

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIAS, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN
PLAN DE MITIGACIÓN EN LA CIUDAD DE CHANCAY - 2019”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

BILLY ELIUD OSTOS ESPINOZA

HUACHO - PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIAS, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MITIGACIÓN EN LA CIUDAD DE CHANCAY - 2019”

Sustentado y aprobado ante el jurado evaluador

.....
Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo
Presidente

.....
Dr. María del Rosario Utia Pinedo
Secretario

.....
Mo. Víctor Raúl Coca Ramírez
Vocal



.....
Mg.Sc Teodosio Celso Quispe Ojeda
Asesor

HUACHO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis:

A Dios, por haberme dado vida y salud siendo mi guía, mi fortaleza y en su infinito amor me permite continuar esta etapa de mi formación profesional.

A mis padres, por ser los pilares en mi formación universitaria guiándome a través de sus consejos, cariño, apoyo incondicional, palabras de ánimo en circunstancias adversas y por todo su amor que mostraron en mi para llegar a ser la persona y el profesional hoy en día.

A mis hermanos y novia, por su apoyo incondicional fortaleciendo mis emociones para seguir y lograr todos mis objetivos tanto personales como profesionales viéndome hoy alcanzar un logro mas no solo para mi sino también para toda mi familia.

A mi Asesor, por brindarme sus enseñanzas adquiridos durante su trayectoria profesional enriqueciendo mis conocimientos para encaminar este proyecto obteniendo grandes logros en mi etapa profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco:

A Dios, por bendecirme en grande; dándome la vida, salud y las fuerzas para lograr cada objetivo y meta propuesta.

A mis padres Angelino y María, quienes con su trabajo, consejos, enseñanzas y esfuerzo han logrado que cumpliera mi etapa universitaria logrando culminar con toda satisfacción y siendo partícipes de cada logro personal y profesional, gracias por educarme en valores a través de sus ejemplos superando cada adversidad que pudiera sucintarse y nunca desfallecer en todo este sendero de la vida.

A mis hermanos Kenneth y Catrin, a mi novia Yurica y a todos mis familiares quienes me apoyaron desinteresadamente en todas mis etapas de estudiante y profesional, su amor, cariño y cada palabra de aliento me reconfortaron e hicieron que las fuerzas de salir adelante sean mayores.

A mi Asesor Celso Quispe, por brindarme inicialmente sus enseñanzas en las aulas educativas del mismo modo encaminando mis ideas y el conocimiento para el logro de este proyecto, guiándome con paciencia en cada una de sus etapas.

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por albergarme durante mi formación universitaria y brindarme todo lo necesario para adquirir los conocimientos a través de sus docentes y todos los sistemas de aprendizajes que estuvieron a nuestra disponibilidad.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problema específico.....	4
1.3. Objetivo de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.4. Justificación de investigación.....	5
1.4.1. Justificación teórica.....	5
1.4.2. Justificación práctica.....	5
1.4.3. Justificación legal.....	6
1.4.4. Justificación social.....	6
1.5. Delimitaciones del estudio.....	6

1.6.	Viabilidad del estudio.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....		8
2.1.	Antecedentes de la investigación	8
2.1.1.	Investigaciones internacionales	8
2.1.2.	Investigaciones Nacionales.....	12
2.2.	Bases teóricas	13
2.2.1.	Ruido.....	13
2.2.2.	Características de ruidos	13
2.2.3.	Medición Del Ruido.....	13
2.2.4.	Factores de los ruidos	15
2.2.5.	Sonómetro.....	16
2.2.6.	Fuentes De Ruido.....	18
2.2.7.	Aspecto Institucional Y Marco Legal.....	18
2.2.8.	Contaminación Acústica	20
2.2.9.	Efectos De La Contaminación Acústica	21
2.2.10.	Calidad de Vida	25
2.3.	Definiciones conceptuales.....	31
2.4.	Formulación de la Hipótesis.....	34
2.4.1.	Hipótesis general.....	34
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	35

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	36
3.1. Diseño metodológico.....	36
3.1.1. Ubicación	36
3.1.2. Materiales e insumos	37
3.1.3. Diseño experimental	37
3.1.4. Variables por evaluar	38
3.2. Población y muestra	39
3.2.1. Población	39
3.2.2. Muestra	40
3.3. Técnicas de recolección de datos	41
3.3.1. Descripción de los instrumentos	41
3.4. Instrumentos para la obtención de datos	42
3.5. Técnicas del procesamiento de la información	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	44
4.1. Procesamiento y análisis estadístico de datos	44
4.1.1. Análisis de resultados del monitoreo	44
4.1.2. Resumen y análisis de los resultados de monitoreo.....	57
4.2. Propuesta de Plan de Mitigación de Ruido en la Ciudad de Chancay ...	60
4.2.1. Justificación de la propuesta.	60
4.3. Propuesta:	61
4.3.1. Planteamientos generales.....	61

4.3.2. Medidas de mitigación y prevención.	62
4.4. Propuesta de un Plan de Mitigación del Ruido.	68
4.5. Comentario final.....	71
CAPITULO V. DISCUSIONES	73
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
6.1. Conclusiones	75
6.2. Recomendaciones	77
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
7.1. Fuentes Bibliográficas.....	78
7.2. Fuentes electrónicas	79
7.3. Fuentes normativas.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Equivalencia Pascal - Decibeles</i>	14
Tabla 2. <i>Clases de sonómetros que existen</i>	18
Tabla 3. <i>Valores críticos de ruido urbano</i>	19
Tabla 4. <i>Estándares de Calidad Ambiental del Ruido (ECAs)</i>	19
Tabla 5. <i>Límites de Contaminación Ambiental Permisible.</i>	20
Tabla 6. <i>Indicadores de la calidad de vida asociados a sus dimensiones</i>	26
Tabla 7. <i>Los Principios de la Calidad de Vida</i>	30
Tabla 8. <i>Operacionalización de variables</i>	39
Tabla 9. <i>Estaciones de Monitoreo, área de estudio en la ciudad Chancay.</i>	41
Tabla 10. <i>Salida hacia la panamericana norte de Chancay</i>	45
Tabla 11. <i>Prueba de t-Student para monitoreo diurno EM-1.</i>	47
Tabla 12. <i>Ovalo de Chancay</i>	47
Tabla 13. <i>Prueba de t- Student de monitoreo diurno de EM-2</i>	49
Tabla 14. <i>Cruce panamericana norte y calle San Martin de Chancay.</i>	50
Tabla 15. <i>Prueba de t-Student de monitoreo EM-3.</i>	51
Tabla 16. <i>Plaza de armas de Chancay.</i>	52
Tabla 17. <i>Prueba de t- Student para monitoreo diurno EM- 4.</i>	54
Tabla 18. <i>La salida de panamericana - norte hacia Huaral</i>	55
Tabla 19. <i>Prueba de t-Student de monitoreo diurno EM-5.</i>	56
Tabla 20. <i>Diferencia de ruidos por estación y % que sobrepasan del ECA.</i>	58
Tabla 21. <i>Tabla t-Student</i>	81
Tabla 22. <i>Nivel de significancia ampliada de tabla de lectura.</i>	82

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Componentes de un sonómetro	17
<i>Figura 2.</i> Ubicación del distrito de Chancay	36
<i>Figura 3.</i> Área de la población, de la zona de investigación	40
<i>Figura 4.</i> Comparaciones del ruido EM-1. Y los ECA para Ruido.....	46
<i>Figura 5.</i> Comparaciones de ruidos en EM-2. Y los ECA para Ruido.....	48
<i>Figura 6.</i> Comparaciones del ruido EM-3. Y los ECA para Ruido.....	51
<i>Figura 7.</i> Comparaciones del ruido de EM-4. Y los ECA para Ruido.	53
<i>Figura 8.</i> Comparaciones del ruido de EM 5 y el ECA para Ruido	56
<i>Figura 9.</i> Diferenciación del ruido en las 5 estaciones de monitoreo.....	59
<i>Figura 10.</i> Diferenciación del ruido en las 5 estaciones de monitoreo.....	59
<i>Figura 11.</i> Estación de Monitoreo EM-1 hora 07:30.....	84
<i>Figura 12.</i> Estación de Monitoreo EM-1 hora 19:30.....	84
<i>Figura 13.</i> Estación de Monitoreo EM-2 hora 19:30.....	85
<i>Figura 14.</i> Estación de Monitoreo EM-3 hora 07:30.....	86
<i>Figura 15.</i> Estación de Monitoreo EM-3 hora 19:30.....	86
<i>Figura 16.</i> Estación de Monitoreo EM-4 hora 07:30.....	87
<i>Figura 17.</i> Estación de Monitoreo EM-4 hora 19:30.....	87
<i>Figura 18.</i> Estación de Monitoreo EM-5 hora 07:30.....	88
<i>Figura 19.</i> Estación de Monitoreo EM-5 hora 19:30.....	88

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Chancay provincia de Huaral departamento de Lima - Perú. **Objetivo:** Evaluar la variación en los niveles de ruido ambiental para realizar la propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Chancay – 2019. **Metodología:** La población está conformada por 56 920 habitantes de acuerdo con el (INEI 2017), área de estudio de 1.13 Km², El estudio es no experimental y se califica de tipo descriptivo, se analizó mediante el programa SPSS, por T- Student, Microsoft Office Excel, para su posterior planteamiento de una propuesta de mitigación. **Resultados:** En la Estación de Monitoreo 1, salida hacia panamericana Norte, el resultado promedio fue 85.6 (dB) sobrepasa 22.28 % de ruido; en la Estación de Monitoreo 2 del Ovalo de Chancay, el resultado promedio fue 86.77(dB) sobrepasa 23.95 % con mayor influencia de ruido; en la Estación de Monitoreo 3 cruce panamericana y San Martin, el resultado promedio fue 84.85(dB) sobrepasa 21.21 % ruido; en la Estación de Monitoreo 4 de la plaza de armas de Chancay, el resultado promedio fue 76.45(dB) sobrepasa 9.21 % ruido; en la Estación de Monitoreo 5. Panamericana norte salida hacia Huaral, promedio fue 80.7 (dB) sobrepasa 15.28 % ruido, comparado con los ECA de zona comercial con un valor máximo expresado en 70 (dB) en horario diurno comprendido desde la 07:01 hasta las 22:00 horas. **Conclusión:** Podemos concluir que en ninguna estación de monitoreo en zona comercial no llegó a cumplir con el ECA para ruido establecidos por el D.S. 085-2003-PCM. Finalmente, del análisis expuesto podemos observar que en las zonas aledañas a los puntos de muestreo encontramos un gran porcentaje de personas afectadas por la presencia de ruido, específicamente en alteraciones de sueño, presencia de estrés e inconvenientes para comunicarse, teniendo en cuenta que pueden existir otras afectaciones en relación.

Palabras clave: Contaminación acústica, ruido, decibeles, calidad de vida.

ABSTRACT

The present research work was developed in the city of Chancay province of Huaral department of Lima - Peru. **Objective:** To evaluate the variation in environmental noise levels to make the proposal of a mitigation plan in the city of Chancay – 2019. **Methodology:** The population is made up of 56 920 inhabitants according to the (INEI 2017), study area of 1.13 Km², the study is non-experimental and is qualified as descriptive type, it was analyzed through the SPSS program, by T-Student, Microsoft Office Excel, for its subsequent approach of mitigation proposals. **Results:** In Monitoring Station 1, exit to Pan-American Norte, the average result was 85.6 (dB) exceeds 22.28 % of noise; in Monitoring Station 2 of the Oval de Chancay, the average result was 86.77(dB) exceeds 23.95 % with greater noise influence; in Monitoring Station 3 Pan-American crossing and San Martin, the average result was 84.85(dB) exceeds 21.21 % noise; in Monitoring Station 4 of the Plaza de Armas de Chancay, the average result was 76.45(dB) exceeds 9.21 % noise; in Monitoring Station 5. Pan-American north departure to Huaral, average was 80.7 (dB) exceeds 15.28 % noise, compared to the RCTs of commercial area with a maximum value expressed in 70 (dB) in daytime hours from 07:01 to 22:00 hours. **Conclusion:** We can conclude that in no monitoring station in commercial area did not comply with the ECA for noise established by D.S. 085-2003-PCM. At laste, from the analysis exposed we can observe that in the areas surrounding the sampling points we find a large percentage of people affected by the presence of noise, specifically in sleep disturbances, presence of stress and inconveniences to communicate, considering that there may be other affectations in relation.

Keywords: Noise pollution, noise, decibels, quality of life.

INTRODUCCIÓN

La contaminación por ruidos, hoy en día, es un grave problema a nivel mundial, especialmente en las ciudades donde predominan mucha población, tránsito vehicular, la industria y el comercio. A raíz de ello, muchas investigaciones han demostrado que dicha contaminación afecta a la población que la percibe tanto en aspectos físicos, psicológicos y sociales; afectando de esta manera la calidad de vida de los lugares donde existe la influencia.

Actualmente el problema de la contaminación ambiental por ruido en las ciudades ha llegado a ser de gran importancia dado el número de personas expuestas y los efectos que tiene en la comunidad. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para el Comercio y Desarrollo Económico (OCDE) han incluido al ruido dentro de los temas ambientales de investigación prioritaria, señalándolo como un indicador de la calidad ambiental urbana. (Berglund y Lindvall, 2004)

En el Perú, el OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) realizó campaña de mediciones de ruido ambiental en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao en mayo del 2015 donde se midió el nivel de ruido en un total de 250 puntos, distribuidos en los 49 distritos que conforman las dos provincias. Las mediciones se realizaron en horario diurno y fueron establecidos en base a las horas de mayor tráfico vehicular.

Gran parte de la población ciudadana considera que el ruido influye en su calidad de vida debido a los efectos tanto físicos, psicológicos y sociales que repercuten desde simples molestias a una gran afectación para su salud, bienestar y calidad de vida, el problema expuesto se genera en la ciudad de Chancay por ello es viable la investigación.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente el problema de la contaminación ambiental por ruido en las ciudades ha llegado a ser de gran importancia dado el número de personas expuestas y los efectos que tiene en la comunidad. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para el Comercio y Desarrollo Económico (OCDE) han incluido al ruido dentro de los temas ambientales de investigación prioritaria, señalándolo como un indicador de la calidad ambiental urbana. (Berglund y Lindvall, 2004)

Las autoridades internacionales en salud coinciden en que la contaminación por ruidos puede incidir negativamente en la calidad de vida, el bienestar y la salud de las personas, sin embargo, en la región Lima la presencia de ruido en el medio urbano es tan común que las personas se han acostumbrado a ello sin tomar en cuenta las consecuencias que estos generan en su prolongada exposición ante los diferentes niveles de ruido.

En el Perú, el OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) realizó campaña de mediciones de ruido ambiental en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao en mayo del 2015 donde se tomó mediciones del nivel de ruido en un total de 250 puntos, distribuidos en los 49 distritos que conforman las dos provincias.

Las mediciones se realizaron en horario diurno y fueron establecidos en base a las horas de mayor tráfico vehicular. De los puntos comparados con los ECA de Ruido el 90.21% excedió el respectivo estándar en la provincia de Lima, especialmente en los distritos de la zona Lima Este.

En la ciudad de Chancay existe varios puntos de mayor incidencia y exposición tales como el Ovalo Chancay, paradero de buses interprovinciales y vehículos menores, plaza de armas, la panamericana norte siendo vía principal de transporte terrestre teniendo una derivación hacia el distrito de Huaral y el distrito de Huacho, la interconexión con Lima

metropolitana, mercados, calles, avenidas, empresas industriales siendo afectados la población aledaña a estos puntos críticos con una variación del tiempo de exposición frente a ellos generando una serie de dificultades en el bienestar social o comunitario determinando en mayor medida por el ruido que genera el tránsito vehicular dentro de la ciudad.

La ciudad de Chancay tiene un crecimiento demográfico horizontal, en la actualidad su población ha incrementado numerablemente paralelo las edificaciones de grandes proyectos y viviendas estando todos inmerso a realidad problemática, la población se ve afectada con resultados como el estrés, sueño, la intercomunicación entre personas, los centros educativos cercanos, posta médica, puestos de venta, viviendas y las personas cercanas este entorno se encuentran expuestos frente a esta problemática ambiental, viendo toda esta realidad in situ generada en mayor medida por el parque automotor constante en el Óvalo de Chancay se planteó realizar este trabajo de investigación mediante un proyecto de tesis.

