

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO  
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**DISTRIBUCION DEL RUIDO AMBIENTAL EN 4 PUNTOS DE LA  
CIUDAD DE HUACHO EN EL PERIODO MAYO – JULIO DEL 2016.**

**Presentado por:**

Luisa Estefany Macedo Vela

Marco Antonio Pernia príncipe

**Asesor:**

Ing. Teodosio Celso Quispe Ojeda

**Para obtener el título profesional de ingeniero ambiental**

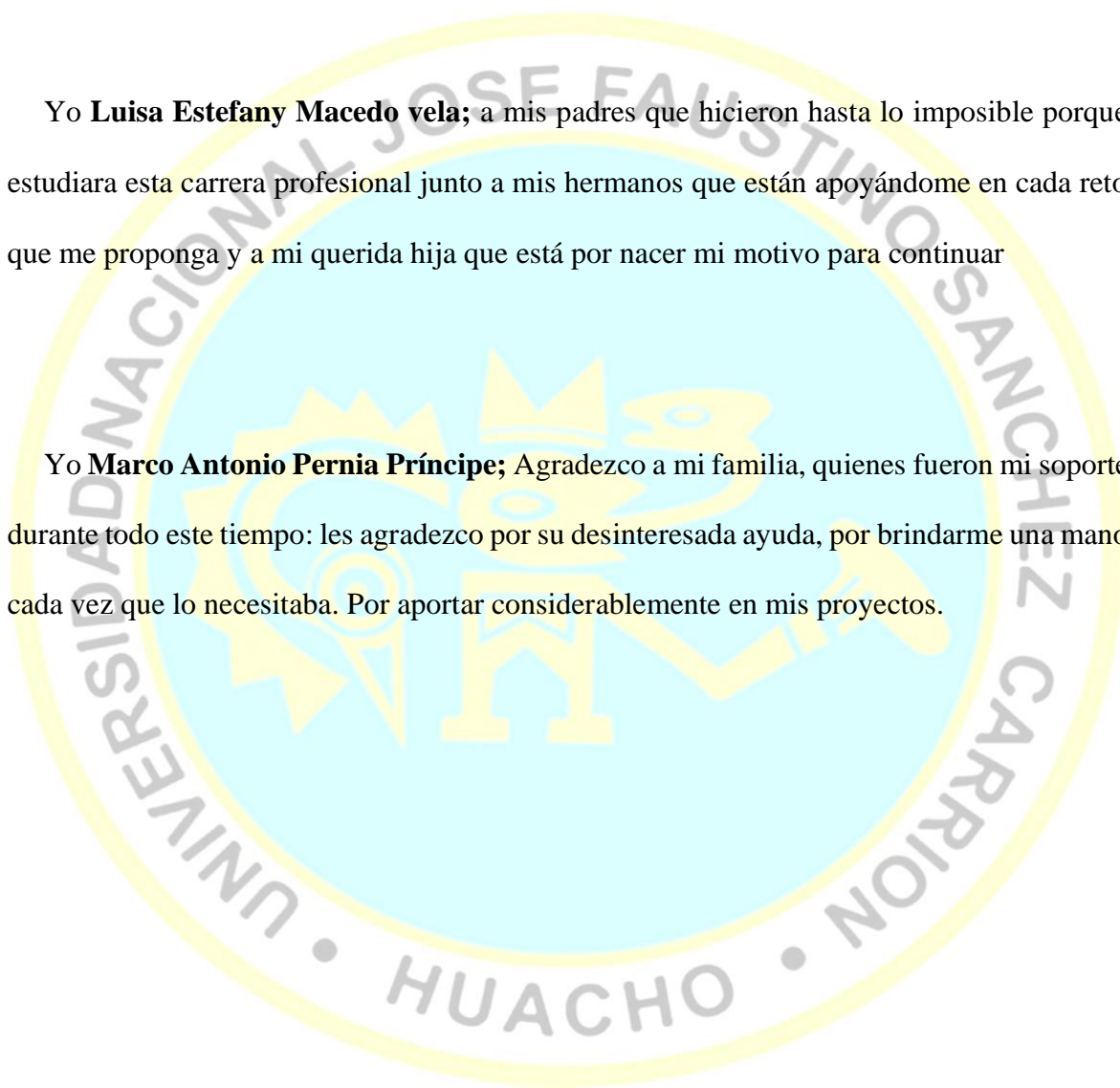
**Huacho – Perú**

**2021**

## DEDICATORIA

Yo **Luisa Estefany Macedo vela;** a mis padres que hicieron hasta lo imposible porque estudiara esta carrera profesional junto a mis hermanos que están apoyándome en cada reto que me proponga y a mi querida hija que está por nacer mi motivo para continuar

Yo **Marco Antonio Pernia Príncipe;** Agradezco a mi familia, quienes fueron mi soporte durante todo este tiempo: les agradezco por su desinteresada ayuda, por brindarme una mano cada vez que lo necesitaba. Por aportar considerablemente en mis proyectos.



## AGRADECIMIENTO

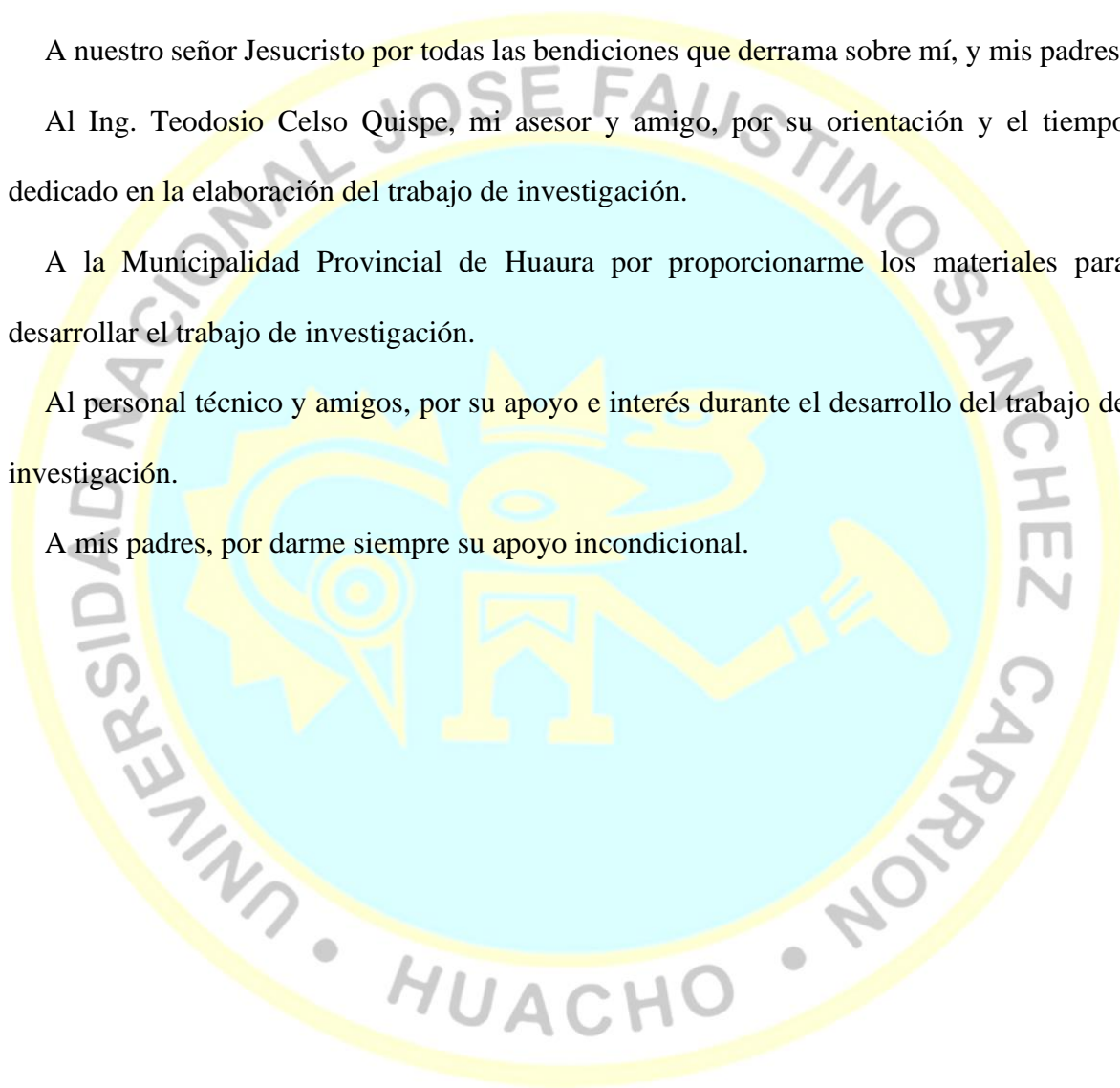
A nuestro señor Jesucristo por todas las bendiciones que derrama sobre mí, y mis padres.

Al Ing. Teodosio Celso Quispe, mi asesor y amigo, por su orientación y el tiempo dedicado en la elaboración del trabajo de investigación.

A la Municipalidad Provincial de Huaura por proporcionarme los materiales para desarrollar el trabajo de investigación.

Al personal técnico y amigos, por su apoyo e interés durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis padres, por darme siempre su apoyo incondicional.



## RESUMEN

**Título de la investigación:** “Distribución del ruido ambiental en 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo mayo – julio del 2016”. **Objetivo:** Determinar variación de ruido ambiental realizando el monitoreo en 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo de Mayo – Julio del 2016. **Método:** Se utilizará la técnica de la medición del ruido conforme al protocolo vigente, para ello se hará uso de equipos de medición del ruido calibrados, GPS, formatos de recolección de datos (fichas); todo esto para determinar el nivel de ruido. Para determinar el nivel de afectación de la población se hará uso una libreta de notas y técnicas de encuesta. Para hallar la correlación existente se empleará el software SPSS 22 y/o el Excel 2010. **Resultados:** Comparando con los datos obtenidos, en el periodo Mayo – Julio, se encuentran entre las escalas de 33.2 a 69.2 (LAeq), con una ponderación de promedio en los meses de mayo, junio y julio. Un equivalente general de 50.1 (LAeq), Comparado con los resultados se determinó que las áreas evaluadas cumplen con el ECA, así mismo Siendo el más vulnerable la estación de monitoreo: Punto 4 UNJFSC se registró un LAeq de 64.5 dB y un Lmin 30.1dB, siendo la toma más baja lo establecido por el ECA., a esto se suma la gran cantidad de vehículos motorizados como mototaxis, combis, etc. **Conclusión:** en efecto existe una relación directa entre el nivel de afectación de la población (las encuestas) y el nivel de contaminación sonora (monitoreo de ruido); siendo está comprobada a través de la medida de relación lineal de Pearson obteniendo un índice de determinación con valores de 0.75, 0.69 y 0.68 para la zona comercial, zona residencial y zona de protección especial respectivamente; esto significa que el coeficiente de determinación es alto, es decir existe una relación entre las variables.

**Palabras claves:** Ruido Ambiental, Monitoreo y Decibeles.

## ABSTRACT

Research title: "Distribution of environmental noise in 4 points of the city of Huacho in the period May - July 2016". Objective: To determine the variation of environmental noise by monitoring in 4 points of the city of Huacho in the period of May - July 2016. Method: The noise measurement technique will be used according to the current protocol, for this it will be used calibrated noise measurement equipment, GPS, data collection formats (cards); all this to determine the noise level. To determine the level of impact on the population, a notebook and survey techniques will be used. To find the existing correlation, the SPSS 22 and / or Excel 2010 software will be used. Results: Comparing with the data obtained, in the May - July period, they are found between the scales from 33.2 to 69.2 (LAeq), with a weighting of average in the months of May, June and July. A general equivalent of 50.1 (LAeq), Compared with the results it was determined that the evaluated areas comply with the ECA, likewise being the monitoring station the most vulnerable: Point 4 UNJFSC a LAeq of 64.5 dB and a Lmin 30.1dB were recorded, the lowest intake being established by the ECA., to this is added the large number of motorized vehicles such as motorcycle taxis, combis, etc. Conclusion: in effect, there is a direct relationship between the level of impact on the population (surveys) and the level of noise pollution (noise monitoring); being is verified through the measurement of Pearson's linear relationship obtaining a determination index with values of 0.75, 0.69 and 0.68 for the commercial zone, residential zone and zone of special protection respectively; This means that the coefficient of determination is high, that is, there is a relationship between the variables.

**Keywords:** Environmental Noise, Monitoring and Decibels.



## INDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCIÓN .....	xi
Capítulo I. Marco teórico .....	12
1.1 Antecedentes de la investigación .....	12
1.2 Bases teóricas .....	14
1.5 Definiciones Conceptuales .....	36
Capítulo II. Metodología.....	41
2.1 Lugar de ejecución.....	41
3.2 Diseño Metodológico .....	43
3.2.1 Tipo. ....	43
3.2.2 Enfoque. ....	43
3.4.1 Población:.....	43
3.5 Determinación de variables .....	45
3.6 Procedimiento y Análisis de Datos.....	45
3.7 Encuesta.....	45
3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
3.9 Elaboración del mapa de ruido de la zona urbana del distrito de Huacho .....	49
Capítulo III. Resultados .....	51
3.1 Medición de Nivel Sonoro.....	51
3.1.1 Resultado para la zona comercial .....	51
3.1.2. Resultado de la zona residencial.....	59
3.1.3 Resultados zona de protección especial .....	67
IV. Discusión .....	80
V. Conclusiones y Recomendaciones .....	83
5.1 Conclusiones: .....	83
5.2 Recomendaciones .....	85
Capítulo VI. Referencias bibliográficas .....	90
7.1. Fuentes bibliográficas .....	90
Anexos .....	92

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido .....	34
<b>Tabla 2.</b> Límites de Niveles de Ruido.....	35
<b>Tabla 3.</b> Ubicación en Coordenadas UTM .....	41
<b>Tabla 4.</b> Ubicación de zonas determinadas para la distribución del ruido ambiental en cuatro puntos de la ciudad de Huacho en el periodo mayo – julio del 2016 .....	48
<b>Tabla 5.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial mayo 2016.....	53
<b>Tabla 6.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial junio 2016 .....	54
<b>Tabla 7.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial julio 2016 .....	55
<b>Tabla 8.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Residencial mayo 2016.....	61
<b>Tabla 9.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona residencial junio 2016.....	62
<b>Tabla 10.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Residencial Julio 2016.....	63
<b>Tabla 11.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (mayo)	69
<b>Tabla 12.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (junio)	70
<b>Tabla 13.</b> Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (Julio).	71
<b>Tabla 14.</b> Promedio de distribución de ruido ambiental mayo. ....	75
<b>Tabla 15.</b> Promedio de distribución de ruido ambiental junio. ....	75
<b>Tabla 16.</b> Promedio de distribución de ruido ambiental Julio. ....	76
<b>Tabla 17.</b> Afectación del ruido como contaminante durante la semana. ....	76

<b>Tabla 18.</b> Problemas auditivos que afecta a la salud. ....	77
<b>Tabla 19.</b> Contaminación auditiva entre la comunicación de las personas. ....	78
<b>Tabla 20.</b> Estrategia de Mitigación N° 1. ....	85
<b>Tabla 21.</b> Estrategia de Mitigación N° 2. ....	87
<b>Tabla 22.</b> Estrategia de Mitigación N° 3. ....	88





## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. <i>onda sinusoidal de ruido. funcionamiento de la contaminación</i> .....	16
Figura 2. <i>Estructura del oído</i> .....	19
Figura 3. <i>Curva de ponderación A, B y C</i> .....	29
Figura 4. <i>Mapa de Ubicación</i> .....	42
Figura 5. <i>Mapa de la ciudad Huacho</i> .....	50
Figura 6. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial mayo 2016</i> .....	56
Figura 7. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial junio 2016</i> .....	57
Figura 8. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial (Julio)</i> .....	58
Figura 9. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial mayo 2016</i> .....	64
Figura 10. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial junio</i> .....	65
Figura 11. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial julio</i> .....	66
Figura 12. <i>Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (mayo)</i> .....	72

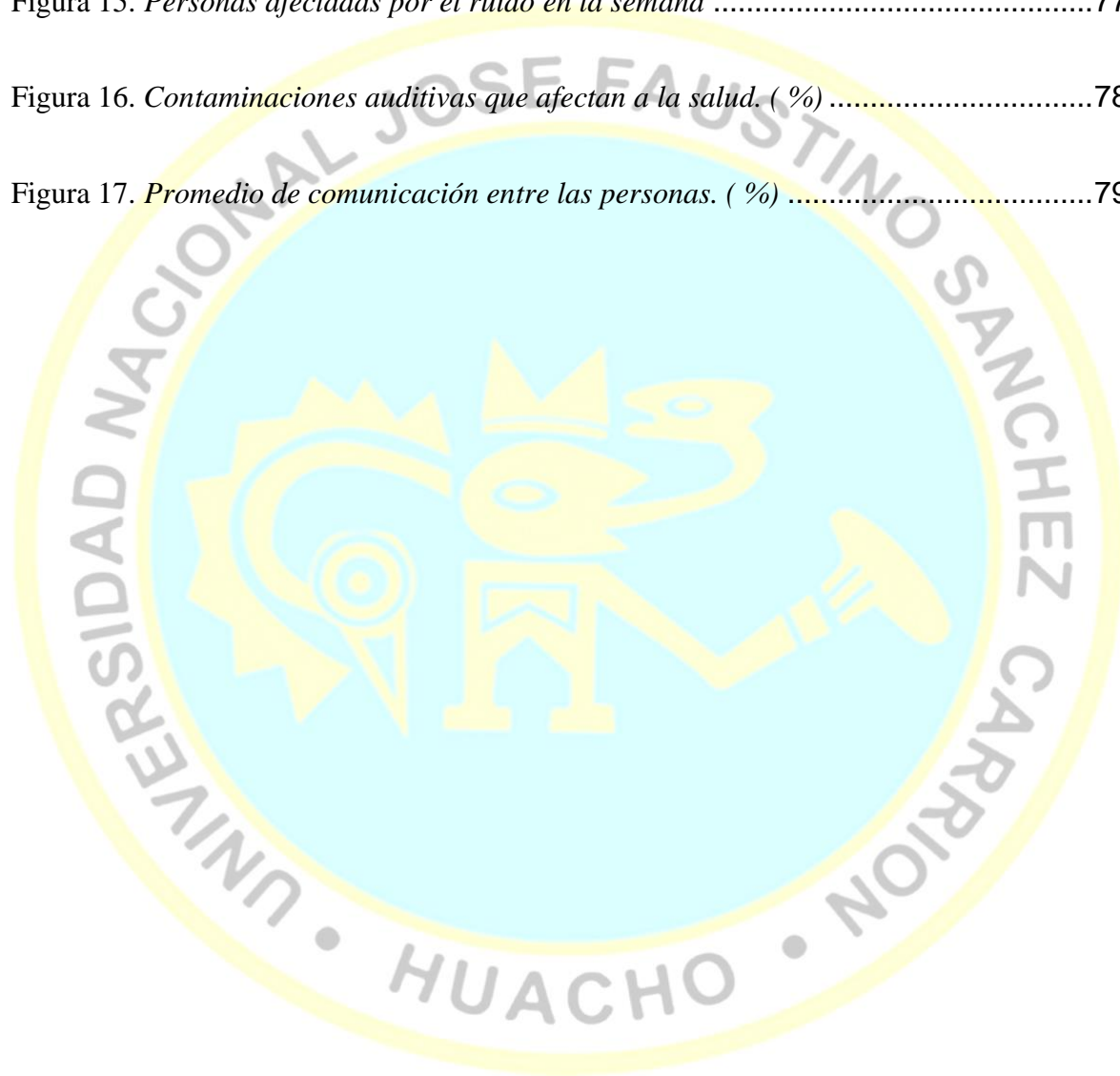
Figura 13. *Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (junio)*.....73

Figura 14. *Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (julio)*.....74

Figura 15. *Personas afectadas por el ruido en la semana* .....77

Figura 16. *Contaminaciones auditivas que afectan a la salud. ( %)* .....78

Figura 17. *Promedio de comunicación entre las personas. ( %)* .....79



## INTRODUCCIÓN

El Ruido ambiental es una inquietud mundial que provoca gran preocupación actualmente, porque no solo cambia la salud de la comunidad, interfiere con la comunicación del lenguaje, interfiere con el sueño, el descanso y la relajación, y dificulta la atención y el aprendizaje, sino que también afecta la salud y afecta a los seres humanos individuales y colectivos, y por las secuelas físicas, psíquicas y sociales a las que implica.

