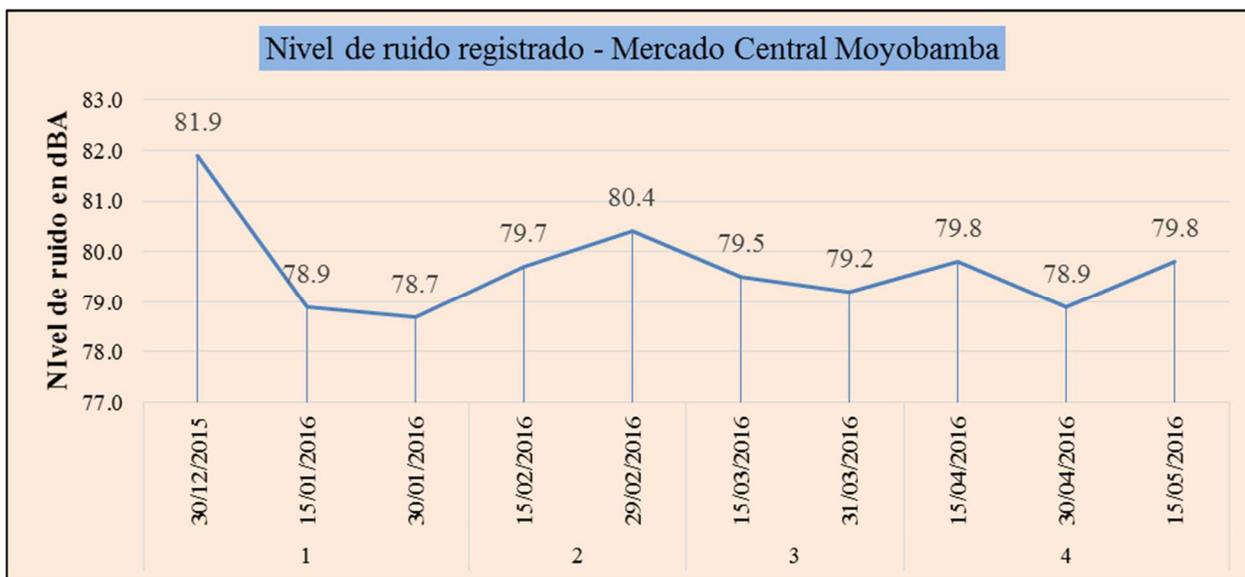


Figura 2. Nivel de ruido registrado en el mercado central de abastos Moyobamba (Fuente: Tabla N° 6)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en el mercado central de Moyobamba el mayor nivel de ruido promedio registrado es de 81.9 dBA, registrado el 30 de diciembre del 2015 cuyo factor se debe a la alta comercialización de productos por fiestas de fin año. El menor nivel de ruido de 78.7 se registra fines del mes de enero del año 2016, el cual se debe principalmente al descenso de los niveles de comercialización por tratarse de un mes menos comercial y sin actividad escolar.

Tabla 7

Monitoreo de ruido diurno 2015 - 2016 en el mercado Ayaymama.

Estacion N° 02: Mercado mayorista de abastos - Ayaymama											
Mes	1		2		3		4		Promedio		
Fecha	30/12/2015	15/01/2016	30/01/2016	15/02/2016	29/02/2016	15/03/2016	31/03/2016	15/04/2016	30/04/2016	15/05/2016	final
Promedio	77.6	70.1	69.8	70.2	69.3	68.4	68.5	69.4	69.8	68.0	70.1

Fuente: Elaboración propia.

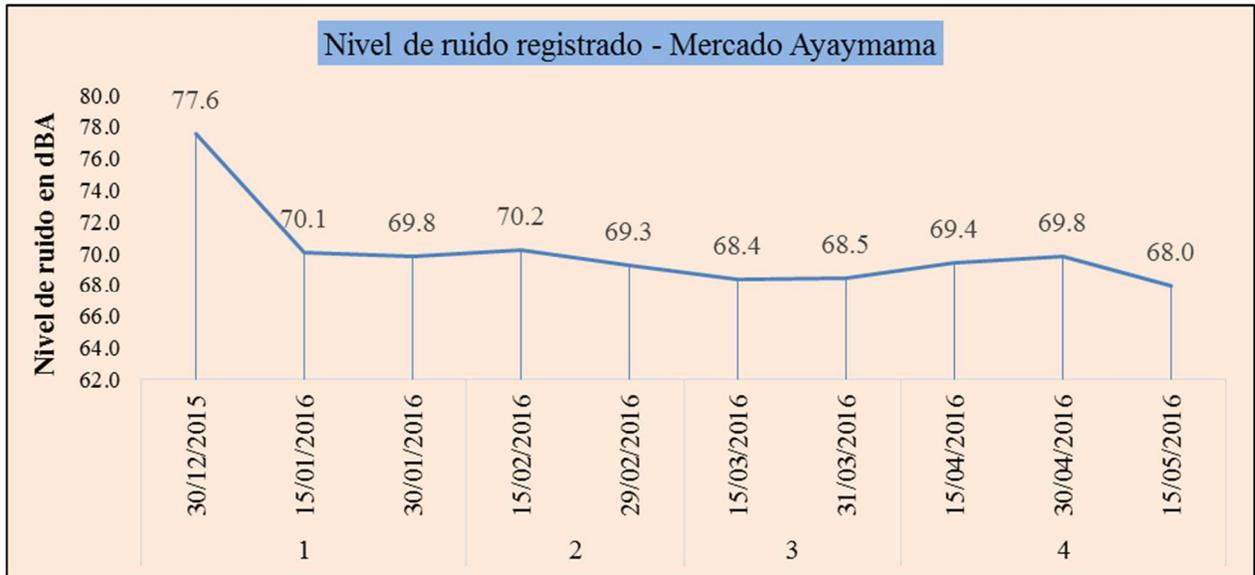


Figura 3. Nivel de ruido registrado en el mercado Ayaymama (Fuente: Tabla N° 7)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en el mercado Ayaymama el mayor nivel de ruido promedio registrado es de 77.9 dBA, registrado el 30 de diciembre del 2015 cuyo factor de debe también a la alta comercialización de productos por fiestas de fin año. El menor nivel de ruido de 68.0 se registra el 15 de mayo del 2016. Ello se debe que en el día del monitoreo no se registraron ingresos de vehículos para descarga de productos alimenticios, en vista que el mercado desarrolla actividades de venta de productos alimenticios al por mayor y menor.

Tabla 8

Monitoreo de ruido diurno 2015 – 2016 en el mercado Los Ángeles.

Estación N° 03: Mercado Los Angeles											
Mes	1		2		3		4		Promedio		
Fecha	30/12/2015	15/01/2016	30/01/2016	15/02/2016	29/02/2016	15/03/2016	31/03/2016	15/04/2016	30/04/2016	15/05/2016	
Promedio	73.8	69.4	66.8	65.5	67.4	66.5	66.5	64.8	66.5	65.4	67.3

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Nivel de ruido registrado en el mercado Los Ángeles (Fuente: Tabla N° 8)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en el mercado Los Ángeles el mayor nivel de ruido promedio registrado es de 73.8 dBA, registrado el 30 de diciembre del 2015 cuyo factor de debe también a la alta comercialización de productos por fiestas de fin año. El menor nivel de ruido de 64.8 se registró el 15 de abril del 2016. Ello se debe que en el día del monitoreo no se registraron mayor afluencia de compradores por la malas condiciones climáticas.

Tabla 9

Monitoreo de ruido diurno 2015 – 2016 en el mercado Paradita Erick.

Estación N° 04: Mercado Paradita Erick											
Mes	1		2		3		4		Promedio		
Fecha	30/12/2015	15/01/2016	30/01/2016	15/02/2016	29/02/2016	15/03/2016	31/03/2016	15/04/2016	30/04/2016	15/05/2016	final
Promedio	77.6	64.5	62.4	64.2	63.9	62.7	62.9	63.7	63.5	64.0	64.9

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Nivel de ruido registrado en el mercado Paradita Erick (Fuente: Tabla N° 9)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en el mercado Paradita Erick, el mayor nivel de ruido promedio registrado es de 77.6 dBA, registrado el 30 de diciembre del 2015 cuyo factor de debe también a la alta comercialización de productos por fiestas de fin año. El menor nivel de ruido de 62.4 se registra el 30 de enero del año 2016, el cual se debe principalmente al descenso de los niveles de comercialización por tratarse de un mes menos comercial y sin actividad escolar.

