

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, provincia
de Morropón, región Piura, año 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

Francisco Octavio Cárdenas Torres

ASESORES

José Francisco Solano Santamaría

Judith Madeleyne Calle Jiménez

Morropón, Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 013- 2021/UCSS/FIA/DI

Siendo las 10:00 a. m. del día 06 de marzo de 2021 - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1. Julián Alberto Álvarez Paredes | presidente |
| 2. Mabel Teodora Borda Olivas | primer Miembro |
| 3. Weidi Flores Villanueva | segundo Miembro |
| 4. José Francisco Solano Santamaría | asesor |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada **Contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura, año 2020** que presenta el bachiller en Ciencias Ambientales, **Francisco Octavio Cárdenas Torres** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **MUY BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO** de **INGENIERO AMBIENTAL**.

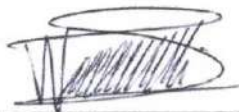
Lima, 06 de marzo de 2021.



Julián Alberto Álvarez Paredes
PRESIDENTE



Mabel Teodora Borda Olivas
1° MIEMBRO



Weidi Flores Villanueva
2° MIEMBRO



José Francisco Solano Santamaría
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme y guiar mis pasos.

A mis padres, Willian y Pilar, por su amor incondicional, y a quienes les debo todo lo que he logrado en esta vida.

A mis abuelos, Francisco e Indolfa, (que Dios los tenga en su santa gloria), por contribuir con mi formación y por inculcarme valores que hoy en día practico, y a mi abuela Sara por motivarme a siempre seguir adelante.

A mi novia, Elianne, por su amor, por su comprensión, por estar siempre a mi lado y por la ayuda incondicional en el cumplimiento de esta meta.

A mi familia en general, por siempre confiar en mí y a todas las personas que me ayudaron en el transcurso de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A cada uno de los profesionales con los que he trabajado que me ayudaron y me brindaron las facilidades en el tema laboral para la ejecución de esta tesis.

A mis asesores: José Solano por sus conocimientos y Judith Calle por sus apreciaciones críticas en cada una de las acciones desarrolladas, y por su apoyo en todo este proceso.

A todos los profesores de la Universidad Católica Sedes Sapientiae por la buena enseñanza brindada.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE APÉNDICES	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas especializadas	17
1.2.1. Contaminación	17
1.2.2. Contaminación Sonora	17
1.2.3. Sonido	18
1.2.4. Ondas sonoras y propagación del sonido	18
1.2.5. Propiedades del sonido	18
1.2.6. Ruido	20
1.2.7. Unidad de medida	20
1.2.8. Nivel de Presión Sonora	20
1.2.9. Ponderación “A”	20
1.2.10. Nivel de presión sonora continuo equivalente (L _{aeq})	20
1.2.11. Tipos de ruido	21
1.2.12. Tipos de fuentes de ruido	21
1.2.13. Monitoreo de ruido ambiental	22
1.2.14. Mapa de ruido	22
1.2.15. Marco legal	23
1.2.16. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	23
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	25
2.1. Diseño de la investigación	25
2.1.1. Lugar y fecha	25
2.1.2. Materiales y equipos	26

2.1.3. Población y muestra	27
2.1.4. Técnicas e instrumentos	27
2.1.5. Descripción de la investigación	28
2.1.6. Identificación de variables y su mensuración	31
2.1.7. Análisis de datos	32
CAPÍTULO III: RESULTADOS	34
3.1. Plan de monitoreo para la medición de los niveles de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas	34
3.2. Comparación de los resultados obtenidos	41
3.2.1. Mediciones de los niveles de ruido	41
3.2.2. Comparación de los datos obtenidos respecto del ECA de ruido	43
3.3. Elaboración de mapas de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas	45
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	57
4.1. Diseño del plan de monitoreo	57
4.2. Comparación de los resultados obtenidos con el D.S N° 085-2003-PCM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	57
4.3. Elaboración de mapas de ruido ambiental	59
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	61
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
TERMINOLOGÍA	70
APÉNDICES	73

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido</i>	24
Tabla 2. <i>Distribución de la muestra</i>	27
Tabla 3. <i>Ubicación de puntos de monitoreo</i>	28
Tabla 4. <i>Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario diurno</i>	35
Tabla 5. <i>Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno</i>	38
Tabla 6. <i>Niveles de ruido en horario diurno</i>	41
Tabla 7. <i>Niveles de ruido en horario nocturno</i>	42
Tabla 8. <i>Comparación de los niveles de ruido en horario diurno con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido</i>	44
Tabla 9. <i>Comparación de los niveles de ruido en horario nocturno con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido</i>	45

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Distrito de Chulucanas.	26
<i>Figura 2.</i> Mapa de ubicación de puntos de monitoreo.	46
<i>Figura 3.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial – Horario diurno.	47
<i>Figura 4.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial – Horario diurno.	48
<i>Figura 5.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial – Horario diurno.	49
<i>Figura 6.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial – Horario nocturno.	50
<i>Figura 7.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial – Horario nocturno.	51
<i>Figura 8.</i> Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial – Horario nocturno.	52
<i>Figura 9.</i> Mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno.	53
<i>Figura 10.</i> Mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno.	54

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Registro de la primera medición de campo – 25-26/10/2019	73
Apéndice 2. Registro de la segunda medición de campo – 08-09/11/2019	76
Apéndice 3. Registro de la tercera medición de campo – 22-23/11/2019	79
Apéndice 4. Registro de la cuarta medición de campo – 13-14/12/2019	82
Apéndice 5. Registro de la quinta medición de campo – 03-04/01/2020	85
Apéndice 6. Registro de la sexta medición de campo – 17-18/01/2020	88
Apéndice 7. Registro fotográfico: RA – 01. Esquina jr. Libertad con jr. Loreto	91
Apéndice 8. Registro fotográfico: RA – 02. jr. García Córdova SN - Barrio La Unidad (aserradero)	91
Apéndice 9. Registro fotográfico: RA – 03. A.H. Ñácara Mz M, Lt. 11 (Bar “El Timbre”)	92
Apéndice 10. Registro fotográfico: RA – 04. Plazuela de A.H. Vate Manrique	92
Apéndice 11. Registro fotográfico: RA – 05. Esq. jr. Tarapacá y jr. Loreto	93
Apéndice 12. Registro fotográfico: RA – 06. Esq. jr. Ica y jr. Loreto	93
Apéndice 13. Registro fotográfico: RA – 07. Polideportivo A.H. Consuelo de Velasco	94
Apéndice 14. Registro fotográfico: RA – 08. Esq. jr. Colón y jr. José Gabriel Condorcanqui	94
Apéndice 15. Registro fotográfico: RA – 09. A.H. Mercado Jarrín Mz P, Lt. 24 (Bar Picantería “El Encanto del Chira”)	95
Apéndice 16. Registro fotográfico: RA – 10. Jr. Túpac Amaru N° 131 (Peña “Los Encantos del Mar”)	95
Apéndice 17. Registro fotográfico: RA – 11. Esq. jr. Ica y jr. Huancavelica	96
Apéndice 18. Registro fotográfico: RA – 12. Esq. jr. Puno y jr. Grau	96
Apéndice 19. Registro fotográfico: RA – 13. Jr. Grau N° 202	97
Apéndice 20. Registro fotográfico: RA – 14. Terminal Terrestre	97
Apéndice 21. Registro fotográfico: RA – 15. Jr. Lambayeque N° 239 (Discoteca “Copa Cabana”)	98
Apéndice 22. Registro fotográfico: RA – 16. Av. Checa Eguiguren (Salida a centro poblado Yapatera)	98