1.2. Formulación del problema

La contaminación por ruidos o acústica es considerada por una gran parte de la población ciudadana como un factor ambiental que influye en la calidad de vida originando efectos tanto físicos como psicológicos y sociales que pasan a ser de simples molestias a nocivos para la salud y bienestar de las personas, dependiendo de los grupos vulnerables y de las características físicas de las fuentes de ruido. A partir del reconocimiento de esta realidad, la física y la medicina han orientado sus investigaciones a determinar las repercusiones en los individuos expuestos a diferentes niveles de presión sonora, relacionando los parámetros medidos con sus efectos biológicos y fisiológicos. (Córdova, 2012)

1.2.1. Problema general

- ¿Existe variación en los niveles de ruido ambiental para realizar la propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019?

1.2.2. Problema específico

- ¿De qué manera la contaminación por ruido influye en las alteraciones del sueño en los pobladores, para realizar un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019?
- ¿De qué manera la contaminación por ruido influye en la presencia del estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019?
- ¿De qué manera la contaminación por ruido influye en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la variación en los niveles de ruido ambiental para realizar la propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019

Objetivo específico

- Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en las alteraciones del sueño en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.
- Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en la presencia de estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.
- Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.

1.4. Justificación de investigación

En el presente trabajo de investigación se hizo conocer los Estándares de Calidad Ambiental tanto locales como nacionales, haciendo una comparación frente al ruido que ocurre al entorno de las estaciones de monitoreo tales como el paradero del ovalo de Chancay, salidas hacia Huaral, Huacho, Lima Metropolitana y Plaza de Armas los resultados obtenidos se darán a conocer a la población e instituciones competentes para dar solución inmediata a esta problemática ambiental por ruidos que ocurre dentro de ese medio, nuestra investigación contribuirá a la obtención de datos reales en cada estación de monitoreo así mismo un plan de mitigación como recomendación que se debe evaluar y considerar dentro de proyectos en mejora de la calidad de vida de toda la población.

1.4.1. Justificación teórica

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad de hacer conocer los Estándares de Calidad Ambiental, comparando frente a los resultados obtenidos en las 5 estaciones de monitoreo donde los medios de transporte son focos de mayor incidencia de contaminación acústica al entorno de la ciudad de Chancay, los resultados dará conocer a la población e instituciones competentes para brindar una solución a corto plazo ya que se muestra como un problema latente, esta investigación contribuirá al monitoreo eficaz de cada estación de monitoreo, donde no existe medidas de mitigación de estos elementos de ruido en la población de Chancay.

1.4.2. Justificación práctica.

La investigación se justifica debido a la existencia de una realidad problemática cuyo resultado nos permite incorporar una propuesta de mitigación, teniendo una serie de datos históricos así mismo investigaciones que anteceden similitud en las características del área de investigación.

1.4.3. Justificación legal

El estudio podrá contribuir en la reducción de la contaminación acústica cuando se tiene la propuesta de un plan de mitigación del ruido en la ciudad Chancay, en cumplimiento a los límites máximos establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido dispuestos por el Autoridad Nacional.

1.4.4. Justificación social

Facilitará el análisis por la utilización del espacio público, las cinco estaciones de monitoreo de las zonas de estudio que indica son espacios donde existe un tránsito fluido vehículos y personas, la información nos servirá de guía para mejor ubicación, reubicación mediante el resultado obtenido.

Así mismo el estudio conlleva a la obtención de la información histórica in situ para la elaboración de un Plan de Mitigación gracias a la data obtenida podemos realizar mapeos dinámicos del ruido en presentaciones cartográficas observando los puntos críticos y los puntos con menor incidencia de acuerdo a los decibeles obtenidos en las distintas estaciones de monitoreo de la ciudad de Chancay; de igual forma nos ayudaran a la determinación de los tipos de zonas según la normativa ambiental de ruido, a su vez se podrá modificar las rutas de desplazamiento del parque automotor amortiguando las zonas críticas y ayudando a la mejora en una zonificación ecológica y económica mejorando calidad de vida de la, población de Chancay.

1.5. Delimitaciones del estudio

Según la delimitación espacial: La investigación se desarrolló en 5 puntos críticos de la ciudad de Chancay previamente establecidos en un estudio de campo.

Según la delimitación temporal: La investigación tomo como partida el mes de octubre 2019, por un periodo de 4 meses, puesto que fue un periodo adecuado para culminar

los objetivos planteados. Se utilizará literatura para la investigación con una antigüedad de 15 años.

1.6. Viabilidad del estudio

La investigación es viable debido a lo siguiente:

El autor cuenta con los conocimientos básicos adquiridos durante la formación, profesional y la experiencia dentro del campo laboral, también dispone de los recursos: Económicos y documentales necesarios para llevar a cabo la investigación. Cuenta con la facilidad de ingreso al área de investigación.

La presente investigación servirá de modelo para futuros estudios sobre la propuesta de evaluación de la calidad de ruido y zonas de entorno con la finalidad de mantener la información dentro de los parámetros y reducir la contaminación por el ruido.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones internacionales

Ruiz, E. (1997), realizó la investigación: Contaminación acústica: Efectos sobre parámetros físicos y psicológicos, en la universidad de la Laguna-España. Conclusiones: Cualquier persona, independientemente de características generales como edad y sexo, expuesta a niveles elevados de ruido, puede padecer una hipoacusia, más cuanto mayor sea el tiempo de exposición. Esa hipoacusia será mayor en los primeros cinco años de exposición. La hipoacusia inducida por ruido afecta fundamentalmente a la audición de sonidos cuya frecuencia corresponde a los 4.000 Hz, aunque también, afecta a los umbrales para las frecuencias adyacentes. La exposición a altos niveles de ruido condiciona una elevación de los niveles medios de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica. Estos niveles son mayores a medida que aumenta el tiempo de exposición. La exposición a niveles elevados de ruido ocasiona un aumento de los niveles de colesterol en plasma. Este aumento es mayor a medida que aumenta el tiempo de exposición. La exposición a ruido puede ser considerada como un agente causante o desencadenante de múltiples alteraciones psicológicas, de las que destacan la dificultad de comprensión del lenguaje hablado, la irritabilidad y las alteraciones para dormir o conciliar el sueño, cefaleas y ansiedad.

Lobos, V. (2008), realizó la investigación: Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt, en la universidad Austral de Chile. Objetivo: Medir, representar y evaluar los niveles sonoros obtenidos en distintos puntos de la ciudad y la percepción y grado de molestia del ruido ambiental que

tienen los habitantes de Puerto Montt. Conclusiones: El 95% de la población cree que el ruido ambiental es un problema importante para la calidad de vida. El 64.6% percibe el ruido ambiental en la ciudad como igual durante todo el año y el 25.3% percibe que el verano es más ruidoso que el percibido en temporada turística baja. Las fuentes de ruido identificadas como más molestas, frente al lugar donde viven son: el tráfico vehicular con un 47.6% seguido de 22.6% correspondiente a los ladridos de los perros. Las actividades que comúnmente se ven interrumpidas por el ruido son: dormir 22%, trabajo con 21% y descansar con un 17%. De los efectos que puede provocar el ruido, los más nombrados fueron: Disminución de la concentración con un 31.5%, trastorno del sueño con un 29.8% y nerviosismo con un 14.2%. El 60% de la población cree que es necesario colocar aislamiento acústico en su vivienda. El 67.7% de la población prefiere trabajar en un lugar lejos de casa, pero poco ruidoso a uno cerca de casa, pero ruidoso. EL 16.4% de la población ha presentado alguna denuncia sobre ruidos molestos, estas denuncias en su mayoría se dirigen hacia carabineros. El 74% de la población no conoce alguna norma de ruido ambiental.

Hernández, R. (2011), realizó la investigación: “Efectos del ruido sobre la salud y el medio ambiente, en la Universidad Veracruzana - Poza Rica. Objetivo: Identificar y analizar los efectos del ruido ambiental, sus consecuencias a la salud y medio ambiente en zonas urbanas. Conclusiones: Los efectos del ruido ambiental ejercen un impacto negativo en el entorno físico y social, deteriorando la calidad de vida de las comunidades y el bienestar de los ciudadanos. A nivel mundial, la deficiencia auditiva es el riesgo ocupacional irreversible más frecuente y se calcula que 120 millones

de personas tienen problemas auditivos. Las consecuencias en el ser humano, así como a la fauna se manifiestan claramente y aumenta la población expuesta a niveles de ruido potencialmente nocivos a largo plazo. En los humanos se refleja en la disminución en la capacidad auditiva y aunque no sea tipificado como enfermedad es causante principalmente del estrés modificando la conducta que en la mayoría de los casos agresividad y neurosis; aunado a estos aumenta en el área de trabajo la incidencia de accidentes.

Perea X. & Marín E. (2014), realizaron la investigación: Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio gran limonar de la comuna 17 en la ciudad de Cali., en la universidad del Valle-sede Cali-Chile. Objetivo: Evaluar la percepción de las personas asociada a los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares y establecimientos nocturnos localizados en sector mixto perteneciente al barrio Gran limonar (Carrera 66 entre Calle 13 y Calle 10) de la comuna 17 de la ciudad de Cali. Conclusiones: En la evaluación de la percepción se encontró que entre los habitantes encuestados hubo percepción del ruido como un contaminante y que está tomándose cada vez más difícil de controlar, pero hubo una mediana apreciación que el problema de contaminación auditiva corresponda al principal impacto ambiental por el que atraviesa la zona sujeta a estudio.

Nicola, M. & Ruani, A. (2014), realizaron la investigación: Evaluación de la exposición sonora y de su impacto sobre la salud y calidad de vida de la población residente en la zona oeste de la ciudad de Córdoba sobre los accesos principales a la zona central, en la Ciudad Universitaria Córdoba. Objetivo: Elaborar un diagnóstico preciso de la exposición a ruido y las molestias

inducidas sobre la población expuestas en los principales accesos del Oeste, al Centro de la ciudad de Córdoba. Conclusiones: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, en relación con los niveles de intensidad sonora, las zonas bajo estudio exceden los límites aconsejables por la EPA (73 dB para una exposición diaria de 8 horas) para preservar el bienestar y la salud, encontrándose niveles promedios superiores a los propuestos. Teniendo en cuenta las tres actividades básicas del individuo: sueño, concentración y comunicación, ésta última es la que se ve más afectada tanto en el grupo de personas que residen sobre las principales vías de acceso como aquellas que residen en barrios cercanos. El ruido de fondo enmascara las palabras, provocando que las personas deban acercarse o disminuir la distancia como también elevar el tono de voz acarreado como consecuencia fatiga vocal según la predisposición de cada individuo en particular. Para que la inteligibilidad del discurso no se vea comprometida los niveles sonoros de fondo deben ser menores siendo esto indispensable para tener una correcta comunicación oral. La exposición al ruido posee un impacto muy importante, sobre el individuo no sólo afectando al sentido de la audición sino al conjunto de actividades cotidianas, generando en las personas expuestas a él cambios en el comportamiento diario (como por ejemplo cerrar las ventanas, subir el volumen de tv o radio, realizar actividades que requieran concentración los horarios donde hay menos ruido), cambios en el comportamiento personal y cambios en el comportamiento social (como por ejemplo movilidad residencial).

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Barreto, C. (2007), realizó la investigación: Contaminación por ruido de aeronaves en Bellavista-Callao, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Objetivo: Determinar los niveles sonoros producidos por las aeronaves que despegan por la pista 15, y pasan por Bellavista, realizando monitoreos de ruido ambiental en cada una de las estaciones establecidas en la zona de Estudio. Conclusión: La contaminación acústica es, en la actualidad, un fenómeno inherente a toda área urbana, y constituye un factor ambiental de singular impacto sobre la calidad de vida de sus habitantes.

Baca, W. & Seminario, S. (2012), realizaron la investigación: Evaluación del impacto sonoro en la pontificia universidad católica del Perú. Objetivo: Analizar los niveles de ruido en el campus universitario y plasmarlos en un Mapa de ruidos. Conclusiones: Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica, pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados. Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales. La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero.

Organismo De Evaluación Y Fiscalización Ambiental (OEFA) (2015), realizó la investigación: La contaminación sonora en Lima y Callao, mediante el cual se llegó a las siguientes conclusiones: La contaminación sonora representa el día de hoy uno de los problemas que puede afectar a la población, ya que genera riesgos para su salud y bienestar general, tales como el estrés, insomnio, pérdida de audición, entre otros. La campaña de

mediciones de ruido ambiental realizada por la Dirección de Evaluación del OEFA en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao en mayo del 2015 llegó a analizar un total de 250 puntos de medición, distribuido en los 49 distritos que conforman las dos provincias.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ruido

Se define al ruido como sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. (Corzo, 2009)

El ruido, a diferencia del sonido, no es agradable ni melódico, sino más bien desagradable para los que lo perciben tendiendo a ser molesto. (Hernán, 2008)

2.2.2. Características de ruidos

El ruido, presenta grandes diferencias con respecto a otros contaminantes:

- Es el contaminante más barato.
- Es fácil de producir y se necesita muy poca energía para ser emitido.
- Es complejo de medir y cuantificar.
- No deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el hombre.
- No se traslada a través de los sistemas naturales
- Se trata de una contaminación localizada, por tanto, afecta a un entorno limitado a la proximidad de la fuente sonora (Corzo, 2009).

2.2.3. Medición Del Ruido.

Cuando se habla de ruido en términos técnicos, se habla de Nivel de Presión Sonora haciendo referencia al sonido que alcanza un ser humano en un momento dado.

2.2.3.1. NPS (Nivel de Presión Sonora)

El Nivel de Presión Sonora determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora, es decir, el sonido que percibe una persona en un momento dado. (Schultz, 1982)

Para medir el nivel de presión sonora no se suele utilizar el pascal, por el amplio margen que hay entre la sonoridad más intensa y la más débil, por ello, se adoptó el uso del decibel que es una unidad de tipo adimensional cuyo valor de referencia es el límite de perceptibilidad del oído humano, una presión sonora de 20 μPa . De esta manera, todos los sonidos se encuentran comprendidos entre el umbral de audición y el umbral de dolor que podemos expresarlos en una escala que va desde 0 a 120 dB. (Baca & Seminario, 2012)

Tabla 1.

Equivalencia Pascal – Decibeles

Pascal (Pa)	Decibel(dB)
20	120
2	100
0.2	80
0.02	60
0.002	40
0.0002	20
0.00002	0

Fuente: Elaboración propia

2.2.3.2. El valor dB (A)

La percepción del volumen no solo depende de la presión sonora, sino también del tipo de sonido. Un sonido agudo, por ejemplo, se percibe más alto que uno sordo, aunque tuvieran la misma presión sonora. (Sexto, 2010)

Para tener en cuenta esta característica del oído al momento de realizar las mediciones del sonido se suele aplicar un factor de ponderación a las

diferentes frecuencias a través de un filtro. El filtro más común es el llamado filtro “A”, que representa de una manera simplificada la distinta sensibilidad del oído para diferentes frecuencias. Los valores medidos con este filtro llevan la unidad dB(A) o dBA, este filtro es una curva que simula la respuesta del oído humano en determinadas condiciones. (Sexto, 2010)

Una vez que el nivel de presión sonora de un ruido es medido como una magnitud física, el filtro “A” corrige cada banda del espectro medido de acuerdo con la respuesta en frecuencia del oído humano.

Esto quiere decir que otorga mayor importancia a las bandas de frecuencia para las cuales el oído tiene mayor sensibilidad y resta relevancia a las bandas del espectro audible que requieren de mayores valores enérgicos para ser oídas (Kogan, 2004)

2.2.4. Factores de los ruidos

La nocividad del ruido depende de 5 factores fundamentales; A estos 5 factores se le suman las expectativas y calidad de vida de cada individuo.

2.2.4.1. Niveles de intensidad de sonidos.

Las molestias que genera el ruido están directamente relacionadas con su intensidad.

Se define como intensidad a la potencia acústica transferida por una onda sonora por unidad de área normal a la dirección de propagación. La unidad de intensidad es el decibel (dB).

2.2.4.2. Tiempo de exposición.

Para un mismo nivel de ruido, las molestias que genera dependen del tiempo de exposición al que se está expuesto. Generalmente es considerados

en horas o minutos por día. En general, un mayor tiempo de exposición genera mayor molestia.

2.2.4.3. Frecuencia.

Es la medida del número de repeticiones de un fenómeno por unidad de tiempo. Las frecuencias percibidas por el oído varían de 20Hz a 20000Hz. Los ruidos de alta frecuencia son más nocivos que los de baja frecuencia.

2.2.4.4. Intervalo entre las exposiciones.

Son los periodos de tiempo en el que se presenta la ocurrencia de un ruido.