Tabla 10

Monitoreo de ruido diurno 2015 – 2016 en el mercado mayorista Al Fondo Hay Sitio/Paquito.

Estación N° 05: Mercado mayorista Al Fondo Hay Sitio											
Mes	1		2		3		4		Promedio		
Fecha	30/12/2015	15/01/2016	30/01/2016	15/02/2016	29/02/2016	15/03/2016	31/03/2016	15/04/2016	30/04/2016	15/05/2016	
Promedio	78.9	71.8	69.4	69.9	69.3	68.4	66.9	70.4	71.5	68.4	70.5

Fuente: Elaboración propia.

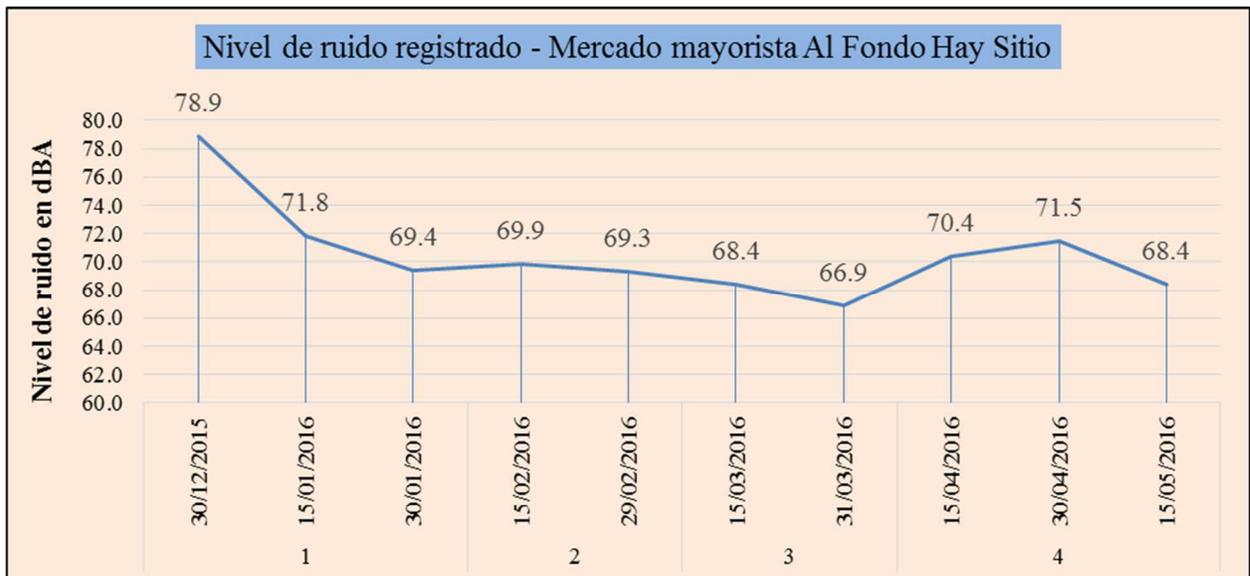


Figura 6. Nivel de ruido registrado en el mercado mayorista Al Fondo Hay Sitio/Paquito (Fuente: Tabla N° 10)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito, el mayor nivel de ruido promedio registrado es de 78.9 dBA, registrado el 30 de diciembre del 2015 cuyo factor de debe también a la alta comercialización de productos por fiestas de fin año. El menor nivel de ruido de 66.9 se registró el 31 de marzo del 2016. Ello se debe que en el día del monitoreo no se registraron mayor afluencia de público consumidor por la malas condiciones climáticas.

3.1.2. Resultados de la evaluación y comparación con los Estándares de la Calidad Ambiental ECAs, de los promedios del nivel de ruido registrado en las estaciones de monitoreo.

Tabla 11
Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs zona residencial 2015 - 2016.

Estación de Monitoreo Evaluado	LMP/ECAs (D.S N°085-2003-PCM), OM N°172-2008-MPM	Promedio de ruido registrado dBA
	Zona residencial	
1. Mercado Central de Abastos Moyobamba	60 dBA	79.7
2. Mercado Mayorista de Abastos Ayaymama		70.1
3. Mercado Los Ángeles		67.3
4. Mercado Paradita Erick		64.9
5. Mercado Al Fondo hay Sitio		70.5
Promedio Final		70.5

Fuente: Tablas N° 6, 7, 8, 9, 10.

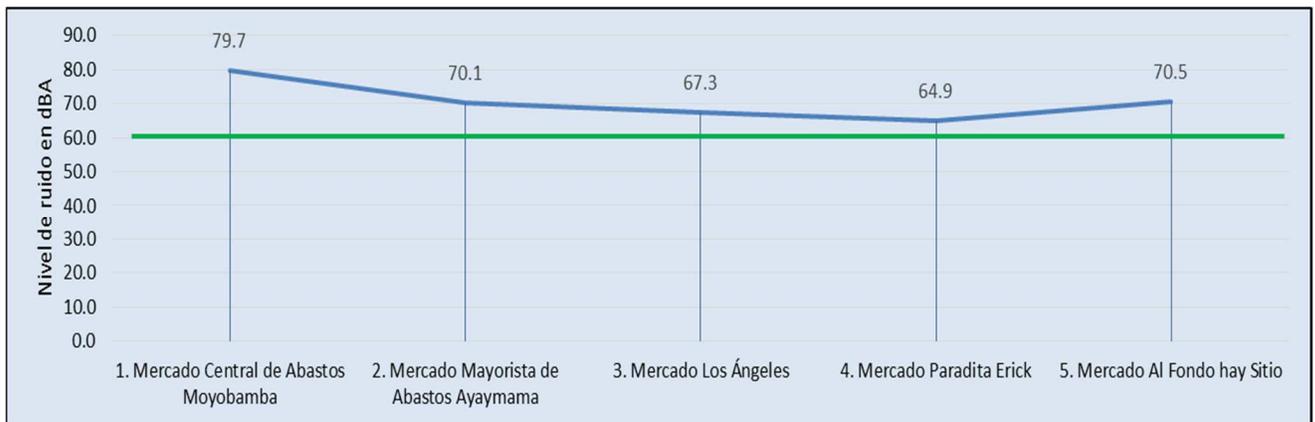


Figura 7. Promedios de nivel de ruido y su comparación con los ECAs zona residencial 2015 -2016 (Fuente: Tabla N° 11)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que los centros de abastecimiento de alimentos (mercados) sobrepasan el nivel de ruido permitido para *zona de protección residencial* (60 dBA/ Diurno) en un rango de 4.9 a 19.7. El mercado central de Moyobamba es el que registra

mayor nivel de ruido en 79.7 dBA, seguido por el mercado Ayaymama con 70.1 dBA. El de menor contaminación sonora es el mercado la Paradita Erick con 64.9 dBA.

En general los centros de abastecimiento de alimentos sobrepasan en 10.5 dBA los ECAs establecidos según D.S. N° 085-2003-PCM y D.S. N° 085-2003-PCM/ Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM. Esto se debe principalmente al hacinamiento de vendedores y consumidores que diariamente frecuentan para abastecerse de productos alimenticios de primera necesidad.

Tabla 12

Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs zona comercial 2015 -2016.

Estación de Monitoreo Evaluado	LMP/ECAs (D.S N°085-2003-PCM), OM N°172-2008-MPM	Promedio de ruido registrado en dBA
Zona comercial		
1. Mercado Central de Abastos Moyobamba	70 dBA	79.7
2. Mercado Mayorista de Abastos Ayaymama		70.1
3. Mercado Los Ángeles		67.3
4. Mercado Paradita Erick		64.9
5. Mercado Al Fondo hay Sitio		70.5
Promedio Final		70.5

Fuente: Tablas N° 6, 7, 8, 9, 10.