Apéndice 23. Registro fotográfico: RA – 17. Esq. Av. Checa Eguiguren y jr. Gabriel Béjar	99
Apéndice 24. Registro fotográfico: RA – 18. Esq. jr. Ayacucho y jr. Hipólito Unanue	99
Apéndice 25. Registro fotográfico: RA – 19. Asq. jr. Pisagua y jr. Lambayeque	100
Apéndice 26. Registro fotográfico: RA – 20. Esq. jr. Amazonas y jr. Piura	100
Apéndice 27. Registro fotográfico: RA – 21. Esq. av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque	101
Apéndice 28. Registro fotográfico: RA – 22. Jr. Ayacucho a pocos metros del jr. lambayeque (discoteca “kiss”)	101
Apéndice 29. Registro fotográfico: RA – 23. Esq. jr. Apurímac y jr. Lambayeque	102
Apéndice 30. Registro fotográfico: RA – 24. Esq. jr. Libertad y jr. Cusco	102
Apéndice 31. Registro fotográfico: RA – 25. Esq. av. Ramón Castilla y jr. Tacna	103
Apéndice 32. Registro fotográfico: RA – 26. Esq. av. Ramón Castilla y jr. Circunvalación	103
Apéndice 33. Registro fotográfico: RA – 27. Esq. av. Ramón Castilla y av. El Río	104

RESUMEN

La contaminación sonora es uno de los problemas ambientales más importantes actualmente, puesto que la exposición a niveles altos de ruido puede causar diversos tipos de enfermedades, por ello, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas teniendo como guía el Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. La investigación fue de tipo no experimental y de carácter descriptivo, para su desarrollo, se identificaron 3 tipos de zonas según los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido establecidos por D.S. N° 085-2003-PCM; para tal efecto, se ubicaron 27 puntos distribuidos de la siguiente manera: 4 puntos en la zona de protección especial, 11 en la zona residencial y 12 en la zona comercial. Se realizaron 6 mediciones utilizando un sonómetro integrador por cada punto de monitoreo en horario diurno y nocturno, entre los meses de octubre del 2019 y enero del 2020. Los valores obtenidos fueron procesados en el software Microsoft Excel versión 2013, con la finalidad de obtener la desviación estándar, coeficiente de varianza y la media aritmética de las mediciones para luego compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental. Asimismo, los mapas de ruido se elaboraron en el programa ArcGIS 10.5 con los valores obtenidos de las mediciones. Los resultados evidenciaron que el 95.7 % del total de puntos medidos en ambos horarios sobrepasaron la normativa, asimismo estos resultados se expresaron a través de colores más oscuros en los mapas de ruido. Se concluye que existe una contaminación sonora en el distrito de Chulucanas, siendo las zonas de protección especial y residencial las de mayor afectación.

Palabras claves: Contaminación sonora, sonómetro, decibeles, Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, mapas de ruido.

ABSTRACT

Noise pollution is one of the most important environmental problems today, since exposure to high noise levels can cause several types of diseases, for this reason, the objective of this research was to evaluate noise pollution in the urban zone of the Chulucanas district having the National Environmental Noise Monitoring Protocol Project as a guide, Ministerial Resolution N° 227-2013-MINAM. The research was non-experimental and descriptive in nature, for its development, 3 types of zones were identified according to the Environmental Quality Standards for Noise established by D.S. N° 085-2003-PCM; to that effect, 27 points were located distributed as follows: 4 points in the special protection zone, 11 in the residential zone and 12 in the commercial zone. Six measurements were made using an integrating sound level meter for each monitoring point during the day and night, between the months of October 2019 and January 2020. The values obtained were processed in Microsoft Excel software version 2013, in order to obtain the standard deviation, coefficient of variance and the arithmetic mean of the measurements to later compare them with the Environmental Quality Standards. Also, the noise maps were prepared in the ArcGIS 10.5 program with the values obtained from the measurements. The results showed that 95.7 % of the total points measured in both hours exceeded the norm, these results were also expressed through darker colors in the noise maps. It is concluded that there is noise pollution in the Chulucanas district, the most affected zones are the special protection and residential zones.

Key words: Sound pollution, sound level meter, decibels, Environmental Quality Standards for Noise, noise maps.

INTRODUCCIÓN

Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y adecuado para el progreso saludable de la vida; así también, el deber de aportar para que se desarrolle una buena gestión ambiental (Ley General del Ambiente N° 28611, 2015). Sin embargo, la calidad del ambiente ha sido afectada por las actividades de extracción, producción y servicios sin una gestión adecuada y una conciencia ambiental limitada (D.S. N° 012-2009-MINAM). Estas actividades traen consigo diversos tipos de contaminación ambiental siendo una de ellas la contaminación acústica.

Baca y Seminario (2012) señalan que la contaminación acústica es considerada por la mayoría de las personas de las grandes urbes como un factor del ambiente de suma importancia que afecta la calidad de vida, producto de las mismas actividades que se desarrollan en las ciudades. Según Llimpe (2015) citado por Rosales (2017), los principales efectos de los niveles de ruido que superan los 76.5 dB provocados por tráfico vehicular ocasiona efectos en la salud del ser humano tales como nerviosismo, estrés y disminución de la concentración, afectando la calidad de vida de las personas.

Actualmente, el crecimiento poblacional en el mundo lleva consigo un aumento de las actividades económicas realizadas por el hombre para satisfacer sus necesidades. Estas actividades, a su vez, generan un incremento del ruido, ocasionando que, en una determinada zona, en donde existía un ruido ligeramente alto, ahora se registren niveles de ruido que perjudiquen aún más la salud de la población. Es así que, a los gobiernos locales, provinciales y regionales se les exige el cumplimiento de las disposiciones legales impuestas por Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental con el fin de impulsar mecanismos, para la vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora

El distrito de Chulucanas ha tenido en los últimos años, un crecimiento significativo de la población, según el Censo Nacional de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]; para el año 2007 y 2017, la población fue de 76 205 y 82 521 habitantes respectivamente demostrando así una tasa de crecimiento poblacional de 0.83

% anual, lo que también trae consigo un aumento de actividades económicas y a su vez, un incremento de los niveles de ruido. Según los reportes de la Municipalidad Provincial de Morropón - Chulucanas (2016), las mediciones en horario diurno en la zona de protección especial en todos los puntos exceden los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido llegando hasta los 66.3 dB. En la zona residencial, la mayor parte de puntos exceden los ECA para Ruido llegando hasta los 66.4 dB y en la zona comercial se registraron niveles de ruido de hasta 71.2 dB.

Se puede resaltar, por ejemplo, que las fuentes fijas como: los bares, picanterías y cantinas funcionan en horario diurno la mayor parte de días de la semana; en el caso de las discotecas, solo funcionan en horario nocturno; y los centros de recreación en horario diurno los fines de semana. El mercado de abastos funciona en horario diurno todos los días produciendo así elevados niveles de ruido; sumado a esto, se encuentran los talleres de mecánicas y aserraderos que utilizan herramientas de soldadura, sierras eléctricas y otros que causan ruidos molestos. Por otra parte, las fuentes móviles, como los vehículos de transporte público y privado también generan ruidos molestos cuando sus conductores hacen uso excesivo e innecesarios de las bocinas; así como existe también falta de mantenimiento de los mismos que también contribuye a la generación de ruidos.