Teniendo en cuenta sus factores culturales, económicos y políticos, en cada país (como países que consideramos menos gravosos), los métodos de tratamiento de la contaminación acústica ambiental son muy diferentes, por lo que el nivel sonoro aumenta debido a actividades como el vehículo. tráfico, construcción y actividades de entretenimiento, etc. Por lo tanto, los problemas de ruido aún existen y aumentan, requiriendo un tratamiento rápido. Para brindar soluciones, se necesita conocer cuál es la situación concreta de una zona en específico, y la herramienta primordial.

Este trabajo tuvo como Objetivo General: Determinar la distribución de ruido ambiental en los 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo de Mayo – Julio del 2016 y como objetivos específicos: Elaboración de los mapas de distribución del ruido ambiental diurno y nocturno en la ciudad de Huacho en el periodo de Mayo – Julio del 2016 y analizar el nivel de ruido ambiental a través de los mapas de distribución de ruido ambiental en la ciudad de Huacho usando indicadores diurno y nocturno.

## Capítulo I. Marco teórico

### 1.1 Antecedentes de la investigación

La base histórica, teórica y conceptual de este trabajo de investigación se sustenta en investigaciones realizadas en diferentes departamentos del país (principalmente en la capital). El motivo es que el país cuenta con la mayor cantidad de autos que integran el parque automotor nacional, y la cantidad de autos ubicados cerca del casco urbano. Grandes centros comerciales, lugares de entretenimiento e industrias.

“Como antecedentes a nuestro trabajo de investigación cabe citar el último estudio publicado por el OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental), cuyo título es: "Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna", que se realizó durante los meses de abril a diciembre del año 2010.

El OEFA realizó una prueba rápida de ruidos ocasionados por el tráfico vehicular (motos, motocarros, autos, buses, camiones, entre otros), edificaciones y zonas especiales, ubicando puntos de medición en avenidas y calles principales de la siguiente manera: 39 puntos en Lima y Callao, 47 puntos en la provincia de Maynas-Loreto, 44 puntos en la provincia de Coronel Portillo-Ucayali, 39 puntos en la provincia de Huancayo-Junín, 29 puntos en la provincia de Cuzco-Cuzco, 30 puntos en la provincia de Huánuco y 24 puntos en la provincia de Tacna-Tacna; siendo éstos determinados por personal especializado del OEFA con el apoyo de representantes de las Municipalidades Provinciales, Direcciones Regionales de Salud, Policía Nacional del Perú, basado en el principio de mayor congestión vehicular. Por otro lado, se agradece el apoyo del

personal de las diferentes instituciones públicas mencionadas anteriormente. Este estudio tuvo como objetivos principales:

- Impulsar, por medio de evaluaciones de referencia, el desarrollo de estudios de más amplio tiempo y connotación científica para ser usados no solo por las Municipalidades, sino por otros actores que se relacionan con el quehacer del estudio y control de la contaminación sonora.
- Puede verificar rápidamente si las autoridades municipales, el control de transporte, las empresas, la industria y otras partes cumplen con las regulaciones ambientales, que están relacionadas con problemas de ruido de acuerdo con las regulaciones locales y las normas nacionales.
- Aportar con las instituciones en la realización del diagnóstico ambiental asociado a la problemática en cuestión.

Otro estudio de contenido semejante fue el: "Proyecto de control de ruido en la ciudad de TACNA", realizado el año 2007. El proyecto primero establece alianzas estratégicas con diferentes grupos y entidades relacionadas con el tema, como la alcaldía, el distrito, el entonces Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), organizaciones no gubernamentales (ONG), autoridades políticas y representantes de facilitadores ambientales. Incluyendo a los responsables de las metas de manera coordinada y participativa, se detallaron los procedimientos para la realización de las actividades, y se lograron las metas propuestas.



También hay estudios a nivel de tesis de pregrado que se realizaron en algunas universidades de la ciudad de Lima como: "Evaluación de impacto sonoro en la pontificia universidad católica del Perú - Lima", desarrollada en abril del 2012. El objetivo de este trabajo de investigación es estudiar el nivel de ruido en el campus universitario y proyectarlo en el mapa de ruido, así como: identificar la fuente de ruido y determinar su nivel de emisión acústica, y luego comparar el nivel sonoro con la fuente sonora. Fijar los valores límite en las leyes o normativas correspondientes, y trazar un mapa general del campus (mapa de ruido) con diferentes niveles de ruido para trazar y evaluar la zonificación acústica de estos niveles según el uso de cada zona: origen, causa y Futuras tendencias."

## **1.2 Bases teóricas**

La contaminación acústica se define como: "La presencia en el ambiente exterior o interior de las construcciones que genera riesgos a la salud y al bienestar humano" (PCM, 2003). Además, se ha descubierto que el ruido de la comunidad puede tener muchos efectos adversos directos además del daño auditivo. Estos pueden interferir con la comunicación, las respuestas de ansiedad, los efectos del sueño, los sistemas cardiovascular y psicofisiológico, el rendimiento y el comportamiento social. "Los críticos de la salud ambiental de la OMS creen que los siguientes son efectos adversos reconocidos sobre el ruido de la comunidad". (Berglund, et al; 1999)

"La problemática generada por la contaminación acústica se ve mayormente asociada a los países desarrollados, sin embargo y muy a menudo, esta se manifiesta con mayor incidencia en los países en vía de desarrollo, lo cual guarda relación con la deficiencia existente en los sistemas de planificación de actividades productivas y de desarrollo." (Berglund, et al; 1999).

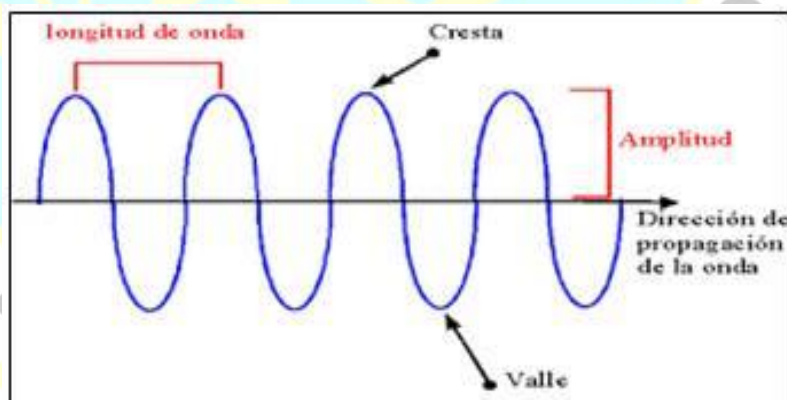
“El único parámetro acústico en sí mismo no puede usarse para limitar la influencia del ruido, porque si la medición de la energía del sonido no tiene nada que ver con su transformación biológica y psicológica en el cuerpo humano, entonces la medición de la energía del sonido casi no tiene sentido. En este sentido, la posibilidad de que el ruido ambiental cause efectos negativos en la salud humana se ha estimado a gran escala a través de investigaciones en este campo, por lo que la mayor parte de la investigación se centra en comprender el alcance de la contaminación acústica. El medio ambiente y la medida en que daña la salud y el bienestar de las personas.” (Berglund, et al; 1999).

Tradicionalmente, la salud se considera libre de enfermedades, pero la Organización Mundial de la Salud generalmente la describe en un sentido más amplio no solo como libre de enfermedades, sino también como un estado de bienestar físico, mental y social con la misma enfermedad. Desde la perspectiva del modelo ecológico de vida, la salud se define como: “Un estado de equilibrio entre el ser humano y el medio natural, por lo que el ruido rompe este equilibrio y modifica su impacto físico, psicológico y social en la salud.” (Berglund, et al; 1999).

“Nuestros oídos no son muy sensibles a las frecuencias altas y bajas. Para tener esto en cuenta al medir el sonido, se puede aplicar un filtro a la ponderación de frecuencia para obtener una ponderación correspondiente al oído humano.” (Bruel & Kjaer, 2000)

### 1.1.1 Funcionamiento de la contaminación

“La fluctuación es cualquier alteración de las condiciones de equilibrio, que se moverá o propagará de un área del espacio a otra con el tiempo. Cuando el movimiento de la partícula es perpendicular a la dirección de propagación de la onda, se denomina onda transversal. Si las partículas se mueven hacia adelante y hacia atrás en la dirección de propagación, la onda se llama onda longitudinal. El sonido más básico se puede interpretar matemáticamente como una onda periódica, es decir, se repite exactamente una vez de una oscilación a otra. La onda de sonido más simple es una onda sinusoidal. La representación de una onda de este tipo es la siguiente” (Berglund, et al; 1999).



**Figura 1.** *onda sinusoidal de ruido. funcionamiento de la contaminación*

“El ruido es un contaminante ambiental que produce principalmente impactos negativos en el entorno socioeconómico, su impacto puede tener un impacto directo o de largo plazo en las personas y comunidades, causando molestias, deterioro de la salud y ocasionando importantes pérdidas económicas. Contaminación provocada por actividades y actividades industriales”. (Dpto. Física Aplicada III. Universidad de Sevilla)

El ruido que afecta al entorno externo es “función de varios parámetros: la distancia de las zonas residenciales a los emplazamientos industriales, la escala industrial, las medidas de protección acústica, las condiciones del tráfico en la zona y la incidencia de otras fuentes de ruido industrial.

- Parque automotor
- Circulación de vehículos

Es la mayor fuente de ruido móvil de la ciudad, generado por todos los vehículos en funcionamiento. El modo de conducción y ciclo requerido por el tráfico urbano, tales como: arrancar el coche, cambiar de marcha, tipo de conducción, arrancar el motor, frenar, llamar a la puerta, utilizar la bocina, etc. Otros factores o condiciones que afectarán seriamente la contaminación de nuestra ciudad, tales como: calidad de la carretera, orden del tráfico, flujo del tráfico, tipo de vehículo” (liviano o pesado), vida útil de la unidad y su estado de mantenimiento. (Dpto. Física Aplicada III. Universidad de Sevilla)

“En la mayoría de los vehículos, el nivel de sonido producido está en función de la velocidad del vehículo, es decir, cuando el vehículo circula a una velocidad superior a 70 u 80 km / h, el número de revoluciones que puede alcanzar el motor depende del nivel sonoro o el nivel provocado por los gases de escape, pero en las calles y avenidas de nuestra ciudad, la velocidad que alcanzan los vehículos es baja, por lo que el ruido aerodinámico no es importante.” (Dpto. Física Aplicada III. Universidad de Sevilla)

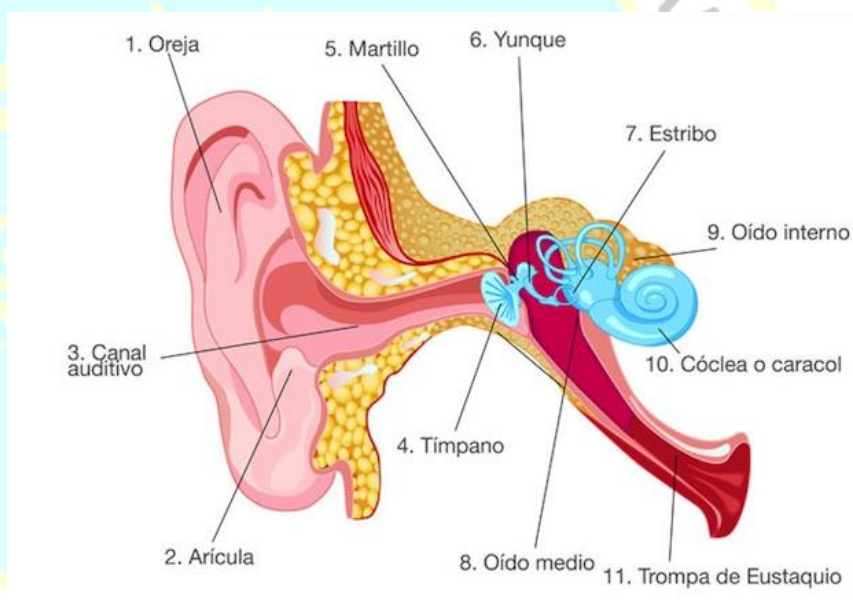
## **1.1.2 Los elementos en el proceso de la contaminación**

### **1.1.2.1 El sistema auditivo humano.**

“Los oídos humanos se dividen en tres pares, oído externo, oído medio y oído interno. El pabellón auricular externo está compuesto por el pabellón auricular y el canal auditivo, con una longitud de unos 2,54 cm y un diámetro de 0,6, lo que hace que su frecuencia de resonancia sea de unos 3000 Hz, por lo que a esta frecuencia el oído tiene una mayor sensibilidad. El oído está compuesto por membrana timpánica, cavidad timpánica y cadena ósea pequeña (martillo, yunque y hueso vil). La cadena ósea pequeña también se puede utilizar como sistema de protección y ganancia para el sistema auditivo, ya que, debido a la contracción de los músculos esqueléticos, la cadena se endurece, reduciendo la transmisión de vibraciones a la cóclea.” (Chaparro, 2003).



“Es importante tener en cuenta que la contracción muscular tarda unos 100 milisegundos, por lo que esta medida de protección no es adecuada para ruidos impulsivos. El ruido en el medio está conectado a la parte posterior de la garganta a través de la trompa de Eustaquio, que actúa para equilibrar la presión interna y externa del oído. El oído interno se compone de partes de venta ovaladas y circulares El canal auditivo semicircular puede jugar el papel de equilibrio y sentido de posición, cóclea y nervios. Aditivo.” (Chaparro, 2003).



**Figura 2. Estructura del oído**

### **1.1.2.2 Las molestias debido al ruido**

“Además de sus componentes físicos, el ruido también contiene un componente subjetivo, que es la molestia que provoca. En algunos casos, esto es molesto porque pueden causar un daño físico apreciable. La subjetividad inherente a la molestia por ruido introduce una gran complejidad en la evaluación, aunque si se tienen en cuenta los factores que afectan al ruido y se utilizan algunos indicadores de medición para cuantificarlo, no entrará en conflicto con el análisis científico.” (OSMAN, 2011)

### **1.1.2.3 Efectos del ruido a la salud y en el bienestar humano**

En el año 1946, se celebró la Conferencia Sanitaria Internacional en Nueva York en ella la salud fue definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como: “Un estado de bienestar físico, mental y social completo y no solamente la ausencia de enfermedades o dolencias (OMS, 2013)

“Los parámetros acústicos por sí solos no pueden utilizarse para evaluar el impacto del ruido, porque si la medición de la energía acústica no tiene nada que ver con su transformación biológica y psicológica en el cuerpo humano, su medición casi no tiene sentido. En este sentido, la posibilidad de que el ruido ambiental pueda tener un impacto negativo en la salud humana ha estimulado enormemente la investigación en este campo, por lo que la mayoría de las investigaciones se enfocan en

comprender cuál es el nivel de contaminación y como afecta la salud y el bienestar de las personas.” (Berglund, et al; 1999)

“Por otro lado, estos métodos integrales de salud aquí utilizados significan la conciencia de prevenir la enfermedad o, en otras palabras, mantener la salud promoviendo la intervención en la causa de la enfermedad. De esta forma, la evaluación del ruido y la adaptabilidad de las medidas de supresión o reducción del ruido se convierten en el método más adecuado para asegurar la salud y prevenir enfermedades.” (Berglund, et al; 1999)

“Los vientos. Independientemente de la dirección de propagación del sonido, siempre habrá un componente normativo en la superficie de algún volumen, por lo que el análisis anterior es válido independientemente de la trayectoria de la onda sonora. Dado que el aire es un medio isótropo y uniforme, podemos suponer que todas las partículas que lo componen se comportan igual (asumiendo que el volumen infinitesimal es igual al volumen de la partícula). La presión sonora efectiva ( $p$ ) de un punto es el valor cuadrático medio de la presión instantánea dentro del intervalo de tiempo de un punto dado. Como se mencionó anteriormente, este cambio de presión es el número de cambios por segundo, es periódico, se llama frecuencia y se mide en hercios (Hz).” (Kinsler, 1995).

La exposición a ruidos fuertes, “como bocinas de automóviles, equipos de carpintería, motosierras, motores de combustión interna, maquinaria pesada, disparos o ruido de aviones, puede dañar los receptores auditivos (células ciliadas) en el oído interno y causar pérdida de audición. Otras razones comunes incluyen el uso de auriculares para escuchar música alta y estar cerca de los altavoces en bailes y conciertos. Aunque la sensibilidad al ruido varía mucho de una persona a otra, si todo el mundo está expuesto a ruidos fuertes durante un tiempo suficiente, casi todo el mundo perderá la audición. Cualquier ruido superior a 85 decibeles es perjudicial. El daño por expansión del sonido (daño acústico) causado por una explosión puede causar el mismo tipo de pérdida auditiva.