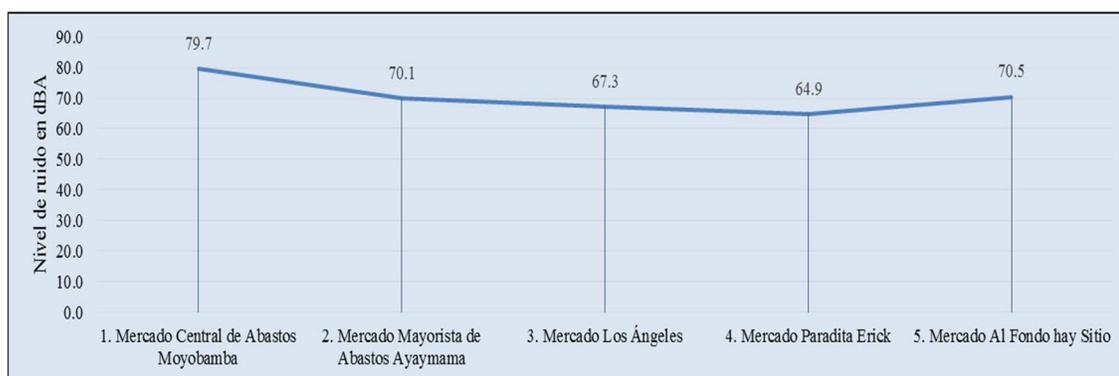


Figura 8. Nivel de ruido registrado en promedio y su comparación con los ECAs zona comercial (Fuente: Tabla N° 12)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que en general los centros de abastecimiento de alimentos sobrepasan en 0.5 dBA los ECAs establecidos según D.S. N° 085-2003-PCM y D.S. N° 085-2003-PCM/ Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM. Esto se debe principalmente al hacinamiento de vendedores y consumidores que diariamente frecuentan para abastecerse de productos alimenticios de primera necesidad. El rango que sobrepasan es de 0.5 a 9.7, y el mercado central de Moyobamba es el que registra mayor nivel promedio.

No ocurre lo mismo en el mercado Los Ángeles 67.3 dBA y mercado Paradita Erick 64.9 dBA, cuyos rangos están por debajo del estándar; es decir 2.7 dBA y 5.1 dBA, respectivamente.

3.1.3. Ponderación de resultados de la evaluación y comparación con los Estándares de la Calidad Ambiental ECAs de los promedios del nivel de ruido registrado en las estaciones de monitoreo materia de investigación.

Tabla 13

Nivel de ruido promedio ponderado y su comparación con los ECAs 2015 - 2016.

Zonificación	LMP/ECAs (D.S N°085-2003-PCM), O. M. N°172-2008-MPM	Nivel de ruido promedio ponderado generado	Nivel excedido en dBA, con relación a los ECAs
Zona residencial	60	70.5	10.5
Zona comercial	70	70.5	0.5

Fuente: Tabla N° 12.

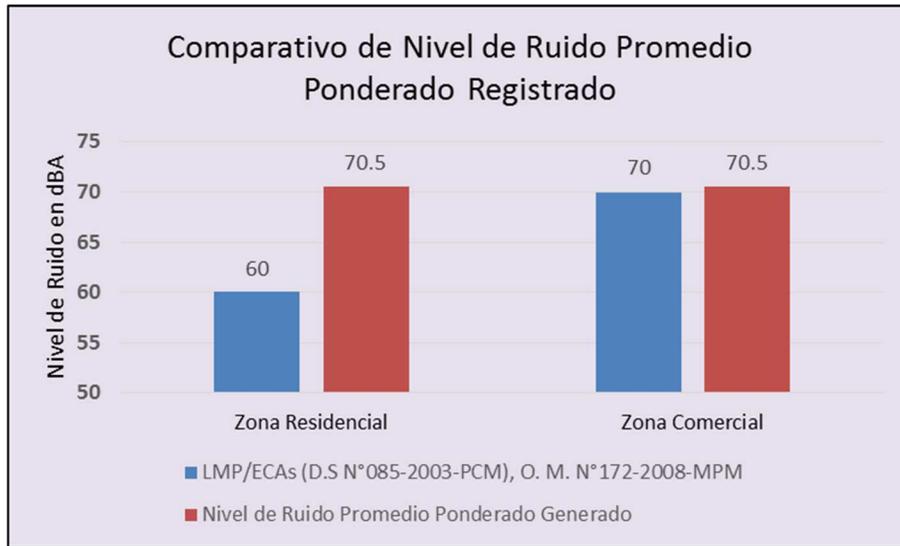


Figura 9. Nivel de ruido promedio ponderado y su comparación con los ECAs 2015 – 2016
(Fuente: Tabla N° 12)

Interpretación:

El gráfico nos muestra que de acuerdo al promedio ponderado en la zona residencial el nivel de ruido generado supera en 10.5 dBA y en zona comercial en 0.5 dBA de acuerdo a los ECAs establecidos según D.S. N° 085-2003-PCM y D.S. N° 085-2003-PCM/ Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM.

3.1.4. Resultados de la aplicación de encuestas y posibles impactos ambientales poblacionales que genera la exposición al ruido generado en los centros de abastecimiento público de alimentos (mercados) evaluados.

a) Aplicación de encuesta – método de cuestionario / entrevista.

Tabla 14
Resultados de encuesta a la población y posibles afectaciones identificados.

N°	Preguntas	Respuesta de Entrevistas(*)				Observaciones
		Total de Encuestados	Si	No	No Opina	
1	Cree usted que se ha incrementado el nivel de ruido en este mercado	370	86%	10%	4%	Por incremento de los puestos de venta. Por incremento de la población Por el hacinamiento de los puestos de venta Por falta de control
2	Le molesta a usted el ruido que se genera en este mercado		92%	8%		Por la venta ambulante Por la mala distribución de las áreas de venta Por el alto volumen de los parlantes de radios
3	Ha tenido afectaciones por causa del ruido		80%	20%		(**) Dolor de cabeza, malestar corporal, falta de sueño, intranquilidad
4	¿Qué afectaciones? Usted participaría en una campaña para la prevenir las afectaciones que genera el ruido en este mercado		96%		4%	Sí, pero para ello se debería primero mejorar la distribución y condiciones del mercado

Se aplicaron un total de 370 encuestas, 74 por cada mercado, tanto a la población que diariamente hace uso de los centros de abastecimiento de alimentos y los propietarios de los puestos de ventas.

(**) El tipo de afectación está relacionado con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud – OMS. (1999). Guía de medición de ruido naciones unidas; en función a los resultados obtenidos en el monitoreo.

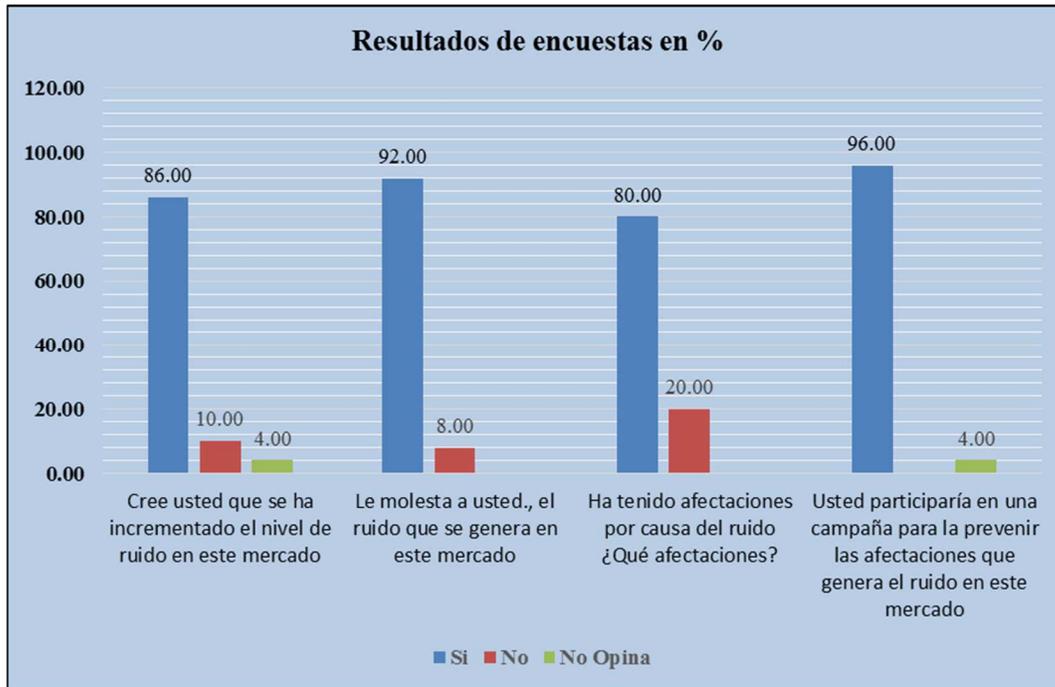


Figura 10. Resultados de encuestas aplicadas a la población de los mercados y posibles afectaciones identificados (Fuente: Resultados de encuesta aplicado 2016. Ver anexo 2)

b) Valorización económica de impactos generados por exposición al ruido.