En ese sentido, surgió la necesidad de realizar una evaluación de la contaminación sonora para las fuentes fijas y fuentes móviles de la zona urbana del distrito de Chulucanas, esto mediante la medición de los niveles de ruido ambiental en diferentes puntos de la ciudad distribuidos aleatoriamente según el plan de muestreo para su posterior evaluación de acuerdo con los estándares de calidad ambiental para ruido. Además, esta investigación permitió identificar las zonas de elevados niveles de ruido ambiental en la ciudad y las fuentes móviles o fijas que dan origen a ello, es así que servirá de referente para la realización de futuras investigaciones y el desarrollo del marco normativo regulatorio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Región Piura, año 2020.

Objetivos específicos

- Diseñar un plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas teniendo como referencia el Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM.
- Comparar los niveles de ruido obtenidos con los estándares establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido.
- Elaborar mapas de ruido ambiental para la identificación de las zonas de mayor afectación por diferentes niveles de contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Calcina y Cruz (2019) en la tesis titulada “Prevención de riesgos debido al ruido en la construcción de bermas y veredas por la empresa J. Cayo S.R.L. en Socabaya-Arequipa 2018”, plantearon como objetivo establecer medidas de control que ayuden a mitigar los riesgos que produce el ruido y afecta a los trabajadores; para ello, los investigadores tomaron como enfoque ayudar al personal operativo proponiendo medidas estrategias que les permitan realizar su trabajo eficientemente y que estos no tengan inconvenientes producto de la exposición al ruido. La investigación contó con un diseño no experimental, transeccional y correlacional- descriptivo y los investigadores consideraron utilizar una población de 20 trabajadores que se desempeñaban en 5 diferentes labores en el área de construcción de bermas y veredas, de los cuales, para la muestra de estudio se tomó a un trabajador por actividad realizada. Como instrumento de medición de ruido se utilizó un sonómetro y para la localización de los puntos de medición de ruidos se utilizó un equipo de posicionamiento geográfico (GPS) que sirvieron para la recolección de datos durante el monitoreo de ruido. Las pruebas fueron realizadas en 6 estaciones de monitoreo en un periodo de dos meses. Los resultados obtenidos indicaron que existe un alto grado de decibeles entre el intervalo de 70.4 dB y 83.6 dB; en tareas específicas, tales como ayudante de compactadora, operador de carmix, operador de compactadora y vigilancia, los decibeles oscilaron entre 87.5 y 93.2 dB; concluyendo así que con el uso de EPP adecuados y avalados con la certificación OHSA, se logró reducir los niveles de ruido en 8.0 dB.

Cahuata (2019) en la investigación titulada “Evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del centro histórico de Arequipa” formuló como objetivo evaluar la calidad de ruido ambiental en el centro histórico de Arequipa mediante la elaboración del

mapa de ruido y proponer medidas correctivas, el cual trabajó en el enfoque de generar medidas para un control vehicular, así como trabajos de sensibilización en conjunto con instituciones. La investigación adoptó la metodología cuadrática y la metodología de viales, desarrollándose en el centro Histórico de Arequipa, estructura en Zona Monumental, Centro Histórico y Área de tratamiento Intervención y Protección; de lo cual se tomaron 88 puntos de referencia, evaluados en un periodo de monitoreo que comprende el horario diurno (7:01 a.m. a 11:00 p.m.), tomando de referencia un periodo de 1 hora por cada punto. Consideró como instrumentos esenciales a un sonómetro, un software ArcGis 10.4 y una cámara fotográfica. Los resultados obtenidos indicaron que el máximo valor fue de 111.1 dB tomado a las 5:33 de la tarde, considerada hora punta y el más bajo fue de 24.0 dB tomado a las 8:50 de la mañana. Además, obtuvo el promedio más alto de 77.9 dB, tomado a las 9:38 de la mañana y el más bajo de 58.7 dB, tomado a las 8:50 de la mañana. Comparado los resultados con los ECA respectivos, en general, sobrepasó lo indicado siendo el límite permisible de 60.0 dB y logró delimitar la zona del centro histórico de Arequipa en función de los niveles de ruido.

Mamani (2019) en la tesis titulada “Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo”, planteó como objetivo determinar los niveles de ruido urbano y comparar con los ECA’s en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo. En la investigación aplicó la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) del año 2013 y normas ISO 1996, asimismo, esta fue de tipo descriptivo-correlacional utilizando un diseño longitudinal y no experimental, tomando para ello como zona de investigación al puerto de Ilo, trabajando con un muestreo no probabilístico, del cual, el investigador consideró tomar 10 puntos de muestreo (instituciones educativas). Para esta investigación, la población estuvo dada por las calles y avenidas de la zona determinada del Puerto de Ilo, la recolección de datos se realizó en tres meses y para ello se utilizaron instrumentos tales como el sonómetro, GPS y un calibrador acústico. Para la comparación de los niveles de ruido frente a los ECA para periodo diurno y nocturno se realizaron pruebas estadísticas mediante el T-Student, ANOVA y correlación. En los resultados obtenidos, para el horario diurno, el promedio de medición de los tres meses oscila en un intervalo de 71.9 dB – 81.6 dB, comparado con los estándares del ECA, los exceden en su totalidad, el máximo permisible es de 50.0 dB; para el horario nocturno, el intervalo fue de 65.1 dB – 75.1 dB,

excediendo los ECA respectivos, el máximo permisible fue de 40.0 dB. Del mismo modo, determinó que las principales fuentes móviles que originan la incidencia sonora en los puntos de evaluación son el tráfico rodado de vehículos livianos y pesados.

Yóplac (2019) en la tesis titulada “Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayóvar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho”, propuso como objetivo realizar un análisis de los niveles de ruido en hora punta en los alrededores de la estación Bayóvar de la Línea Uno del Metro de Lima; para ello, trabajó bajo el enfoque que pretende ayudar a mitigar la contaminación ambiental que afecta el lugar, además de constituirse como un antecedente para posibles futuras investigación o planes que contribuyan a solucionar este problema. El tipo de investigación fue cuantitativa con un diseño descriptivo y no experimental. La población considerada fueron todas las líneas de metro de Lima, y como muestra a la estación de Bayóvar de la línea de metro en Lima, tomando así los datos, en un lapso distribuido en tres partes, la primera parte de 07:00 a 9:00 horas; la segunda parte de 14:00 a las 16:00 horas y la tercera parte de 18:00 a 22:00 horas. El tesista consideró como instrumentos básicos un sonómetro, un calibrador acústico, un GPS y una cámara fotográfica. Los resultados obtenidos demostraron que los niveles de ruido promedio oscilaron entre los 65.1 dB, en jirón Los Economistas y República; y el más alto nivel registrado fue de 84.9 dB, en el paradero de buses en el Nor-este. Esto fue debido principalmente al tránsito vehicular cuyo ruido generado excede lo establecido por la norma D.S. 085 – 2003 – PCM, que establece que el máximo permisible es de 60.0 dB para zonas residenciales, pues el horario entre las 18:45 y 19:45 horas, resulta ser el que presenta la mayor cantidad de vehículos en circulación (1283 vehículos/hora) siendo la hora punta, lapso donde se generan los mayores niveles de ruido.