2.2.4.5. Sujeto pasivo receptor.

El receptor es aquella persona que percibe el ruido. Como bien sabemos, no todos percibimos el mismo grado de molestia al mismo nivel de ruido, ello depende de factores físicos y la sensibilidad acústica que presenta cada individuo. Existen personas que no perciben la magnitud de los niveles de ruido hasta que aparecen los efectos asociados. (Corzo, 2009)

2.2.4.6. Expectativas y la calidad de vida.

Aquí encontramos a aquellos aspectos subjetivos que son difíciles de evaluar y están relacionados principalmente con ese aspecto subjetivo de cada individuo basándose en sus expectativas y lo que para ellos significa calidad de vida. (Pérez, 2009)

2.2.5. Sonómetro

El sonómetro es un equipo de medición del ruido que mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. Es una herramienta primordial y básica a la hora de estudiar los ruidos, gracias a ello podemos determinar qué ruidos son perjudiciales para la sociedad. (Sexto, 2010)

Básicamente, el sonómetro es como un oído electromecánico, el cual oye y registra lo oído en términos de decibelios, y fue diseñado para apreciar además las diferencias de intensidades para diferentes frecuencias, al igual que el oído humano. (Kogan, 2004)

En esencia se compone de un elemento sensor primario (micrófono), circuitos de conversión, manipulación y transmisión de variables (módulo de procesamiento electrónico) y un elemento de presentación o unidad de lectura. Cumpliendo, así, con todos los aspectos funcionales inherentes a un instrumento de medición (Sexto, 2010).



Figura 1. Componentes de un sonómetro

Fuente: Elaboración Propia.

Clases de sonómetros

Tabla 2.
Clases de sonómetros que existen

Clase 0	Se utiliza en laboratorios para obtener niveles de referencia.
Clase 1	Permite el trabajo de campo con precisión.
Clase 2	Permite realizar mediciones generales en los trabajos de campo.
Clase 3	Es el menos preciso y sólo permite realizar mediciones aproximadas, por lo que sólo se utiliza para realizar reconocimientos de control y vigilancia.

Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Fuentes De Ruido

La contaminación acústica es originada por diversas causas, siendo la causa predominante el tráfico vehicular presente en las ciudades. También encontramos los ruidos provenientes de locales industriales, comerciales, restaurantes tanto de fuentes móviles como de fuentes fijas con niveles perfectamente audibles desde los puntos de medición y que causan incomodidad a las viviendas cercanas. (Corzo, 2009).

2.2.7. Aspecto Institucional Y Marco Legal

La Organización Mundial de la Salud, estableció en 1999 una guía para ruido urbano, la cual es el resultado de la reunión del grupo de trabajo de expertos llevada a cabo en Londres, Reino Unido, en abril del mismo año. (Organización Mundial de la Salud-OMS, 1999).

Su objetivo al preparar estas guías es consolidar el conocimiento científico sobre las consecuencias del ruido urbano en la salud y orientar a las autoridades y profesionales de salud ambiental que tratan de proteger a la población de los efectos del ruido en ambientes no industriales (Schwela, 1999).

Tabla 3.
Valores críticos de ruido urbano

dB(A)	Efectos nocivos
30	Dificultad en concluir el sueño, pérdida de la calidad del sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Pérdida de oído a largo plazo
110 -140	Disminución permanente de la capacidad auditiva

Fuente: OMS, 1999

En la legislación peruana tenemos Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) aprobados mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM donde se establece los niveles de ruido que no deben excederse para proteger la salud humana. (Ministerio del Ambiente-MINAM, 2013)

Tabla 4.
Estándares de Calidad Ambiental del Ruido (ECAs)

Zonas de Aplicación	Horario	Horario
	Diurno	Nocturno
Valores expresados en LAQT		
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - ECA de Ruido

También tenemos las Normas Técnicas Peruanas (NTPs) emitidas por INDECOPI:

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

- NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.

Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

A nivel distrital, se cuenta con la Ordenanza N. ° 001-2009-MDCH, Ordenanza que regula la emisión y persistencia de ruidos nocivos o molestos en el Distrito de Chancay cuyo objetivo es regular y controlar en la jurisdicción de la Municipalidad Distrital de Chancay la contaminación sonora en los diferentes lugares tanto públicas y privadas, donde se establece Límites de Contaminación Ambiental Permisible.

Tabla 5.

Límites de Contaminación Ambiental Permisible.

Tipo de Ruido	Zonificación	Diurno	Nocturno
		De 7:01 a 22:00	De 22:01 a 7:00
Ruido permanente o eventual	Residencial	60	50
	Comercial	70	60
	Industrial	80	70
	Zona de Protección Especial	50	40

Fuente: Ordenanza N° 001-2009-MDCH.

2.2.8. Contaminación Acústica

Se llama “Contaminación Acústica”, “Contaminación Sonora”, “Contaminación Auditiva” o “Contaminación por Ruido” al exceso de ruido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. (Kogan, 2004)

El término “Contaminación Acústica” hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos físicos, psicológicos y sociales que son nocivos para las personas, ya sea de manera individual o en conjunto. (Corzo, 2009)

2.2.9. Efectos De La Contaminación Acústica

La presencia del sonido en nuestro entorno es un hecho tan común en la vida diaria actual que raramente apreciamos todos sus efectos. (Córdova, 2012)

El sonido proporciona experiencias tan agradables como escuchar la música o el canto de los pájaros, permite la comunicación oral entre las personas; pero juntamente con estas percepciones auditivas agradables, nos aparece también el sonido molesto, incluso perjudicial, que puede limitar nuestra vida de relación de manera irreversible. (Lobos V., 2008)

El ruido aparenta ser uno de los agentes contaminantes más inofensivos, ya que, es percibido fundamentalmente por un solo sentido, el oído, y ocasionalmente cuando aparecen grandes niveles de presión sonora (vibraciones), por el tacto. Sin embargo, sus efectos pueden ser inmediatos y/o acumulativos afectando a las personas que se encuentran expuestos a estos. (Córdova, 2012)

Entre sus efectos, los podemos separar en 3 categorías: Efectos fisiológicos, efectos psicológicos y efectos sociales; cada uno de los efectos se encuentra relacionado entre sí, debido a ellos, muchas veces la ocurrencia de uno genera a otro, y esta a su vez a otro ocasionando una afectación general. (Pérez, 2009)

2.2.9.1. Efectos Fisiológicos.

Los efectos fisiológicos más directos son los de tipo auditivo, entre los que se encuentra la fatiga auditiva o déficit temporal de la sensibilidad auditiva, el fenómeno de los acufenos o pitido constante y la pérdida progresiva de la audición. (Berglund y Lindvall, 2004)

La exposición a niveles de ruido intenso da lugar a pérdidas de audición, que si en un principio son recuperables cuando el ruido cesa, con el tiempo pueden llegar a hacerse irreversibles, convirtiéndose en sordera.

Inicialmente los daños pueden recuperarse en alrededor de 10 días, pero con una exposición más prolongada, las lesiones son irreparables y la sordera se va desarrollando de forma crónica y permanente. (Zuluga, Correa y Jimenez, 2009).

También tenemos efectos fisiológicos que afectan a otros órganos, por ejemplo, se ha comprobado que la exposición a altos niveles de ruido puede desarrollar efectos permanentes como la hipertensión y enfermedades del corazón. (Pérez, 2009).

Además, la exposición al ruido puede inducir perturbaciones para dormir desde el punto de vista de dificultades para quedarse dormido, alteraciones en los ciclos del sueño y su profundidad, y en el proceso de despertar. (Griefahn, 1990)

Como consecuencia de todo ello, la persona no habrá descansado bien y será incapaz de realizar adecuadamente al día siguiente sus tareas cotidianas. Si la situación se prolonga, el equilibrio físico y psicológico se ven seriamente afectados.

Posteriormente, los efectos de la alteración del sueño por el ruido pueden dar lugar gradualmente a la aparición de las enfermedades funcionales que con el tiempo pueden llegar a establecerse como enfermedades orgánicas progresivas e irreversibles. (Baca & Seminario, 2012)

Estudios sociales indican que la perturbación del sueño es considerada uno de los efectos más perjudiciales del ruido. (Lambert, 1994).

2.2.9.2. Efectos Psicológicos O Cognitivos

Los efectos psicológicos que genera el ruido cubren una variedad de síntomas, tales como ansiedad, tensión emocional, alteraciones nerviosas,

náuseas, dolores de cabeza, inestabilidad, cambios de humor y hasta desórdenes psiquiátricos generales como la neurosis, psicosis e histeria. (Córdova, 2012)

Las tareas cognitivas más fuertemente afectadas por el ruido son la lectura, atención, solución de problemas y memoria. (Griefahn, 1990)

- **Molestia:** El mayor efecto en la comunidad causado por el ruido urbano es la molestia, la cual se define como “sentimiento de desagrado asociado con cualquier agente o condición que se sabe o se cree que afecta de manera adversa”. (Berglund y Harder, 1994) Para proteger a la mayoría de las personas durante el período diurno de ruido muy molesto y moderadamente molesto, el nivel del ruido proveniente del exterior no debe exceder 55dB-A y 50dB-A respectivamente. (Berglund y Lindvall, 2004)
- **Estrés:** Se considera que el ruido es un factor estresante físico ambiental, externo, común y no específico. El estrés generado por el ruido produce reacciones adversas, daña la salud del individuo y da lugar a diferentes estados de enfermedad que se manifiestan con estados de depresión, ansiedad, inquietud, irritabilidad e incluso generación de manías en los individuos que lo perciben. (Berglund y Lindvall, 2004)
- **Memoria:** En tareas donde se utiliza la memoria, se observa un mejor rendimiento en los sujetos que no han estado sometidos al ruido. Ya que con este ruido crece el nivel de activación del sujeto y esto, que en principio puede ser ventajoso, en relación con el rendimiento en cierto tipo de tareas, resulta que lo que produce es una sobre activación que conlleva un descenso en el rendimiento. (Berglund y Lindvall, 2004)

- Atención: El ruido repercute sobre la atención, focalizándola hacia los aspectos más importantes de la tarea. (Berglund y Harder, 1994)
- Rendimiento: Se ha demostrado, principalmente en trabajadores y niños, que el ruido puede afectar adversamente el rendimiento de quehaceres asociados al intelecto y tareas complejas. (Berglund y Lindvall, 2004)
- Aprendizaje y Lectura: La exposición permanente al ruido durante la niñez temprana parece dañar la habilidad de aprendizaje y lectura, y reduce las capacidades motivadoras. (Berglund y Harder, 1994)

2.2.9.3. Efectos Sociales

Los efectos sociales son muy complejos, sutiles e indirectos. La correlación entre la exposición al ruido y la molestia general es más alta al nivel de grupo, que al nivel individual de cada sujeto. Existe una particular preocupación en que las exposiciones a altos niveles de ruido pueden aumentar la susceptibilidad de los niños de edad escolar a los sentimientos de impotencia. (Pérez, 2009)

Uno de los principales problemas para la sociedad es la interferencia en la comunicación.

El nivel del sonido de una conversación en tono normal es, a un metro del hablante, de entre 50 y 55 dB(A). Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80. Por otra parte, para que la palabra sea perfectamente inteligible es necesario que su intensidad supere en alrededor de 15 dB(A) al ruido de fondo. Por lo tanto, un ruido superior a 35 o 40 decibelios provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 decibelios de ruido de fondo, la conversación se torna extremadamente difícil. (Corzo, 2009)

Situaciones parecidas se dan cuando el sujeto está intentando escuchar otras fuentes de sonido como la televisión, radio y otros. Ante la interferencia de un ruido, se reacciona elevando el volumen de la fuente creándose así una mayor contaminación acústica sin lograr totalmente el efecto deseado (Organización mundial de la Salud-OMS, 1999)

2.2.10. Calidad de Vida

El concepto de calidad de vida no es algo nuevo. Ya Platón y Aristóteles reflexionaron en torno a lo que constituye el bienestar o la felicidad, pero ha sido durante las últimas tres décadas cuando el estudio del concepto de calidad de vida ha tomado auge y ha pasado a ser la guía de la planificación centrada en el individuo, la evaluación de resultados y la mejora de la calidad de vida. (Schalock & Verdugo, 2003).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la Calidad de Vida como: “la percepción de una persona sobre su posición en la vida en el contexto de la cultura y sistemas de valores en los cuales vive y en relación con sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones”. Es un concepto de amplio rango afectado de una manera compleja por la salud física de la persona, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales y su relación con características sobresalientes de su ambiente”. (Schalock & Verdugo, 2003).

En el desarrollo del concepto de Calidad de Vida actualmente se ha llegado al consenso de seguir cuatro directrices fundamentales. En primer lugar, reconocer su carácter multidimensional, dado que se trata de un constructo influenciado tanto por factores personales como ambientales, que, siguiendo la idea de salud de la OMS, contiene varias dimensiones, como el estado de bienestar físico, mental y social, sin referirse así únicamente a la ausencia de enfermedad (Schalock & Verdugo, 2003).

Según la revisión efectuada por Schalock y Verdugo durante los años 2002/2003, las 8 dimensiones básicas de la Calidad de Vida son:

- Las relaciones interpersonales
- La inclusión social
- El desarrollo personal
- El bienestar físico
- La autodeterminación
- El bienestar material
- El bienestar emocional
- Los derechos.

En segundo lugar, se ha llegado al acuerdo de establecer unos indicadores propios para cada una de las respectivas dimensiones de las que se compone el concepto (Schalock & Verdugo, 2003).

También tenemos los indicadores de Calidad de Vida asociados con cada una de las ocho dimensiones identificadas como fundamentales. (Schalock & Verdugo, 2003).

Tabla6.

Indicadores de la calidad de vida asociados a sus dimensiones

Dimensiones	Indicadores más comunes
Bienestar emocional	Alegría, auto concepto, ausencia de estrés
Relaciones interpersonales	Interacciones, relaciones de amistad, apoyos
Bienestar material	Estado financiero, empleo, vivienda
Desarrollo personal	Educación, competencia personal, realización
Bienestar físico	Atención sanitaria, estado de salud, actividades de la vida diaria, ocio
Autodeterminación	Autonomía/control personal, metas y valores personales, elecciones

Inclusión social	Integración y participación en la comunidad, roles comunitarios, apoyos sociales
Derechos	Legales y humanos (dignidad y respeto)

Fuente: Schalock & Verdugo, 2003

Uno de los principales instrumentos creados para la medición de la Calidad de Vida son las escalas multidimensionales, centradas en recoger reacciones subjetivas de la persona ante experiencias vitales. (Schalock & Verdugo, 2006).

Los enfoques etnográficos en cambio consisten en realizar investigaciones longitudinales con un estilo de observación no intrusiva. Encontramos también la aplicación del análisis de discrepancia, el cual consiste en detectar el ajuste entre las necesidades del individuo y la satisfacción personal, entre la persona y el ambiente. (Schalock & Verdugo, 2006).

Otro instrumento utilizado son las medidas conductuales directas, las cuales se basan en realizar una observación directa de conductas realizadas por el individuo. Los indicadores sociales, han sido desarrollados con el objetivo de identificar condiciones externas del ambiente, para mediar la Calidad de Vida colectiva, no la individual.

Finalmente encontramos la evaluación personal, la cual consiste en una investigación en acción participativa, que consiste en la evaluación subjetiva del propio individuo, incluyendo su participación en la recogida de datos. (Schalock & Verdugo, 2006).

En la actualidad el enfoque utilizado para la medición de la Calidad de Vida destaca por su carácter multidimensional, dirigido a identificar las dimensiones e indicadores centrales que permitan conocerla. El pluralismo metodológico es otro

aspecto para destacar. Este permite combinar los enfoques personales, la evaluación funcional y los indicadores sociales. (Schalock & Verdugo, 2003)

Los diseños de investigación multivariada son usados con el fin de evaluar la relación de la Calidad de Vida con las características personales y las variables ambientales. La incorporación de la perspectiva de sistemas permite distinguir y analizar el concepto a nivel del micro, meso y macrosistema de la persona. Finalmente, cada vez más, nos encontramos con una perspectiva de análisis fundamentada en la participación de los propios consumidores en la investigación y evaluación del concepto. (Schalock & Verdugo, 2003)

Así mismo, estos autores comentan que, de acuerdo con las investigaciones realizadas hasta el momento, podemos determinar que la medida de la Calidad de Vida se basa en los siguientes principios:

- a) Evalúa el grado en que las personas experimentan las experiencias vitales que valoran
- b) Valora el grado en que las dimensiones contribuyen a una vida plena e interconectada
- c) Tiene en cuenta el contexto de los ambientes físico, social y cultural
- d) Incluye la medida tanto de experiencias humanas comunes, como las únicas e individuales.