Según Ministerio del Ambiente, 2013.

La Valoración económica no es la única aproximación, por lo cual debiera servir como un complemento junto a lo cual debiera servir como un complemento junto a otros criterios de valoración con otros criterios de valoración de impactos.

En cuanto a los métodos de valoración económica bienes y servicios ambientales que se utilizan en la práctica se agrupan básicamente en dos categorías: métodos directos y métodos indirectos. Los primeros se caracterizan por obtener directamente los valores de los bienes ambientales mediante el uso de las preferencias establecidas, mientras que los segundos se caracterizan por obtener este valor indirectamente

(servicios), creando mercados paralelos. Citan como métodos más comunes. Precio de mercado, métodos de la productividad, método del costo de viaje; precios hedónicos, método de costos, método de valoración contingente.

Para el caso de valoración económica de los impactos generados en la salud de la población de los centros de abastecimiento de alimentos (mercados), utilizaremos el Método:

Valor económico



Valor de uso ← Directo.

$$\text{Valor económico/social total} = \text{Valor de uso Actual directo} - \text{Valor de uso indirecto} \times \text{valor de existencia}$$

Valor de uso actual directo: Monto de gasto en s/. por habitante en salud: S7.1, 152.3 por hab./año (Fuente: Banco Mundial, 2014).

Valor de uso indirecto: Monto de gasto en s/. 873.1 por hab./año proyectado. (Fuente: Ministerio de Salud Minsa 2012.)

Valor de existencia: Esperanza de vida de población en años = 74.6 año promedio (Fuente: INEI 2015).

Por tanto para nuestro estudio tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Valor económico total} &= (\text{S/. } 1152.3 - \text{S/. } 873.1) \times 74.6 \text{ años} \\ \text{V.E.T} &= \text{S/. } 279.2 \times 74.6 \text{ años} \\ \text{V.E.T} &= \mathbf{20,828.32 \text{ soles/Hab.}} \end{aligned}$$

3.2. Discusión de resultados.

- En comparación con lo investigado por **Salao (2011)**, existe similitud en los resultados obtenidos los cuales nos indica que en el lugar existe contaminación de ruido obteniendo un promedio de 60,6 dB (A) provocando estrés, migraña, problemas auditivos, e inclusive psicológicos. En la presente investigación realiza los centros de abastecimiento de alimentos (mercados) monitoreados fueron el mercado Central de Moyobamba el cual es de mayor magnitud ubicada en el barrio de Belén registra un nivel de ruido de 79.7 dBA, seguido por el mercado Ayaymama ubicado en el barrio de Calvario con 70.1 dBA que en comparación con los demás centros de abastecimiento estos son los que cuentan con mayor número de puestos y en consecuencia mayor frecuencia de consumidores. De los centros de comercialización de productos alimenticios privados el mayor nivel de ruido se registró en el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito con 70.5 dBA que se encuentra ubicado en el barrio de Belén debido fundamentalmente que desarrollan actividades de comercialización al por mayor y menor lo que genera el ingreso y salida de vehículos y consumidores mayoristas y minoristas; el menor ruido promedio se genera en el mercado Paradita Erick por su corta superficie, número de puestos y comercialización de productos minorista evita la alta frecuencia de consumidores con 64.9 dBA. Los 05 centros de abastecimiento de alimentos registraron altos niveles de ruido en la primera medición realizada con fecha 30 de diciembre del 2015, debido fundamentalmente a la comercialización de productos por fiestas de fin de año, y falta de zonificación. Registró niveles de ruido en la evaluación realizada en mercados mayoristas de Ecuador fuera de los 60 dB (A) que permite la norma nacional vigente.

- De la investigación realizada el 100% de establecimientos de comercialización de productos alimenticios, sobrepasan los ECAs para zona residencial de (60 dBA) y 03 sobrepasan los ECAs para zona comercial de (70 dBA) dentro de los cuales se encuentran el mercado Central de Moyobamba con 9.7 dBA de lo permitido, mercado mayorista Ayaymama con 0.1 dBA por encima de lo permitido y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito con 0.5 dBA por encima de lo permitido, los demás centros de abastecimiento de alimentos mantienen niveles cercanos al nivel máximo permitido de acuerdo a ley, ello se debe principalmente que no cuentan con los diseños estandarizados establecidos para los mercados y ello hace que sufran hacinamiento generando altos niveles de ruido, está realizada no sólo se registra en actividades como esta sino en otras como en el caso de los centros de transformación de madera que están ubicados en el casco urbano de la ciudad de Moyobamba que fue investigado por **Araujo (2012)**, identificado también que los altos niveles de ruido se deben a la falta de implementación de normas técnicas que regulen la construcción y ubicación de las actividades económicas y conlleva al hacinamiento principalmente; así como Mori. G. C. (2014), establece como causales de los altos niveles de ruidos la falta de reorientación del tráfico vehicular.
- Los resultados del malestar registrado a través de la encuesta, que genera en los titulares de los puestos de venta y público consumidor reflejan afectaciones los mismos que aseguran que en un 100% que el nivel de ruido se ha incrementado en los centros de abastecimiento de alimento, el 92% manifiesta que siente molestia por el ruido que se genera, un 80% indica que le genera afectaciones como dolor de cabeza, insomnio, etc. Parte de la soluciones coincide con lo que propone **Salao (2011)**, en cuanto a la implementación de

medidas de control en el ingreso y salida de vehículos con ayuda de la comisión de tránsito, colocando vallas públicas de información y reglamentación, y adoptar medidas de corrección como barreras acústicas, por los altos niveles de ruido registrados; si bien son medidas que con llevan al mejoramiento y ordenamiento interno de estos centros de abastecimiento de alimentos , considero que además de ello se debe trabajar en la concientización ambiental de la población así como los gobiernos locales deben garantizar la construcción de estos establecimientos de acuerdo a las normas técnicas garantizando con ello una correcta zonificación y capacidad de aforo de los mismos; evitando con ello posibles afectaciones a la salud especificado por la Organización Mundial de la Salud – OMS, que de acuerdo a la encuesta representa el 80.

CONCLUSIONES

- El mercado Central de Moyobamba registró un nivel de ruido de 79.7 dBA, el mercado mayorista Ayaymama un 70.1 dBA, el mercado Los Ángeles un 67.3 dBA, el mercado Paradita Erick un 64.9 dBA y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito un 70.5 dBA, haciendo un total de 05 centros de abastecimiento de alimentos (mercados) entre públicos y privados.
- El total (100%) de los centros de abastecimiento de productos alimenticios evaluados sobrepasan los ECAs para zona residencial de (60 dBA) y 03 sobrepasan los ECAs para zona comercial de (70 dBA) dentro de los cuales se encuentran el mercado Central de Moyobamba con 9.7 dBA de lo permitido, mercado mayorista Ayaymama con 0.1 dBA por encima de lo permitido y el mercado Al Fondo Hay Sitio/Paquito con 0.5 dBA por encima de lo permitido. De acuerdo al promedio ponderado en la zona residencial el nivel de ruido generado supera en 10.5 dBA y en zona comercial en 0.5 dBA aprobado mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y Ordenanza Municipal N° 172-2008-MPM.
- La exposición a los niveles de ruido registrado viene generando posibles impactos ambientales y a la salud de población, que en un 100% asegura que el nivel de ruido se ha incrementado en estos centros de abastecimiento de alimento, el 92% manifiesta que siente molestia por el ruido que se genera, un 80% indica que le genera afectaciones como dolor de cabeza, insomnio, malestar corporal, etc.; y el 96% estaría de acuerdo en participar en campañas de sensibilización y prevención de afectaciones generados por altos niveles de ruido.

RECOMENDACIONES

- A la municipalidad provincial de Moyobamba, realizar una evaluación de las condiciones estructurales, zonificación y capacidad de aforo de los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados).
- A través de la municipalidad provincial de Moyobamba se debe promover la creación de mercados públicos o privados los cuales deben estar ubicados en cada barrio para la atención inmediata y evitar con ello la concentración en estos espacios de abastecimiento públicos.
- A través de la municipalidad provincial de Moyobamba establecer zonas para la comercialización de productos alimenticios al por mayor, fuera de la zona urbana para facilitar el ingreso y salida de vehículos.
- A través de instituciones vinculantes, promover la sensibilización del público consumidor y titulares de los puestos de venta en prevención de afectaciones generados por la exposición altos niveles de ruido en los centros de abastecimiento de productos alimenticios.
- Realizar campañas de salud auditiva dirigida a los titulares de los puestos y público recurrente a los centros de establecimiento público, para conocer los niveles de afectación, producto del ruido a la que están expuestos.