Ludeña (2018) en la tesis titulada “Niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca y afectación en la salud humana, 2018”, propuso como objetivo evaluar los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca y la afectación en la salud humana. Para ello, trabajó bajo el enfoque ayudar a los ciudadanos mostrando cómo afecta la contaminación del ruido en la salud. La investigación fue de tipo no experimental descriptiva, en la que tomaron 20 puntos de muestreo, entre ellos mercados, paraderos, plaza de armas, óvalos, colegios, universidades, entre otros. El periodo de estudio fue de 21 días en horarios diurnos

y nocturnos, por un tiempo de recolección de datos de 24 horas. Los instrumentos básicos que fueron utilizados constaron de un sonómetro y un GPS. El análisis de los datos los realizó bajo el coeficiente de varianza para el cual hizo uso de la data obtenida del muestreo de cada uno de los puntos, es así que los resultados obtenidos en horario diurno fueron de 65.0 dB a 99.0 dB con un promedio de 83.9 dB; en el turno nocturno fue de 51.0 dB a 87.0 dB, con un promedio de 70.1 dB; demostrándose que no existen grandes diferencias entre las intensidades de ruidos generados en horario diurno y nocturno; para la ECA, el nivel de ruido ambiental fue de 49.0 dB, comparado con los resultados obtenidos, los niveles de decibeles sobrepasan agresivamente a los establecidos.

Arrieta (2018) en la investigación titulada “Evaluación del nivel de ruido ambiental para determinar las zonas críticas de contaminación sonora en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín – 2018”, propuso como objetivo evaluar el nivel del ruido en estaciones de monitoreo situadas en la zona central, media y alrededores del distrito para establecer las zonas críticas, para ello, el enfoque que siguió la investigación tuvo el propósito de ser de ayuda, toda vez que, fuera usado como antecedente, para una iniciativa de prevención o en la implementación de un plan de control que pretenda minimizar la contaminación sonora. El diseño de la investigación fue no experimental-longitudinal. La investigación tuvo lugar en el distrito de Vitoc, estructurado por el tesista en zona 1 (zona céntrica), zona 2 (zona intermedia) y zona 3 (zona periférica), tomando así 8 puntos de control de referencia, en un lapso de 17 días de investigación. Los instrumentos que el investigador consideró utilizar fueron un GPS, un cronómetro, un sonómetro y una cámara digital. El análisis de los datos los realizó en el programa Microsoft Excel. Los resultados obtenidos para la zona centro y zona intermedia, en horario diurno estuvieron en el rango de 40.0 a 50.0 dB estando dentro de lo establecido por el D.S. 085 – 2003 – PCM; para la zona periférica, considerado zona industrial, en horario nocturno, los intervalos fueron de 55.0 dB – 59.0 dB; no excediendo los 60.0 dB que establece la norma.

Cerrón (2017) en la tesis titulada “Eficiencia de medidas de control para mitigar la presión sonora por operaciones logísticas en la base Nuevo Mundo Lote 57 REPSOL – Cusco en el año 2015”, propuso como objetivo comprobar si las medidas de control implementadas atenúan la presión sonora que se genera durante las operaciones logísticas

en la Base Nuevo Mundo son las adecuadas, cuyo enfoque fue enmarcado en mitigar la contaminación sonora mediante actividades, tales como la aplicación de barreras acústicas, que ayuden a mitigar la polución acústica. La investigación fue desarrollada utilizando un método deductivo, analítico e hipotético; así también utilizó un método específico, el observacional directo; siendo la investigación de tipo aplicada de nivel explicativo, con un diseño no experimental longitudinal. La población tomada en la investigación estuvo compuesta por 5 puntos para horario diurnos y 5 nocturnos en la zona de estudio; tomando el muestreo de conveniencia, procedió a tomar los 10 puntos establecidos por los dos turnos. El investigador contó como instrumentos esenciales el GPS, el sonómetro y una cámara fotográfica. Para el análisis de datos realizó la prueba diferenciada de medias y poder determinar la media aritmética y realizar la comparación con el estándar de calidad, así como también consideró el análisis estadístico descriptivo, regresión y correlación. Los resultados obtenidos indicaron que, para el horario diurno, el promedio máximo de presión sonora fue de 130.2 dB, registrado en la estación 3 y el más bajo fue de 66.1 dB, registrado en la estación 1; y para el horario nocturno, la estación 2 registra los promedios más altos, llegando así a 85.8 dB y la estación 3 registra el promedio más bajo con 54.0 dB.

Rosales (2017) en la investigación titulada “Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara – Ate 2017”, planteó como objetivo determinar los efectos de la contaminación sonora de estos vehículos en la audición de la población de Santa Clara. La investigación fue de tipo básica, descriptiva y no experimental. La población considerada fue tomada de 5 avenidas principales de la localidad de Santa Clara, considerando así el monitoreo en 22 puntos. Los datos fueron tomados en tres periodos, tales como: de 7:01 a 9:40 a.m., de 12:00 a 3:10 p.m. y de 6:30 a 9:40 p.m., para ellos se tomó como instrumento al sonómetro, estos fueron procesados en el software SPSS y Excel, así como para la elaboración del mapa de ruido hizo uso del software ArcGis y el modelo de interpolación spline. Los resultados obtenidos, en el periodo total fueron distribuidos en tres momentos, turno mañana (7:01 a.m. – 10:00 a.m.) con el nivel más alto promedio de 78.8 dB en la Av. Carretera Central km 10.5, denominada zona comercial, superando el estándar establecido por la ECA que considera a 70.0 dB como el máximo, por otro lado, en la Av. Nicolás de Piérola, alcanzó 77.1 dB, este no excede los establecido para zona industrial, según la ECA, el nivel máximo es de 80.0 dB; en el turno tarde (12 p.m. a 3:10 p.m.), en la Av. Carretera

Central Km 10.5, el nivel fue de 79.0 dB producto de la afluencia vehicular y en la Av. Nicolás de Piérola, promedia el nivel de ruido en 77.1 dB; y en el turno noche la Av. Carretera Central Km 10.5, alcanzó niveles de 79.7 dB, los más altos en todo el día; por otra parte la Av. Nicolás de Piérola se mantiene en 77.1 dB, no sobrepasando los estándares.

Tito (2017) en la investigación titulada “Estimación de la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8C del distrito de Miraflores - Lima”, planteó como objetivo estimar la contaminación acústica a través de mediciones de los niveles de ruido en la zona 8C del distrito de Miraflores para proponer medidas que atenúen dichos niveles de presión sonora, trabajándolo bajo el enfoque que pretende ayudar a un orden y una fiscalización del transporte y de los locales informales, contribuyendo así a la mitigación de la contaminación sonora. La metodología utilizada en la investigación fue de tipo no probabilístico aplicada con un diseño de tipo cuantitativo - no experimental, tomando como muestra a la zona 8 “C” del distrito de Miraflores, estudiando en el año 2015 y 2016. Los datos se tomaron de 10 puntos de monitoreo, por 4 horas consecutivas al día durante toda la semana; para ello se utilizó como instrumentos principales al sonómetro, GPS y cámara fotográfica. Los resultados obtenidos indicaron que las mediciones en el horario de 6:00 a 10:00 a.m. en los viernes y sábado estuvieron en un rango de 58.1 y 72.0 dB, comparado con lo establecido por el ECA, lo permisible es de 70.0 dB. Para la evaluación en el horario de 1:00 a 5:00 p.m. en los viernes y sábado, los niveles de ruido oscilan entre 60.4 y 73.6 dB siendo el tránsito del distrito el principal causante del ruido, comparado con los estándares de la ECA, excede el máximo permisible que es de 70.0 dB. Durante el horario de 11:00 p.m. a 3:00 a.m.; los niveles de ruido fluctuaron en un rango de 57.7 y 75.3 dB, excediendo los ECA, siendo el máximo de 60 dB.