Los datos recogidos a través de la medida de Calidad de Vida son utilizados principalmente con el objetivo de comprender, planificar y evaluar las políticas públicas. Se tienen también en cuenta en la formación, orientación y coordinación de profesionales. Al mismo tiempo, permiten un papel más activo de los propios consumidores en los procesos habilitadores y rehabilitadores. (Schalock & Verdugo, 2006).

Actualmente no existe un consenso claro para la evaluación de la Calidad de Vida, pero en lo que sí coinciden los autores es en la necesidad de realizar una valoración subjetiva de las experiencias personales, de las percepciones, relaciones y actividades, así como acerca del bienestar físico y material, el desarrollo personal, la satisfacción y la felicidad (Schalock & Verdugo, 2003).

El concepto de Calidad de Vida ha ido evolucionando, viéndose considerado en las políticas sociales de manera más evidente hasta llegar a la actualidad, momento en el que vemos un significativo interés por el bienestar percibido por las personas. (Schalock & Verdugo, 2006).

Con ello, la discapacidad y las deficiencias se han tenido en mayor consideración para desarrollar políticas de mejora de la Calidad de Vida, así como para valorar el impacto de los programas creados en los estilos de vida de las personas a las que van dirigidos. De esta manera vemos como este concepto se ha convertido en un aspecto importante en las políticas sociales, dirigidas a facilitar la participación y accesibilidad a todos los individuos (Schalock & Verdugo, 2006). En el 2006 se constituyó un grupo internacional de profesionales e investigadores que desarrollaron y publicaron los 12 principios básicos, divididos en tres bloques, cuatro referentes a la conceptualización, cuatro a la medida y cuatro más a aplicación del concepto. Si analizamos estos 12 constructos podemos observar que los temas dominantes en los que se sustentan son los principios hacia los cuales se dirigió en la época de los 90 el desarrollo del concepto de calidad de vida. (Schalock & Verdugo, 2006)

Tabla7.
Los Principios de la Calidad de Vida

Principios de la conceptualización, medida y aplicación de la calidad de vida	
Conceptualización	<p>Es multifuncional y está influida por factores personales y ambientales, y su interacción.</p> <p>Tiene los mismos componentes para todas las personas.</p> <p>Tiene componentes subjetivos y objetivos</p> <p>Se mejora con la autodeterminación, los recursos, el propósito de vida y un sentido de pertenencia.</p>
Medida	<p>Implica el grado en que las personas tienen experiencias de vida que valoran.</p> <p>Refleja las dimensiones que contribuyen a una vida completa e interconectada.</p> <p>Considera los contextos de los ambientes físico, social y cultural que son importantes para las personas.</p> <p>Incluye medidas de experiencias tanto comunes a todos los seres humanos como aquellas únicas de las personas.</p>
Aplicación	<p>La aplicación del concepto de calidad de vida mejora el bienestar dentro de cada contexto cultural.</p> <p>Los principios de calidad de vida deben ser la base de las intervenciones y los apoyos.</p> <p>Las aplicaciones de calidad de vida han de estar basadas en evidencias.</p> <p>Los principios de calidad de vida deben tener un sitio destacado en la educación y formación profesional.</p>

Fuente: Schalock & Verdugo, 2006

La calidad de vida designa las condiciones en que vive una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida, o la llenen de aflicción.

En la actualidad, hablar de calidad de vida, hace referencia a un concepto que puede comprender diversos niveles que pueden visualizar las demandas biológicas, económicas, sociales y psicológicas en forma individual hasta el nivel comunitario. No olvidando que se relaciona este concepto con aspectos de bienestar social. (Hernán, 2008)

Con este argumento podemos citar que es un campo muy abierto donde comprende factores de salud de tipo emocional, física, ser independiente, contar con relaciones que contribuyan a un mejor desarrollo y que exista relación con el entorno en que vivimos. Es un concepto extremadamente subjetivo y muy vinculado a la sociedad en que el individuo existe y se desarrolla. (Hernán, 2008)

La calidad de vida reúne elementos objetivos y subjetivos del bienestar social que están fundados en la experiencia ya sea individual y comunitario dentro de la vida social. Así, podemos decir que el concepto de calidad de vida y bienestar social puede tener cinco campos a comprender como son: (Hernán, 2008)

Físico: donde puede tener aspectos de salud y seguridad física.

Material: contar con una vivienda digna y propia, con acceso a todos los servicios básicos, alimentos al alcance, medios de transporte.

Educativos: existencia y cercanía a una educación donde permita ampliar los conocimientos de forma individual y colectiva.

Emocional: campo muy importante para cualquier ser humano, mediante el cual permite que su estado emocional vaya creciendo e interrelacionarse eficazmente.

Social: donde al ser humano tiene opciones interpersonales con núcleos básicos como la familia y círculos de amistades que permitan desarrollo del mismo. (Hernán, 2008).

2.3. Definiciones conceptuales

Al abordar el tema de “Ruido Ambiental” y su influencia en la “Calidad de Vida” de las personas debemos definir algunos términos para que el contenido sea más claro y entendible para el lector.

- Bienestar:

Estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un sentimiento de satisfacción y tranquilidad. (Paredes J., Diaz L., Lares M.& Carbajal S., 2014)

- Calidad De Vida:

La calidad de vida es una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa. (Levy & Anderson, 1980)

- Contaminación Acústica:

Es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, 2016)

- Decibel (dB):

Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Decibel A (dBA):

Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo con el comportamiento de la audición humana. (Ordenanza Municipal N°1965, 2016)

- Estándares de Calidad Ambiental:

Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos

niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Estrés:

Es la respuesta que da nuestro cuerpo ante diversas situaciones que provocan tensión suficiente como para considerarlas una amenaza. (Selye, 1936)

- Molestia:

Es una sensación de falta de placer asociada con cualquier agente o condición conocida o pensada por un individuo o grupo y que les afecta adversamente. (Organización Mundial de la Salud-OMS, 1999)

- Nivel de Presión Sonora:

Es el nivel de presión sonora constante, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Ruido:

Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Salud:

Estado de ausencia de enfermedad y de completo bienestar físico, mental y social. (Organización Mundial de la Salud-OMS, 1999).

- Sonido:

Son las oscilaciones de la presión del aire, que son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano y percibidas por el cerebro. (Pérez, 2009)

- Sonómetro:

El sonómetro es un equipo que permite cuantificar objetivamente el nivel de presión sonora. (Sexto, 2010)

- Tráfico vehicular:

El tránsito o tráfico vehicular es la circulación de vehículos por el espacio público. (Sardón, 2014)

- Zona Comercial:

Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Zona de Protección Especial:

Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Zona Industrial:

Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

- Zona Residencial:

Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

2.4. Formulación de la Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- H1: La variación en los niveles de ruido ambiental influye significativamente en la calidad de vida de la población de la ciudad de Chancay- 2019
- H0: La variación en los niveles de ruido ambiental NO influye significativamente en la calidad de vida de la población de la ciudad de Chancay- 2019

2.4.2. Hipótesis específicas

- La contaminación por ruido influye significativamente en las alteraciones del sueño en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.
- La contaminación por ruido influye significativamente en la presencia de estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.
- La contaminación por ruido influye significativamente en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Ubicación

El área de estudio está ubicada en el Distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima. Situada entre las coordenadas UTM 8715994N y 259942E, cuenta con una extensión de 150.11 Km², con altitud de 43 msnm.

Los límites del distrito de Chancay:

- Por el norte con la provincia de Huaura.
- Por el sur con el Distrito de Aucallama provincia de Huaral.
- Por el este con el Distrito de Huaral.
- Por el oeste con el Océano Pacífico.



Figura 2. Ubicación del distrito de Chancay

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Chancay

3.1.2. Materiales e insumos

- Sonómetro
- GPS (Sistema de Global Posición)
- Cámara fotográfica
- Cinta métrica
- Calculadora
- Cuaderno de registro
- Lapicero

3.1.3. Diseño experimental

Diseño: No experimental descriptivo transversal.

- **Tipo de investigación**

Descriptiva, porque consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer una estructura o comportamiento de campo porque aplicamos metodologías para la obtención de datos e información directamente a la realidad in situ a través del uso de protocolos de monitoreo, procedimientos y técnicas de recolección como: equipos de medición, encuestas con el fin de dar respuesta al problema.

Una investigación es descriptiva por la diversidad y complejidad de los hechos y fenómenos de la realidad (social y natural) han conducido a diseñar y elaborar numerosas y variadas estrategias, para analizar y responder a los problemas de investigación según su propia naturaleza y características. Así, por ejemplo, tenemos: los diseños experimentales y los diseños no experimentales, ambos con igual importancia y trascendencia en el plano científico. (Carrasco, 2017, pág. 59)

- **Enfoque**

La metodología del presente trabajo corresponde a una investigación descriptiva, cuantitativa en los resultados, porque se utilizó el sonómetro cuantificable obteniendo información directa con instrumento Certificados y calibrado, donde nos brindó información cuantificable para el procesamiento de la información.

Enfoque: Por el cual en la investigación el enfoque cuantitativo.

3.1.4. Variables por evaluar

Variable independiente: X1 Evaluación del ruido Ambiental.

Variable dependiente: Y1 Propuesta de un plan de mitigación.

Tabla8.
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
X1 Evaluación del ruido ambiental	Es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos perjudique o afecte la salud y bienestar humano. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, 2016)	Es el exceso de sonidos molestos (ruidos) presentes que generen incomodidad a la población.	Grado de influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida	Alto Medio Bajo
			Niveles de ruido	40 a 50 dB 50 a 60 dB 60 a 70 dB 70 a 80 dB
Y1: Propuesta de un plan de mitigación.	Reducir mitigar el grado de contaminación para mejorar la Calidad de vida compuesta de bienestar físico, mental y social, de una población (Levy & Anderson, 1980)	Son propuestas de reducir las alteraciones en la que vive una persona para que su existencia sea placentera y digna de ser vivida.	Planes de mitigación Afección Social y Psicológica.	-Monitoreo continuo, Educación Ambiental, Fiscalización en base a las normativas. Personas estresadas por ruido, alteraciones del sueño, dificultad en la intercomunicación

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de esta investigación está compuesta por un área de la ciudad de Chancay que comprende 0.95 Km² constituidos por todas las vías de transporte

tales como el panamericana norte, avenidas, calles, jirones, plaza de armas, distintas instituciones y viviendas aledañas con una población de 56 920 habitantes de acuerdo con el censo del 2017 (INEI 2017). En la figura 3 observamos el área de estudio y las estaciones de monitoreo.



Figura 3. Área de la población, de la zona de investigación

Fuente: Google Earth pro

3.2.2. Muestra

Para esta investigación, la muestra se seleccionó de manera intencional, ya que así se garantiza la obtención de la información requerida. En este tipo de muestreo se elige una serie de criterios que se consideran necesarios o altamente convenientes para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines que persigue la investigación (Martínez, 2006).

La muestra está determinada por las 5 Estaciones de Monitoreo (EM) de toda el área de estudio, escogiendo las zonas de mayor influencia de la contaminación acústica como se especifica en la tabla 8.

Tabla 9.
Estaciones de Monitoreo, área de estudio en la ciudad Chancay.

ESTACIÓN MONITOREO	DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM.		ALTITUD m.s.n.m	ZONA
EM-1	Salida hacia la Pan. Norte.	8721540 N	252524 E	55	18 L
EM-2	Óvalo de chancay	8721054 N	252832 E	52	18 L
EM-3	Cruce entre la Pan. Norte y la calle San Martin	8720624 N	252952 E	47	18 L
EM-4	Ingreso a la plaza de Armas (calle Luis Felipe del Solar)	8720882 N	252477 E	45	18 L
EM-5	Salida de la Carretera Chancay – Huaral	8721662 N	252829 E	58	18 L

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Descripción de los instrumentos

Se realizó monitoreos constantes de ruido en determinados puntos estratégicos en horario diurno según la normativa vigente comprende las 07:01 a.m. a 10:00 p.m. según el tipo de zona al que pertenece, obteniendo datos reales para determinar si los resultados superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido establecidos por el DS N° 085-2003-PCM y según la OMS determinar los efectos que podrían causar los niveles de ruido obtenidos.

Para cada estación de monitoreo ubicado en el cuadrante seleccionado se respetó el siguiente procedimiento:

- Todas las mediciones se realizaron de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo d Ruido Ambiental (R.M. N° 227-2013-MINAM)

- Se ubicó el micrófono a una altura entre 1,2 a 1,5 m sobre la acera, una distancia aproximada de 1,5 a 2 m de la calzada manteniendo una distancia mínima de 3,5 m de una superficie reflectante distinta del piso.

- Antes de realizar las medidas el sonómetro se revisó y se realizó la calibración del equipo. El micrófono se protegió con el cortaviento para evitar interferencias en la obtención de datos exactos.

- No se realizaron mediciones en condiciones climáticas adversas como lluvia y viento.

3.4. Instrumentos para la obtención de datos

La descripción de los instrumentos para la recolección de datos fueron los siguientes:

- **Sonómetro**

El sonómetro que se utilizó durante las mediciones de monitoreo fue de tipo 2 en concordancia con lo exigido en la ISO 1996/2 [ISO 1997b] y en el D.S. N°085-2003-PCM, con el cual se obtuvo los datos de ruido ambiental.

Además, se utilizó el nivel de presión sonora con ponderación A en dB debido a su relación con el oído humano.

- **Cadena de custodia**

Es un documento fundamental en el monitoreo del ruido que me permitió garantizar las condiciones de identidad, registro, seguimiento y control de las mediciones acústicas presentes en los puntos de monitoreo.

- **SPSS**

La información obtenida durante el proceso de monitoreo con la ayuda del sonómetro se procesó mediante técnicas estadísticas descriptivas, que consisten en la obtención de diagramas estadísticos. Para este análisis se utilizó el software Microsoft Excel 2010 y IBM SPSS 22.

- **DS N° 085-2003-PCM**

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

3.5. Técnicas del procesamiento de la información

Para los datos del monitoreo se estableció tablas comparativas entre los resultados obtenidos y los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, de esta manera podremos determinar si dichos estándares han sido sobrepasados por resultados, se utilizó el programa SPSS, utilizando la tabla de T- Studens para la prueba de hipótesis, de la misma manera con la finalidad de tabularla e interpretarla a través de cuadros y gráficos que permitió su análisis y facilito la visualización de las tendencias para los investigadores e interesados en el tema.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Procesamiento y análisis estadístico de datos

Con los datos del monitoreo establecido en las 5 estaciones, se realizó las tablas comparativas entre los resultados obtenidos con el sonómetro y los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, de esta manera se determinó si han sobrepasado o no los estándares ECA para Ruido.

Seguidamente se elaboró los gráficos estadísticos que nos muestran los porcentajes de respuesta por cada estación de muestreo para ello se utilizó el programa SPSS, con la finalidad de tabular e interpretar con grado de libertad de la hipótesis, de la misma manera se elaboró cuadros, diagramas, de figuras y gráficos que permitió el análisis y facilitando las tendencias que existe en este trabajo de investigación.

4.1.1. Análisis de resultados del monitoreo

En la tabla 10. Indica sobre la Estación de Monitoreo EM-1. Cuya descripción es salida hacia panamericana Norte del Ovalo de Chancay, en la segunda columna se representa los 5 días de monitoreo, obteniendo 4 datos diarios por estación de monitoreo, en la tercera columna las fechas, la cuarta columna los cuatro horarios monitoreados por días, en la quinta columna se explica que fue de horario diurno, en la sexta columna se menciona el ECA establecido expresado en decibeles (dB), En la séptima columna los resultados obtenidos por medio del sonómetro expresado en decibeles (dB) que representa el t. calculado (tc), en la octava última columna se menciona el resultado de las comparaciones si cumple o no cumple los resultados en los diferentes días y horarios frente al ECA para Ruido.