- Realizar una evaluación económica de los impactos ambientales negativos que genera la exposición de ruido a los titulares de los puestos y población consumidor de los mercados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo G. N. (2012). Determinación del Nivel de Ruido Generado por las Plantas de Transformación Primaria de producto Forestal Maderable (Carpinterías) de la ciudad de Moyobamba. Perú. Pág. 65-68.
- Calzada, B. J. (1985). Métodos Estadísticos aplicados a la Investigación Científica. Perú. Editorial Jurídica, S.A.
- Hernández, et al. (2006). Metodología de la Investigación Científica. México. MCGRAWHILL Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Ministerio de Salud. (1997). Ley General de Salud, Ley N° 26842. Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2004). Ley General del Ambiente. Perú.
- Mori G. C. (2014). Determinación del Nivel de Ruido Ambiental e Impacto Ambiental en centros de Recreación y Esparcimiento Público (Parques, Plazuelas) y su Impacto Ambiental Poblacional, de la ciudad de Moyobamba. Perú. Pág. 57-60.
- Municipalidad Provincial de Moyobamba (2008). Ordenanza N° 172-2008-MPM: Prevención y Control del Ruido en la Ciudad de Moyobamba. Perú.
- Organización Internacional del Trabajo. (2012). El Ruido en el Lugar de Trabajo. Estados Americanos.
- Organización Mundial de la Salud – OMS. (1999). Guía de medición de Ruido. Naciones Unidas.

Presidencia del Consejo de Ministros. (2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Perú.

Presidencia de Consejo de Ministros. (2003). Decreto Supremo N° 85-2003-PCM.Perú.

Salao B. L. (2011). Evaluación de Impacto y Plan de Mitigación de los Efectos del Ruido en el Mercado de productores Mayoristas de Riobamba. Ecuador. Pág. 85-89.

Anexos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN									
FACULTAD DE ECOLOGIA		NOMBRE DE LA ESTACION				Coordenadas		Este	Norte
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL									
PROYECTO DE INVESTIGACION:									
MONITOREO 1	MONITOREO 2	MONITOREO 3	MONITOREO 4	MONITOREO 5	MONITOREO 6	MONITOREO 7	MONITOREO 8	MONITOREO 9	
									Promedio
Hora									
Fecha									
Observaciones:									

Fuente: Protocolo de monitoreo de ruido – Ministerio de la producción.

Anexo 3: Cálculo de la muestra estadística inicial.

▪ Población.

Conformado por 9050 personas que tienen sus puestos de ventas y personas que concurren a comprar en los 5 centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados) de la ciudad de Moyobamba.

▪ Muestra.

El tamaño de la muestra inicial se calculó en base a la siguiente fórmula:

Según Calzada Benza, J. (1985). Métodos estadísticos aplicados a la investigación científica. Perú.

$$n_i = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

- n_i = Tamaño de la muestra inicial
- Z = nivel de confianza de la muestra (1.96)
- N = universo
- p = probabilidad de éxito (0.5)
- q = probabilidad de fracaso (0.5)
- E = error (0.05%)

Desarrollo:

$$n_i = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (9050)}{(0.05)^2 (9050 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n_i = \frac{(3.8416) (0.5) (0.5) (9050)}{(0.0025) (9049) + (3.8416) (0.5) (0.5)}$$

$$n_i = \frac{(8691.62)}{(22.6225) + (0.9604)}$$

$$n_i = \frac{(8691.62)}{(23.5829)} = 368.556$$

Por tanto la muestra inicial o piloto es 368 personas; de lo cual la investigación se realizó con 74 personas siendo esta no probabilística.

Anexo 4: Características del equipo utilizado.

www.tipsac.pe

Sonómetro con datalogger 850013-SS

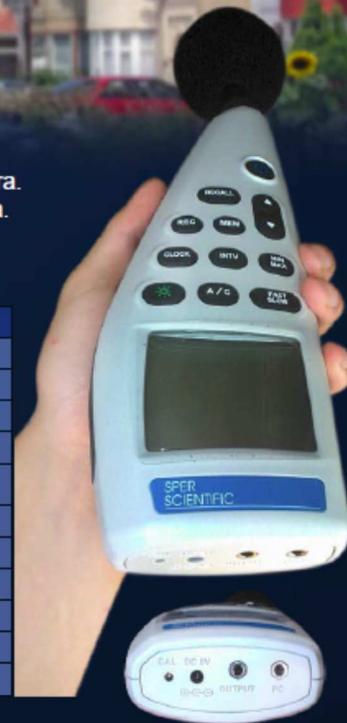
Sonómetro con rango dinámico de 30 a 130 dB, elimina la necesidad de seleccionar manualmente los rangos y cometer errores en los datos durante los cambios de rango. Todos los parámetros de la prueba se muestran simultáneamente en una pantalla retro iluminada con una resolución de 0,1 dB y un gráfico de barras.



Características:

- Marca: Sper Scientific
- Modelo: 850013-SS
- Almacenamiento automático hasta 31.000 registros con fecha y hora.
- Almacenamiento manual hasta 99 puntos registros con fecha y hora.
- Puerto y cable USB para descarga y análisis de datos.

Especificaciones Técnicas	
Sonómetro	Tipo 2
Rango	30 a 130 dB
Resolución	0.1 dB
Precisión	1.4 dB
Lecturas de	Mín / Máx
Ponderación en frecuencia	A y C
Ponderación en tiempo	Rapido y lento
Salida	AC y DC
Apagado automatico	Si
Almacenamiento automatico	31.000 registros (hora y fecha)
Almacenamiento manual	99 registros (hora y fecha)



Anexo 5: Certificado de calibración.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment at 94.0 dB SPL, single point with a 1 kHz frequency using an instrument which is traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model	Serial No.	Date Due:
Brüel & Kjær	Type 4231	2169956	2/22/15

This acoustic calibrator has been calibrated using standards with values traceable to the National Institute of Standards and Technology . The calibration of this standard was accomplished using a test system which conforms with the requirement of ANSI/NCSL Z540 -1, ISO/IEC 17025, and the guidelines of ISO 10012-1, Trace Number 1-384134170-304,1-376647741-901 and 1-3365736059-302. Reported values represent expended uncertainties expressed at approximately 95% confidence level using a coverage factor of K =2.Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

(Uncertainties of the standards : Acoustic output level - 0.12dB , Output Frequency- 100 ppm)

Acoustical Calibration Test Report

Certificate No.: 150129069948	Model No.: 850013C
Calibration Type: Single Point	Serial No.: 069948

Operating Mode	94dB Acoustical Source As Found	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	93.3	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	93.3	92.5 to 95.5	PASS

Operating Mode	Acoustical Reading After Calibration	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS

Note: acoustical calibration uses an acoustical signal at 1000Hz, 94dB. It is normal, if the reading after calibration varies ± 0.2 dB from the Acoustical Test Report, due to the different conditions and temp.

Relative Humidity: 28%	Calibration Date: 1/29/2015
Temperature: 24°C	Recommended Due Date: 1/29/2016
Test Report Line Number: 60148	

NIK VINNIKOV

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific

Anexo 6: Estándares nacionales de calidad de aire – ruido.

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 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado 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 67° 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 I 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 105° 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 118° de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3° Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

Artículo 1°.- 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 2°.- 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 3°.- El presente Decreto Supremo será reafirmado 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 Energía y Minas, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Ministro de Energía y Minas.

DCE-MON-17
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 1°.- 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 2°.- 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 3°.- 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 en ese 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 ($L_{Aeq,T}$): 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 4°.- 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 ($L_{Aeq,T}$) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Artículo 5°.- 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 6°.- 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 7°.- 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 8°.- 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 9°.- 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:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones sonoras;
- b) Normas Técnicas para equipos, maquinarias y vehículos;
- c) Normas reguladoras de actividades de construcción y de diseño acústico en la edificación;
- d) Normas técnicas de acondicionamiento acústico para infraestructura vial e infraestructura en establecimientos comerciales;
- e) Normas y Planes de Zonificación Territorial;
- f) Planes de acción para el control y prevención de la contaminación sonora;
- g) Instrumentos económicos;
- h) Evaluaciones de Impacto Ambiental; y,
- i) 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 registrarse por la misma referencia.