- Falta de concentración y/o insomnio.
- Problemas de aprendizaje.
- Aumento del stress.
- Síndrome de depresión.
- Problemas de afonía y disfonía.
- Problemas cardiovasculares.
- Fatiga auditiva.

Las ondas sonoras pasan a través del pabellón auricular y del canal auditivo hasta la membrana timpánica. El tímpano es una pequeña membrana vibratoria que transmite aire a los

huesos del oído y los hace moverse. Los tres huesos pequeños, el yunque, el martillo y el caballo se mueven, lo hacen vibrar hasta llegar al oído interno. A través de la cóclea y el líquido que la llena, el movimiento se convierte en señales nerviosas. Estas señales llegan al cerebro, donde se decodifican e interpretan como señales sonoras o auditivas.”

#### **1.1.2.4 Contaminación Acústica.**

“La contaminación acústica es definida como la presencia en el ambiente exterior o interior de las edificaciones de ruido que genera riesgos a la salud y el bienestar humano.” (PCM, 2003)

“La problemática general por la contaminación acústica se ve mayormente asociada a los países desarrollados, sin embargo y muy a menudo, esta se manifiesta con mayor incidencia en los países en vía de desarrollo, lo cual guarda relación con la deficiencia existente en el sistema de planificación de actividades producidas y de desarrollo.” (Berglund, 1999).

#### **1.1.2.5 Ruido**

“El ruido es todo sonido no deseado que molesta, perjudica o afecta a la salud de las personas” (PCM, 2003).



“El ruido es un grupo de fenómenos de vibración, que se propagan a través de medios sólidos, líquidos o gaseosos en todas las direcciones y pueden ser captados e integrados por el oído. El mal sonido se considera ruido, es uno de los contaminantes más importantes del mundo moderno.” (Fundación Universitaria Iberoamericana, 1998).

#### **1.1.2.6 Ruido Ambiental**

“El ruido ambiental es el ruido externo relacionado con un entorno determinado, generalmente compuesto por muchas fuentes, incluidas las cercanas y lejanas; no se llama ningún sonido específico.” (Harris, 1995).

“El ruido ambiental es un sonido externo dañino o nocivo producido por actividades humanas, incluido el ruido emitido por el transporte, el tráfico por carretera, ferroviario y aéreo, y los sitios de actividad industrial.”

(Parlamento Europeo, 2002).

#### **1.1.2.7 Ruido de Fondo**

“El ruido de fondo es el generado por todas las fuentes distintas a la fuente de interés (sonido diferente del que se está midiendo)”. (Harris, 1995).

“Es el ruido existente en ausencia del o de los focos perturbadores.” (Ayuntamiento de Zaragoza, 2001).

“El ruido de fondo se usa a veces para indicar el nivel medido cuando no se puede escuchar la fuente de señal especificada y, a veces, es el valor de un parámetro de ruido específico como  $LA_{90}$  (más del 90% del tiempo de ruido).” (Bruel & Kjaer, 2000).

#### **1.1.2.8 Ponderaciones en frecuencia**

“Según los estándares nacionales o internacionales, la ponderación de frecuencia es el cambio en las características de respuesta de frecuencia del sonómetro. Por lo tanto, para un nivel de presión sonora de entrada dado, la indicación del instrumento musical depende de las diferentes frecuencias del sonido que llega al micrófono y del peso de frecuencia seleccionado.” (Harris, 1995).

“Nuestros oídos no son muy sensibles a las frecuencias muy bajas y altas. Para tener esto en cuenta al medir el sonido, se puede aplicar un filtro en la ponderación de frecuencia para obtener un resultado de medición ponderado basado en el oído humano.” (Bruel & Kjaer, 2000)

“La ponderación de frecuencia más común hoy en día es la ponderación A, que coincide aproximadamente con la respuesta del oído humano y proporciona un resultado expresado en decibelios A (dB A).” (Bruel & Kjaer, 2000)

“También se utiliza la ponderación C, especialmente cuando se evalúan sonidos fuertes o de muy baja frecuencia.” (Bruel & Kjaer, 2000)

“La ponderación de frecuencia se usa generalmente para evaluar todas las fuentes de sonido, excepto los sonidos impulsivos de alta energía o los sonidos con contenido de alta y baja frecuencia.” (ISO (the International Organization for Standardization) 1996-1:2003)

#### **1.1.2.9 Decibel**

“El umbral de audición promedio de una persona es de 20  $\mu$ Pa. Una presión sonora excesiva de aproximadamente 100 Pa puede causar dolor, se denomina umbral de dolor. La relación entre estos dos extremos es superior a 1 millón a 1. La aplicación directa de una escala lineal (en Pa) a la medición de la presión sonora puede resultar en números enormes e inmanejables. Dado que el oído responde de forma logarítmica en lugar de lineal al estímulo, es más práctico expresar los parámetros acústicos como una relación logarítmica entre el valor medio y el valor de frecuencia. Esta relación logarítmica se llama decibelios o Db.” (Bruel & Kjaer, 2000)

“Decibel (dB) es una unidad adimensional que se utiliza para expresar el logaritmo de la relación entre la cantidad medida y la cantidad de referencia. De esta forma, los decibeles se utilizan para describir el nivel de presión, potencia o intensidad del sonido.” (PCM, 2003)

“El decibel A es una unidad adimensional del nivel medio de presión sonora con un filtro ponderado A, que permite registrar el nivel sonoro de acuerdo con el comportamiento del oído humano.” (Harris, 1995).

#### **1.1.2.10 Nivel de Presión Sonora Continúa Equivalente con Ponderación A (LAeq,T)**

“Es el nivel de presión sonora constante equivalente, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medio” (PCM, 2003).

“El nivel de sonido continuo en decibelios es el logaritmo de la relación entre la presión sonora al cuadrado ponderada A integrada en el tiempo de referencia T y la presión sonora de referencia normalizada al cuadrado, con la base 10 como logaritmo. Por lo tanto, dentro del intervalo de tiempo

especificado T, el nivel de sonido continuo equivalente (símbolo  $L_{eq}$  o  $L_{Aeq, T}$ ) viene dado por:

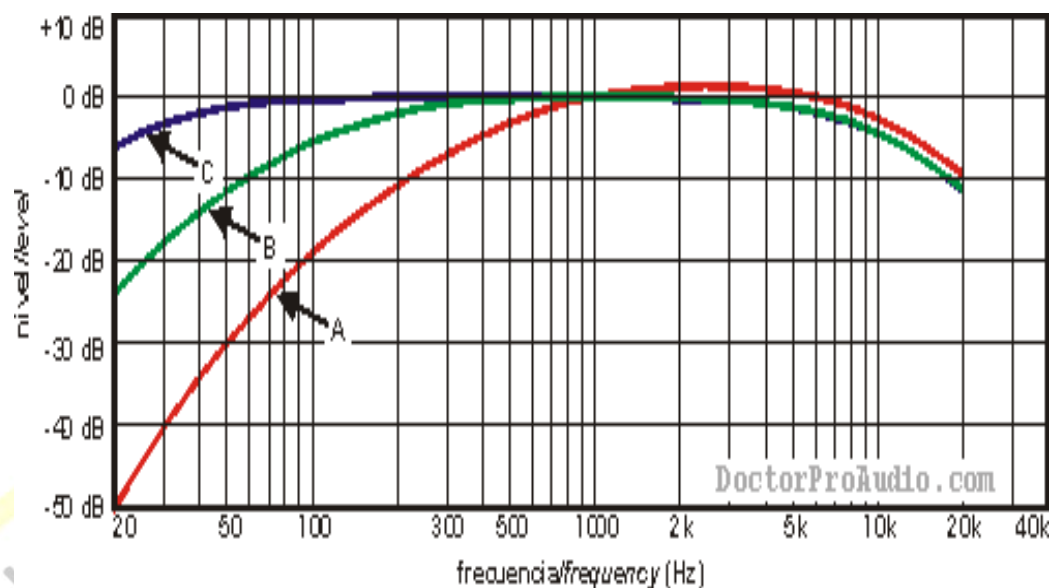
$$L_{Aeq, T} = 10 * \log_{10} \left\{ \left[ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} P_A^2(t) dt \right] / P_0^2 \right\}, \text{ en dB A} \quad (1)$$

En donde:  $P_A^2(t)$  es el cuadrado de la presión instantánea ponderada A, en pascales, en función del tiempo t, el intervalo de tiempo T comienza en  $t_1$  y termina en  $t_2$  (el tiempo de integración t y el tiempo T tienen la misma unidad); y  $P_0^2$  es el cuadrado de la presión sonora de frecuencia normalizada de 20 micro pascales.” (Harris, 1995).

#### **1.1.2.11 Curva de Ponderación A, B y C**

Existen tres tipos de ponderación que corresponden a niveles alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, respectivamente, llamados A, B y C. La ponderación A se aplicará a los sonidos de bajo nivel, B a los de nivel medio y C a los de alto nivel. El resultado de la medición de la red ponderada A se expresa en decibel A, abreviado como dBA o, a veces, se expresa en dB (A), otros son similares.





**Figura 3. Curva de ponderación A, B y C**

#### 1.1.2.12 Ponderaciones de tiempo

“Las ponderaciones de tiempo representan el período de tiempo durante el cual se considera la medición o el valor promedio de la señal capturada durante la medición de la presión sonora. Por lo tanto, el valor puede ser lento (lento) y rápido (F rápido). El modo lento representa una constante alta que dura un segundo, mientras que el modo rápido tiene un tiempo de respuesta similar al del oído humano (constante más baja).” (Bruel & Kjaer, 2000)

“El modo fast es una constante, que representa el período de tiempo durante el cual se considera la medición de la señal o el promedio de la señal, y su tiempo de integración es de 0,125 segundos.” (Harris, 1995)

### 1.1.2.13 Sonómetro

“Un sonómetro es un instrumento que se utiliza para medir los niveles de presión sonora, con ponderación de frecuencia y tiempo (generalmente abreviado como nivel de sonido). La mayoría de estos son pequeños, livianos y funcionan con pilas.” (Harris, 1995).

“El sonómetro consta de un conjunto completo de componentes, que incluyen un micrófono para capturar la presión sonora, preamplificador, amplificador, ponderación de frecuencia (la ponderación de frecuencia se puede combinar con el amplificador) y se puede preinstalar y configurar mediante un selector, que puede controlar el rango de nivel, el tiempo promedio (rectificador) y el indicador de lectura. Las funciones de estos componentes no ocurren necesariamente en el orden enumerado; por ejemplo, la amplificación, la ponderación de frecuencia y el control del rango de nivel generalmente se distribuyen en varias partes del instrumento de prueba.” (Harris, 1995).

“La sensibilidad de un sonómetro frente a un sonido está determinada por la sensibilidad del micrófono que lo capta.” (Harris, 1995).

### 2.3.14 Nivel de percentil estadístico

“El nivel percentil estadístico se utiliza mucho en el análisis de los niveles acústicos, y es definido como el nivel de presión sonora ponderado en el tiempo y en la frecuencia, que es excedido en N% del intervalo de tiempo considerado, expresado en decibeles (dB)” (ISO 1996-1: 2003).

“Cada nivel divide el rango audible en un cierto nivel para que el nivel de presión sonora permanezca el 1% del tiempo entre cada par de pares consecutivos. El nivel de ruido ponderado A se superó en un N% del tiempo de medición. En algunos países y regiones, LA<sub>90</sub>, T (por encima del nivel de ruido dentro del 90% del tiempo de medición) se utiliza como medida del nivel de ruido de fondo.” (Bruel & Kjaer, 2000)

Así por ejemplo 82 dB es el 93 vo percentil si el 93% del tiempo el nivel sonoro está por debajo de 82 dB.

### 1.1.2.15 Horario diurno y nocturno

El horario diurno es el periodo comprendido desde las 07:01 horas, Hasta las 22:00, y el horario nocturno es el periodo comprendido desde las 22:01 horas, hasta las 07:00 horas del día siguiente.

### **1.1.3 Normatividad sobre ruido.**

#### **1.1.3.1 Normatividad a Nivel Internacional**

Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y Consejo Europeo sobre Evaluación de Gestión del Ruido Ambiental:

“El propósito de la directiva es establecer un método general para evitar, prevenir o reducir los efectos de la exposición al ruido ambiental mediante la preparación de mapas de ruido y la selección de planes de acción basados en los resultados de estos mapas; y ampliar la gama de impactos del ruido ambiental en los seres humanos, especialmente se encuentra en áreas urbanizadas, parques u otras áreas tranquilas en áreas de aglomeración, áreas tranquilas en países abiertos, cerca de escuelas y hospitales, y otros edificios y lugares que son fácilmente afectados por el ruido.”

#### **1.1.3.2 Normatividad a Nivel Nacional**

En nuestro país tenemos la siguiente normativa que influye en la gestión y manejo del ruido ambiental

“La Constitución Política del Perú, en su artículo 2°, numeral 22, señala que toda persona tiene derecho a disfrutar de la paz, la tranquilidad, el tiempo libre y el descanso, y el derecho a un entorno equilibrado y adecuado para desarrollar su propia vida.” (Congreso Constituyente Democrático, 1993)

En la Ley General del Ambiente N° 28611, en su artículo 115°, numeral 115.2, manifiesta 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 ECAS” (Sistema Peruano de Información Jurídica, 2005)

**Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM**

“Ha establecido un estándar nacional de calidad para el ruido y pautas de no acceso al ruido, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

El cuadro N° 1 muestra los valores máximos permitidos durante el día y la noche según el área de aplicación; el nivel también cumple con los más altos estándares de la Organización Mundial de la Salud. Asimismo, el artículo N° 13 de la norma establece un plan de acción de protección acústica y formula las directrices generales aplicables.”



“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 (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.”

**Tabla 1.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN Dba	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona residencia	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

El ECA para ruido establece que la medición de ruido y los equipos a realizar serán determinados de acuerdo con lo establecido en la Norma ISO 1996-1,2.

### 1.1.3.3 Normatividad a Nivel Provincial

**Ordenanza N°055 del 18 de octubre del 2007, Ordenanza para la Supresión y Limitación de los Ruidos y Sonidos molestos en la Provincia de Huaura.** Esta ordenanza clasifica los ruidos nocivos y molestos de acuerdo con cada zona, ya sea: residencial, comercial e industrial; sin considerar la existencia de la zona de protección especial que el reglamento ECA para ruido

si lo hace suyo, dando la debida importancia a la protección de los hospitales, área para asilos, orfanatos y centros educativos.

Esta ordenanza define como ruidos molestos aquellos que están producidos en la vía pública, viviendas, establecimientos industriales y/o comerciales y en general en cualquier lugar público y privado señalados como ruidos nocivos. La tabla N° 2 muestra los límites de niveles de ruido.

**Tabla 2.** Límites de Niveles de Ruido

Zonificación	De 07:01 a 22:00 Horas	De 22:01 a 07:00 Horas
En Zonificación Residencial	60 decibeles	50 decibeles
En Zonificación Comercial	70 decibeles	60 decibeles
En Zonificación Industrial	80 decibeles	70 decibeles

Actualmente esta ordenanza no se utiliza en las evaluaciones de ruido ambiental, a razón de la aplicación del Reglamento ECA para ruido; en general la Ordenanza se considera como referencia.

#### 1.1.4 Instrumentos Utilizar

“Se usaron los siguientes equipos:

- 1 sonómetro marca EXTECH modelo. 407780 serie N° 0003161, lectura de nivel de sonido ( 0.1dB resolución)
- Calibrador marca Sper Científica serie N° A59977.
- Trípode para el Sonómetros.
- 4 pilas recargables.
- 1 cargador de pilas.

- 1 receptor GPS.
- 1 computadora.
- Plano de la ciudad de huacho.
- Materiales de escritorio.”

### 1.5 Definiciones Conceptuales

- **Contaminación acústica:** El nivel de ruido existente en el entorno exterior o en el interior del edificio puede poner en peligro la salud y el bienestar de las personas.
- **Curvas Isofónicas:** Una curva isotónica es una curva con el mismo volumen. Estas curvas calculan la relación entre la frecuencia y la intensidad (en decibelios) de dos sonidos, de modo que el oído los perciba como igualmente fuertes, por lo que todos los puntos de la misma curva isotónica tienen el mismo volumen.
- **Decibel:** “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.
- **Emisión sonora:** Ruido aéreo diado al ambiente por una determinada fuente sonora.
- **Estándares de Calidad Ambiental para ruido:** La norma de calidad ambiental acústica es una herramienta prioritaria de gestión ambiental basada en una estrategia orientada a proteger la salud, mejorar la competitividad nacional y promover el desarrollo sostenible, prevenir y planificar el control de la contaminación acústica.

- **Fuentes de ruido:** Para los humanos, las principales fuentes de ruido natural son el viento, los truenos y las olas. Destaca entre las fuentes de ruido de origen humano, el transporte (terrestre y aéreo), la construcción de edificios y obras públicas, y algunas instalaciones industriales.
- **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 sonora:** En determinadas circunstancias, en situaciones reales, todo ruido que llega a un determinado punto (independientemente de que haya receptor) dentro de un determinado período de tiempo.
- **Impacto socio ambiental:** Este es el nombre de las consecuencias causadas por los seres humanos que tienen efectos colaterales en el entorno natural y / o social.
- **Mapa de ruido:** Se basa en el índice de ruido, superando el valor límite, el número de personas afectadas en una zona determinada, el número de viviendas expuestas a determinados valores del índice de ruido, datos sobre las condiciones acústicas existentes o previstas que representan los datos o las medidas correctoras en un área determinada o los datos de costes y beneficios del modelo contra el ruido.
- **Mitigación:** El propósito de la mitigación es reducir la vulnerabilidad, es decir, mitigar el daño potencial a la vida y la propiedad causado por el incidente. La

mitigación también se entiende como una serie de medidas que pueden utilizarse para compensar o minimizar el impacto ambiental negativo que pueden traer determinadas intervenciones humanas. Estas medidas deben estar incluidas en el plan de mitigación, el cual debe formar parte del estudio de impacto ambiental.