Tabla10.
Salida hacia la panamericana norte de Chancay

Estación Monitoreo	de	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultado (dB)	Cumple
EM-1		Lunes	29/10/2019	7:30 a. m.	diurno	70	91	No cumple
		Lunes	29/10/2019	1:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
Ubicación: Salida hacia Panamericana Norte		Lunes	29/10/2019	3:30 p. m.	diurno	70	72	No cumple
		Lunes	29/10/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
		Martes	30/10/2019	7:30 a. m.	diurno	70	90	No cumple
		Martes	30/10/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
		Martes	30/10/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
		Martes	30/10/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
		Miércoles	31/10/2019	7:30 a. m.	diurno	70	89	No cumple
Norte: 8721540 N		Miércoles	31/10/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
		Miércoles	31/10/2019	3:30 p. m.	diurno	70	70	Si cumple
Este: 252524 E		Miércoles	31/10/2019	7:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
		Jueves	01/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	92	No cumple
Altitud: 55 m.s.n.m.		Jueves	01/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
		Jueves	01/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
Zona: 18 L		Jueves	01/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
		Viernes	02/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	91	No cumple
Zonificación: Zona Comercial		Viernes	02/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
		Viernes	02/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	72	No cumple
		Viernes	02/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
		Viernes	02/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4. Se explica las comparaciones en la estación de monitoreo EM-1 con los ECA de Ruido de zona comercial donde el límite máximo es de 70 decibeles (dB), remarcado con la línea roja horizontal, frente a las barras verticales de color celeste siendo estos los resultados expresados en decibeles obtenidos con el sonómetro, donde se aprecia claramente el comportamiento del ruido de acuerdo con

las horas y días monitoreadas, determinando la influencia de la contaminación acústica.

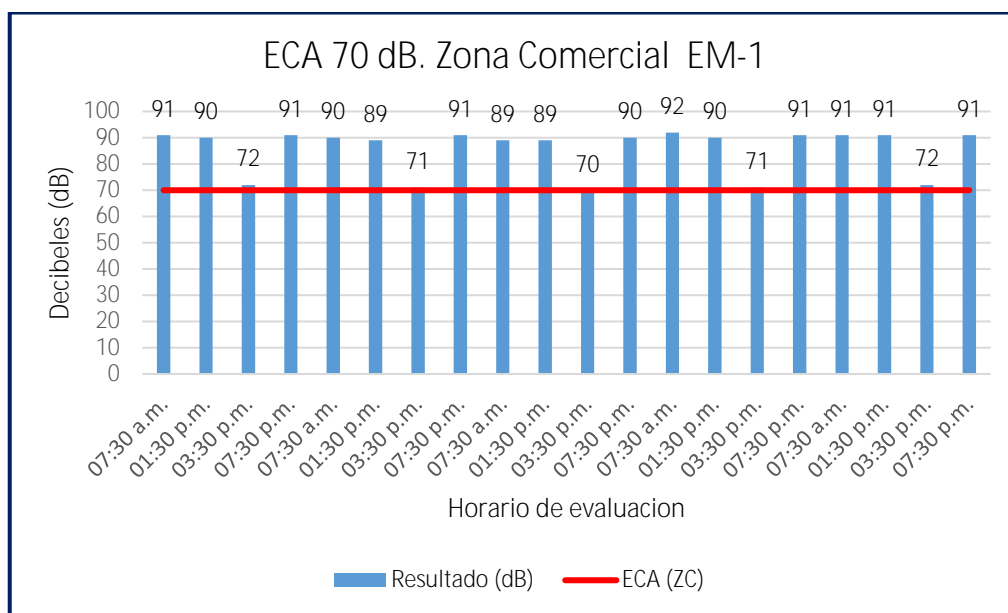


Figura 4. Comparaciones del ruido EM-1. Y los ECA para Ruido

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la tabla 11. Se ha comprobado que, asumiendo un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad (gl) de 19 (20-1) obtenemos, según la tabla t-Student, ubicada en los Anexos, que el valor de la t crítica (t_c) es de 1,72, y el valor obtenido según nuestro estadístico para la t-Student (t) es de 8,137 por lo cual, para que una hipótesis nula sea aceptada se debe cumplir que $t_c > t$, y en nuestro caso no se cumple, por lo cual la hipótesis nula es rechazada demostrando que no se cumple los ECA de ruido en la estación de monitoreo EM-1 en horario diurno, respondiendo en favor la hipótesis alterna propuesta.

Tabla 11.
Prueba de t-Student para monitoreo diurno EM-1.

	N	t	gl	Valor de prueba = 70			
				Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno	20	8.137	19	.000	15.60000	11.5872	19.6128

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12. Indica de la Estación de Monitoreo EM 2 con descripción de la estación de monitoreo Ovalo de Chancay, donde en la segunda columna se menciona los datos de los 5 días monitoreados, en la tercera columna las fechas de monitoreo, cuarta columna los horarios de monitoreos por días, en la quinta columna se explica el horario diurno para el monitoreo, en la sexta columna se menciona el límite máximo permisible según el ECA de Ruido expresado en decibeles (dB), En la séptima columna los resultados obtenidos con el sonómetro (dB) que representa el t. calculado (tc), en la octava columna se menciona el resultado de las comparaciones si cumple o no cumple con los ECAS para Ruido en el horario establecido.

Tabla 12.
Ovalo de Chancay

Estación Monitoreo	de	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultado (dB)	Cumple
EM-2		Lunes	05/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	91	No cumple
		Lunes	05/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
Ubicación:		Lunes	05/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	72	No cumple
	Óvalo de Chancay.	Lunes	05/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
		Martes	06/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	91	No cumple
	Martes	06/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple	
	Martes	06/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	73	No cumple	
COORDENADA:		Martes	06/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	92	No cumple
Norte:		Miércoles	07/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	92	No cumple

8721054 N	Miércoles	07/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
Este:	Miércoles	07/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	72	No cumple
252832 E	Miércoles	07/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
Altitud:	Jueves	08/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	93	No cumple
52 m.s.n.m.	Jueves	08/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
Zona: 18 L	Jueves	08/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	74	No cumple
	Jueves	08/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
Zonificación:	Viernes	09/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	94	No cumple
Zona Comercial	Viernes	09/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	93	No cumple
	Viernes	09/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	74	No cumple
	Viernes	09/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	93	No cumple

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5. Se explica las comparaciones en la estación de monitoreo EM-2. Con los ECAS para Ruido de zona comercial donde 70 decibeles (dB) es el límite máximo, remarcando con la línea roja horizontal el ECA para ruido, frente a las barras verticales de color celeste con resultados expresados en decibeles obtenido con el sonómetro, se aprecia claramente el comportamiento del ruido de acuerdo a las horas y días monitoreadas, del mismo modo la influencias en el entorno.

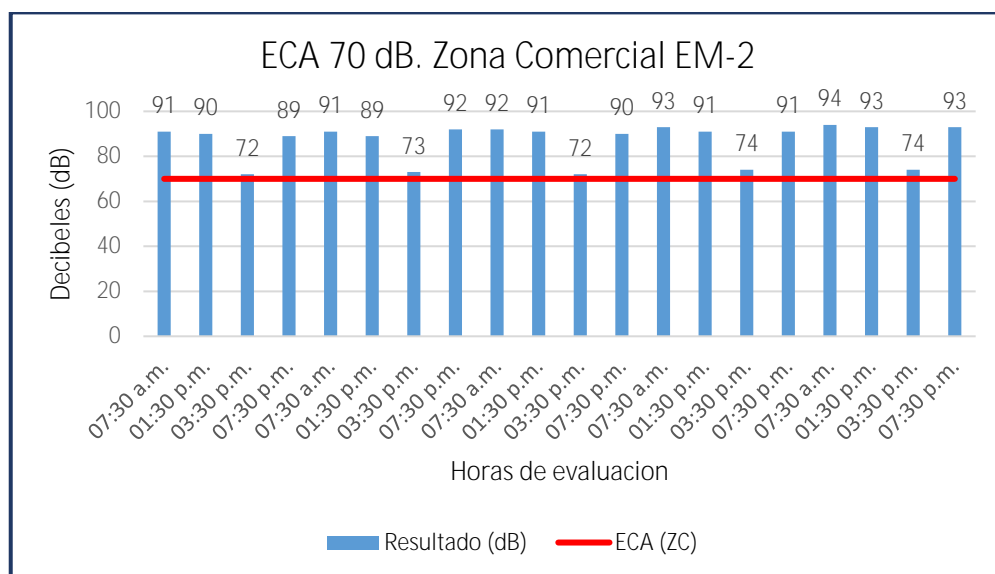


Figura 5. Comparaciones de ruidos en EM-2. Y los ECA para Ruido

Fuente: Elaboración propia

Análisis tabla 13. se comprueba que, asumiendo un nivel de significancia del 5% y grado de libertad (gl) de 19 (20-1) obtenemos, según la tabla t-Student, ubicada en los Anexos, que el valor de la t crítica (t_c) es de 1,72, y el valor obtenido según nuestro resultado estadístico para la t-Student (t) es de 9,071 Por lo cual, para que una hipótesis nula sea aceptada se debe cumplir que $t_c > t$, y en nuestro caso no se cumple, por lo cual la hipótesis nula es rechazada demostrando que no se cumple los ECA de ruido en estación de monitoreo EM-2 en horario diurno.

Tabla 13.

Prueba de t- Student de monitoreo diurno de EM-2

N	t	gl	Valor de prueba = 70				
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					Inferior	Superior	
Diurno	20	9.071	19	.000	16.75000	12.8851	20.6149

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14. Indica la Estación de Monitoreo EM-3.con descripción cruce entre la panamericana norte y la calle San Martin de Chancay, donde en la segunda columna mencionamos los 5 días para la obtención de la información mediante el monitoreo, en la tercera columna las fechas de monitoreo, cuarta columna los cuatro horarios monitoreadas por días, en la quinta columna se explica que el monitoreo fue en el horario diurno, en la sexta columna se menciona los ECA para Ruido expresados en decibeles (dB) determinados para la zona Comercial, En la séptima columna los resultados obtenidos a través del sonómetro expresados en decibeles (dB) que representa el t. calculado (t_c), en la octava columna se menciona el resultado de las comparaciones si cumple o no cumple con el límite máximo establecido en los ECA para Ruido.

Tabla14.
Cruce panamericana norte y calle San Martin de Chancay.

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultado (dB)	Cumple
EM-3	Lunes	12/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	90	No cumple
	Lunes	12/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
Ubicación: Cruce Panamericana Norte y la Calle San Martin	Lunes	12/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	70	Si cumple
	Lunes	12/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
	Martes	13/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	89	No cumple
COORDENADA: Norte: 8720624 N	Martes	13/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
	Martes	13/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
	Martes	13/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
Este: 252954 E	Miércoles	14/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	89	No cumple
	Miércoles	14/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
	Miércoles	14/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	70	Si cumple
Altitud: 47 m.s.n.m.	Miércoles	14/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	90	No cumple
	Jueves	15/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	89	No cumple
	Jueves	15/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple
Zona: 18 L	Jueves	15/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
	Jueves	15/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
	Jueves	15/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
Zonificación: Zona Comercial	Viernes	16/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	91	No cumple
	Viernes	16/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	89	No cumple
	Viernes	16/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
	Viernes	16/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	91	No cumple

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6. Se explica las comparaciones en la estación de monitoreo EM-3. Con los ECA para Ruido en zona comercial donde 70 decibeles (dB) es el límite máximo, se remarca con la línea roja horizontal el ECA para Ruido, frente a las barras verticales de color celeste siendo estos los resultados expresados en decibeles obtenidos por el sonómetro, donde se aprecia claramente el comportamiento del ruido de acuerdo con las horas y días realizado el monitoreo.

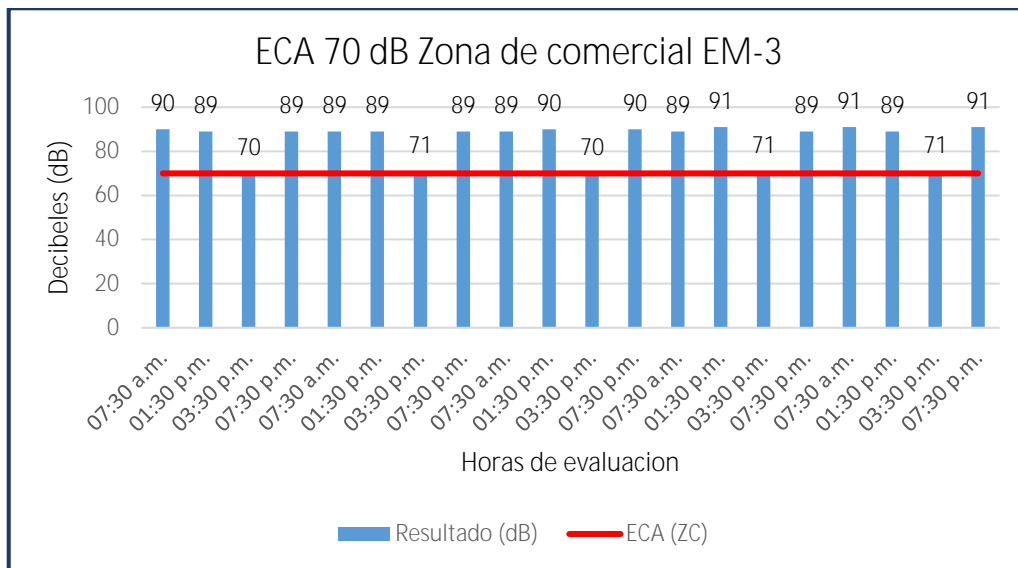


Figura 6. Comparaciones del ruido EM-3. Y los ECA para Ruido.

Fuente: Elaboración propia

Análisis en la tabla 15. Se comprueba que, asumiendo un nivel de significancia del 5% y el grado de libertad (gl) de 19 (20-1) obtenemos, según la tabla t-Student, ubicada en los Anexos, que el valor de la t crítica (tc) es de 1,72, y el valor obtenido según nuestro resultado estadístico para la t-Student (t) es de 7,837 Por lo cual, para que una hipótesis nula sea aceptada se debe cumplir que $t_c > t$, y en nuestro caso no se cumple, por lo cual la hipótesis nula es rechazada demostrando que no se cumple los ECA para Ruido en la EM-3 en horario diurno.

Tabla 15.
Prueba de t-Student de monitoreo EM-3.

	N	t	gl	Valor de prueba = 70			
				Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior	
Diurno	20	7.837	19	.000	14.85000	10.8838	18.8162

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16. Indica la Estación de Monitoreo EM-4. Con la descripción Plaza de armas de Chancay, donde en la segunda columna mencionamos los 5 días para la obtención de datos, en la tercera columna las fechas para el monitoreo correspondiente, cuarta columna los cuatro horarios monitoreados por días, en la quinta columna se explica que el monitoreo se llevó a cabo en horario diurno, en la sexta columna se menciona los ECA para Ruido expresados en decibeles (dB), En la séptima columna los resultados obtenidos mediante el sonómetro expresados en decibeles (dB) que representa el t. calculado (tc), en la octava columna menciona el resultado de las comparaciones si cumple o no cumple los ECA para Ruido.

Tabla16.

Plaza de armas de Chancay.

Estación Monitoreo	de	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultado (dB)	Cumple
EM-4		Lunes	19/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	81	No cumple
		Lunes	19/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	80	No cumple
Ubicación:		Lunes	19/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	60	Si cumple
		Lunes	19/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	79	No cumple
Plaza de Armas de Chancay		Martes	20/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	80	No cumple
		Martes	20/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	79	No cumple
		Martes	20/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	63	Si cumple
COORDENADA:		Martes	20/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	81	No cumple
Norte:		Miércoles	21/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	81	No cumple
8720882 N		Miércoles	21/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	80	No cumple
Este:		Miércoles	21/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	65	Si cumple
252477E		Miércoles	21/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	83	No cumple
Altitud:		Jueves	22/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	82	No cumple
45 msnm.		Jueves	22/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	80	No cumple
Zona: 18 L		Jueves	22/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	63	Si cumple
		Jueves	22/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	82	No cumple

Zonificación:	Viernes	23/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	81	No cumple
Zona Comercial	Viernes	23/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	82	No cumple
	Viernes	23/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	66	Si cumple
	Viernes	23/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	81	No cumple

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7. Se explica las comparaciones en la estación de monitoreo EM-4. Con los ECA para Ruido en zona comercial donde es 70 decibeles (dB) es el límite máximo permisible, se remarca con la línea roja horizontal el ECA para Ruido, frente a las barras verticales de color celeste siendo este los resultados expresados en decibeles obtenidos con el sonómetro, donde se aprecia claramente los resultados, el comportamiento del ruido de acuerdo con las horas y días realizadas el monitoreo.