Artículo 10°.- De los Plazos para alcanzar el estándar

En las zonas que presenten A ($L_{Aeq,T}$) 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 12° 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 11°.- 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 12°.- 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 13°.- De los lineamientos generales

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

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

Artículo 14°.- 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 encargar 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 15°.- 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 16°.- 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.

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 17°.- 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 18°.- 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 19°.- Del Consejo Nacional del Ambiente

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

- a) 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,
- b) Aprobar los Lineamientos Generales para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

Artículo 20°.- Del Ministerio de Salud

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

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

Artículo 21°.- 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:

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

Artículo 22°.- De los Ministerios

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

- a) Emitir las normas que regulen la generación de ruidos de las actividades que se encuentren bajo su competencia.

DCE-MON-17

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

Artículo 23°.- 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 12° 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 24°.- 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 12° 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 25°.- 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 6° 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.

Sétima.- 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, en base al presente reglamento, promo-

DOCUMENTO CONTROLADO

DCE-MON-17

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

DEFENSA

Modifican inciso a) del artículo 124° del Reglamento de la Ley del Servicio Militar, aprobado por D.S. N° 004 DE/SG, referido a las sanciones

DECRETO SUPREMO N° 016 DE/SG

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 27928 se modifica el inciso 1) del Artículo 61° de la Ley N° 27178, "Ley del Servicio Militar", en lo referente a las sanciones que corresponden a las personas que cometen infracción a la mencionada Ley;

Que, mediante Decreto Supremo N° 004 DE/SG de fecha 29 febrero 2000, se aprobó el Reglamento de la Ley N° 27178, Ley del Servicio Militar;

Que, es necesario modificar el inciso a) del Artículo 124° del Reglamento mencionado en el considerando anterior, a fin de adecuarlo a la modificatoria dispuesta mediante Ley N° 27928; y,

De conformidad con el inciso 8) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°.- Modificación

Modifícase el inciso a) del Artículo 124° del Reglamento de la Ley N° 27178, "Ley del Servicio Militar", aprobado por Decreto Supremo N° 004 DE/SG de fecha 29 febrero 2000, por el texto siguiente:

"Artículo 124°.- 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 2°.- 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

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 380-DE/EP

Lima, 28 de octubre de 2003

Visto la Hoja de Recomendación N° 10 Q-10/.c./6/15.07.01 de fecha 6 de octubre del 2003, del Director de Salud del Ejército.

CONSIDERANDO:

Que, el Sector Defensa en cumplimiento a lo dispuesto por el Supremo Gobierno respecto a las medidas de austeridad y racionalidad del gasto en el Sector Público viene reduciendo al mínimo indispensable las autorizaciones de los viajes al exterior, considerando aquellos que se enmarcan en Tratamiento Médico Altamente Especializado;

Que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2° del Decreto de Urgencia N° 017-2003, excepcionalmente podrá autorizarse aquellos viajes al exterior que resulten indispensables para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas fijados para el ejercicio del año 2003;

Que, mediante el documento del visto, el Director de Salud del Ejército, recomienda el viaje del Capitán EP Mario Francisco LOAYZA Mendivil a la ciudad de Washington D.C. - Estados Unidos de América, a fin de recibir Tratamiento Médico Altamente Especializado, en el JHONS HOPKINS HOSPITAL OF BALTIMORE de dicho país;

Que, el citado Oficial Subalterno presenta el siguiente diagnóstico: "POLITRAUMATISMO POR EXPLOSIVO EN MIEMBROS INFERIORES. AMPUTACIÓN DE LA FALANGE DISTAL DEL 1°, 2°, 3° DEDO DEL PIE DERECHO. OPERADO. HERIDA CON DEFECTO FASCIOMIOCUTANEO EN MUSLO DERECHO. OPERADO. FRACTURA EXPUESTA III C TOBILLO DERECHO OPERADO. FRACTURA EXPUESTA III C DE TIBIA PERONE DERECHO. OPERADO. FRACTURA EXPUESTA III A DE TIBIA IZQUIERDA. LESIÓN VASCULAR DE PIERNA DERECHA ARTERIA TIBIAL ANTERIOR OPERADO. LESIÓN NEUROLÓGICA DE CIATICO POPLI-

DOCUMENTO CONTROLADO N° 17

Anexo 7: Ordenanza municipal N°172-MPM.



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
MOYOBAMBA**

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ"
"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERÚ"

ORDENANZA N° 172-MPM

Moyobamba, 24 de Marzo del 2008.

EL ALCALDE PROVINCIAL DE MOYOBAMBA.

POR CUANTO:

El Concejo Municipal Provincial de Moyobamba, en sesión ordinaria de fecha 16 de Marzo del 2008 ha visto el Dictamen N° 002-2008-MPM-CAEPPAL, mediante el cual se aprueba el proyecto de ordenanza municipal para la prevención y control de ruido en la ciudad de Moyobamba.

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 1.2 del artículo 80° de la Ley Orgánica de Municipalidades establece que las municipalidades provinciales tienen funciones específicas y exclusivas para regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

Que, la Constitución Política del Perú establece, en el inciso 22° del artículo 2°, como derecho elemental que toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Que, la Ley General del Ambiente N° 28611, establece en su artículo 59°, inciso 59.1 que los gobiernos locales ejercen sus funciones y atribuciones de conformidad con lo que establecen sus respectivas leyes orgánicas y lo dispuesto en la presente ley.

Que, la Ley General del Ambiente N° 28611, establece en su artículo 115°, inciso 115.2, que los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA (Estándares Primarios de Calidad Ambiental).

Que, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, establece en sus artículos 12° y 23° que las Municipalidades Provinciales son competentes para elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora de las actividades domésticas, comerciales y de servicios, para no exceder los estándares de calidad ambiental para ruido, de conformidad con los lineamientos que para tal fin apruebe el Consejo Nacional del Ambiente-CONAM; así como elaborar los límites máximos permisibles y servicios bajo su competencia.

Que, los ruidos causan impacto en la salud del ser humano, y que su periodo largo de exposición puede ocasionar deterioro en el sistema auditivo, interrumpir periodos de descanso, concentración, sueño, producir trastornos psíquicos y conductas agresivas.

Que, el crecimiento demográfico genera una demanda en los servicios públicos y genera problemas de ruido, generando la devaluación de predios que sufren este impacto; así como en la calidad de vida de sus habitantes.

Estando a lo expuesto, y en uso de las facultades conferidas en el numeral 1.2 del artículo 80° de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, así como en virtud a lo preceptuado en el artículo 39°, primer párrafo, y 40°, ambos de la mencionada ley orgánica, el Concejo Provincial de Moyobamba, con la dispensa del trámite de lectura y aprobación del acta, aprobó, por unanimidad, la siguiente ordenanza;

Jr. Pedro Canga N° 262 - Plaza de Armas - Telefax: (042) 563164 Teléf. (042) 562191 / (042) 562338
E.mail: moyocapital@hotmail.com





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

ORDENANZA PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DEL RUIDO EN LA

CIUDAD DE MOYOBAMBA

TÍTULO I

DEL OBJETO, PRINCIPIOS Y DEFINICIONES

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la ordenanza de prevención y control de ruido, la cual tiene como objeto minimizar los impactos producidos por el ruido, en beneficio de la salud y calidad de vida de la población de la provincia de Moyobamba, la misma que contiene las normas sobre límites máximos permisibles, calificación de acciones y sanciones, así como las políticas, estrategias y acciones para prevenir y controlar la contaminación sonora.

ARTÍCULO 2º.- La presente ordenanza tomará en cuenta los siguientes principios:

- De prevención, mitigación y control.
- Precautorio.
- De internalización de costos; en donde el contaminador-paga.

ARTÍCULO 3º.- Para los efectos de la presente norma se adopta las definiciones estipuladas en el artículo 3º del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido, aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Su cumplimiento es obligatorio.

TÍTULO II

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE

ARTÍCULO 4º.- Establézcase como Límites Máximos Permisibles a los siguientes:

Cuadro N° 01: Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.