- **Monitoreo:** La operación de medir y adquirir datos de manera programática sobre parámetros que afectan o cambian la calidad ambiental.
- **Nivel de Exposición sonora:** Nivel de sonido constante en un segundo que tuviese la misma energía que el ruido considerado en un periodo de tiempo (expresado en decibelios A).
- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT):** Es un nivel de presión sonora constante, expresado en decibelios A, y contiene la misma energía total que el sonido medido en el mismo intervalo de tiempo (T).
- **Propagación del sonido:** Las oscilaciones que se propagan en el medio (a una velocidad finita) se denominan ondas. Según la relación entre el sentido de oscilación y el sentido de propagación, decimos ondas longitudinales, ondas transversales, ondas de torsión, etc. En el aire, el sonido se propaga en forma de ondas longitudinales, es decir, la dirección de oscilación es consistente con la dirección de propagación de las ondas.
- **Ruido:** Es un caso particular de sonido, una emisión de energía causada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.



- **Sonido:** Cuando cesa la interferencia, el sonido desaparece y retiene la percepción sonora, que es la interferencia física en el medio elástico (gas, líquido, sólido) que puede ser detectada por el oído humano. También se puede definir como la propagación de energía en un medio elástico sin necesidad de transportar materiales o provocar otras interferencias persistentes en el mismo.
- **Sonora:** Si consideramos un punto en el espacio cercano a la fuente de sonido. Durante la observación, la presión es igual a la presión atmosférica antes de que pase la onda de sonido. Cuando la onda pasa por el punto de observación, la presión adicional (presión sonora) aumenta hasta la presión atmosférica.
- **Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
- **Zonas críticas de contaminación sonora:** Estas áreas superan el nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.
- **Zona de protección especial:** Tiene una alta sensibilidad auditiva, incluidas las áreas que requieren una protección especial contra el ruido en las áreas donde se encuentran las instalaciones de salud, las instalaciones educativas, los refugios y los orfanatos.
- **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 residencial:** Zonas con marcas de residencia o residencia autorizadas por el gobierno local correspondiente, permitiendo densidades de población alta, media y baja.”



## Capítulo II. Metodología

### 2.1 Lugar de ejecución

La ciudad de Huacho, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, es la decimonovena ciudad más poblada del Perú y albergaba en el año 2015 una población de 58.532 habitantes. Lo cual tiene un área total de 71.702.00 hectáreas

Ubicación geográfica de la ciudad de Huacho:

- Latitud sur: 11° 06' 24''
- Longitud Oeste: 77° 36' 18''
- Altura: 30 m.s.n.m.

**Tabla 3.** Ubicación en Coordenadas UTM

Estación de Monitoreo	Coordenada UTM WGS 84
<b>Punto 1:</b> Ovalo de Huacho– Terminal Terrestre	18L 216470 - 8770734 - Alt.58 msnm
<b>Punto 2:</b> 28 de julio cdra. 6	18L 214875 - 8770865 - Alt.38 msnm
<b>Punto 3:</b> Plaza de Armas	18L 214870 - 8770738 - Alt.35 msnm
<b>Punto 4:</b> UNJFSC- Puerta <sup>4</sup>	18L 214860 - 8769175 - Alt.28 msnm



Figura 4. Mapa de Ubicación



## 3.2 Diseño Metodológico

### 3.2.1 Tipo.

El tipo de investigación a realizar será la Aplicada, ya que su propósito es elaborar un diagnóstico certero de la exposición al ruido en el área urbana de Huacho, a fin de diseñar recomendaciones para reducir los impactos socioambientales negativos. Por tal motivo, apoyaremos a otros estudios previos sobre este tema. el estudio.

### 3.2.2 Enfoque.

El enfoque de investigación a realizar será descriptivos y explicativos. Este será descriptivo, porque tendrá como objetivo precisar el estado actual de los problemas ambientales de ruido urbano de Huacho; será explicativo porque tendrá como objetivo comprender el comportamiento de las variables, es decir, establecerá el nivel de ruido y su impacto en la población de investigación La relación entre los efectos negativos.

### 3.4.1 Población:

La ciudad de Huacho cuenta aproximadamente con una población de 58.532 habitantes en la zona urbana en el Censo del INEI realizado en el 2015, para hallar la población actual en el 2016 se utilizó la siguiente formula.

$$P_f = P_a (1 + r)^n$$

Donde:

$P_f$  = Población Futura

$P_a$  = Población actual

r = Tasa de crecimiento para el año 2016 según el INEI es 1,39039%(0.0139039)

n = diferencia de años transcurridos



Calculando la población futura tenemos:

$$Pf = 62776.1960 = 62776$$

### 3.4.2 Muestra:

“Para hallar el tamaño de la muestra para las encuestas se utilizó la siguiente formula

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

Donde:

n= el tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$\sigma$  = Desviación estándar de la población, suele utilizarse un valor constante de 0,5

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1.96.

E = limite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene un valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1 % (0.01) y 9% (0.09), un valor que queda a criterio del encuestador. En este caso se usaron 5% (0.05).”

Reemplazando las variables en la formula señalada se obtuvo el total de encuestas:

$$n = 381.8294 = 382$$

### 3.5 Determinación de variables

- **Variables independientes (x).**

Ruido ambiental

- **Variables dependientes (y).**

4 puntos

### 3.6 Procedimiento y Análisis de Datos

“Las técnicas constituyen el conjunto de mecanismos, medios a fin de recolectar y procesar datos de los fenómenos sobre los cuales se investigan

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos para obtener la información son por medio de las encuestas (formato de cuestionario)

- Medición de niveles de presión sonora
- Monitoreo de ruido ambiental-huacho-mayo 2016
- Fecha de inicio de muestreo: 2016-10-02; Hora: 10:05
- Fecha de término de muestreo: 2016-10-02; Hora: 11:40

### 3.7 Encuesta

Para poder validar los datos se aplicará encuestas de la muestra a la población para conocer la percepción hacia el ruido ambiental. Se utilizarán programas como SPSS para procesar los datos.

#### 3.7.1 Encuesta a población expuesta a niveles de ruido ambiental

El método común para determinar el grado de molestia y efectos psicológicos por exposición es a través de una Encuesta Social.

El objetivo de la encuesta en nuestra investigación es obtener datos que evalúe y compare entre diversas variables, la percepción que tiene la población de la zona urbana del distrito de Huacho y de sus efectos.” Específicamente nos interesa conocer de la población:

- La sensibilidad de la población hacia el ruido.
- Identificar las principales fuentes de ruido ambiental de la zona urbana del distrito de Huacho.
- Actividades alteradas por el ruido ambiental.
- Los efectos psicológicos y perturbaciones principales que les produce el ruido ambiental.

“La Población de la zona urbana del distrito de Huacho cuenta con 58.532 habitantes. (Según censo del INEI del año 2015), se obtuvo una muestra de 382.

Para la validez del desarrollo de la presente investigación se tomará el 25 % de la muestra poblacional para aplicarla a los habitantes que estén expuestos a los niveles de ruido ambiental.

La recolección de estos datos se llevará a cabo por los tesisistas junto a un grupo de apoyo, los cuales serán previamente capacitados. A cada uno de los encuestadores se le asignará un sector en específico.

### **3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.8.1 Técnicas a emplear.**

Se utilizará la técnica de medición de ruido continuo, en un tiempo de intervalo de medición de 15 min. Por cada punto de monitoreo. Conforme al protocolo vigente, para ello se hará uso de equipo de medición del ruido (sonómetro) calibrado, y verificados en campo GPS, formatos de recolección de datos (fichas); todo esto para determinar el nivel de ruido.”

Para determinar el nivel de afectación de la población se hará uso una libreta de notas y técnicas de encuesta.

Para hallar la correlación existente se empleará el software SPSS 22 y/o el Excel 2010.

### 3.7.2 Descripción de los instrumentos

#### a) **Sonómetro LARSON DAVIS Modelo LXT 1**

“El Sonómetro LARSON DAVIS con integrador de tiempo que se programa establece linealidad exacta sobre una gran escala. Tiempo de respuesta y ponderación de frecuencias programables y registradoras Figuras u otros dispositivos para guardar datos.

- ✓ Normas aplicables IEC 651 / 804 Tipo 1 y ANSI S1.4 Tipo 1
- ✓ Tipos de medición NPS, SEL, LEQ, MÁX-L, Y MIN-L
- ✓ Escala de Medición 30 a 130 dB
- ✓ Códigos de frecuencia A y C
- ✓ Tiempo de respuesta Selección de RÁPIDO, LENTO, e IMPULSO
- ✓ Escala de linealidad 100 dB
- ✓ Resolución de pantalla 0.1 dB
- ✓ Precisión  $\pm 0.5$  dB (94 dB @ 1 kHz)
- ✓ Micrófono 0.5” Condensador Electret
- ✓ Indicador numérico LCD 4 dígitos
- ✓ Advertencias del indicador indicadores de estado SOBRE y BAJO escala
- ✓ Salida análoga CD: 10 mV por dB; CA: 2V rms escala total
- ✓ Fuente de energía Cuatro (4) baterías 1.5V AA (adaptador CA opcional)
- ✓ Dimensiones 265 x 72 x 21 mm (10.4 x 2.8 x 0.8).”

- ✓ Peso Aprox. 310 g (10.9 oz.)
- ✓ Incluye cubierta contra viento para micrófono, cable serial RS232, software compatible con Windows, baterías y estuche.

**Informe de Calibración: LAC – 035 - 2016**

**Certificado de Calibración: INACAL DM LAC-026-2016.**

Para la realización del monitoreo se utilizó el mapa de la ciudad del distrito de Huacho (anexo 0) se tomó 4 puntos de monitoreo y 3 zonas: Comercial, Residencial y Especial como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Ubicación de zonas determinadas para la distribución del ruido ambiental en cuatro puntos de la ciudad de Huacho en el periodo mayo – julio del 2016

ZONA	Estación	Ubicación
ZONA COMERCIAL	Punto 1	Ovalo de Huacho-Terminal terrestre Huacho
	Punto 2	Av. 28 de Julio Cdra. 06
	Punto 3	Plaza de Armas
	Punto 4	UNJFSC-Puerta N° 4
ZONA RESIDENCIAL	Punto 1	Ovalo de Huacho-Terminal terrestre Huacho
	Punto 2	Av. 28 de Julio Cdra. 06
	Punto 3	Plaza de Armas
	Punto 4	UNJFSC-Puerta N°4
ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	Punto 1	Ovalo de Huacho-Terminal terrestre Huacho
	Punto 2	Av. 28 de Julio Cdra. 06
	Punto 3	Plaza de Armas
	Punto 4	UNJFSC-Puerta N°4

*Fuente: Elaboración propia*



**b) Encuestas**

Se determinó que el cuestionario como instrumento básico, para recoger información y para la formulación de preguntas.

- i. Preguntas libres y sencillas muy fácil de responder: donde a de especificarse tanto la cantidad de respuestas aceptadas como la forma de señalarlas.
- ii. Respuesta cerrada de carácter valorativo: aunque, en este caso, las respuestas deben ser directa, otorgando puntuación a la respuesta que favorece a la actitud, y la nula a la más desfavorable.

**c) Tabla comparativa**

Los resultados que se obtienen en los puntos de monitoreo en horario diurno y Nocturno se compararán con lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para ruido establecido en el D.S. 085-2003-PCM.

**d) Técnicas para el procesamiento de la información**

Se usará el análisis estadístico, usándose programas de cálculo de SPSS 22 y Microsoft Excel 2010.

- ✓ Figuras lineales.
- ✓ Diagramas circulares o barras, otros.
- ✓ Metodologías estadísticas (confiabilidad, correlación, etc.).

**3.9 Elaboración del mapa de ruido de la zona urbana del distrito de Huacho**

Los resultados del monitoreo se presentarán mediante mapas de isolíneas o mapas de ruido, en los que, a través el uso de sistemas información geográficas representarán las zonas de gran afectación por niveles de ruido que sirvan para establecer estrategias de gestión ambiental.



**Figura 5. Mapa de la ciudad Huacho**



## Capítulo III. Resultados

En el capítulo III se muestran los resultados desprendidos del uso de instrumentos de recolección de información directa y de las encuestas usadas en la presente investigación sobre los niveles de contaminación sonora.

Hay que recalcar que los datos cuantitativos fueron procesados en una base de datos general las mismas que fueron trasladado al programa estadístico SPSS 15 cuyos resultados se presentan en Figuras y tablas.

### 3.1 Medición de Nivel Sonoro

#### 3.1.1 Resultado para la zona comercial

##### a) Contaminación Sonora

En la tabla 4 y Figura 6, se demuestra que los valores de nivel sonoro continuo equivalente en ponderación (LAeq) obtenidos en zonas de actividad comercial, no superan los 70 dB(A) y 60 dB(A) en horario Diurno y Nocturno, para dichas zonas según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

La zona comercial (mes de mayo), en promedio CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes de 32.6 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes de 31.9 (LAmin), ubicado en el punto 3 (plaza de armas de la ciudad de Huacho).del mismo modo un ponderación de promedio general equivalente diurno de 48.8 (LAeq), y un ponderado de promedio general nocturno de 44.0 (LAeq), así mismo promedio de ponderación general equivalente del mes (Mayo) de 41.8 (LAeq) cumpliendo con el ECA establecido para la zona Comercial diurno y nocturno según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

La zona comercial (mes de junio), en promedio CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes de 42.7 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno de 40.3 (LAmin) ubicado en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre). Del mismo modo una ponderación de promedio general equivalente diurno de 62.5 (LAeq) ,y un ponderado de promedio general nocturno de 61.7 (LAeq).Un promedio de ponderación general equivalente del mes de 56.4 (LAeq) cumpliendo con el ECA establecido para la zona Comercial diurno y nocturno según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

La zona comercial (mes de Julio), en promedio CUMPLE con el ECA establecido tanto diurno como nocturno, Teniendo un resultado mínimo diurno del mes 38.7 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes 30.1 (LAmin) ubicado en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre). Así mismo un ponderado de promedio equivalente diurno de 54.2 (LAeq) y un ponderado de promedio nocturno de 48.9 (LAeq)

Del mismo modo una ponderación de promedio general del mes de 52.0 (LAmin), cumpliendo con el ECA establecido tanto diurno como nocturno según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

**Tabla 5.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial mayo 2016

ESTACIÓN DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICIÓN (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmx (2)	LAeq (3)	
Punto1	216470	8770734	Diurno	70	10/05/2016	14:05	32.6	69.2	48.8	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	60	10/05/2016	22:05	33.9	52.4	38.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
Punto 2	214875	8770865	Diurno	70	10/05/2016	14:32	48.7	65.4	45.1	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	60	10/05/2016	22:32	35.2	54.1	33.2	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
Punto 3	214870	8770738	Diurno	70	10/05/2016	14:59	39.5	55.2	44.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	60	10/05/2016	22:50	31.9	49.7	44.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
Punto 4	214860	8769175	Diurno	70	10/05/2016	15:20	37.9	55.1	40.2	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	60	10/05/2016	23:23	37.9	47.9	40.4	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

*Elaboración Propia*



**Tabla 6.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial junio 2016

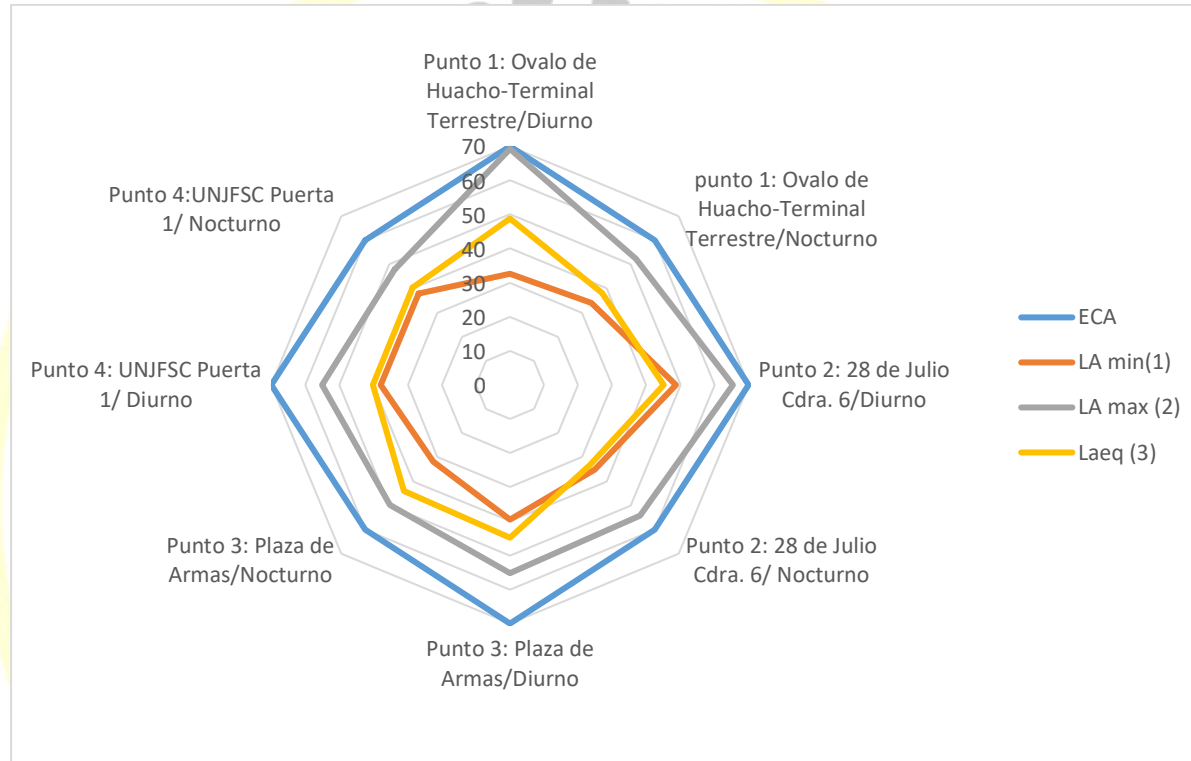
ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmox (2)	LAeq (3)	
Punto 1	216470	8770734	Diurno	70	10/06/2016	10:12	42.7	67.0	48.9	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	60	10/06/2016	22:05	40.3	54.2	44.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
Punto 2	214875	8770865	Diurno	70	10/06/2016	10:35	57.6	64.2	59.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	60	10/06/2016	22:27	43.2	61.0	56.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
Punto 3	214870	8770738	Diurno	70	10/06/2016	11:05	57.1	65.7	60.3	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	60	10/06/2016	23:00	52.4	62.3	57.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
Punto 4	214860	8769175	Diurno	70	10/06/2016	11:40	50.1	66.4	62.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	60	10/06/2016	23:30	46.9	63.5	61.7	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