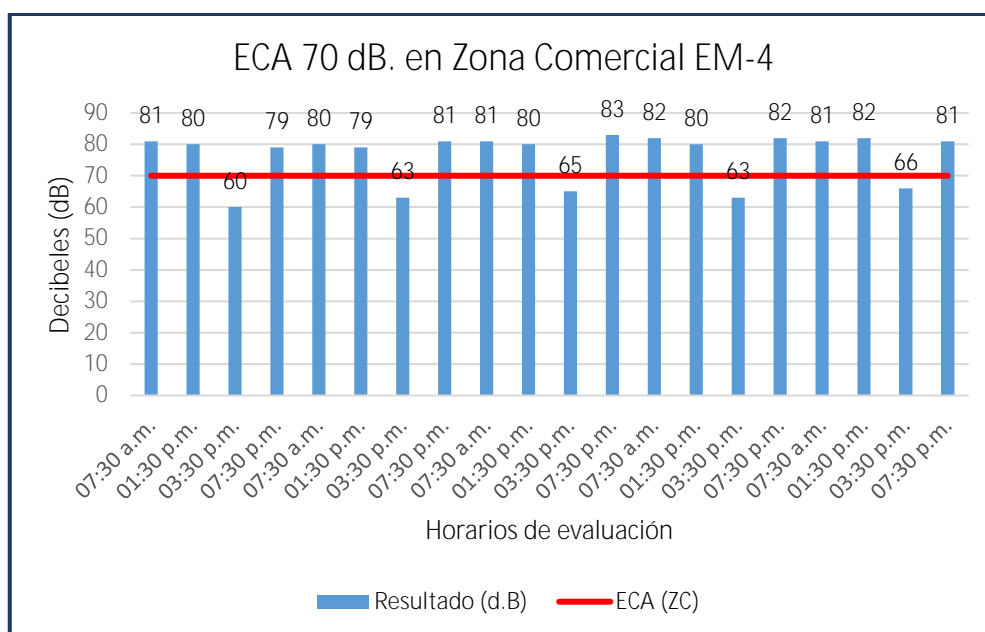


Figura 7. Comparaciones del ruido de EM-4. Y los ECA para Ruido.

Fuente: Elaboración propia

Análisis en la tabla 17: Se comprueba que, asumiendo un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad (gl) de 19 (20-1) obtenemos, según la tabla t-Student, ubicada en los Anexos, que el valor de la t crítica (tc) es de 1,72, y el

valor obtenido según nuestro resultado estadístico para la t-Student (t) es de 3,668. Por lo cual, para que una hipótesis nula sea aceptada se debe cumplir que $t_c > t$, y en nuestro caso no se cumple, por lo cual la hipótesis nula es rechazada demostrando que no se cumple los ECA en la estación EM-4 en horario diurno, resultando favor la hipótesis alterna.

Tabla 17.

Prueba de t- Student para monitoreo diurno EM- 4.

	N	t	gl	Valor de prueba = 70			
				Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno	20	3.668	19	.002	6.45000	2.7696	10.1304

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18. Indica la estación de monitoreo EM-5. Con la descripción salida de la panamericana norte hacia Huaral, la segunda columna representa los 5 días para la obtención de datos durante el proceso de monitoreo, en la tercera columna las fechas el monitoreo, cuarta columna los cuatro horarios monitoreados por día, en la quinta columna se explica que el monitoreo fue en horario diurno, en la sexta columna se menciona el ECA para Ruido expresado en decibeles (dB), En la séptima columna los resultados obtenidos mediante el sonómetro expresados en decibeles (dB) que representa el t. calculado (t_c), en la octava columna se menciona el resultado de las comparaciones si cumple o no cumple con el ECA para Ruido en horario diurno.

Tabla 18.
La salida de panamericana - norte hacia Huaral

Estación Monitoreo	de	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultado (dB)	Cumple
EM-5		Lunes	26/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	85	No cumple
		Lunes	26/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	84	No cumple
Ubicación:		Lunes	26/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	68	Si cumple
	Salida de la Panamericana Norte hacia Huaral	Lunes	26/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	84	No cumple
		Martes	27/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	84	No cumple
	Martes	27/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	83	No cumple	
	Martes	27/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	69	Si cumple	
COORDENADA:		Martes	27/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	85	No cumple
	Norte:	Miércoles	28/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	84	No cumple
		Miércoles	28/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	83	No cumple
	Miércoles	28/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	68	Si cumple	
	Miércoles	28/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	85	No cumple	
	Jueves	29/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	84	No cumple	
	Jueves	29/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	85	No cumple	
	Jueves	29/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	70	Si cumple	
	Jueves	29/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	85	No cumple	
Zonificación:		Viernes	30/11/2019	7:30 a. m.	diurno	70	86	No cumple
	Zona Comercial	Viernes	30/11/2019	1:30 p. m.	diurno	70	85	No cumple
		Viernes	30/11/2019	3:30 p. m.	diurno	70	71	No cumple
		Viernes	30/11/2019	7:30 p. m.	diurno	70	86	No cumple

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8. Se explica las comparaciones en la estación de monitoreo EM-5. Con el ECA para Ruido en zona comercial donde 70 decibeles (dB) es el límite máximo permisible, la línea roja horizontal remarcada representa el ECA para Ruido, frente a las barras verticales de color celeste siendo estos los resultados expresados en decibeles obtenidos con el sonómetro, donde se aprecia claramente el comportamiento del ruido de acuerdo con las horas y días realizados el monitoreo, determinando la influencia de la contaminación sonora.

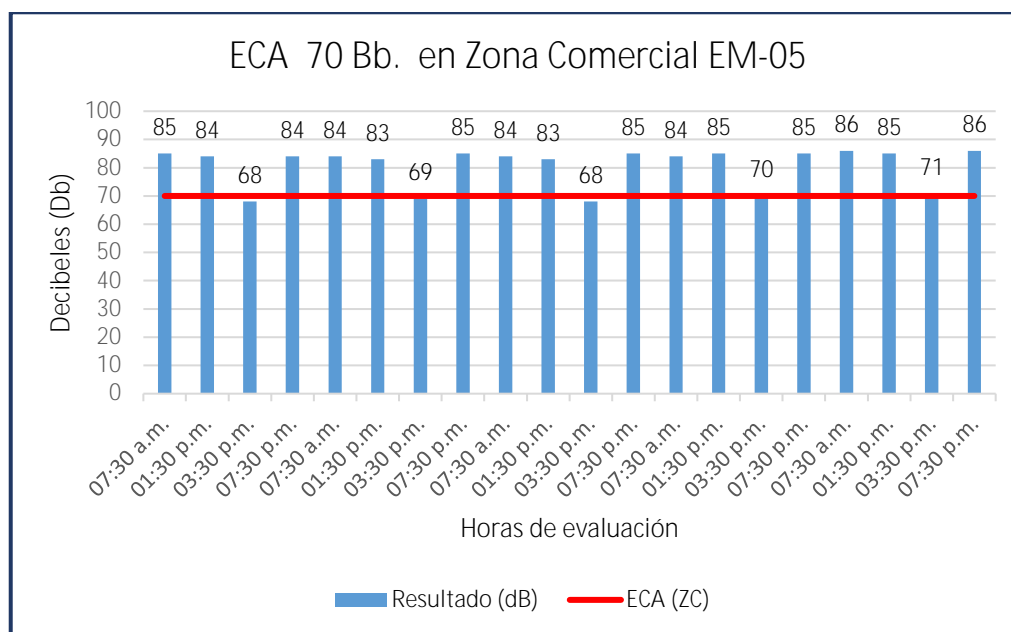


Figura 8. Comparaciones del ruido de EM 5 y el ECA para Ruido

Fuente: Elaboración propia

Análisis tabla 19. Se comprueba que, asumiendo un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad (gl) de 19 (20-1) obtenemos, según la tabla t-Student, ubicada en los Anexos, que el valor de la t crítica (tc) es de 1,72, y el valor obtenido según nuestro estadístico para la t-Student (t) es de 6,952 por lo cual, para que una hipótesis nula sea aceptada se debe cumplir que $tc > t$, y en nuestro caso no se cumple, por lo cual la hipótesis nula es rechazada demostrando que no se cumple los ECA de ruido en la estación de monitoreo EM-5 en horario diurno, respondiendo en favor la hipótesis alterna propuesta.

Tabla 19.

Prueba de t-Student de monitoreo diurno EM-5.

N	t	gl	Valor de prueba = 70				
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					Inferior	Superior	
Diurno	20	6.952	19	.000	10.70000	7.4785	13.9215

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Resumen y análisis de los resultados de monitoreo

En la tabla 20. Resumo los resultados, en la Estación de Monitoreo-1, salida hacia panamericana Norte, donde el promedio de las 20 muestras expresadas en decibeles, el resultado promedio fue 85.6 (dB), calculando con el ECA 70 (dB) se determinó como 100% en esta estación de monitoreo sobrepasa 22.28 % ruido Frente al estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial como se especifica en la columna 4; en la Estación de Monitoreo-2, Ovalo de Chancay, donde el promedio de las 20 muestras expresadas en decibeles, el resultado promedio fue 86.77(dB), calculando con el ECA 70 (dB) se determinó como 100% en esta estación de monitoreo sobrepasa 23.95 % ruido frente al estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial como se especifica en la columna 4; en la Estación de Monitoreo-3. cruce de la Panamericana Norte y la Calle San Martin, donde el promedio de las 20 muestras de decibeles, el resultado promedio fue 84.85(dB), calculando con el ECA 70 (dB) se determinó como 100% en esta estación de monitoreo sobrepasa 21.21 % ruido frente al estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial como se especifica en la columna 4; en la Estación de Monitoreo-4, plaza de Armas - Chancay, donde el promedio de las 20 muestras de decibeles, el resultado promedio fue 76.45(dB), calculando con el ECA 70 (dB) se determinó como 100% en esta estación de monitoreo sobrepasa 9.21 % ruido frente al estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial como se especifica en la columna 4, en la Estación de Monitoreo-5, panamericana norte salida hacia Huaral, donde el promedio de las 20 muestras de decibeles, el resultado promedio fue 80.7 (dB), calculando con el ECA 70 (dB) se determinó como 100% en esta estación de monitoreo sobrepasa 15.28 % ruido frente al estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial como se especifica en la columna 4, los resultados del monitoreo obtenido con la ayuda del

sonómetro, se realizó un promedio para comparar con el ECA para ruido en zona comercial obteniendo un porcentaje en decibeles que sobrepasan sobre el ECA para ruido.

Tabla 20.

Diferencia de ruidos por estación y % que sobrepasan del ECA.

Estación de Monitoreo (EM)	Promedio de resultados(dB)	ECA (ZC)	% de (dB) que sobrepasan
Salida hacia panamericana norte (EM-1)	85.6	70	22.28
Óvalo de Chancay (EM-2)	86.77	70	23.95
Cruce panamericana y San Martin (EM-3)	84.85	70	21.21
Plaza de armas de Chancay (EM-4)	76.45	70	9.21
Panamericana norte salida hacia Huaral (EM-5)	80.7	70	15.28

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9. El diagrama de barras, en síntesis apreciamos las diferencias que existe de acuerdo a los resultados de cada estación de monitoreo, para ello jerarquizaremos de mayor a menor grado de influencia, donde en primer lugar con más influencia de contaminación esta la barra celeste con 88.77 (dB), que representa el Ovalo de Chancay EM-2; en segundo lugar de influencia de contaminación esta la barra azul con 85.6 (dB), que representa la salida hacia panamericana Norte EM-1; en tercer lugar de influencia de contaminación esta la barra verde con 84.85 (dB), que representa al cruce panamericana Norte y San Martin EM-3; en cuarto lugar de influencia de contaminación esta la barra amarillo con 80.7 (dB), que representa panamericana norte salida Huaral EM-5, en quinto lugar de influencia de contaminación esta la barra verde con 76.45 (dB), que representa plaza de armas de Chancay EM-4, las diferencias de barras frente a la línea horizontal de color rojo que representa el ECA para Ruido, que es de 70 (dB) como límite máximo en zona

comercial, del mismo modo en la figura 9 del diagrama de radar, se representa las diferencias entre las 5 estaciones evaluadas previo monitoreo correspondiente.

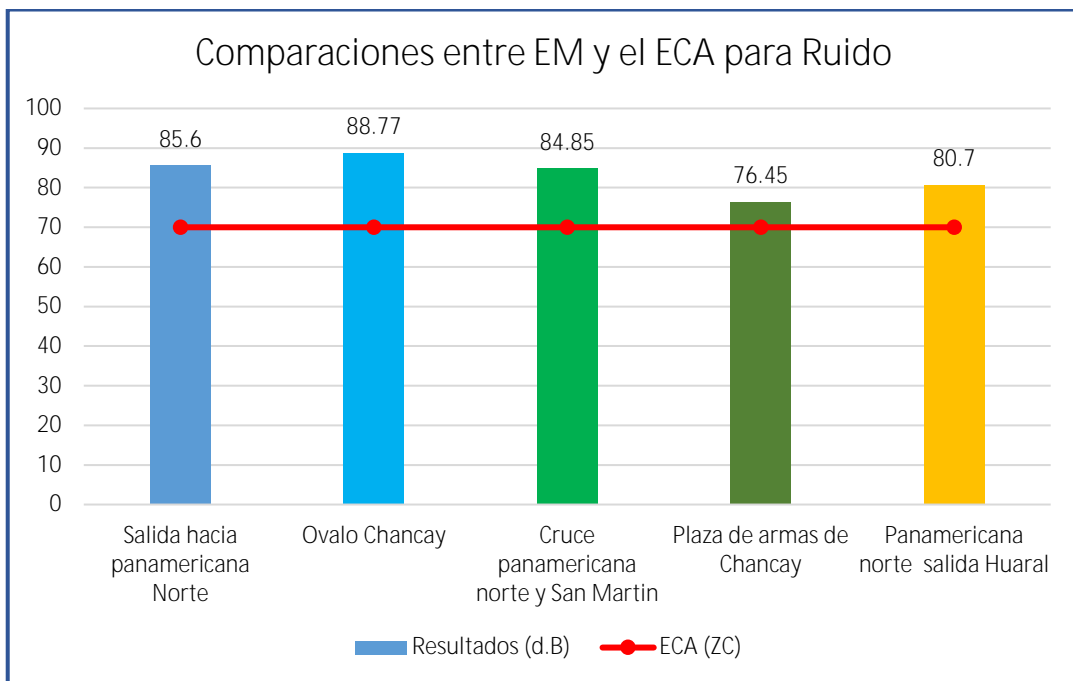


Figura 9. Diferenciación del ruido en las 5 estaciones de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia

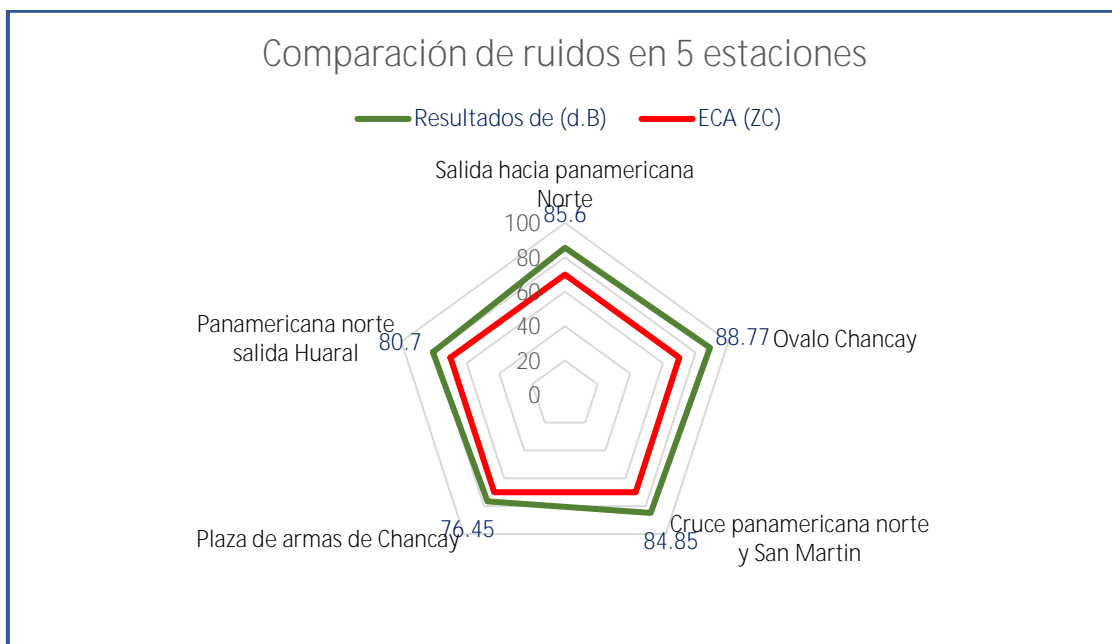


Figura 10. Diferenciación del ruido en las 5 estaciones de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Propuesta de Plan de Mitigación de Ruido en la Ciudad de Chancay

4.2.1. Justificación de la propuesta.

En general podemos decir que el ruido ambiental produce efectos diversos sobre los seres humanos, tema que ya se trató en el capítulo I. punto 1.1, 1.2, capítulo III. 3.1,3.2. El hecho de que personas de la ciudad experimenten o no esos efectos depende enormemente de su sensibilidad al ruido. Entonces, toda política sobre ruido ambiental debe estar basada en resultados científicos en los que se hayan tenido en cuenta las variaciones debidas a diferencias de sensibilidad.