ZONA DE APLICACIÓN	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
	De 07:01 a 22:00 horas	De 22:01 a 07:00 horas
Zona de Protección Especial (establecimientos de salud, asilos, orfanatos y centros educativos)	50 Decibeles	40 Decibeles
Zona Residencial	60 Decibeles	50 Decibeles
Zona Comercial	70 Decibeles	60 Decibeles
Zona Industrial	80 Decibeles	70 Decibeles

Fuente: Basado en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

TÍTULO III

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

ARTÍCULO 5º.- Las infracciones por contaminación sonora en la provincia de Moyobamba se producen en las siguientes zonas y fuentes: Zonas Críticas de protección especial, residencial, comercial, industrial y zona



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

mixta. En las fuentes tenemos: Fuentes fijas, provenientes de las actividades realizadas en dichas zonas, así como por fuentes móviles, provenientes de las actividades de transporte terrestre.



CAPÍTULO I

DE LAS INFRACCIONES

SUBCAPÍTULO I

FUENTES FIJAS

ARTÍCULO 6º.- Tipificar como infracción el ruido producido por los propietarios, poseedores o responsables de las siguientes actividades:

- 6.1. Responsables de los equipos e instalaciones ubicados permanentemente en un sitio determinado, incluyendo máquinas, motores, etc. en zonas circundantes de hasta 100 metros que afecte a zonas que requieren protección especial, como establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos.
- 6.2. Responsables de actividades domésticas, que ocasione malestar al vecino, alarmas, instrumentos musicales, animales de corral, equipos de sonido, debidamente constatado por el inspector municipal, que excedan los LMP para zonas residenciales.
- 6.3. Responsables de los equipos e instalaciones ubicados permanentemente en un sitio determinado, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, entre otros, que genere la actividad industrial y que excedan los LMP para zonas industriales.
- 6.4. Responsables de los equipos e instalaciones ubicados, de forma permanente, en un sitio determinado, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, parlantes, megáfonos, evento de concentración masiva en locales públicos y privados, entre otros, que genere la actividad comercial y de servicios, y que excedan los LMP para zonas comerciales.
- 6.5. Responsables de acciones u omisiones de la actividad de construcción y que contravengan las disposiciones de la presente norma.
- 6.6. Tipificar como infracción estricta, a la más estricta, en el caso de dos o más zonificaciones, que se denominará zona mixta, priorizando siempre el bienestar de la población circundante.
- 6.7. Se precisa como zona crítica aquellas zonas que sobrepasa un nivel de presión sonora continua a 80 decibeles.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SUBCAPÍTULO II

FUENTES MÓVILES

ARTÍCULO 7°.- Tipificar como infracción el ruido producido por las fuentes móviles en las siguientes acciones:

- 7.1. Los propietarios y/o conductores de vehículos de transporte terrestre, así sea en forma intermitente pero que causen malestar en el vecindario como: El uso reiterado del claxon en zonas de protección especial; el generado por alarmas de antirrobo en un tiempo mayor de un minuto; el generado por el tubo de escape sin dispositivo silenciador; aceleramiento innecesario en neutro; excesivo volumen de equipos de sonido de vehículos; por uso de megáfonos en comercio ambulatorio, debidamente constatado por el Inspector Municipal.
- 7.2. Producido indirectamente por los propietarios o responsables de actividades industriales, comerciales y sociales que paralizan el tránsito vehicular en calles y avenidas, originado por maniobras vehiculares, generando ruidos que excedan los LMP para la zona correspondiente.

CAPÍTULO II

DE LAS SANCIONES

ARTÍCULO 8°.- Los responsables del incumplimiento de los artículos 6° y 7° de la presente, ordenanza serán sancionados por la autoridad municipal, previa medición de las fuentes contaminantes, gravando con una multa en % de la UIT vigente, según el cuadro N° 02.

Cuadro N° 02: Sanciones tipificadas de acuerdo a la fuente y zonas identificadas en Moyobamba.

Sanciones	Por fuentes móviles o fijas.	
	Monto en soles	%U IT - relativo
Zona domestica y comercial	87	2.559
Zona industrial	106	3.118
Mototaxis	40	1.176
Otros vehículos	70	2.059
Zonas de protección especial	106	3.118

Fuente: Anexo N° 02.

ARTÍCULO 9°.- Los responsables de la generación de ruidos, serán notificados con una amonestación escrita, en el caso de una primera vez; y si la infracción prosigue, se harán acreedores de una multa de acuerdo al artículo N° 8°.

ARTÍCULO 10°.- En caso de las zonas criticas en donde se sobrepase los 80 decibeles de ruido, se aplicará las sanciones de acuerdo al artículo 8°, y se restringirá el acceso en caso de fuentes móviles, y se reubicará o cerrará en caso de fuentes fijas.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

TÍTULO IV

Regulaciones y Medidas de Control de Sonido

ARTÍCULO 11°.- La Municipalidad Provincial de Moyobamba implementará programas de sensibilización y capacitación a la población sobre problemas ambientales causados por ruidos mediante la Gerencia de Servicios Municipales y Medio Ambiente.

ARTÍCULO 12°.- La Municipalidad Provincial de Moyobamba instalará avisos de señalización contra ruidos en las zonas de protección especial, indicando la prohibición de tocar el claxon y producir ruidos que excedan los LMP establecidos para dicha zona, mediante la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

ARTÍCULO 13°.- En los procedimientos administrativos para obtener licencias de funcionamiento para locales industriales, comerciales y de prestación de servicios, en los casos que amerite el administrado deberá presentar un plan de prevención y mitigación de ruidos ante la autoridad municipal; además de cumplir con lo que el sector competente indique para el caso particular de las actividades industriales.

ARTÍCULO 14°.- Los propietarios y administrados de locales públicos y privados en el ámbito de la provincia de Moyobamba, tienen un plazo máximo de 90 días, a partir de la publicación de la presente ordenanza para adecuar sus locales, optando por barreras acústicas o cualquier dispositivo y/o mecanismo de reducción de ruidos.

ARTÍCULO 15°.- Se prohíbe la generación de cualquier tipo de sonido producido por cualquier medio en ambientes interiores o exteriores, que traigan como consecuencia sonidos en otros ambientes interiores o exteriores que excedan los ECA establecidos en la presente ordenanza.

ARTÍCULO 16°.- Todo vehículo motorizado de servicio de transporte público, debe tener accesorios que atenúen los sonidos producidos por él; por lo menos, deben tener instalados silenciadores en el escape de gases y mandil que recubra el motor, ambos en buen estado de funcionamiento.

ARTÍCULO 17°.- Todos los chóferes de mototaxis que prestan servicio de transporte público, deben asistir anualmente a un evento de capacitación referido a contaminación sonora.

ARTÍCULO 18°.- Encargar a la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural para que dentro de los 90 días calendarios, a partir de la publicación de la presente ordenanza, actualicen la zonificación urbana de la ciudad de Moyobamba.

ARTÍCULO 19°.- Prohibir el uso de las áreas alrededor de los establecimientos de salud, como paraderos de mototaxis u otros vehículos, los cuales deben guardar una distancia no menor de 50 metros hasta el local del establecimiento de salud. Se prohíbe además que los vehículos transiten a velocidades mayores que 20 kilómetros por hora en la zona hasta 100 metros alrededor de los establecimientos de salud.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

ARTÍCULO 20°.- La autoridad municipal debe realizar operativos de control del cumplimiento de la presente ordenanza, por lo menos una vez por año con el apoyo de la Policía Nacional del Perú y de organizaciones de la comunidad.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

PRIMERA.- Se deja sin efecto todas las disposiciones anteriores que se opongan al cumplimiento de la presente ordenanza.

SEGUNDA.- La presente ordenanza será publicada en un diario de circulación local, dentro de los 15 días posteriores a su aprobación por el Concejo Municipal, y entrará en vigencia indefectiblemente a los 90 días calendarios, contados a partir del día siguiente de su publicación.

TERCERA.- Están exceptuados de las disposiciones de la presente ordenanza: los vehículos que deben indicar su paso de los establecimientos de salud, de la Compañía de Bomberos, de la PNP, de entidades de seguridad y de emergencia.

CUARTA.- La autoridad municipal podrá autorizar, en ocasiones excepcionales como Fiestas Patrias, Fiestas Patronales, Navidad, Año Nuevo y actividades sociales, culturales, deportivas, recreativas o similares, suspender las disposiciones estipuladas en la presente ordenanza por periodos determinados, según sea necesario.