*Elaboración Propia*

**Tabla 7.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Comercial julio 2016

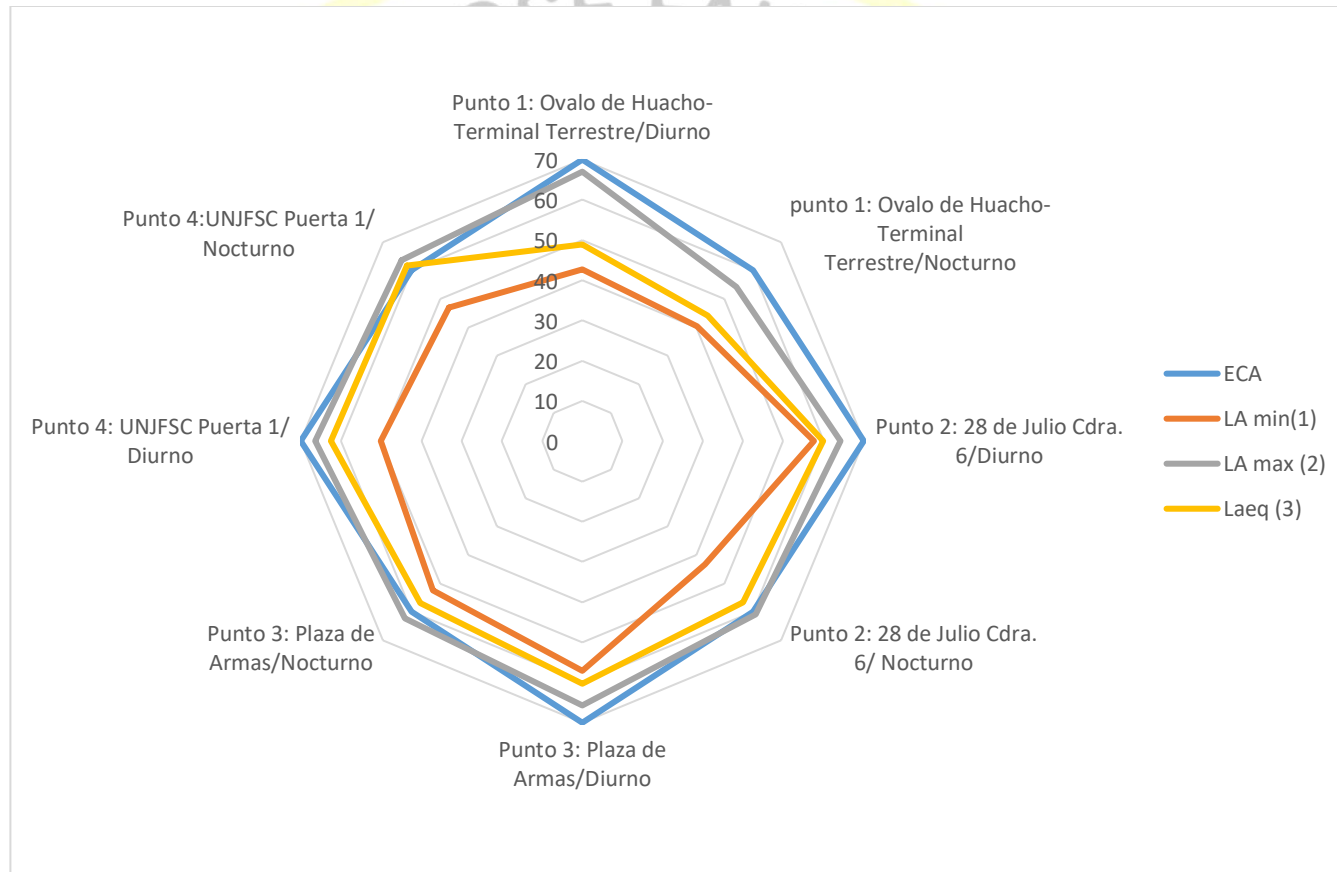
ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmx (2)	LAeq (3)	
<b>Punto 1</b>	216470	8770734	Diurno	70	10/07/2016	12:05	38.7	64.5	47.0	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	60	10/07/2016	22:05	30.1	58.7	35.6	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
<b>Punto 2</b>	214875	8770865	Diurno	70	10/07/2016	12:26	48.9	67.4	55.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	60	10/07/2016	22:29	49.6	64.0	53.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
<b>Punto 3</b>	214870	8770728	Diurno	70	10/07/2016	12:56	42.3	58.0	49.5	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	60	10/07/2016	22:55	41.0	57.6	47.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
<b>Punto 4</b>	214860	8769175	Diurno	70	10/07/2016	13:30	53.7	67.5	64.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	60	10/07/2016	23:29	47.2	65.8	58.3	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

*Elaboración Propia*



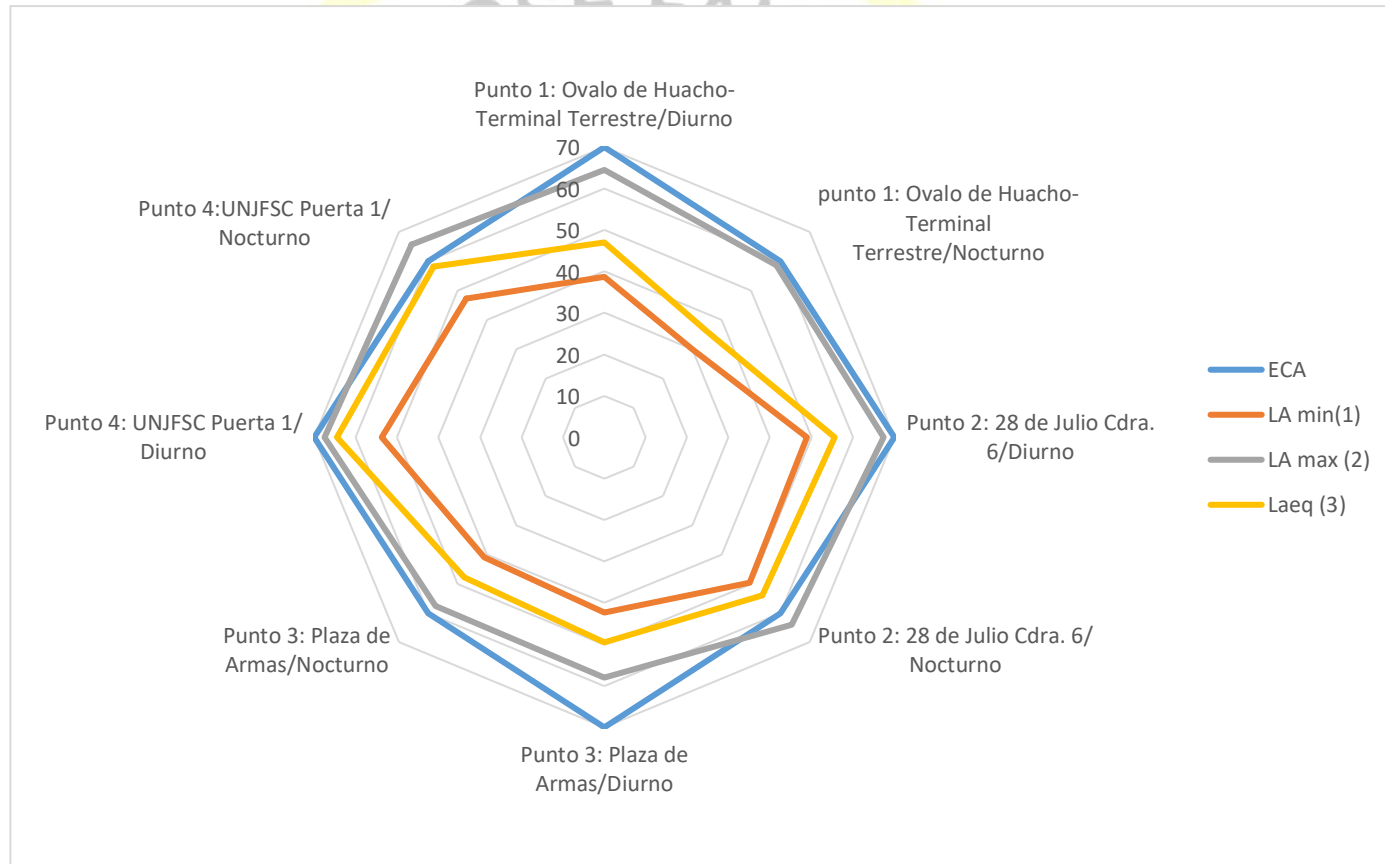
**Figura 6. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial mayo 2016**

*Elaboración Propia*



**Figura 7. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial junio 2016**

*Elaboración Propia*



**Figura 8. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona comercial (Julio)**

*Elaboración Propia*



### 3.1.2. Resultado de la zona residencial

#### a) Contaminación Sonora

En la tabla 7 y Figura 9, se muestra que los valores de nivel ruido continuo equivalente en ponderación (LAeq) obtenidos en zona residencial, Superan en algunos casos los ECA establecido de 60 dB(A) y 50 dB(A) tanto diurno como nocturno según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Así como lo demuestran los resultados obtenidos line abajo.

La zona residencial (mes de mayo), en promedio CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes de 32.6 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalo de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes 31.9 (LAmin) ubicado en el punto 3 (plaza de armas de la ciudad de Huacho). Una ponderación de promedio general equivalente diurno de 44.7 (LAeq) así mismo un ponderado de promedio general nocturno de 38.9 (LAeq), del mismo modo un promedio de ponderación general equivalente del mes de 41.8 (LAeq) cumpliendo con el ECA establecido para todos los puntos y periodos para dicho mes.

La zona Residencial (mes de junio), en su mayoría NO CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes 42.7 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalo de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes de 40.3 (LAmin) ubicado en el punto 1 (ovalo de Huacho frente al terminal terrestre), así mismo una ponderación de promedio general equivalente diurno de 57.9 (LAeq). un ponderación de promedio general equivalente nocturno de 54.9 (LAeq) , del

mismo modo un ponderado de promedio general del mes de 56.4 (LAeq), y para los puntos 2, punto 3, y punto 4, no cumple por lo general con el ECA con una diferencia que en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), tenemos un resultado de ponderación de promedio equivalente diurno de 48.9 (LAeq), y un ponderación de promedio equivalente nocturno de 44.1 (LAeq), cumpliendo con el ECA solo para este caso.

La zona Residencial (mes de Julio), en promedio NO CUMPLE con el ECA para los casos punto 2 diurno, punto 4 diurno y nocturno así mismo SI cumplen con el ECA para: punto 1 diurno nocturno, punto 2 diurno y punto 3 diurno.

así mismo. Teniendo un mínimo diurno del mes 38.7 (LAmin), ubicado el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes 30.1 (LAmin) ubicado en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), así mismo un ponderado de promedio general equivalente diurno del mes 54.2 (LAeq) así mismo un ponderado de promedio general equivalente nocturno del mes 48.9 (LAeq) así mismo teniendo un ponderado de promedio general para dicho mes de 52.0 (LAeq). Del mismo modo tenemos un resultado más elevado ponderado de promedio de 64.5 (LAeq). para el punto 4 en periodo diurno debido al tránsito vehicular fluido, peatones puestos ambulatorios etc. Por tal motivo superando el ECA establecido.

**Tabla 8.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Residencial mayo 2016

ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmx (2)	LAeq (3)	
<b>Punto1</b>	216470	8770734	Diurno	60	10/05/2016	14:05	32.6	69.2	48.8	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	50	10/05/2016	22:05	33.9	52.4	38.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
<b>Punto 2</b>	214875	8770865	Diurno	60	10/05/2016	14:32	48.7	65.4	45.1	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	50	10/05/2016	22:32	35.2	54.1	33.2	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
<b>Punto 3</b>	214870	8770738	Diurno	60	10/05/2016	14:59	39.5	55.2	44.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	50	10/05/2016	22:50	31.9	49.7	44.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
<b>Punto 4</b>	214860	8769175	Diurno	60	10/05/2016	15:20	37.9	55.1	40.2	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	50	10/05/2016	23:23	37.9	47.9	40.4	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

Elaboración Propia

**Tabla 9.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona residencial junio 2016

ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmox (2)	LAeq (3)	
<b>Punto 1</b>	216470	8770734	Diurno	60	10/06/2016	10:12	42.7	67.0	48.9	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	50	10/06/2016	22:05	40.3	54.2	44.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
<b>Punto 2</b>	214875	8770865	Diurno	60	10/06/2016	10:35	57.6	64.2	59.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	50	10/06/2016	22:27	43.2	61.0	56.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
<b>Punto 3</b>	214870	8770738	Diurno	60	10/06/2016	11:05	57.1	65.7	60.3	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	50	10/06/2016	23:00	52.4	62.3	57.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
<b>Punto 4</b>	214860	8769175	Diurno	60	10/06/2016	11:40	50.1	66.4	62.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	50	10/06/2016	23:30	46.9	63.5	61.7	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

*Elaboración Propia*

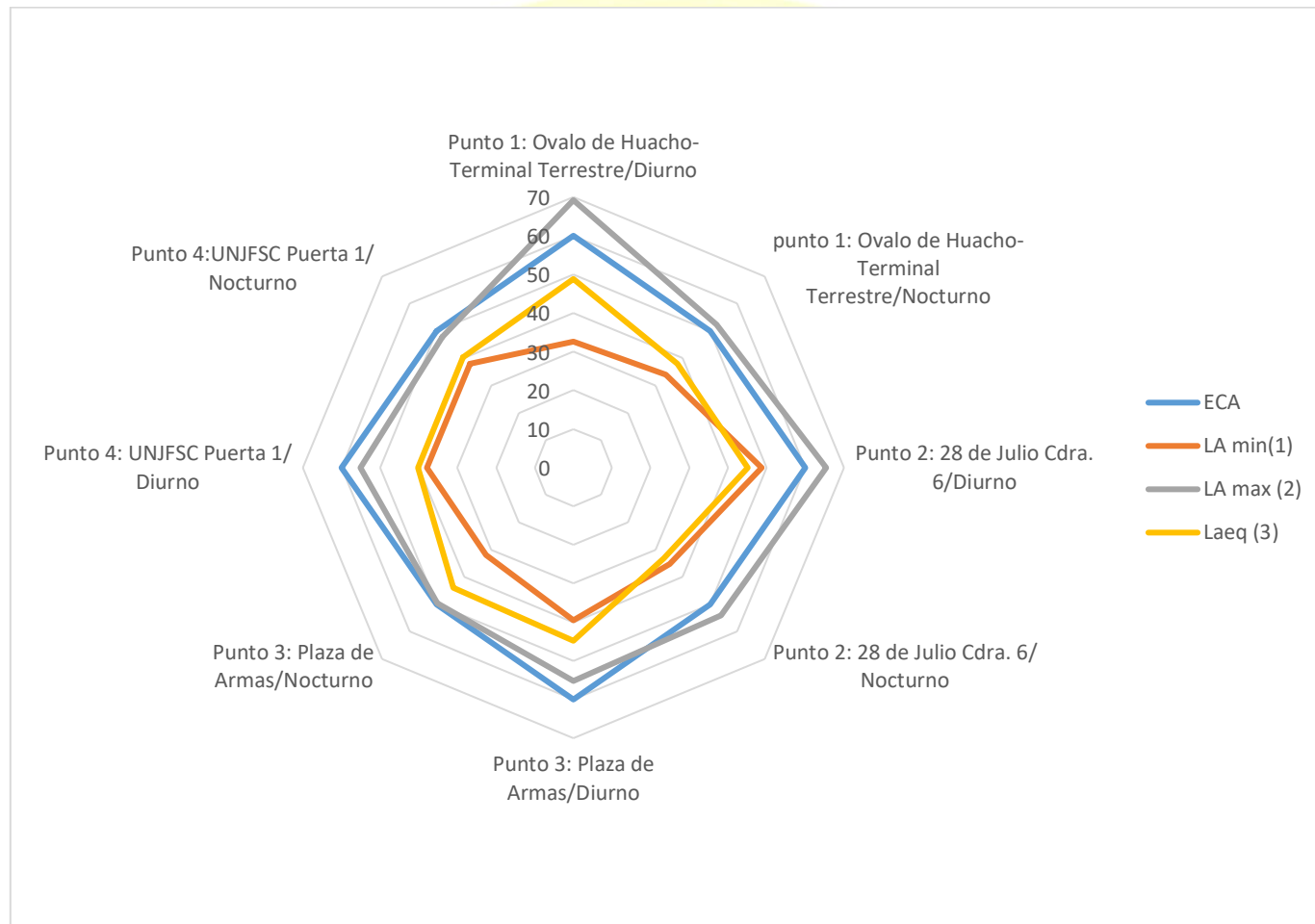


**Tabla 10.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Residencial Julio 2016

ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmx (2)	LAeq (3)	
Punto 1	216470	8770734	Diurno	60	10/07/2016	12:05	38.7	64.5	47.0	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	50	10/07/2016	22:05	30.1	58.7	35.6	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
Punto 2	214875	8770865	Diurno	60	10/07/2016	12:26	48.9	67.4	55.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	50	10/07/2016	22:29	49.6	64.0	53.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
Punto 3	214870	8770738	Diurno	60	10/07/2016	12:56	42.3	58.0	49.5	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	50	10/07/2016	22:55	41.0	57.6	47.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
Punto 4	214860	8769175	Diurno	60	10/07/2016	13:30	53.7	67.5	64.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	50	10/07/2016	23:29	47.2	65.8	58.3	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