Además de la molestia causada por el ruido que afecta a la mayor parte de la población, hay otros efectos médicos graves como la hipertensión, estrés, ataques cardíacos y lesiones auditivas que afectan a un porcentaje menor de la población, a lo que hay que agregar los efectos negativos sobre la capacidad de aprendizaje de los niños.

Es evidente que las personas que dicen sufrir molestias a causa del ruido experimentan una reducción en su calidad de vida, y esto le ocurre al 25% de la población de la Unión Europea. Cabe destacar que en la Unión Europea el tema de la contaminación acústica está bastante más avanzado en la mitigación que en nuestro país y la ciudad de Chancay.

En el caso particular de Chancay de las estaciones de muestreo, a la luz de los resultados que nos emitió el sonómetro de los 5 puntos evaluados como zonas críticas con mayor influencia, además por las encuestas hechas a los transeúntes, queda en evidencia la urgente necesidad de elaborar una propuesta de un plan de mitigación que apunte a controlar los efectos del ruido sobre la población ya que una actitud pasiva ante este contaminante llevará sin lugar a dudas a una situación insostenible.

Podemos destacar la Ley General del Ambiente N°28611, Ley base que alude directamente en su Artículo Primero al derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida libre de cualquier alteración que pueda generar un daño. La defensa de este derecho es responsabilidad de las autoridades locales, las cuales en el caso de la contaminación acústica están inmerso, por el momento tienen una deuda con la ciudadanía por no mantener un marco legal local que se aplique de forma enérgica para proteger a los ciudadanos de dicho contaminante. A pesar de esta situación existen algunas herramientas legales, mencionadas en el capítulo I. 1.17 justificación legal en el punto 3.2.3; (Organismo Mundial de la salud-OMS,1999) que permiten abordar el tema.

En resumen, tomando en cuenta los niveles de contaminación acústica registrados, la molestia causada por el ruido en la población y considerando además el hecho que según la OMS el ruido ambiental es un contaminante que experimenta actualmente el mayor incremento y que la responsabilidad de tomar acción frente a este problema recae en las autoridades locales y nacionales, constituyendo argumentos sólidos para justificar que el gobierno comunal haga uso de todas sus facultades luego del estudio abordar la implementación de un Plan de mitigación del Ruido para la ciudad de Chancay.

4.3. Propuesta:

4.3.1. Planteamientos generales.

A grandes rasgos los objetivos que debe perseguir una Propuesta de Plan de mitigación de Ruido en la ciudad de Chancay son:

Monitorear periódicamente los niveles de contaminación acústica.

Mitigar los niveles excesivos.

Prevenir el aumento o a la aparición de nuevos focos de contaminación acústica.

Educar a la población respecto de la relevancia del tema acústico.

Para el monitoreo de los niveles de contaminación acústica es necesario la elaboración y actualización (cada 2 años) de un mapa de ruido el cual permitirá evaluar globalmente la exposición a la problemática ambiental por ruido, realizar predicciones de las zonas contando con la información necesaria para disponer las medidas de mitigación y prevención pertinentes cuya actualización permanente permitirá realizar un seguimiento de estas medidas.

4.3.2. Medidas de mitigación y prevención.

Tanto las medidas de mitigación como las de prevención tienen aspectos generales y específicos, los aspectos generales serán la principal preocupación del Plan de Mitigación de Ruido ya que los específicos deberán ser consecuencia de la aplicación de las medidas de mitigación y prevención generales.

A continuación, se enumeran las medidas de mitigación y prevención propuestas:

Realización de una campaña de sensibilización de la comunidad.

Esta medida es esencialmente una medida general de prevención, pero de ser llevada a cabo con éxito, puede modificar la actitud de la población con respecto al ruido generando, una variada gama de acciones puntuales de prevención y mitigación llevadas a cabo por la comunidad ya sea como particulares o como agrupaciones (mejorar el aislamiento de la propia vivienda, organizarse en agrupaciones contra el ruido, o simplemente tener mayor cuidado de no molestar al vecino).

Una campaña de este tipo deberá contemplar acciones de información

ciudadana como paneles y actos en fechas especiales (Día de la Descontaminación Acústica 12 de Junio, actos ambientalistas), mayor presencia del tema en charlas y seminarios relacionados con el tema ambiental y planificación urbana, sensibilización a colegios, instituciones locales información a través de afiches, charlas a juntas de vecinales y agrupaciones de empresarios del transporte, charlas de capacitación a funcionarios municipales y de otras instituciones u organizaciones interesadas en el tema, etc. Además, deberán realizarse esfuerzos para facilitar la participación ciudadana en el Plan de Mitigación de Ruido dando a conocer las instancias que existen para hacer reclamos y en lo posible realizando algún tipo de encuesta. Este instrumento sería de gran utilidad para la selección los puntos de mayor influencia para el mapa de ruido de la ciudad.

Estudio y reestructuración de la red vial de la ciudad.

La planificación vial puede ser una excelente medida tanto de mitigación como de prevención. Un ejemplo es el caso de estación monitoreo 2. Ovalo de Chancay cuya condición con respecto al ruido es peligrosa para el uso de suelo habitacional y muy saturada desde el punto de vista ambiental, si se toma en cuenta esta realidad en una planificación de la red vial se llegaría a la conclusión que es necesario desviar el flujo excesivo de estas calles ya que la alternativa de trasladar todas las viviendas y el colegio ubicados en ésta calles es inimaginable. Esto sería una medida de mitigación específica resultado de la medida general consistente en la planificación vial, y evitar que otras vías menores corran la suerte del paradero del Ovalo de Chancay claramente uno de los objetivos generales de prevención de la misma medida.

Como ejemplos de medidas generales de mitigación que ya se están llevando a cabo en el marco de una reestructuración vial se pueden mencionar el proyecto de la nueva costanera y el By-Pass destinado a eliminar el tránsito carretero de paso que atraviesa el Ovalo de Chancay.

Esta tarea es responsabilidad del Ministerio de Transporte y Comunicaciones en conjunto con el gobierno local para la elaboración de un Plan de Mitigación del Ruido Ambiental un documento consistente para la elaboración de proyectos que favorecen a la ciudad de Chancay y sus habitantes poniendo en frente una calidad de vida saludable.

Actualización de la Ordenanza N° 001-2009-MDCH, Ordenanza que regula la emisión y persistencia de ruidos nocivos o molestos en el distrito.

La Actualización de la Ordenanza de Ruido permitiría regular un gran número de actividades productoras de ruidos molestos lo que es una buena medida general de mitigación, sobre todo para horarios críticos y zonas de protección especial (colegios, hospitales, albergues).

Como ejemplo se adjuntan en el Anexo IV extractos del documento “Propuesta De Ordenanza Municipal Modelo Sobre Ruidos Molestos” (Caso Municipal en Chile), que es resultado de una investigación realizada para el programa de doctorado en Ingeniería Acústica (1999) de la Universidad Politécnica de Madrid por el Ingeniero Acústico Enrique Suárez Silva. Este documento será usado por la CONAMA como referencia para la elaboración de una Ordenanza Modelo programada para el 2002 (la Ordenanza Modelo deberá ser adaptada a la realidad local).

Es importante destacar que una ordenanza debe abordar el problema de las acciones molestas estableciendo prohibiciones o restringiendo horarios y lugares en que se pueden realizar dichas acciones, no será parte de las atribuciones de una norma de esta naturaleza establecer niveles máximos permisibles para fuentes fijas (atribución del D.S. N°146/97) o fuentes móviles (tema que se está abordando mediante la modificación parcial del D.S. N°122/91 y la generación de nuevas normativas).

Elaboración de una regulación clara sobre uso de suelo que contemple criterios acústicos.

Esta medida es de tipo claramente preventiva ya que apunta a ordenar el emplazamiento de los locales y viviendas de acuerdo con la compatibilidad o incompatibilidad de sus características. La tarea de generar una nueva regulación del uso de suelo ya está siendo abordada por la oficina de ordenamiento territorial, así que solo resta la integración de los criterios acústicos a la información ya recabada.

Mayor énfasis en el tema de la contaminación acústica en las 5 estaciones de Monitoreo.

Los Estudios de Impacto Ambiental (E.I.A.) son revisados en su mayoría por el SENACE y, como su nombre lo sugiere, están destinados a prevenir el impacto en todos los aspectos ambientales que pueda causar un proyecto. Entonces, considerar criterios acústicos en estos estudios constituye una excelente medida de prevención de contaminación acústica.

Ejemplos de proyectos que requieren la integración de criterios acústicos en el E.I.A. respectivo son el emplazamiento de un local nocturno o

cualquier proyecto vial o urbanístico de magnitud como un desplazamiento costero facilitando a los megaproyectos del puerto Chancay (en general todos los que consideren una fase de actividades de construcción).

Estricta fiscalización de fuentes fijas.

Esta tarea corresponde a la Municipalidad Distrital de Chancay en conjunto con la subgerencia de Gestión Ambiental realizando en forma estricta una buena medida de mitigación ya que es una estrategia para disuadir y determinar responsables de las fuentes fijas y móviles tomando acciones que disminuyan sus emisiones través de un control de ruido aplicado en la fuente.

La participación en esta medida del Plan de Mitigación de Ruido es prestar asesoría en los temas acústicos y mantener un registro de las quejas que incluyan esta problemática ambiental en lo posible informar con los monitoreos realizados y un seguimiento de cada solicitud.

Aportar en lo posible al fortalecimiento institucional y del marco legal a nivel nacional.

Esta es quizá la medida menos tangible, pero es también una estrategia de mitigación y prevención más importante ya que aborda el tema de la manera más general posible, siendo su objetivo mejorando los instrumentos de gestión ambiental frente a una realidad problemática presente para el manejo del problema acústico ambiental.

El fortalecimiento institucional ya se estaría logrando en parte con el sólo hecho de mantener buenas vías de comunicación entre los organismos competentes en el tema y con respecto al marco legal se puede promover a través de CONAMA la generación de una Norma Primaria de Calidad

Ambiental sobre niveles de ruido aceptables o aportar al proceso de dictación de normas que ya se está llevando a cabo en Santiago como ejemplo.

Medidas Prácticas. Para el control del ruido de tráfico resulta conveniente tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Es también muy importante el cumplimiento de los límites máximos de velocidad ya que el ruido producido por el contacto de los neumáticos con la calzada aumenta con la velocidad, en general se dice que a velocidades que superen los 50 Km/h el ruido de los neumáticos supera al producido por el motor.
- Mantener la fluidez del tráfico, evitando embotellamientos que producen continuos bocinazos, frenazos y arranques de motor, también aportará a un mejor entorno sonoro.
- La construcción en altura es beneficiosa para las calles que se encuentren detrás de ellas ya que los edificios actúan como pantallas acústicas, pero actúan también como superficies reflectantes lo que va en perjuicio de las calles que se encuentran al frente del edificio y de la avenida en la que se ha construido el edificio. Este efecto se puede atenuar aumentando la absorción en la cara frontal del edificio, pero será necesario estudiar cada caso en forma separada. Además, hay que tomar precauciones para proveer a los espacios interiores del edificio de una aislación adecuada el ruido externo.
- En las avenidas con mayor flujo de vehículos resulta beneficioso, desde el punto de vista acústico, la forestación entre la calzada y la primera línea de viviendas ya que los árboles actúan como pantalla acústica.

4.4. Propuesta de un Plan de Mitigación del Ruido.

Se propone que la ejecución del plan de manejo de ruido se coordine preferentemente desde la municipalidad a través de la unidad dedicada al medioambiente o en su defecto desde las oficinas en Chancay con el MINAM y que se designe un representante, encargado de mantener un contacto fluido con instituciones con el MINSAL, MINAM, MTC los cuales están adscritos frente a esta realidad problemática y son entes involucrados en la mejora continua de la calidad de vida de la población en Chancay.

- Etapas para la estructuración del Plan de Mitigación del Ruido:

Establecimiento y afianzamiento de las vías de comunicación entre los actores principales relacionados con el tema, recolección de información disponible y generación de la información necesaria que no esté disponible.

Generación de los lineamientos generales e iniciación de la campaña de educación ambiental a la comunidad.

Elaboración e interpretación de mapas de ruido.

Evaluación del nivel de contaminación acústica y generación de propuestas para las medidas de mitigación y prevención que correspondan.

Actualización constante del mapa de ruido.

Establecimiento y afianzamiento de las vías de comunicación entre los actores principales relacionados con el tema, recolección de información disponible y generación de la información necesaria que no esté disponible.

Una vez definido el tema de la coordinación del plan, deberán afianzarse los lazos de comunicación con los otros organismos involucrados estableciendo una red de

información que permita que todos los datos relevantes para el tema de la contaminación acústica se puedan centralizar en un mismo lugar.

En términos generales la información requerida comprenderá:

- 1.- Denuncias y quejas por ruidos molestos (incluyendo dirección, fecha y hora de la molestia).
- 2.- Información sobre proyectos que puedan repercutir en el entorno sonoro del lugar en que se vayan a emplazar (incluyendo el E.I.A. correspondiente al proyecto).
- 3.- Información vial (incluyendo estructura vial, características del flujo vehicular y recorridos de la locomoción colectiva).
- 4.- Catastro de fuentes fijas (incluyendo caracterización de la fuente).

Para recabar la información del punto 1 deberá existir una comunicación fluida con todos los organismos e instituciones que reciban denuncias (Municipalidad, Servicio de Salud, Policías y Juntas de Vecinos). Para el punto 2 se deberá contar con la colaboración quienes autorizan los proyectos y quienes realizan los E.I.A. (Municipalidad y SENACE). En el punto 3 será necesaria la colaboración del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y de las agrupaciones de empresarios dedicados al transporte de carga y pasajeros, y finalmente para la elaboración y actualización del catastro de fuentes fijas se requerirá del apoyo del Servicio de Salud.

Generación de los lineamientos generales e iniciación de la campaña de educación a la comunidad. Este tema debe ser evaluado y hacer partícipes a todos los actores de la ciudad de Chancay (Realizando campañas de sensibilización de la comunidad específicamente en los entornos en los 5 puntos evaluados).

Elaboración e Interpretaciones Mapas de Ruido (se propone como fecha tentativa el año 2022).

La información que se propone recopilar en la primera fase de la estructuración del Plan de Mitigación de Ruido será usada para la elección de los puntos de medición de un nuevo mapa de ruido para la ciudad que permita sentar las bases de un estudio de recurrencia para monitorear la evolución de la contaminación acústica y evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y prevención adoptadas.

Se recomienda que en este punto que se extienda el estudio de los niveles de ruido en el periodo diurno para los días hábiles, al periodo nocturno y a los fines de semana debido al gran impacto que causa el ruido sobre el descanso de las personas.

Evaluación del nivel de contaminación acústica y generación de propuestas para las medidas de mitigación y prevención que correspondan.

Tal como se evaluó en el presente trabajo, se evalúa la situación sometiendo los datos obtenidos en las mediciones a criterios de evaluación pertinentes, caracterizando los distintos sectores de la ciudad y recogiendo los aportes de la información recopilada tanto por la participación ciudadana como por la encuesta (si se realizó alguna). Después se procede a la evaluación de las medidas propuestas en este trabajo que hayan sido llevadas a cabo, agregando nuevas medidas o reorientando las que ya están en desarrollo.

Actualización del mapa de ruido.

Se recomienda realizar una actualización de las mediciones aproximadamente cada 2 años para evitar la obsolescencia del mapa y para

volver a evaluar el nivel de contaminación acústica junto con las medidas de mitigación y prevención.

De esta manera se completaría el ciclo, que deberá repetirse en el tiempo, asegurando un eficiente monitoreo de la realidad acústica ambiental de la ciudad de Chancay.