Delgadillo (2017) en la investigación titulada “Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, distrito de Tarapoto, provincia de San Martín, Región San Martín”, planteó como objetivo evaluar el nivel de presión sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto. La metodología de la investigación fue de tipo no experimental, descriptivo y diseño transeccional; tomando 7 puntos de control en el centro de la ciudad para 7 calles diferentes, siendo estos puntos los siguientes: P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-6 y P-7. Los datos tomados fueron realizados en un lapso de 10 minutos por

prueba, estructurado en 3 periodos. Utilizó instrumentos esenciales tales como el sonómetro, el GPS y la cámara digital. Los resultados mostraron que, en el periodo de 7:00 a 8:00 a.m., el punto más alto fue de 80.4 dB (P-5), en el periodo de 12:30 a 1:30 p.m. fue de 81.6 dB (P-5) y en el periodo 5:30 a 6:30 p.m. fue de 87.8 dB (P-5); mismos que son comparados con los ECA; siendo estos para la zona comercial de 70.0 dB y para la zona de protección ambiental de 50.0 dB. Los puntos P-1 y P-4 están ubicados en la zona de protección especial y, los otros puntos lo están en la zona comercial, lo que indica que en el periodo 1, 2 y 3, los niveles de ruido promedio exceden a los ECA. Asimismo, identificó a la moto-taxi como el vehículo con mayor circulación durante la evaluación, con frecuencias de 169, 235 y 196 unidades por hora en cada periodo respectivo; y en el caso de la moto lineal, las frecuencias por período de medición fueron de 129, 207 y 171 unidades respectivamente.

Timaná (2017) en la tesis titulada “Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura”, formuló como objetivo analizar el nivel de ruido en el cercado de la ciudad de Piura tomando como enfoque que los resultados de la investigación sirvan para la toma de decisiones respecto al nivel de contaminación sonora y poder así mitigar el problema con medidas flexibles de tal forma que la población tenga una calidad sonora aceptable. La investigadora consideró utilizar como metodología el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, AMC N° 031-2011- MINAM/OGA; para ello, el periodo de investigación fue de 17 semanas, tomando 4 días por semana en 3 horarios, de 07:01 a 9:00 a.m.; de 12:00 a 2:00 p.m. y de 6:00 a 8:00 p.m. Utilizó como instrumentos básicos un sonómetro, un GPS y una cámara fotográfica. El análisis estadístico de los datos fue descriptivo e inferencial mediante el software SPSS v.24 y el Excel 2010 y aplico la prueba de normalidad y la prueba de Shapiro-Wills y para el análisis inferencial hizo uso de la técnica del análisis de varianza. Los resultados obtenidos por la tesista indicaron que en el turno de mañana los niveles de ruido estuvieron en un intervalo de 65.0 a 75.0 dB; para el turno tarde y noche; y en la intersección Sánchez Cerro-Loreto, el nivel de ruido se elevó a 75.3 dBA, considerándose la más alta; producto de que la zona en cuestión tiene una concurrida afluencia de vehículos motorizados.

García (2018) en la investigación titulada “Estudio de los niveles de ruido que se generan en los centros comerciales y sus lineamientos de mitigación, ciudad de Chiclayo,

distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, enero – junio 2017” planteó como objetivo medir los niveles de ruido ocasionados por los centros comerciales de la ciudad de Chiclayo, enfocado en mostrar una solución ante la problemática de contaminación sonora producto de los mismos centros comerciales y los puestos informales que se albergan en sus alrededores. La investigación fue de tipo descriptiva causal comparativa, desarrollada en los centros comerciales de la ciudad de Chiclayo, tomando como muestra a 9 centros comerciales de la zona de estudio y 36 puntos de medición, de los cuales fueron distribuidos 4 puntos por muestra de estudio. La investigadora contó con un sonómetro y GPS como instrumentos principales de investigación. Los datos fueron tratados mediante ANOVA y pruebas Post Hoc, DMS y Duncan, utilizando el Software estadístico SPSS. Los resultados obtenidos fueron divididos en dos grupos, los mínimos y los máximos niveles de ruido; los mínimos se encontraron en un intervalo de 39.7 y 65.4 dB y los máximos entre 73.3 y 98.1 dB; además, los promedios del nivel de ruido variaron de 65.3 a 82.2 dB, debido principalmente a la alta afluencia vehicular en la zona, lo que provocó congestión vehicular, originando los ruidos constantes de los motores y los cláxones, añadiendo a ello que fueron áreas bastante concurridas por la población dentro y fuera de los establecimientos comerciales. De igual manera, existió un perifoneo constante de los comerciantes ambulantes.

Correa (2017) en la tesis titulada “Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Río, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco – 2017” propuso como objetivo evaluar la contaminación acústica que exceden los valores permitidos por la norma en la zona comercial de Viña del Río en el distrito de Huánuco. El enfoque de la investigación fue desarrollado bajo la perspectiva de una propuesta de capacitación en el sector transportes debido al impacto de polución que genera. El investigador consideró el uso de un diseño no experimental, analizando la zona comercial del distrito, tomando para ello una muestra de 4 discotecas, y utilizando como referencia un punto de control por muestra de estudio. La investigación fue desarrollada en un periodo de 3 meses, establecida en un solo horario de recolección de datos, de 9:00 p.m. a 7:00 a.m. Para la elaboración de un mapa de ruido y la recolección de datos hizo uso de un sonómetro y el GPS como instrumentos principales. El investigador llegó a los siguientes resultados: los niveles de ruidos variaron de 75.4 dB a 83.0 dB en las distintas discotecas estudiadas, pero según los ECA en horario nocturno, el máximo valor de ruidos para zona comercial es

de 60.0 dB; demostrándose así que los ruidos generados por estas actividades comerciales sobrepasan a lo mencionado en la norma respectiva. Además, se evidenció que los establecimientos comerciales evaluados estaban implementando medidas de mejoras de atención al público y de mitigación de ruido.