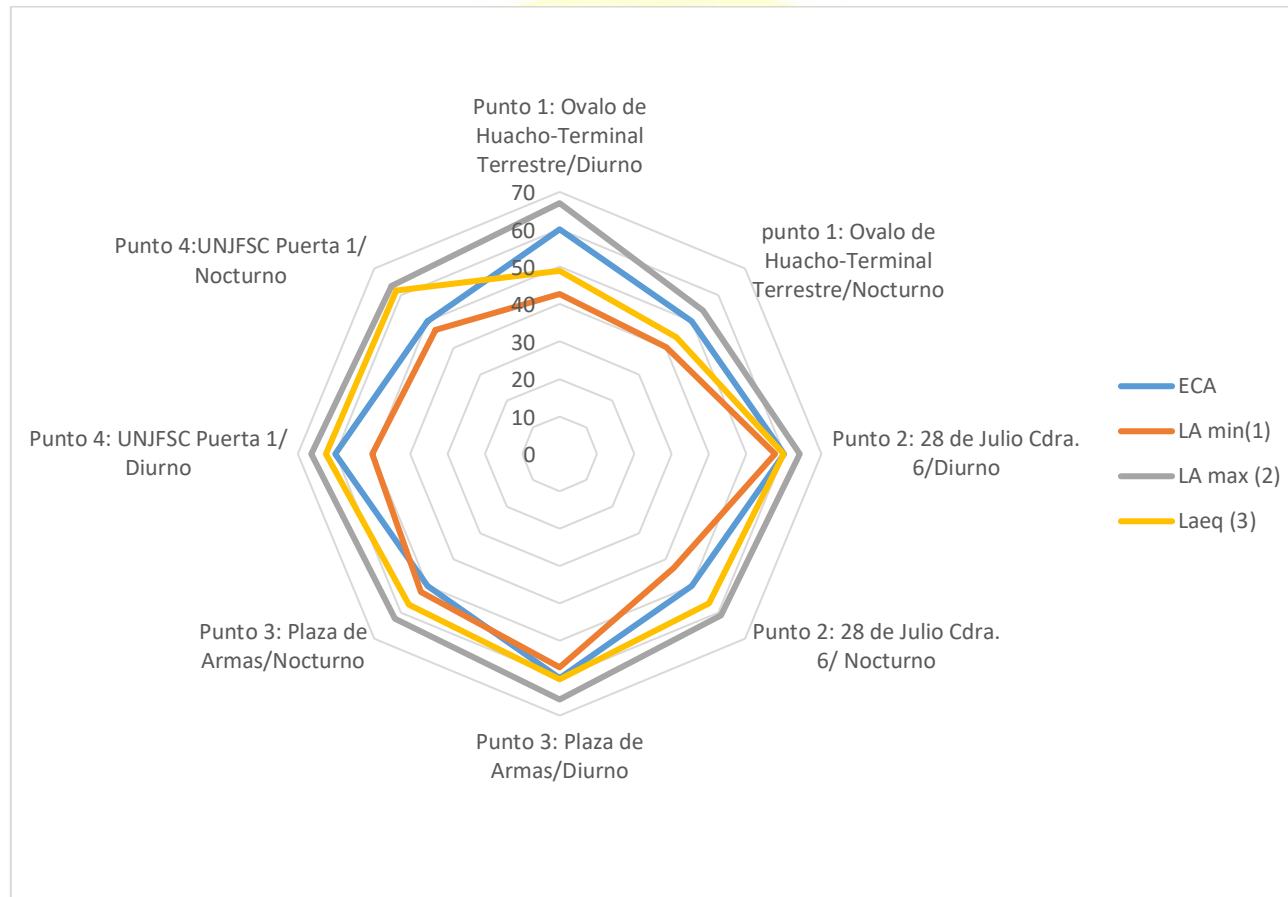
Elaboración Propia





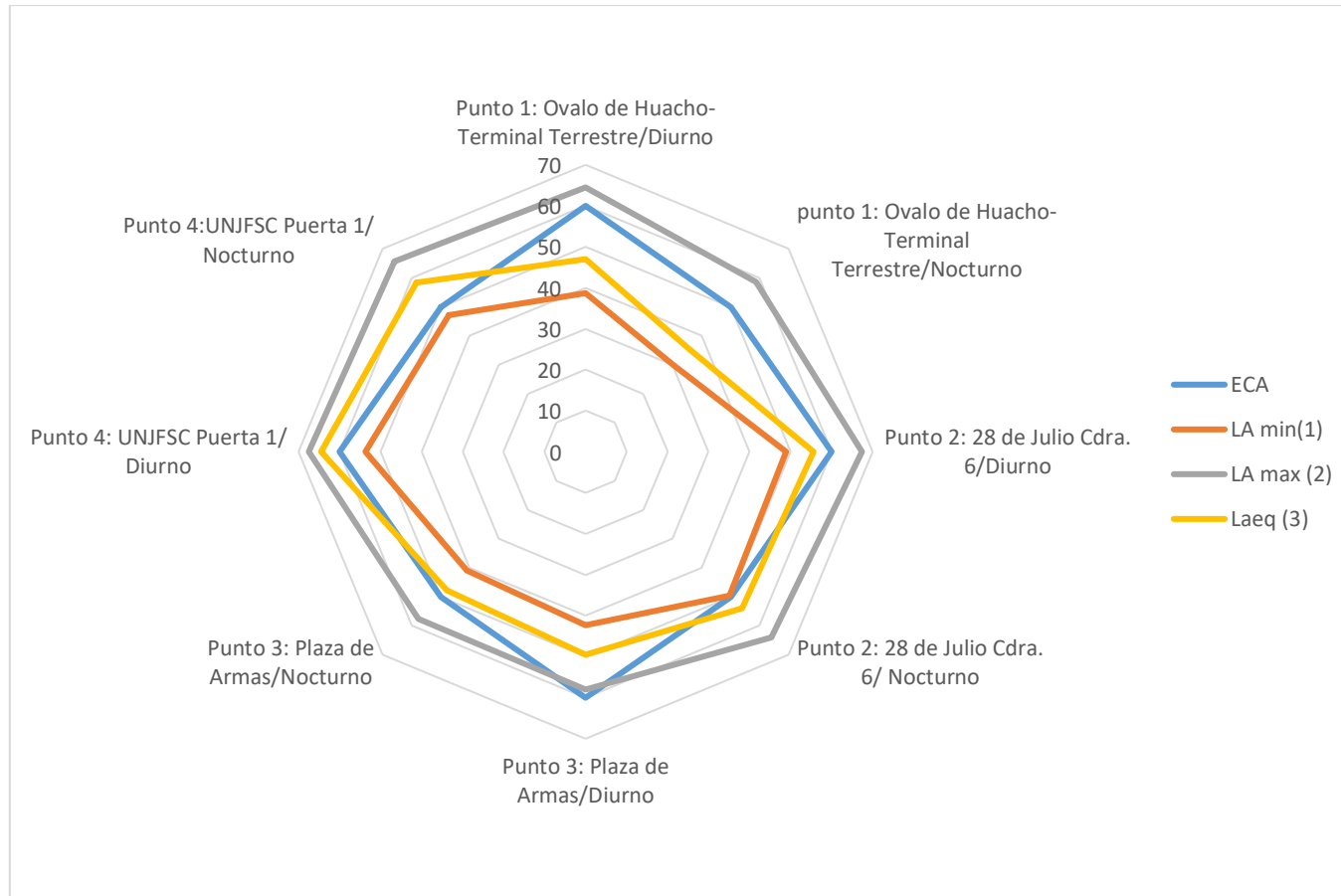
**Figura 9. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial mayo 2016**

*Elaboración Propia*



**Figura 10. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial junio**

*Elaboración Propia*



**Figura 11. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona residencial julio**

*Elaboración Propia*

### 3.1.3 Resultados zona de protección especial

#### a) Contaminación Sonora

En la tabla 10 y Figura 12, se muestra que los valores de nivel ruido continuo equivalente en ponderación (LAeq) obtenidos en zonas de protección especial, en su mayoría NO cumple el ECA establecido de 50 dB(A) y 40 dB(A) en horario Diurno y Nocturno, para los meses Junio y Julio en la mayoría de los puntos de monitoreo establecidos, por lo contrario, en el mes de Mayo SI superan dichas zonas según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

La zona de protección especial (mes de mayo), en promedio CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes 32.6 (LAmin), ubicado el punto1 (ovalo de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno del mes 31.9 (LAmin) ubicado en el punto 3 (plaza de armas de la ciudad de Huacho).

Así mismo un ponderado de promedio equivalente diurno de 44.7 (LAeq) y un ponderado de promedio nocturno de 38.9 (LAeq) así mismo un promedio general para este mes de 41.8 (LAeq). De lo contrario solo en una zona de monitoreo un cumple con la normativa vigente esto es el caso del punto 2 (Av. 28 de julio Cdra. 6) en el periodo Nocturno con un resultado de 44.0 (LAeq). Sobrepasando los límites máximos permisibles según los estándares de calidad Ambiental.

La zona Protección Especial (mes de junio), en promedio NO CUMPLE con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno de 42.7 (LA<sub>min</sub>), ubicado en el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno de 40.3 (LA<sub>min</sub>) ubicado en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre) y un ponderado de promedio diurno de 57.9 (LA<sub>eq</sub>) y por la noche un ponderado de promedio de 54.9 (LA<sub>eq</sub>), del mismo modo un ponderado de promedio general del mes de 56.4 (LA<sub>eq</sub>), de lo contrario ocurrió para el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre) en periodo diurno arrojando un ponderado de 48.9 (LA<sub>eq</sub>), cumpliendo con el ECA establecido solo para esta estación.

La zona Protección Especial (mes de Julio), en promedio general de mes NO cumple con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno. Teniendo un mínimo diurno del mes de 38.7 (LA<sub>min</sub>), ubicado en el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre), y un mínimo nocturno de 30.1 (LA<sub>min</sub>) ubicado en el punto 1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre). Del mismo modo un ponderado de promedio diurno de 54.2 (LA<sub>eq</sub>), y un ponderado de promedio nocturno de 48.9 (LA<sub>eq</sub>), así mismo un ponderado de promedio general del mes de 52.0 (LA<sub>eq</sub>), de lo contrario ocurrió para el punto1 (ovalito de Huacho frente al terminal terrestre) cumpliendo con el ECA establecido, tanto diurno como nocturno con un resultado de 47.0 (LA<sub>eq</sub>), para el día, y un resultado nocturno de 5.6 (LA<sub>eq</sub>), Cumpliendo con el ECA establecido solo para este punto.



**Tabla 11.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (mayo)

ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmox (2)	LAeq (3)	
<b>Punto1</b>	216470	8770734	Diurno	50	10/05/2016	14:05	32.6	69.2	48.8	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	40	10/05/2016	22:05	33.9	52.4	38.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
<b>Punto 2</b>	214875	8770865	Diurno	50	10/05/2016	14:32	48.7	65.4	45.1	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	40	10/05/2016	22:32	35.2	54.1	33.2	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
<b>Punto 3</b>	214870	8770738	Diurno	50	10/05/2016	14:59	39.5	55.2	44.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	40	10/05/2016	22:50	31.9	49.7	44.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
<b>Punto 4</b>	214860	8769175	Diurno	50	10/05/2016	15:20	37.9	55.1	40.2	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	40	10/05/2016	23:23	37.9	47.9	40.4	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

*Elaboración Propia*

**Tabla 12.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (junio)

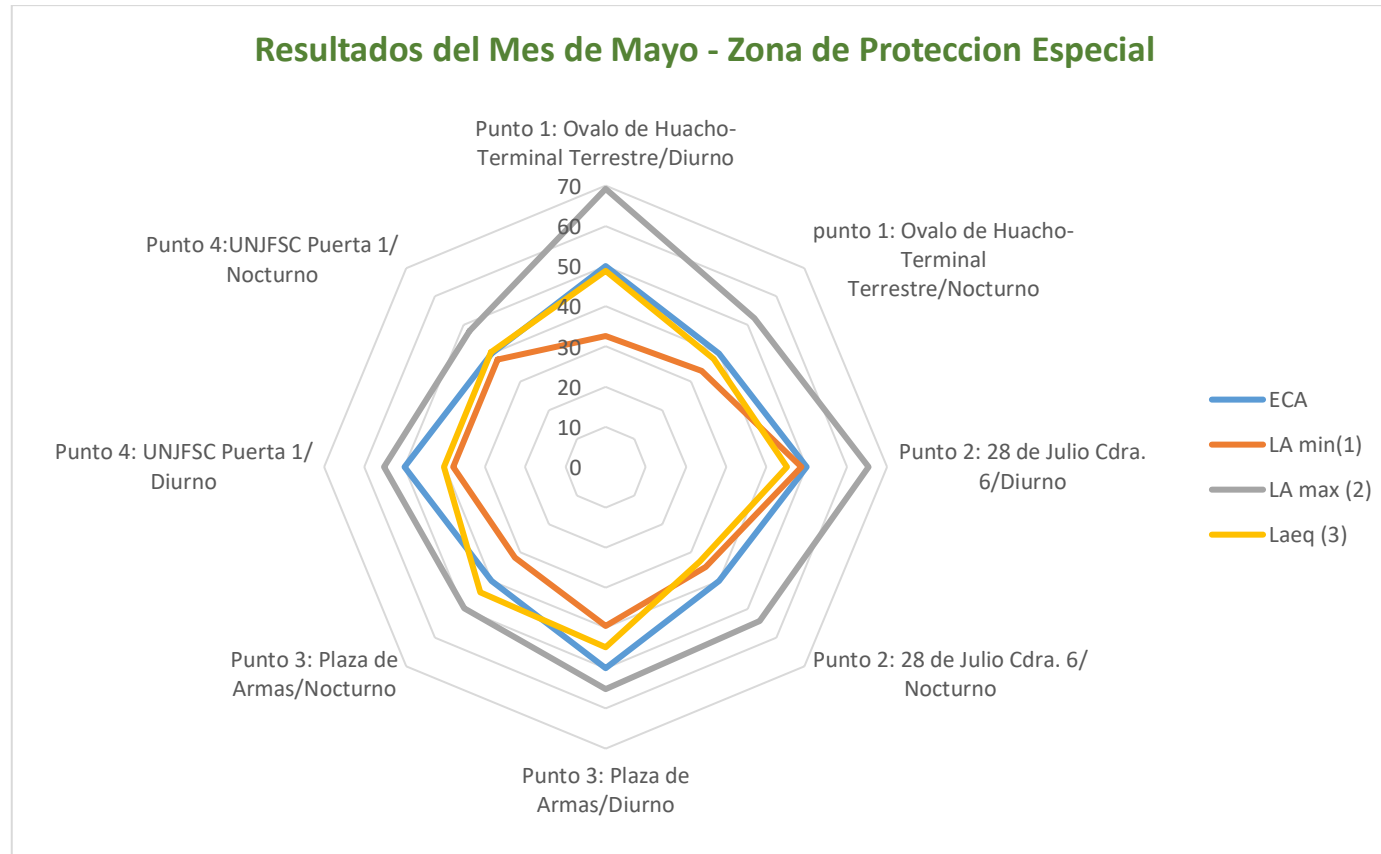
ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FE CHA	HORA	Lamin (1)	Lamax (2)	LAeq (3)	
Punto 1	216470	8770734	Diurno	50	10/06/2016	10:12	42.7	67.0	48.9	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	40	10/06/2016	22:05	40.3	54.2	44.1	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
Punto 2	214875	8770865	Diurno	50	10/06/2016	10:35	57.6	64.2	59.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	40	10/06/2016	22:27	43.2	61.0	56.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
Punto 3	214870	8770738	Diurno	50	10/06/2016	11:05	57.1	65.7	60.3	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	40	10/06/2016	23:00	52.4	62.3	57.0	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
Punto 4	214860	8769175	Diurno	50	10/06/2016	11:40	50.1	66.4	62.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	40	10/06/2016	23:30	46.9	63.5	61.7	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

Elaboración Propia

**Tabla 13.** Descripción y medición de ruido ambiental, zona Protección Especial. (Julio)

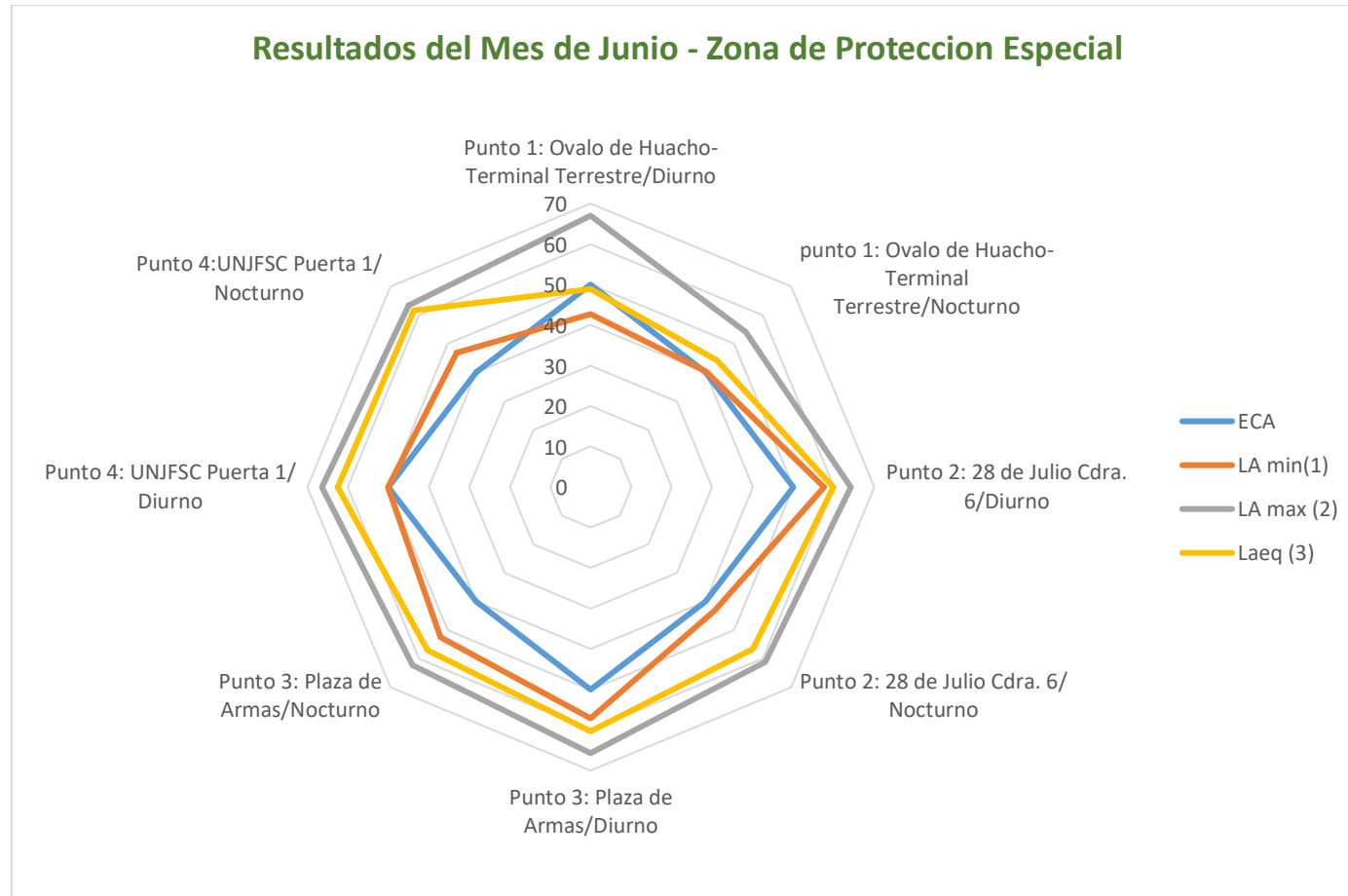
ESTACION DE MONITOREO	COORDENADAS UTM-WGS84		PERIODO	ECA	INICIO		MEDICION (dBA)			OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			FECHA	HORA	Lamin (1)	LAmx (2)	LAeq (3)	
<b>Punto 1</b>	216470	8770734	Diurno	50	10/07/2016	12:05	38.7	64.5	47.0	Tránsito pesado fluido muy cerca del punto de monitoreo, peatones.
			Nocturno	40	10/07/2016	22:05	30.1	58.7	35.6	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones.
<b>Punto 2</b>	214875	8770865	Diurno	50	10/07/2016	12:26	48.9	67.4	55.6	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
			Nocturno	40	10/07/2016	22:29	49.6	64.0	53.9	Tránsito de vehículos, paso de peatones regularmente
<b>Punto 3</b>	214870	8770738	Diurno	50	10/07/2016	12:56	42.3	58.0	49.5	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
			Nocturno	40	10/07/2016	22:55	41.0	57.6	47.8	Tránsito de vehículos, ligeros, Paso De peatones
<b>Punto 4</b>	214860	8769175	Diurno	50	10/07/2016	13:30	53.7	67.5	64.5	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo. Peatones
			Nocturno	40	10/07/2016	23:29	47.2	65.8	58.3	Transito fluido de vehículos. Cerca al punto de monitoreo