Los requisitos mínimos para la puesta en marcha de este plan de mitigación son:

Un profesional que se encargue de la coordinación del Plan de Mitigación del Ruido (Ingeniero Ambiental especialista en Acústica).

Un sonómetro Tipo 2.

Recursos para la campaña de sensibilización y participación ciudadana (los recursos requeridos dependerán de las actividades que se programen).

4.5. Comentario final.

Esta propuesta de Plan de mitigación del Ruido tiene como objetivo enfocar las medidas tendientes a tratar el tema del ruido ambiental de manera amplia y con un criterio a mediano y largo plazo ya que mediante un grupo de medidas puntuales y limitadas en el tiempo no es posible lograr resultados globales positivos para la ciudad de Chancay.

La estructuración del Plan de Mitigación del Ruido de Chancay requiere de un periodo inicial de organización para establecer los contactos necesarios con todos los actores involucrados en el tema, pero durante este periodo es posible implementar algunas de las medidas propuestas en este documento.

Durante este mismo periodo se puede hacer un estudio más detallado de las principales vías de la ciudad, utilizando métodos predictivos para estimar la variación en los niveles de ruido en estas vías tras la apertura de la nueva costanera aliviando la

panamericana norte, el que podrá ser evaluado con los resultados de las mediciones del nuevo mapa de ruido que se propone para el año 2022.

Para que sea posible llevar a cabo esta propuesta será necesario contar con un profesional entendido en la materia, preferentemente un Ingeniero Acústico u otra profesión con afinidad.

Las consideraciones económicas de un plan como el propuesto en este documento son materia de otro estudio el cual podrá dar luz a la factibilidad económica de este plan. Sin embargo, se destaca los requisitos mínimos para dar comienzo a este plan no representan una cantidad de dinero inalcanzable para una ciudad importante como lo es Chancay siendo a futuro un centro comercial marítimo importante y con relación al beneficio que representaría para la ciudad es sin lugar a duda una inversión eficiente y eficaz.

CAPITULO V. DISCUCIONES

El trabajo de investigación determina que la principal fuente generadora de emisión de ruido proviene del tránsito vehicular; así como en la estación de monitoreo-2, Paradero Ovalo Chancay del mismo modo en las demás estaciones de monitoreo comparadas con los ECA de Ruido en zona comercial en horario diurno en concordancia con los autores Baca W. & Seminario S. en el año 2012 que mencionan que la principal fuente generadora de ruido proviene de los vehículos que transitan en su área de estudio,

Se tomó cinco estaciones de monitoreo: La estación de monitoreo EM-1 salida hacia panamericana norte, la estación de monitoreo EM-2 ovalo chancay, la estación de monitoreo EM-3 cruce de la panamericana norte y la calle San Martin, la estación de monitoreo cuatro EM-4, Plaza de armas de Chancay y la estación de monitoreo EM-5 panamericana norte salida hacia Huaral, se pudo comprobar que la calidad de vida de estos habitantes se ve afectada frente al tiempo y nivel de exposición en concordancia con el autor Barreto C. en el año 2007, con respecto a la contaminación acústica concluyó que esta es en la actualidad un fenómeno inherente a toda área urbana y que impacta sobre la calidad de vida de sus habitantes.

Como base de nuestra investigación y a raíz de esta se pudo comprobar que tanto el sueño, el estrés y la comunicación interpersonal se ven afectadas por la contaminación acústica presente dentro del ámbito de estudio ya que sobre pasan los ECA para ruido en concordancias al estudio realizado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el año 2015 nos menciona que la contaminación sonora (o acústica) es en la actualidad un problema que puede afectar a la población, ya que genera riesgos para la salud y bienestar general, tales como el estrés, insomnio, pérdida de audición, entre otros.

La presente investigación considera los resultados de comparación entre resultados de las estaciones de monitoreo y las ECA para ruido, donde el 90% de la población estarían afectado por la contaminación acústica que influye negativamente en su calidad de vida a los pobladores al entorno de los puntos de muestreo. Así mismo el autor Lobos V. en el año 2008 manifiesta que el 95% de su población cree que el ruido es un problema importante para la calidad de vida.

Ha sido demostrado a través de los resultados en las estaciones de monitoreo primando el paradero de Ovalo de Chancay sobrepasando en un 23.95 % más, de los 70 decibeles como límite máximo permisible como 100% en el ECA para Ruido en zona comercial, esta estación estaría sobrepasando hasta 123.95%, alterando el sueño, presencia de estrés e inconvenientes para la comunicación interpersonal, de la forma el autor Ruiz E. en el año 1997 menciona que la exposición al ruido es un agente causante de múltiples alteraciones psicológicas y que destacan, entre otras, la dificultad de comprensión del lenguaje hablado, la irritabilidad y las alteraciones para dormir o conciliar el sueño.

Los resultados presentados en cada una de las estaciones de monitoreo concuerdan en su totalidad con el autor Hernández R. en el año 2011 que llegó a la conclusión que los efectos del ruido ejercen un impacto negativo y deterioran la calidad de vida de las comunidades

En Perú el ECA para ruido presenta los límites máximos permisibles el ,cual no deben excederse, y en nuestra investigación, los resultados obtenidos en los días de monitoreo sobrepasaron los ECA del ruido en un 70% mostrando que no se cumple con lo establecido en concordancia los autores Nicola M. & Ruani A. en el año 2014 manifestaron que los resultados obtenidos en relación con los niveles de intensidad sonora, las zonas bajo estudio exceden los límites aconsejables por el EPA para preservar el bienestar y la salud.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En base al resultado obtenido se concluye con una jerarquía de mayor a menor grado de influencia por ruido, en primer lugar la estación de monitoreo EM-2 Ovalo de Chancay, siendo el promedio en decibeles de 86.77, llegando a un 123.95% de influencia; en segundo lugar la estación de monitoreo EM-1 Salida hacia panamericana Norte, con un promedio en decibeles de 85.6, llegando a un 122.28% de influencia; en tercer lugar, la estación de monitoreo EM-3 Cruce de la panamericana norte y la calle San Martin, siendo el promedio en decibeles de 84.85, llegando a un 121.21% de influencia; en cuarto lugar, la estación de monitoreo EM-5 Panamericana Norte salida hacia Huaral, obteniendo el promedio en decibelios de 80.7, llegando a un 115.28% de influencia; en quinto lugar, la estación de monitoreo EM-4 Plaza de armas de Chancay, el promedio en decibelios es de 76.45, llegando a un 109.21% de influencia, en un rango óptimo del ECA para ruido de 70 decibeles que es 100% todos superan el ECA para ruido. Por lo tanto, se infiere un alto porcentaje de personas que son afectadas por la presencia del ruido generado por el parque automotor dando origen a la contaminación acústica que influye en la calidad de vida de la población aledaña.

Basándonos al resultado de nuestro monitoreo, podemos concluir que en ninguna estación de monitoreo en zona comercial no llego a cumplir con el ECA para ruido establecidos por el D.S. 085-2003-PCM, y en la estación de monitoreo EM-4, Plaza de armas de Chancay en horario de 3:30 p.m. Cumplen con el ECA para Ruido, es preciso mencionar que en los otros horarios si sobrepasan como se explica en el diagrama de figura 7, la población en su mayoría estaría siendo afectada por estos ruidos. Además, se pudo observar que la mayor fuente emisora de ruido es el tránsito vehicular, ya sea por transcurso continuo por el uso indebido del claxon.

Finalmente, del análisis expuesto podemos observar que en las zonas aledañas de punto de muestreo encontramos un gran porcentaje de personas afectadas por la presencia de ruido, específicamente en alteraciones de sueño, presencia de estrés e inconvenientes para comunicarse, teniendo en cuenta que pueden existir otras afectaciones también. Y se comprueba que existe una gran presencia de ruido que incluso sobrepasa los ECA para Ruido. Por lo cual, se puede decir que existe una relación indirecta entre la contaminación acústica manifestada en los altos niveles de ruido, mientras mayores sean los niveles de ruido menor será la calidad de vida de los pobladores ya que incrementarán sus afectaciones, ratificamos que fue comprobado con los resultados de las estaciones de monitoreo donde se contrastó las hipótesis planteadas.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Chancay en coordinación con el Gobierno regional establecer reglamentos que disminuyan el ruido ocasionado por el tránsito vehicular, especialmente los originados por los medios de transporte interprovincial, el uso excesivo del claxon, y que este reglamento sea fiscalizado para su cumplimiento, se debe sensibilizar y capacitar a la población en temas relacionados a la contaminación acústica, las fuentes que la originan y los efectos que causan en la persona afectando así su calidad de vida. También se debería realizar monitoreo de ruido con mayor frecuencia (cada 4 meses, por ejemplo) para poder identificar las zonas más expuestas al ruido y que por lo tanto necesitan mayor atención y apoyo por parte de las autoridades. A su vez, la ordenanza municipal del ruido debería estar acorde con el DS-085-2003-PCM y debería exigirse su cumplimiento.

Se recomienda a la Instituciones Cercanas a los puntos de Monitoreo tales como el Colegio San Marcos, INEI 34, SET Guardería Semillitas Divinas, Mercado Acomesar, parque Bardelli, Museo Municipal, Municipalidad Distrital de Chancay, Hospital de Chancay contar con un personal encargado de mantener el orden y del mismo modo sensibilizar a cada uno de actores frente a una realidad problemática presente, especialmente en horarios de alta demanda tanto las fuentes de emisión fija y móvil como los cuerpos receptores de la contaminación Acústica. Sus principales causas y los efectos que estos ocasionan, tanto dentro como fuera de la institución educativa.

A toda la población en general se le recomienda promover la educación ambiental sostenible evitados comportamientos ruidosos y favorezca el respeto de las horas de descanso de los demás, incluyendo a los comerciantes y ambulantes haciéndoles conocer las causas y los efectos que ocasionan a todos los seres vivos.

CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Fuentes Bibliográficas

- Baca, W. & Seminario, S. (2012). *Evaluación del impacto sonoro en la pontificia universidad católica del Perú* (tesis pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú
- Barrantes, O. (1999). *Problemas auditivos causados por contaminación sonora en trabajadores de la industria textil plástica*. (tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Barreto, C. (2007). *Contaminación por ruido de aeronaves en Bellavista-Callao* (tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Bocanegra, C. (Ed.1). (2000). *Impactos e indicadores ambientales en la ciudad de Trujillo*. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Valle, I. y Villar, J. (2015). *Factores estresores y afrontamiento del estrés en el Interno de Enfermería de la Universidad Nacional del Santa Nuevo Chimbote, 2014* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote, Perú.
- Gilabert, A. (2015). *La calidad de vida relacionada con la salud de los niños con parálisis cerebral infantil: grado de acuerdo entre hijos y padres*. (tesis doctoral). Universidad Ramon Llull, Barcelona.
- Levy, L., Anderson, L. y Jasso, R. (Ed.). (1980). *La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida*. México: El Manual Moderno.
- Lobos, V. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. (tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.
- Moreno, B. y Ximénez, C. (1996). Evaluación de la calidad de vida. *Manual de Evaluación en Psicología Clínica y de la Salud*. 1045-1070.

Perea, X. y Marín, E. (2014). *Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio gran limonar de la comuna 17 en la ciudad de Cali* (tesis pregrado). Universidad del Valle sede Cali, Colombia.

León, R. (2012). *Caracterización de la contaminación sonora y su influencia en la calidad de vida en los pobladores del centro de la ciudad de Huacho, 2010-2011* (tesis de maestría). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

Ruiz, E. (1997). *Contaminación acústica: efectos sobre parámetros físicos y psicológicos* (tesis doctoral). Universidad de la Laguna, España

San Martín, H. (Ed.11). (2008). *Tratado general de la Salud en las sociedades humanas*. San Martín, México: Prensa Médica Mexicana.

Nicola, M. y Ruani, A. (2003). *Evaluación de la exposición sonora y su impacto sobre la salud y calidad de vida de la población residente en la zona oeste de la ciudad de Córdoba sobre los accesos principales a la zona central* (tesis pregrado). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

7.2. Fuentes electrónicas

Organismo De Evaluación Y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12788/64>

7.3. Fuentes normativas

Presidencia de Consejo de Ministros (2003). *Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Estándares de Calidad para el Ruido*. Perú: Presidencia de Consejo de Ministros.

Ministerio del Ambiente (2013). *Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*. Perú: Ministerio del Ambiente.

Subgerencia de Gestión Ambiental (2009). *Ordenanza N° 001-2009-MDCH, Ordenanza que regula la emisión y persistencia de ruidos nocivos o molestos en el distrito de Chancay*. Perú: Municipalidad Distrital de Chancay.

Comité Técnico CTN74 Acústica y Vibraciones (2016), *ISO 1996-1:2016, Acústica.*

Descripción y medición del ruido ambiental - Parte 1: Cantidades y procedimientos básicos. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.

Comité Técnico CTN74 Acústica y Vibraciones (2016), *ISO 1996-2:2016, Acústica.*

Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental. Parte 2: Determinación De Los Niveles De Ruido Ambiental. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.

ANEXOS

ANEXO 1. Tablas de significancias

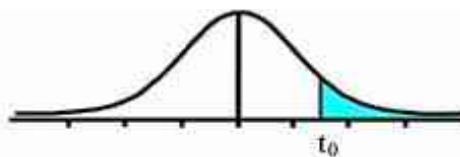
Tabla 21. *Tabla t-Student*

Nivel de significancia/ Grado de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467

Fuente: Gosset, W. 1908

Tabla 22.*Nivel de significancia ampliada de tabla de lectura.*

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500

Fuente: Gosset, W. 1908

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA. “Evaluación del Ruido Ambiental y Propuesta de un Plan de Mitigación en la Ciudad de Chancay – 2019”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Problema General ¿Existe variación en los niveles de ruido ambiental para realizar la propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019?	Objetivo General Evaluar la variación en los niveles de ruido ambiental para realizar la propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019	Hipótesis General La variación en los niveles de ruido ambiental influye significativamente en la calidad de vida de la población de la ciudad de Chancay- 2019.	Variable Independiente: Evaluación del ruido Ambiental Definición Conceptual: Es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos perjudique o afecte a la salud y bienestar humano (OEFA, 2016) Definición Operacional: Es el exceso de sonidos molestos (ruidos) presentes que generan incomodidad a la población.	Grado de influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida	Alto Medio Bajo
Problemas Específicos ¿De qué manera la contaminación por ruido influye en las alteraciones del sueño en los pobladores, para realizar un plan de mitigación en la ciudad de Chancay - 2019?	Objetivos Específicos Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en las alteraciones del sueño en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.	Hipótesis Específicas La contaminación por ruido influye significativamente en las alteraciones del sueño en los pobladores de la ciudad de Chancay – 2019.	Variable Dependiente: Propuesta de un plan de mitigación. Definición Conceptual: Reducir, Mitigar el grado de contaminación para mejorar la calidad de vida compuesta de bienestar físico, mental y social, de una población. (Levy & Anderson, 1980) Definición Operacional: Son propuestas para reducir las alteraciones en la que vive una persona para que su existencia sea placentera y digna de ser vivida.	Niveles de ruido	Cumplen con ECA para ruido No cumplen con ECA para ruido
¿De qué manera la contaminación por ruido influye en la presencia del estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019?	Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en la presencia de estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.	La contaminación por ruido influye significativamente en la presencia de estrés en los pobladores de la ciudad de Chancay – 2019.		Alteraciones del sueño	Alteraciones del sueño debido a la presencia de ruido.
¿De qué manera la contaminación por ruido influye en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019?	Evaluar de qué manera la contaminación por ruido influye en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay – 2019.	La contaminación por ruido influye significativamente en la comunicación interpersonal en los pobladores de la ciudad de Chancay - 2019.		Presencia de estrés	Estresadas debido a la presencia de ruido.
				Interferencia de la comunicación interpersonal	Personas con inconvenientes para comunicarse

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3. Galería Fotográfica.**Figura 11.** *Estación de Monitoreo EM-1 hora 07:30***Figura 12.** *Estación de Monitoreo EM-1 hora 19:30*

Figura 12. Estación de Monitoreo EM-2 hora 07:30



Figura 13. Estación de Monitoreo EM-2 hora 19:30



Figura 14. Estación de Monitoreo EM-3 hora 07:30



Figura 15. Estación de Monitoreo EM-3 hora 19:30



Figura 16. Estación de Monitoreo EM-4 hora 07:30



Figura 17. Estación de Monitoreo EM-4 hora 19:30



Figura 18. Estación de Monitoreo EM-5 hora 07:30



Figura 19. Estación de Monitoreo EM-5 hora 19:30