Licla (2016) en la tesis titulada “Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín, provincia de Lima, departamento de Lima” se propuso como objetivo principal evaluar el ruido ambiental generado por vehículos y la percepción de la población en la zona comercial del distrito antes mencionado. La investigación fue enmarcada bajo el enfoque de ayudar a mitigar el ruido vehicular, toda vez que la investigación fuera de apoyo como antecedente para obtener un entorno saludable. El autor consideró utilizar la metodología vial. Consideraron 28 calles como puntos muestrales de referencia del distrito de Lurín, de esta forma el tiempo tomado para un monitoreo preliminar fue de dos días, estructurado en 3 periodos o lapsos de tiempo; el primero empieza desde 8:00 a 10:00 a.m.; el segundo, desde 12:00 a 2:00 p.m. y el tercero, desde las 4:00 p.m. a 6:00 p.m. Para la elaboración de un mapa de ruido, se utilizaron como instrumentos de recolección de datos un sonómetro, cámara fotográfica y GPS y lo realizó haciendo uso del software Arcgis versión 10.1 utilizando el método kriging de interpolación. Los datos fueron tratados mediante la prueba paramétrica t de student unilateral derecha y determinó así también el valor estadístico de prueba mediante el programa Minitab. Los resultados arrojados fueron, para el primer turno, los niveles de ruido oscilaron entre 66.1 a 76.6 dB; para el segundo turno; estos fueron de 66.2 a 75.3 dB; y para el tercer turno, fluctuaron entre 66.8 a 76.4 dB. Los datos encontrados indican que existe poca variación de los niveles de decibeles en los tres turnos; esto se refleja el promedio de los tres turnos, oscilando entre 66.3 – 76.6 dB. Asimismo, los mapas de ruido ambiental muestran un incremento de los niveles de presión sonora sobre la antigua panamericana sur.

Ojeda (2016) en la investigación “Evaluación de la contaminación acústica ambiental en el área natural protegida “Pantanos de Villa” ubicada en el distrito de Chorrillos, provincia de Lima, departamento de Lima, propuso como objetivo evaluar la contaminación acústica emitida por fuentes fijas y fuentes móviles dentro de la zona de amortiguamiento y así determinar la posible afectación del equilibrio natural en el área natural protegida. El tipo de

la investigación fue no experimental y también cuantitativo, siendo así que las variables son medibles, en cuanto a los niveles de ruido. La investigación estuvo enfocada en realizarla en zonas de anidación de las aves y zona de recorrido por los visitantes; de estas zonas mencionadas se tomaron 67 puntos de control, elegidos según su nivel de afluencia, en un periodo de tiempo de 3 semanas. Los instrumentos principales considerados en la investigación fueron un sonómetro, una cámara fotográfica, un GPS y el software Surfer V10.0 para el procesamiento de información y la construcción de mapas de ruido, también se aplicó un promedio aritmético en el Software Microsoft Excel. Los resultados obtenidos fueron: para la semana 1, el nivel de ruido tuvo un rango de 38.5 a 75.1 dB; para la semana 2, el rango fue de 38.7 a 75.1 dB; para la semana 3, el rango estuvo en 38.6 y 74.9 dB; y para la semana 4, el rango osciló entre 39.5 y 77.5 dB; observándose un comportamiento relativamente uniforme en cuanto a las intensidades de ruidos durante las cuatro semanas evaluadas.

Rebaza (2016) en la investigación titulada “Estudio de la calidad ambiental del ruido en el frontis principal del campus de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo”, planteó como objetivo evaluar la calidad ambiental del ruido en la fachada principal del campus de la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo a través del monitoreo de niveles de presión sonora. La metodología de investigación utilizada fue el método de la cuadrícula o rejilla y el tipo de investigación considerada fue no experimental, trabajando en dos fases, en pruebas de campo y de gabinete. La investigación fue desarrollada específicamente en la avenida América del Sur, para la cual se consideraron 10 puntos de monitoreo. El periodo de investigación estuvo comprendido en 3 turnos del horario diurno: de 06:00 a 09:30 a.m., de 01:30 a 04:30 p.m. y de 06:30 a 09:30 p.m., y 1 turno en el horario nocturno que fue desde 11:30 p.m. a 02:00 a.m. El tesista utilizó para ello un sonómetro y una cámara fotográfica como instrumentos principales para la recolección de datos que sirvieron para la elaboración de un mapa de ruido. Los resultados obtenidos indicaron que el promedio global de los datos obtenidos en el monitoreo fue de 70.5 dB y, comparado con los límites que establece la ECA, excede lo permitido, siendo este límite en la zona residencial de, 60.0 dB para horario diurno y 50.0 dB para horario nocturno. Mediante los resultados obtenidos demostró el peligro de contaminación de ruido urbano, que, a la vez, afecta a los estudiantes de la universidad en estudio.

Yagua (2016) en la investigación titulada “Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016”, planteó como objetivo evaluar la contaminación acústica del centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido. La investigación fue desarrollada en el entorno del Paseo Cívico de la avenida Bolognesi, vía principal de la ciudad; tomó 13 vías de referencia incluida la ya mencionada. El autor consideró utilizar el método de monitoreo de nivel de presión sonora, utilizando como instrumento un sonómetro integrador. La investigación se desarrolló en un día laborable y un fin de semana durante 4 horarios considerados como horas punta, siendo estos: de 7:00 a 10:00 a.m., de 12:00 a 3:00 p.m., de 5:00 a 8:00 p.m. y de 11:00 p.m. a 12:00 a.m. Para la recolección de los datos, se utilizó como instrumentos básicos un sonómetro y un GPS; los datos sirvieron para la elaboración de un mapa de ruido. El investigador dio como resultados que en algunas zonas los niveles de presión sonora sobrepasan los estándares establecidos; en la zona comercial supera los 70.0 dB y en las zonas residenciales supera los 60.0 dB; también, cabe añadir que, en el periodo nocturno, durante los días de laborables, no existe una alteración agresiva según los estándares de ruido, pero ocurre lo contrario los fines de semana: el ruido sobrepasa los ECA. Además, en las encuestas realizadas a la población, el 92 % asegura reconocer un grado de sensibilidad referente al ruido; así también, el 62 %, considera que el ruido producido fue molesto.

López (2016) en la tesis titulada “Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboración de mapa de ruidos del distrito de Sachaca - Arequipa 2016” planteó como objetivo evaluar el nivel de ruido ambiental y elaborar el mapa de ruido del distrito de Sachaca, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. La investigación también se realizó con el fin de contribuir a regular la generación de ruidos para ayudar con el control y fiscalización vehicular. En la zona de estudio, se realizaron mediciones en 46 puntos de 14 calles del área, en un lapso de 10 días, dividido en 3 horarios: 7:00 a 9:00 a.m.; 12:00 m. a 2:00 p.m. y de 06:00 p.m. a 8:00 p.m. El investigador consideró el uso del método mixto, que comprende el método de retícula y el método viales. Para la obtención de los datos con el fin de elaborar un mapa de ruido, utilizó como instrumentos el sonómetro, el software ArcGis versión 10.1, un calibrador acústico y una cámara fotográfica. El investigador llegó a los siguientes resultados, afirmando que, en los tres horarios establecidos, en una zona comercial y de alta afluencia vehicular el intervalo de decibeles fue de 70.0 a 75.0 dB,

sobrepasando los niveles establecidos por la ECA, que establece que en zonas comerciales es de 70.0 dB; en otra zona de moderada afluencia vehicular, por ser zona residencial el intervalo de ruido fue de 65.0 a 70.0 dB superando los establecido por los ECA, que afirma que en zonas residenciales los niveles de ruidos no deben superar los 60 dB; y en una zona industrial, los resultados variaron entre 70.0 a 75.0 dB, estando por debajo de los ECA respectivos, siendo estos de 80 dB.