Elaboración Propia



**Figura 12.** Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (mayo)

*Elaboración Propia*

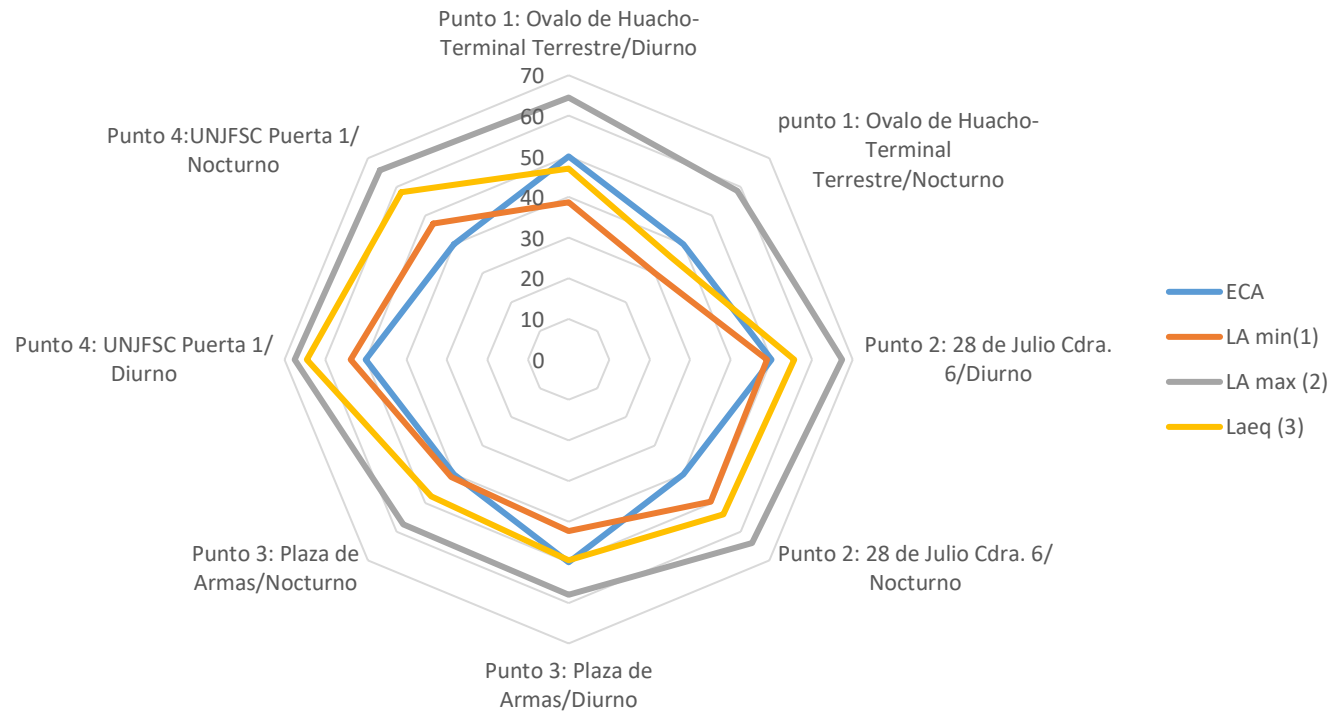


**Figura 13. Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (junio)**

*Elaboración Propia*



## Resultados del Mes de Julio - Zona de Protección Especial



**Figura 14.** Comparación entre el ECA y los decibeles registrados en la zona Protección Especial (julio)

Elaboración Propia

**Tabla 14.** Promedio de distribución de ruido ambiental mayo.

Zona	ECA	PROMEDIO			ESTADO
		LAeqT	Lmax	Lmin	
Zona comercial	70	41.8	57.1	37.2	CUMPLE
Zona residencial	60	41.8	57.1	37.2	CUMPLE
Zona de protección especial	50	41.8	57.1	37.2	CUMPLE

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 15.** Promedio de distribución de ruido ambiental junio.

Zona	ECA	PROMEDIO			ESTADO
		LAeqT	Lmax	Lmin	
Zona comercial	70	56.4	63.0	48.8	CUMPLE
Zona residencial	60	56.4	63.0	48.8	CUMPLE
Zona de protección especial	50	56.4	63.0	48.8	NO CUMPLE

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 16.** Promedio de distribución de ruido ambiental Julio.

Zona	ECA	PROMEDIO			ESTADO
		LAeqT	Lmax	Lmin	
Zona comercial	70	52.0	62.9	44.0	CUMPLE
Zona residencial	60	52.0	62.9	44.0	CUMPLE
Zona de protección especial	50	52.0	62.9	44.0	NO CUMPLE

Fuente: *Elaboración propia***b) Población afectada según las encuestas.**

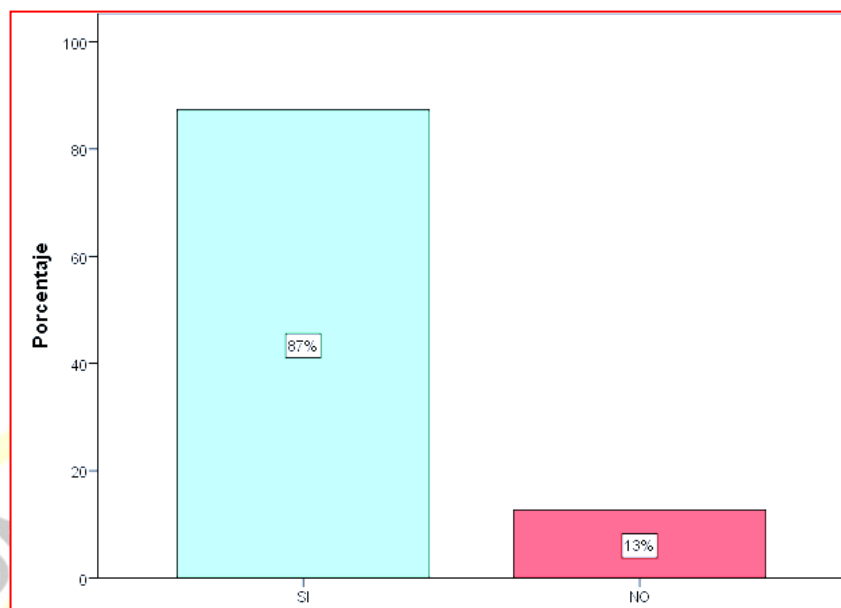
En la tabla 15 y figura 15, del total de 132 encuestas, se aprecia que 118 señalan que si se sienten afectados con el ruido en la semana y esto equivalente al 88 %; mientras que solo 16 manifiesta que no se siente afectado por el ruido, esto equivalente al 12 %.

**Tabla 17.** Afectación del ruido como contaminante durante la semana.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	118	16,7	88,1	88,1
	No	16	2,3	11,9	100,0
	Total	134	19,0	100,0	
Perdidos	Sistema	573	81,0		
Total		707	100,0		

Fuente: *Elaboración propia*

1) En qué momento de la semana cree que hay más ruido.



**Figura 15. Personas afectadas por el ruido en la semana**

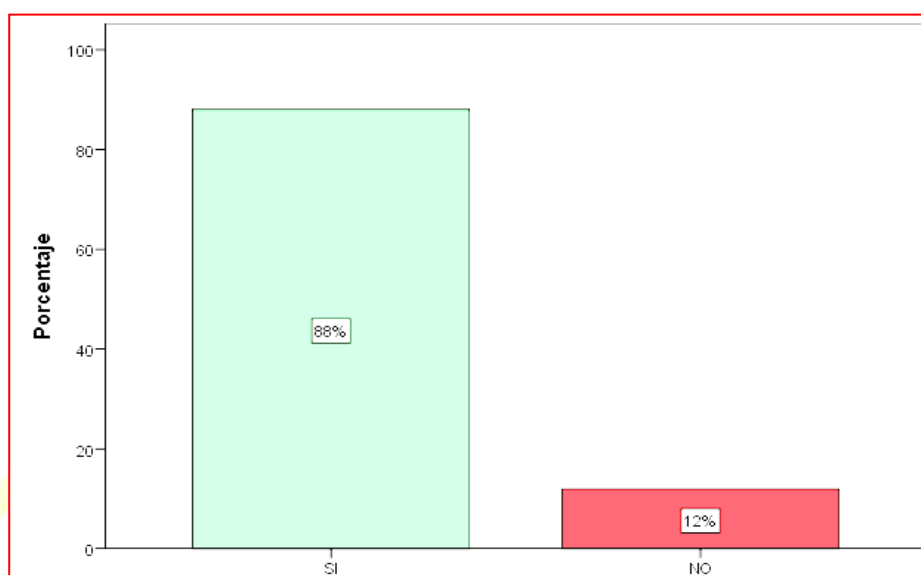
En la tabla 16 y figura 16, del total de 134 encuestas, se aprecia que 117 señalan que si consideran como problema que afecta a la y esto equivalente al 87 %; mientras que solo 17 consideran al ruido que no afecta, esto equivalente al 13 %.

**Tabla 18. Problemas auditivos que afecta a la salud.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Si	117	16,5	87,3	87,3
	No	17	2,4	12,7	100,0
	Total	134	19,0	100,0	
<b>Perdidos</b>	Sistema	573	81,0		
<b>Total</b>		707	100,0		

Fuente: *Elaboración propia*

## 2) Piensas que la contaminación auditiva afecta tu salud



**Figura 16.** Contaminaciones auditivas que afectan a la salud. (%)

En la tabla 17 y figura 17, del total de 134, se aprecia que 88 personas señalan que si han presentado problemas en la comunicación entre los demás y esto equivalente al 66 %; mientras que solo 46 personas señalan que no han presentado problemas en la comunicación entre las personas, esto equivalente al 34 %.

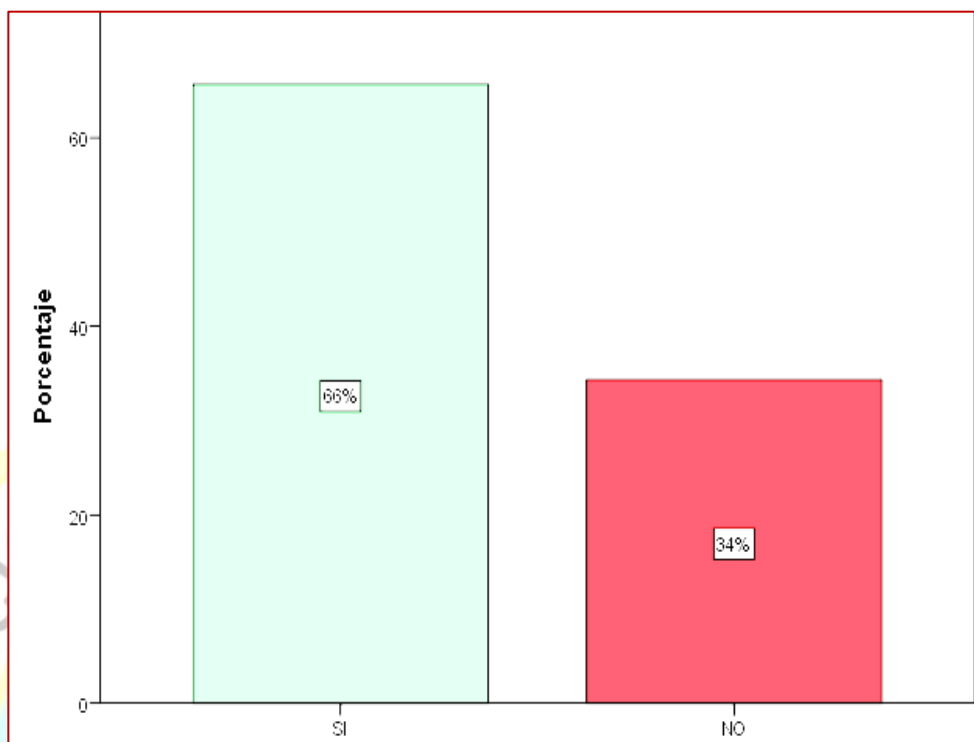
**Tabla 19.** Contaminación auditiva entre la comunicación de las personas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Si	88	12,4	65,7	65,7
	No	46	6,5	34,3	100,0
	Total	134	19,0	100,0	
<b>Perdidos</b>	Sistema	573	81,0		
<b>Total</b>		707	100,0		

Fuente: *Elaboración propia*



3) Crees que la contaminación auditiva permite comunicarte mejor con los demás



**Figura 17. Promedio de comunicación entre las personas. ( %)**

## IV. Discusión

### 4.1 Discusión

Comparando con los datos obtenidos, la distribución del ruido ambiental en 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo Mayo – Julio del 2016, “se encuentran entre las escalas de 33.2 a 69.2 (LAeq), con una ponderación de promedio en los meses de mayo, junio y julio. Un equivalentes general de 50.1 (LAeq), Comparado con los resultados se determinó que las áreas evaluadas cumple con el ECA, así mismo Siendo el más vulnerable la estación de monitoreo: Punto 4 UNJFSC se registró un LAeq de 64.5 dB y un Lmin 30.1dB, siendo la toma más baja lo establecido por el ECA., a esto se agrega una cantidad considerable de vehículos motorizados como mototaxis, combis, etc.,en cuanto a los puntos de monitoreo ubicado al frente de la universidad, el incumplimiento de la norma es causado por la afluencia poblacional en el centro de estudios y el uso de vehículo, por lo tanto incrementan el ruido. En esta zona suele haber comercio legal y ambulante el cual convierte a esta zona de protección especial en una zona mixta, por el Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM, señala que en caso de una zona mixta se debe usar el estándar que exige mayor calidad ambiental es decir 50 dB, por lo tanto, no aplica para esta zona.

Con respecto a un estudio sobre el Plan de acción para la prevención y control de la contaminación sonora en la ciudad de Ica (Domus, 2015) se obtuvo los siguientes resultados: A la pregunta En que momento de la semana crees que hay más ruido. las respuestas fueron en primer lugar el claxon de los vehículos (40%), el tránsito vehicular (23,6% y 28,6% en zona comercial y residencial respectivamente); comparando los resultados obtenidos del total de encuestas realizadas en la zona

comercial, se aprecia que el 44% de los encuestados señalan que han presentado síntomas como dolores de cabeza; el 35% señalan que han presentado síntomas como estrés, el 8% señalan que han presentado síntomas de pérdida de audición, el 6% indican que han presentado síntomas de falta de concentración, mientras que solo el 1% perciben que han presentado síntomas de problemas digestivos.

En la zona residencial, La distribución del ruido ambiental en los 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo mayo – julio del 2016, se aprecia que se obtuvo un total de respuestas de las cuales el 83% señalan que la principal fuente de contaminación auditiva es el tráfico vehicular; el 7% mencionan que la principal fuente de ruido es el comercio, el 3% consideran que la principal fuente de ruido son las actividades de construcción, mientras que solo el 2% señalan que la principal fuente de ruido son las discotecas.

En la zona de protección especial, La distribución del ruido ambiental en los 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo mayo – julio del 2016, en promedio si cumple con el ECA (50 Db), pero existe un punto de monitoreo que a pesar de ser muy concurrida si cumple el ECA, está se encuentra en el mes de mayo, puntos 1 (ovalito de huacho frente al terminal terrestre) donde registro LAeq de 48.8 dB y un LAeq de 38.1 dB de monitoreo, tanto diurno como nocturno. Punto 2 (Av. 28 de julio Cdr.6) donde registro LAeq de 45.1 dB y un LAeq de 33.2 dB de monitoreo, tanto diurno como nocturno. Punto 3 (plaza de armas) donde registro LAeq de 44.8 dB diurno y un LAeq de 44.0 dB solo en esta estación de monitoreo si esta fuera de rango. Este punto de monitoreo se encuentra en la Plaza de Armas de Huacho, donde se ha prohibido el ingreso de mototaxis, en el día, pero por la noche es lo contrario

tal es la razón porque si sobrepasa el ECA. Punto 4 (UNJFSC) donde registro LAeq de 40.2 dB y un LAeq de 40.4 dB de monitoreo, tanto diurno como nocturno, cumpliendo con el ECA establecido.

Los LAeq más elevados en la zona comercial fueron registrados entre las avenidas Grau – Alfonso Ugarte, Grau – Román Elcorrobarrutia y Prol. Espinar – Ovalo, con 77 dB en promedio esto se debe, además de ser avenidas muy comerciales, se suma la gran cantidad de vehículos motorizados como mototaxis, combis, etc., los cuales circulan por esta zona.