QUINTA.- La medición de los sonidos será realizada por la autoridad municipal o por las cantidades públicas o privadas autorizadas por la autoridad municipal. Bastará una medición para certificar el cumplimiento o no de los ECA establecidos en la presente ordenanza. Esta medición debe hacerse con un sonómetro calibrado que tenga integrada la ponderación A y los modos de medición rápida y lenta. La calibración de los sonómetros será realizada por alguna entidad autorizada y certificada para tal fin por el INDECOPI.

SEXTA.- En ambientes interiores o exteriores, el lugar de medición será afuera del ambiente en donde se genera el sonido, a 3 metros de distancia medidos horizontalmente desde cualquier límite de propiedad del ambiente en donde se genera el sonido y/o a 1 metro y medio de altura desde el nivel del piso del lugar de medición.

SÉPTIMA.- En la vía pública, el lugar de medición será en la zona de vereda, a la distancia horizontal más cercana posible al punto en donde se genera el sonido, y a 1 metro y medio de altura desde el nivel del piso de la vereda.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA

CAPITAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN



OCTAVA.- La Municipalidad Provincial de Moyobamba se equipará con un equipo de medición de ruido con las siguientes características:

Sonómetro "Digital Sound Level Meter Radio Shack 33-2055"
 Range : 60 dBA -120 dBA (+/-10 dBA)
 Response : Slow - Fast
 Weighting : A y C
 DH : 199 second
 Lecturas : Mínimo - Medio - Máximo

NOVENA.- El informe de medición o reporte de medición.

Este informe se ajustará al siguiente esquema:

- ❖ Identificación total de la fuente (Nombre, razón social, responsable, dirección)
- ❖ Descripción y ubicación de las fuentes emisoras.
- ❖ Señalar las características del ruido (db)
- ❖ Datos del sonómetro utilizado.
- ❖ Nombre del inspector municipal.
- ❖ Fecha y hora en la que se realizó la medición.
- ❖ Dictamen de cumplimiento o no con los LMP.

POR TANTO:

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.



MUNICIPALIDAD PROV. MOYOBAMBA
 REGIÓN SAN MARTÍN
 Ing. TELESFORO RAMOS HUANCAS
 ALCALDE

Anexo 8: Centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados).

Tabla 15

N°	NOMBRE	BARRIO	COORDENADAS UTM		<i>Coordenadas de los centros de abastecimiento</i>
			X	Y	
1	Mercado Central de Abastos Moyobamba	Belén	281220	9332928	<i>s</i> Fuen
2	Mercado Mayorista de Abastos Ayaymama	Calvario	281919	9331458	
3	Mercado Los Ángeles	Belén	281108	9332845	
4	Mercado Paradita Erick	Belén	281216	9332808	
5	Mercado Al Fondo hay Sitio/Paquito	Belén	389810	9324963	

te: Elaboración propia.

Anexo 9: Imágenes fotográficas de la investigación realizada.

Foto N° 01, 02, 03: Realizando la identificación de mercados.



Fuente: Trabajo de campo 2015.



Fuente: Trabajo de campo 2015.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Foto N° 04, 05, 06: Realizando georreferenciación de estaciones de monitoreo - mercados.



Fuente: Trabajo de campo 2015.



Fuente: Trabajo de campo 2015.



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Foto N° 07, 08: Realizando monitoreo de ruido en mercado central Moyobamba.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.

Foto N° 09, 10: Realizando monitoreo de ruido en mercado Ayaymama.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.

Foto N° 11, 12: Realizando monitoreo de ruido en mercado Al Fondo Hay Sitio / Paquito.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.

Foto N° 13, 14: Realizando encuesta en los mercados.



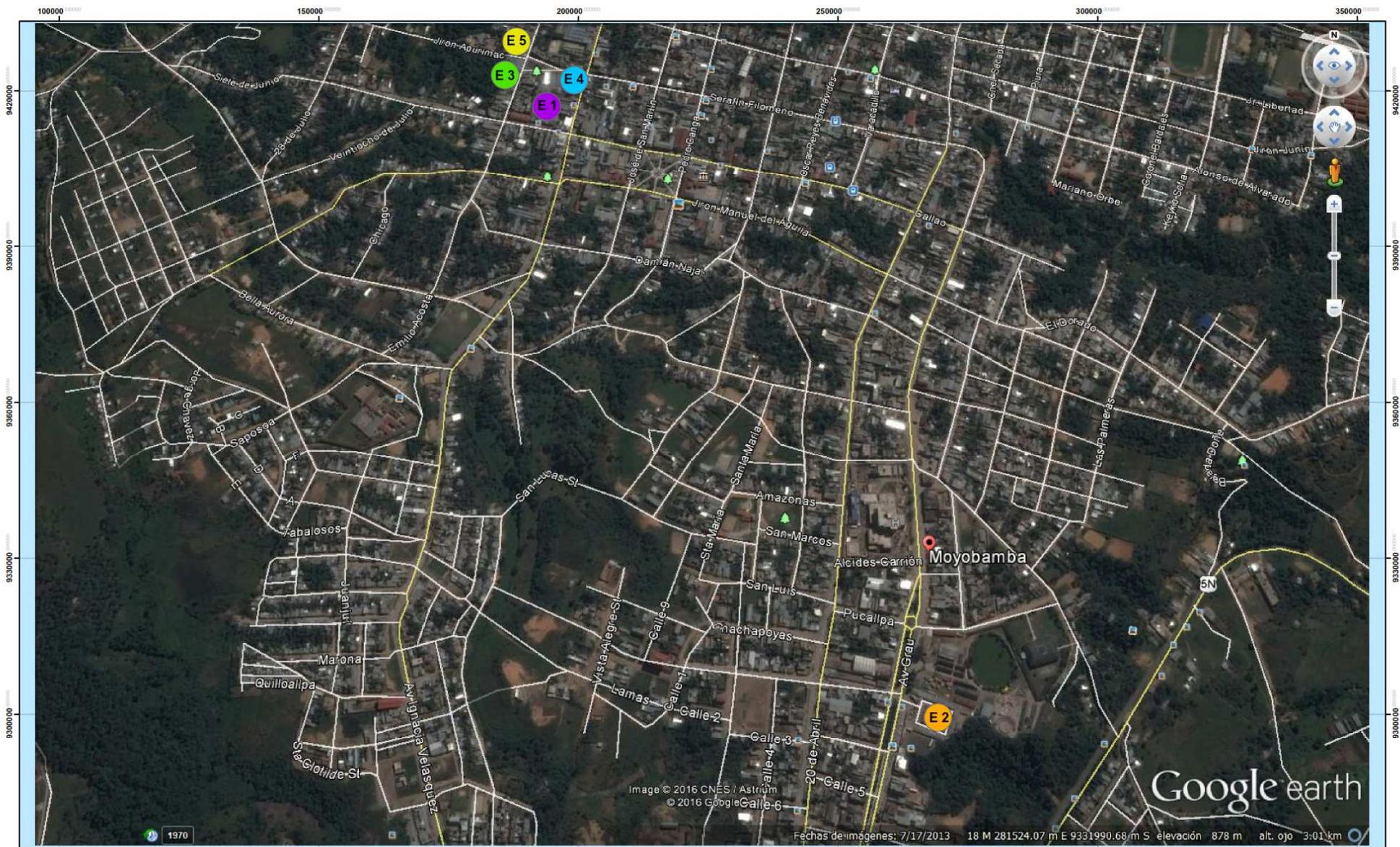
Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2015 - 2016.

Anexo 10: Plano de ubicación de centros de abastecimiento de productos alimenticios
(mercados).

MAPA DE UBICACIONES DE ESTACIONES DE MONITOREO



- E1** MERCADO CENTRAL DE ABASTOS MOYOBAMBA
- E2** MERCADO MAYORISTA DE ABASTOS AYAYMAMA
- E3** MERCADO LOS ANGELES
- E4** MERCADO PARADITA ERICK
- E5** MERCADO AL FONSO HAY SITIO/PAQUITO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN		
FACULTAD DE ECOLOGIA		
Proyecto de Investigación: Determinación del nivel de ruido y su impacto ambiental en los centros de abastecimiento de productos alimenticios (mercados), de la Ciudad de Moyobamba, San Martín, Perú.		
FECHA	DIBUJO	DATUM
jun-16	Jhoo Roland Rios Vásquez	WGS84