Silva (2016) en la tesis titulada “Evaluación de los niveles de ruido en zonas de las avenidas La Marina y Abelardo Quiñones de la ciudad de Iquitos – Loreto 2014” planteó como objetivo evaluar los niveles de ruido en zonas de la Avenida La Marina y Abelardo Quiñones. La investigación fue desarrollada bajo la metodología de un análisis descriptivo, tomando como población las avenidas de la zona de estudio y como muestra, a 7 intersecciones de la Avenida La Marina y 7 intersecciones de la Avenida Abelardo Quiñones; para este efecto se encuestaron a 80 personas con domicilios en viviendas aledañas a las zonas críticas de estudio. La investigación también tomó lugar en las 2 avenidas principales en las cuales se distribuyeron 14 puntos. Los resultados obtenidos demostraron que la variación mínima estuvo en un intervalo de 57.3 – 66.0 dB y la variación máxima, de 69.7 – 77.1 dB; es así que promedio para la variación mínima fue de 69.7 dB y el promedio de la variación máxima fue de 77.4 dB, superando a lo que se menciona en el ECA respectivo (60 dB). Además, reafirmaron con las encuestas realizadas que, el 94 % afirma que existen un problema de ruido, mientras que el 6 % afirma que no; siendo el horario diurno, para el 69 % el más molesto, y el 34 % asegura estar bastante afectado según su percepción.

Ríos (2015) en la investigación “Determinación del ruido ambiental generado por el tránsito de vehículos motorizados y su impacto ambiental de la carretera Moyobamba – Yantalo - 2015”, consideró como objetivo determinar el ruido ambiental diurno generado por el tránsito de vehículos motorizados y su impacto ambiental de la carretera Moyobamba – Yantalo. Esta investigación fue desarrollada bajo el enfoque que comprende una regulación de tránsito de vehículos, incluyendo a ello la propuesta de construcción de viviendas respetando las franjas marginales de la carretera Moyobamba-Yantalo. El área de estudio considerada en la tesis fue la carretera Moyobamba -Yantalo, de 8 kilómetros lineales,

tomando 3 puntos de control para la estación de monitoreo en los kilómetros uno, cuatro y siete. El investigador optó por la metodología de la ponderación A y el modo de respuesta rápida, usando para ello un sonómetro. El tiempo de recolección de pruebas de campo fue de cuatro meses consecutivos, separados en intervalos de 15 días, siendo la hora de medición entre las 9 a.m. y las 4 p.m. tomando 3 mediciones por estación de monitoreo, cada medición de 1 minuto; estos datos fueron recopilados en dos escenarios, escenario 1 con tránsito y escenario 2, sin tránsito; sirviendo así para la elaboración del mapa de ruido. Los resultados obtenidos indicaron que el promedio diurno sin tránsito en la carretera de Moyobamba fue de 40.5 dB y con tránsito, el promedio registrado fue de 76.8 dB, siendo el incremento de 36.3 dB, con respecto al nivel de ruido sin tránsito.

Visaga (2015) en el artículo científico titulado “Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima”, consideró como objetivo determinar la influencia del flujo del tráfico vehicular en la contaminación sonora, el cual presentó un enfoque enmarcado en ayudar a disminuir la polución sonora mostrando los puntos de mayor concentración de ruido en el área de estudio, a través de un mapeo de ruido. El estudio fue desarrollado en el Cercado de Lima considerando como referencia 60 cuadras de calles diferentes; trabajando 4 días a la semana de lunes a jueves simultáneamente durante 11 semanas, tomando medidas en horarios de 7 a.m. a 8 p.m., de 8 p.m. a 11 p.m. y de 11 p.m. a 7 a.m. Además, el investigador consideró como método la distribución temporal y la distribución espacial, utilizando instrumentos tales como sonómetro, GPS y Software para la elaboración del mapa de ruido. Los resultados fueron determinados en tres periodos; en el periodo de día, el promedio osciló entre un intervalo de 64.8 dB – 82.5 dB; en el periodo de tarde, el intervalo fue de 66.0 – 81.4 dB; y en el periodo de noche, el intervalo fue de 52.7 dB – 70.4 dB. Según el ECA (turno diurno 70 dB y turno nocturno 60 dB), para la zona comercial; el 80 % de los niveles de ruido del horario diurno se encuentra por encima del máximo permisible; el 62 % de los niveles de ruido del turno tarde estuvieron por encima de lo permisible; y el 82 % en el turno noche por encima del máximo permisible. Afirmó que no todas las zonas estuvieron clasificadas como zonas comerciales ya que también existen zona residencial y zona de protección especial; y evidenció un análisis general, en el que 100 % sobrepasa los ECA respectivos.

Baca y Seminario (2012) en el trabajo de investigación “Evaluación del impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú”, plantearon como objetivo evaluar los niveles de presión sonora en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Perú y representarlos en Mapas de ruidos. La investigación consideró el método de inspección (Noise Survey), para el cual utilizaron un sonómetro convencional y el método de la retícula para medir la presión sonora. El desarrollo de la investigación planteó ruidos no estacionarios, para lo que consideraron cinco mediciones, de 10 minutos, de los niveles de ruido equivalente en cada punto del cuadrante de medición. Las mediciones fueron realizadas por la mañana y tarde por un espacio de tres semanas continuas durante cinco días de la semana. Los resultados que obtuvieron sobrepasaron los estándares de calidad ambiental para ruido, siendo el centro preuniversitario CEPREUPC el más afectado, debido a la presencia de vehículos, pues los niveles de ruido alcanzaron los 80 dB de presión sonora de igual manera en los pabellones de ciencias y química, pero con niveles de entre 60 a 70 dB; es así que los niveles de presión sonora los plasmaron en mapas para poder tener una representación gráfica.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. Contaminación

La contaminación es un cambio indeseable en las características biológicas y fisicoquímicas del aire, agua y suelo que afectan o pueden afectar a los seres vivos; además, puede aquejar a los recursos naturales (Apaza, 2015).

1.2.2. Contaminación Sonora

La contaminación sonora, también llamada acústica, es el exceso de ruido que perturba las condiciones habituales del ambiente en una cierta área. Se distingue de otros contaminantes por ser el más económico de generar y requiere escasa energía para emitirlo. No deja residuos, no posee un efecto acumulativo en el ambiente, pero sí lo puede tener en el ser humano. Su radio de acción es menor que otros contaminantes, situándose en espacios determinados (Amable *et al*, 2017).

1.2.3. Sonido

Es una variación física generada por ondas sonoras, en un medio que puede ser detectada por el oído humano. El medio por el que se trasladan las ondas sonoras debe tener elasticidad y masa. Por consiguiente, las ondas sonoras no se podrán trasladar mediante un vacío (Cárdenas, 2013).

1.2.4. Ondas sonoras y propagación del sonido

Según Mograma (2004) citado por Licla (2016), el sonido se propaga a modo de ondas sonoras. Estas son ondas mecánicas que se propagan por medio de un material (líquido, sólido o gaseoso), la rapidez de propagación de estas es dependiente de las características elásticas e inerciales del material. Si no hubiera obstáculos, el sonido generado por una fuente se propagaría en un medio independiente por el aire hasta conseguir al receptor sin más atenuación que la correspondida a la distancia que existe entre los dos y a la absorción del aire. Además, una vez que una onda sonora halla un obstáculo, una fracción de la energía es reflejada por el obstáculo, otra es absorbida por el mismo, penetrando en su interior y transformándose en vibraciones mecánicas que tienen la posibilidad, de vez en cuando, de radiar nuevas ondas sonoras y, al final, el resto de la energía rodea el obstáculo, generándose una perturbación del campo acústico por impacto de la dispersión.