Con respecto a la zona comercial La distribución del ruido ambiental en los 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo mayo – julio del 2016, se obtuvo que en promedio SI cumple con el ECA (70 Db), del total de encuestas realizadas en la zona residencial, se aprecia que se obtuvo un total de respuestas de las cuales el 37% señalan que han presentado síntomas como dolores de cabeza; el 38% señalan que han presentado síntomas como estrés, el 12% señalan que han presentado síntomas de falta de concentración, el 5% señalan que han presentado síntomas de perdida de audición, mientras que solo el 1% señalan que han presentado síntomas de problemas digestivos, y en la Zona de Protección Especial del total de encuestas realizadas en la zona residencial, se aprecia que se obtuvo un total de respuestas de las cuales el 38% señalan que han presentado síntomas como estrés, el 32% señalan que han presentado síntomas como dolores de cabeza, el 15% señalan que han presentado síntomas de perdida de audición, el 14% señalan que han presentado síntomas de falta de concentración, mientras que solo el 1% señalan que han presentado síntomas de problemas digestivos.”

## V. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones:

Por medio del análisis de los datos obtenidos en el monitoreo de ruido y la información de las encuestas, se concluye lo siguiente:

Como primera conclusión podemos aseverar que, del trabajo de campo realizado La distribución del ruido ambiental en los 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo mayo – julio del 2016, se desprende la afirmación que la ciudadanía del cercado de Huacho y sus alrededores sí se encuentra afectada con la contaminación sonora presente en su vida diaria, ya que los niveles mínimos permitidos de 60 dB, son en promedio superados y que las personas perciben que tiene influencia en su salud personal y familiar de los habitantes del distrito de Huacho.

La zona comercial, si cumple con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, ya que superan los 70 dB(A) aplicables para dicha zona en horario diurno y nocturno, como se detalla en la Tabla N° 9 y Figura N° 13. Los LAeq más elevados en la zona comercial fueron registrados en el mes de julio punto 4 (UNJFSC) en periodo diurno de 64.5 dB de promedio

La zona residencial por lo general SI cumple con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, ya que superan los 60 dB(A) aplicables para dicha zona en horario diurno y nocturno como se detalla en la Tabla N° 7 y Figura N°10. Los LAeq más elevados en la zona residencial fueron registrados en el mes de junio entre el punto 2 (Av. 28 de julio)



solo nocturno 56.6 dB punto 3 (plaza de armas) solo nocturno 57.0 dB punto 4 (UNJFSC) diurno y nocturno 62.5 dB 61.7 dB. y para el mes de julio entre el punto 2 (Av. 28 de julio) solo nocturno 53.9 dB. y para el punto (UNJFSC) diurno y nocturno 64.5 dB 58.3dB.

La zona protección especial, no cumple con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, ya que superan los 50 dB(A) 40 dB(A) aplicables para dicha zona en horario diurno y nocturno como se detalla en la Tabla N°10 y Figura N° 13. Los LAeq más elevados en la zona protección especial fueron registrados entre los meses de junio con un promedio del mes de 57.9 dB y 54.9 dB diurno y nocturno. Para lo cuatro puntos de monitoreo. Los resultados para el mes de julio con un promedio de mes de 54.2 dB y 48.9 dB diurno y nocturno.

Con respecto a las encuestas se obtuvo que de las interrogantes de si ¿En qué momento de la semana crees que hay más ruido?, ¿piensas que la contaminación auditiva afecta tu salud? y si ¿crees que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor?; un mayor porcentaje de afirmaciones tanto en la zona comercial (87%, 88% y 66%), zona residencial (88%, 87% y 66%) y zona de protección especial (80%, 87% y 66%); por lo que se concluye que los pobladores del distrito de Huacho en su mayoría manifiestan sentirse afectado directa o indirectamente por este tipo de contaminación.

Finalmente concluimos que en efecto existe una relación directa entre el nivel de afectación de la población (las encuestas) y el nivel de contaminación sonora (monitoreo de ruido); siendo está comprobada a través de la medida de relación lineal de Pearson obteniendo un índice de determinación con valores de 0.75, 0.69 y 0.68 para la zona comercial, zona residencial y zona de protección especial respectivamente; esto significa que el coeficiente de determinación es alto, es decir existe una relación entre las variables.

## 5.2 Recomendaciones

En las tablas 18, 19 y 20 se recomiendan aquellas estrategias a ser empleadas con un mayor detalle, incluye justificación, objetivos, responsabilidades, acciones, presupuesto para la ejecución y finalmente los indicadores que nos describirán la efectividad de dichas estrategias; todo ello basado en los resultados obtenidos de la tesis (monitoreo y encuestas).

**Tabla 20.** Estrategia de Mitigación N° 1.

---

**Fortalecimiento del sistema de control, fiscalización y sanción de la emisión de ruidos molestos.**

---

**1. Justificación:**

La reducción de los niveles de ruido causados por la emisión de ruidos molestos por encima de los rangos y valores establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, requiere del fortalecimiento del sistema eficaz de control, fiscalización y sanción de la emisión de ruidos molestos existente.

**2. Objetivos:**

Fortalecer el sistema de control, fiscalización y sanción de la emisión de ruidos en la ciudad de Huacho.

---

**3. Responsable de la Ejecución:**

Municipalidad Prov. de Huaura – Sub Gerencia de Fiscalización

---

Sistema de control, fiscalización y sanción implementado.

**4. Resultados****Esperados:**

1. Aplicación de las sanciones estipuladas en las ordenanzas municipales vigentes.
2. Fortalecer los sistemas de control, inspección y sanción de las actividades generadoras de ruido, tales como centros de entretenimiento nocturno (bares y discotecas), casas comerciales, talleres y vendedores que utilicen periféricos y parlantes.
3. Desarrollar un convenio para la gestión y resolución de quejas relacionadas con la contaminación acústica, incluyendo su seguimiento, manejo y resolución.
4. Aplicación de las sanciones estipuladas en las ordenanzas municipales vigentes.
5. Fortalecer los sistemas de control, inspección y sanción de las actividades generadoras de ruido, como los centros de entretenimiento nocturno (bares y discotecas) que utilizan periféricos y parlantes, casas comerciales, talleres y vendedores.
6. Desarrollar un convenio para la gestión y resolución de quejas relacionadas con la contaminación acústica, incluyendo su seguimiento, manejo y resolución.
7. Diseñar y elaborar convenios para controlar y monitorear el otorgamiento de permisos de operación para actividades que generen ruidos molestos.

**5. Acciones a****Desarrollarse:**

8. Coordinar con las oficinas regionales de transporte y comunicaciones y la policía nacional para controlar el cumplimiento de las normas de emisión de ruido.
9. Evaluar si las inspecciones acústicas están incluidas en los procedimientos normales para las inspecciones técnicas de automóviles y taxis.

10. Fortalecer el sistema de control, fiscalización y sanción del centro de entretenimiento.

<b>6. Calendario:</b>	Se desarrollará en coordinación con la Municipalidad Provincial de Huaura, para el inicio de la implementación de la estrategia.
<b>7. Presupuesto:</b>	Estará a cargo de la Municipalidad Provincial de Huaura, de acuerdo al requerimiento necesario para la implementación de la estrategia.
<b>8. Indicadores de Medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programa de monitoreo implementado.</li> <li>✓ Protocolo de denuncias implementado.</li> <li>✓ Integración de instrumentos de gestión ambiental para ruido.</li> <li>✓ Informes técnicos elaborados por las áreas de fiscalización.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21.** Estrategia de Mitigación N° 2.

**Recopilación de información epidemiológica y la promoción de investigación de los efectos de la contaminación sonora en la salud de la población**

<b>1. Justificación:</b>	Aprobar el Decreto Supremo No. 085-2003-PCM para administrar adecuadamente las responsabilidades de los gobiernos provinciales y municipales, requiriendo el establecimiento y fortalecimiento de relaciones institucionales con el Ministerio de Salud, universidades y oficinas locales a nivel provincial y municipal para lograr la tecnología cooperativa requerida. Gestión y control de la contaminación acústica.
<b>2. Objetivos:</b>	Fortalecer las relaciones interinstitucionales entre la DIRESA, Universidades públicas, privadas y la Municipalidad Provincial de Huaura, mediante la firma de convenios de cooperación.



<b>3. Responsable de la Ejecución:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Municipalidad Provincial de Huaura.</li> <li>✓ Gobierno Regional de Lima.</li> <li>✓ Dirección Regional de Salud,</li> <li>✓ ESSALUD-Huacho,</li> <li>✓ Universidades.</li> </ul>
<b>4. Resultados Esperados:</b>	DIRESA, Universidades y Municipalidad Provincial de Huaura, registran información referida a la problemática de la contaminación sonora de manera conjunta.
<b>5. Acciones a Desarrollarse:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecimiento de convenios con la DIRESA para el registro de atenciones relacionadas a la exposición al ruido.</li> <li>2. Establecimiento de convenios entre la Municipalidad Provincial de Huaura, la DIRESA, universidades e institutos técnicos para la promoción de investigación epidemiológica de la contaminación sonora.</li> </ol>
<b>6. Calendario:</b>	Se desarrollará en coordinación con la Municipalidad Provincial de Huaura, para el inicio de la implementación de la estrategia.
<b>7. Presupuesto:</b>	Estará a cargo de la Municipalidad Provincial de Huaura, de acuerdo al requerimiento necesario para la implementación de la estrategia.
<b>8. Indicadores de Medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programa de capacitación implementado.</li> <li>✓ Convenios suscritos.</li> <li>✓ Investigaciones realizadas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22.** Estrategia de Mitigación N° 3.

<b>Implementación de campañas de educación ambiental.</b>	
<b>1. Justificación:</b>	La sostenibilidad y el éxito de las medidas de gestión y control de la contaminación acústica requieren el compromiso y la participación de la gente de la ciudad de Huacho.
<b>2. Objetivos:</b>	Implementar y promover campañas de educación ambiental referida a la sensibilización, control y prevención de la contaminación sonora, para la mejora de los hábitos de la población y cumplimiento de la normativa local relacionada a la gestión y control de la contaminación sonora.
<b>3. Responsable de la Ejecución:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Municipalidad Prov. de Huacho</li> <li>✓ Dirección Regional de Salud</li> <li>✓ Dirección Regional de Educación de Lima Provincias.</li> <li>✓ UGEL Huacho.</li> <li>✓ Universidades.</li> <li>✓ Instituciones Educativas.</li> </ul>



<b>4. Resultados Esperados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora de hábitos de la población.</li> <li>✓ Programa de promotores ambientales implementados.</li> <li>✓ Programa de voluntariado implementado.</li> </ul>
<b>5. acciones a desarrollarse:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar talleres de formación de defensores del medio ambiente que proporcionarán los recursos humanos necesarios para desarrollar un plan voluntario que implementará un plan de sensibilización para mejorar los hábitos de vida de los vecinos.</li> <li>2. Difundir los efectos de la contaminación acústica en los centros educativos públicos y privados (escuelas, colegios, institutos de investigación y universidades).</li> <li>3. Diseñar e implementar materiales educativos para su difusión en medios locales masivos como radio y televisión, y desarrollar diversas conferencias y campañas publicitarias para difundir el impacto de la contaminación acústica en la salud humana.</li> <li>4. Establecer convenios y / o alianzas con instituciones públicas y empresas privadas para patrocinar actividades de educación ambiental a cambio de publicidad.</li> <li>5. Realización de charlas sobre temas de gestión y control de la contaminación acústica urbana.</li> </ol>
<b>6. Calendario:</b>	<p>Se desarrollará en coordinación con la Municipalidad Provincial de Huaura, para el inicio de la implementación de la estrategia.</p>
<b>7. Presupuesto:</b>	<p>Estará a cargo de la Municipalidad Provincial de Huaura, de acuerdo al requerimiento necesario para la implementación de la estrategia.</p>
<b>8. Indicadores de Medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Convenios con entidades educativas</li> <li>✓ Campañas de sensibilización sobre contaminación sonora.</li> <li>✓ Spots publicitarios difundidos.</li> <li>✓ Realización de conversatorios</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo VI. Referencias bibliográficas

### 7.1. Fuentes bibliográficas

- Arellano Valz, A. (2008). Distribución del ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Enero a marzo del 2007. Lima: Facultad de Ciencias – UNALM.
- Beranek, L. L. (1969). Acústica. 2ª edición. Editorial HispanoAmericana S.A. Buenos Aires Argentina.
- Berglund, B., Linndvall, T. & Schwela, D. (1999). Guidelines for community noise. London, United Kingdom: World Healthy Environment (SDE) Department of the Protection of the Human Environment (PHE) Occupational and Environmental Health (OEH)
- Bloomberg, M. & Strickland, C. (2011). A guide to New York city´s noise code. USA: New York City Department of Environmental Protection.
- Chaparro, J. P. (2003). Diseño de 5 módulos interactivos para enseñar principios básicos de acústica. Valdivia – Chile.
- Congreso Constituyente Democrático. (1993). Constitución Política del Perú. Perú.
- Contaminación acústica. (2013). En Wikipedia. Recuperado el 20 de Enero del 2013 de [http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n\\_ac%C3%BAstica](http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_ac%C3%BAstica)
- García, B. y Javier, F. (2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades. Colección Estudios Sociales Núm. 12. Fundación “La Caixa”. España
- Laforga, P. (2000). Conceptos físicos de las ondas sonoras. Física y Sociedad, revista del Colegio Oficial de Físicos, N° 11.

Fundación universitaria iberoamericana, 1998.

Harris, 1995

Parlamento Europeo, 2002

Ayuntamiento de Zaragoza, 2001

Ministerio del Ambiente. (2012). Protocolo de monitoreo de ruido – AMC N° 031 – 2011 – MINAM. Perú.

Sistema peruano de Información Jurídica, 2015

Mínguez, I. (2002). Efectos del ruido en el sistema cardiovascular, en Jornadas internacionales: contaminación acústica en las ciudades.

Municipalidad Provincial de Huaura. (2007). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huacho 2008 – 20018. Perú.

Real Academia Española. (2005). Diccionario de la lengua española. España.

BRUEL & KJAER, 2000

Dpto. Física Aplicada III. Universidad de Sevilla

OSMAN, 2011

<http://www.who.int/suggestions/faq/es/>.

## Anexos

**Anexo N°1: Matriz de consistencia**

**Anexo N°2: Operacionalización**

**Anexo N°3: Instrumento para la toma de datos**



**Anexo N°1: Matriz de consistencia**

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Existe la variación de ruidos realizando el monitoreo en 4 puntos de ciudad de Huacho en el periodo Mayo–Julio del 2016?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar variación de ruido ambiental realizando el monitoreo en 4 puntos de la ciudad de huacho en el periodo de Mayo – Julio del 2016.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Existe la variación de ruidos realizando el monitoreo en 4 puntos de la ciudad de Huacho entre el periodo Mayo – Julio del 2016</p>
<p><b>Problema específico</b></p> <p>¿Se podrá realizar la elaboración de los mapas de distribución de ruido ambiental diurno-nocturno en la ciudad de Huacho en el periodo de mayo-Julio del 2016?</p> <p>¿Se podrá analizar el nivel de ruido ambiental a través de los mapas de distribución de ruido ambiental en la ciudad de Huacho usando el indicador diurno-nocturno?</p>	<p><b>Objetivo específico</b></p> <p>Realizar la elaboración de mapas de distribución del ruido ambiental diurno y nocturno en la ciudad de Huacho en el periodo de Mayo –Julio del 2016.</p> <p>Analizar el nivel de ruido ambiental a través de los mapas de distribución de ruido ambiental en la ciudad de Huacho usando indicadores diurno y nocturno.</p>	<p><b>Hipótesis específica</b></p> <p>Se podrá elaborar mapas de distribución del ruido ambiental diurno y nocturno en la ciudad de Huacho en el periodo de Mayo –Julio del 2016.</p> <p>Se analizará el nivel de ruido ambiental a través de mapas de distribución de ruido ambiental en la ciudad de Huacho usando indicadores diurno y nocturno.</p>



## Anexo N°2: Operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores
RUIDO AMBIENTAL	Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora	Zonas de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ruido especial</li> <li>✓ Ruido residencial</li> <li>✓ Ruido comercial</li> <li>✓ Ruido comercial</li> </ul>
CUATRO PUNTOS	Posición o lugar preciso y concreto, instante o momento en el que sucede o se realiza una cosa o fase en la que se encuentra un asunto o el desarrollo de un proceso.	Niveles de ruido  Zonas Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mínimo</li> <li>✓ Máximo</li> <li>✓ Equivalente (LAeqT)</li> <li>✓ Punto: Ovalo de huacho-terminal terrestre.</li> <li>✓ Punto 2: 28 de julio cdra. 6</li> <li>✓ Punto 3: plaza de armas</li> <li>✓ Punto 4: UNJFSC-puerta 1</li> </ul>

### Anexo N°3: Los puntos de monitoreo

PUNTOS DE MONITOREOS	DESCRIPCIÓN
	<p><b>Punto1:</b> Se ubica en el Ovalo de Huacho-terminal terrestre, lo cual se observa flujo vehicular ya que es el lugar donde residen los buses en todas las horas del día.</p>
	<p><b>Punto 2:</b> se ubica en 28 de julio cdra. 6. Lo cual se tomó el monitoreo de calidad de ruido, observando así gran cantidad de fluidez vehicular ya que es una zona muy transitada a su vez muy vulnerable.</p>
	<p><b>Punto 3:</b> se ubica en plaza de armas exactamente frente a la catedral, también a su vez se observa flujo vehicular, perifoneo, etc.</p>
	<p><b>Punto 4:</b> se tomó en la ciudad universitaria UNJFSC, exactamente en la puerta 1, a su vez se divisa gran cantidad de flujo vehicular ya que muchas personas transitan.</p>

**Anexo 4. Encuesta para evaluar el ruido**

Encuestador: Macedo Vela Luisa Estefany

Pernia Príncipe, Marco Antonio

Dirección: .....

Nombre del encuestado: .....

Hora: .....

Marque con una X lo que usted crea conveniente.

- 1) ¿En qué momento de la semana crees que hay más ruido?
  - a) Los fines de semana
  - b) Entre semana
  - c) Ninguna de las anteriores
  
- 2) ¿Piensas que la contaminación auditiva afecta tu salud?
  - a) Sí, porque mucho ruido puede causar hasta cambios de humos
  - b) No, la contaminación auditiva no hace nada, mientras más haya mejor
  - c) Supongo que si
  
- 3) ¿Crees que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor con los demás?
  - a) Claro que sí, mientras más ruido haya es mejor para la convivencia
  - b) No, porque puede ocasionar problemas entre los habitantes de una comunidad
  - c) No lo creo, pero es posible
  
- 4) ¿Crees que en tu barrio se da la contaminación auditiva?
  - a) Sí, porque los equipos de sonidos muy duro, los carros y los gritos también hacen parte de la contaminación auditiva
  - b) No, en mi barrio es muy tranquilo
  - c) A veces