1.2.5. Propiedades del sonido

A) Intensidad

Se refiere a la energía acústica que percibe el oído. La intensidad es dependiente del grado y del área afectada. Para un mismo grado sonoro, a más grande el área, menor será intensidad. Esta se expresa en W/m^2 (Bartí, 2013).

B) Amplitud

Se interpreta como el nivel sonoro, a mayor amplitud, mayor sensación auditiva siendo su unidad de medida el Pascal. Existe un grado de umbral minúsculo de percepción auditiva, por debajo de este es imposible percibir algún tipo de sonido. Además existe un grado mayor

que no se puede percibir sin el peligro de perder de manera permanente la capacidad auditiva. Esto provoca que varias personas logren percibir sonidos por debajo del umbral acústico y además tolerar presiones elevadas (Bartí, 2013).

C) Frecuencia

Es el número de alteraciones de la presión sonora por segundo. Los sonidos que nos rodean poseen muchas frecuencias mezcladas, conformando sonidos complejos, generalmente los sonidos muestran un más grande contenido de baja frecuencia. Esto se debe a que las vibraciones de baja frecuencia son más sencillas de generar y su capacidad de propagación es superior. Los ruidos que se logran percibir poseen más del 95 % de la energía acumulada en las bajas frecuencias. La unidad de medida de la frecuencia es el Hertz (Hz) (Bartí, 2013).

D) Velocidad

Según Lobos (2008) citado por Cahuata (2019), la velocidad es la propiedad más simple y precisa del sonido y se puede medir con bastante precisión. Se corrobora que esta propiedad del sonido no es dependiente de la frecuencia y la intensidad, dependiendo solamente de la elasticidad y densidad del medio. Es así, que esta es mayor en los medios sólidos que en los líquidos y en estos, mayores que en los gases.

E) Longitud de onda

La longitud de onda es la distancia que una onda sonora ocupa en el medio por el cual se propaga. Esta distancia es dependiente a la velocidad del sonido en el medio de frecuencia y de propagación. Habitualmente, el aire es el medio de propagación, pero también puede ser un sólido o un líquido (Bartí, 2013).

F) Presión sonora

Es la diferencia entre el promedio de la presión atmosférica en un espacio definido y la presión inmediata. La presión sonora muestra una gran alteración en relación al tiempo, mientras tanto la presión atmosférica es aquella que genera la sensación de sonido (Limache, 2011).

1.2.6. Ruido

El ruido tiene un carácter perturbador e indeseable, tiene cualidades que hacen que los seres humanos sean receptivos a él. De esta manera, está conformado por los diferentes ruidos que tenemos la posibilidad de hallar en las ciudades, siendo estos: industrias, construcciones, vehículos, bocinas, alarmas, gritos, etc. (Limache, 2011).

1.2.7. Unidad de medida

El decibel (dB) es la unidad utilizada para medir el sonido y expresa el logaritmo entre una cantidad de referencia y la cantidad de medida. Este es usado para explicar los niveles de intensidad, de potencia o de presión sonora (D.S. N° 085 -2003-PCM). Asimismo, Espinoza *et al.* (2014) argumenta que un decibel es la décima parte de un bell (B), unidad que se le atribuye su nombre por Graham Bell; y su escala logarítmica es apropiada para representar el espectro auditivo de las personas.

1.2.8. Nivel de Presión Sonora

Para Harris (1995) citado por Yagua (2016), es la interacción entre la presión sonora de referencia y la presión sonora de medida expresándose en decibeles. La presión sonora es una medida elemental de las vibraciones del aire que conforman el sonido.

1.2.9. Ponderación “A”

Según Cirrus Research (2016) citado por Cahuata (2019), es la ponderación estándar de las frecuencias auditivas, está planteada para expresar la respuesta del oído humano al sonido. Los resultados de las mediciones realizadas con esta ponderación se muestran como dB(A) o Dba.

1.2.10. Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{aeq})

También llamado nivel de ruido continuo equivalente, es la medida de energía sonora que es percibida por un sujeto en un tiempo determinado, o sea, representan el nivel de presión

que habría sido generado por un ruido estable con la misma energía que el ruido percibido, a lo largo del mismo intervalo de tiempo (D.S. N° 085-2003-PCM).

1.2.11. Tipos de ruido

Según García y Garrido (2003) citado por Rebaza (2016), existen 4 tipos de ruidos en función del tiempo de duración:

- **Ruido estable:** Es el ruido que muestra oscilaciones del nivel de presión sonora inferiores o equivalentes a 5 decibeles, durante un intervalo de tiempo de un minuto, usualmente con un equipo manual, y se distribuye más uniforme en el tiempo.
- **Ruido fluctuante:** Es el ruido que muestra oscilaciones de nivel de presión sonora superiores a 5 decibeles, observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- **Ruido intermitente:** Es un tipo de ruido de intensidad variable y de corta duración que podría generarse de forma periódica o aislada. A este caso se le conoce como suceso. La medición del ruido generado en un suceso se realiza midiendo el nivel de exposición sonora, que combina tanto el nivel como la duración.
- **Ruido impulsivo:** Este suele ser puntual y abrupto, no obstante, en esta situación se trata de ruidos menos habituales y generalmente con una intensidad sonora elevada, por esto su impacto causa una molestia mayor.

1.2.12. Tipos de fuentes de ruido

A) Fuentes fijas

Son aquellas que se hallan establecidas en un espacio y que producen ruido, tales como: locales de recreación (discotecas, pubs, etc.), industrias, viviendas, colegios, ferias libres, construcciones (González, 2015).

B) Fuentes móviles

Para Muñoz (1995) citado por Gonzáles (2015), son todas las fuentes de emisión que logran trasladarse libremente sin estar confinado a determinada zona, tanto aéreos como terrestres, incluyendo las difusiones con sistemas de alto parlante que circulan libremente.

1.2.13. Monitoreo de ruido ambiental

El fin de la vigilancia y el monitoreo ambiental es generar información para toma la toma de medidas respecto a cumplimiento de los objetivos de la normativa y política ambiental (Ley General del Ambiente N° 28611, 2015).

El monitoreo de ruido ambiental como la medida del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes y de acuerdo al tiempo en que ocurre puede variar para un determinado espacio. La frecuencia se pondera respecto a tres niveles: 40 decibelios, 70 decibelios y 100 decibelios, denominadas A, B y C respectivamente; donde A es para sonidos bajos, B para sonidos de nivel medio y C para sonidos de nivel elevado (R.M. N° 227-2013-MINAM).

1.2.14. Mapa de ruido

Son una representación gráfica de los niveles de ruido de un área geográfica definida, en la cual dichos niveles se expresan como curvas de nivel, de igual manera a los contornos topográficos en un mapa usual. Asimismo, estos mapas además tienen la posibilidad de mostrar cómo cambia la distribución espacial de los niveles de ruido en todo el tiempo. Se pueden elaborar con base a mediciones de campo, por medio de la modelización de la propagación del ruido o combinando ambos métodos. La metodología a emplear dependerá del objetivo de la investigación, las características del área de estudio y de las fuentes de ruido (Salazar, 2012).

1.2.15. Marco legal

- **Ordenanza Municipal N° 010-2013-MPM-CH:** “Ordenanza que regula la prevención y fiscalización y control de ruidos nocivos o molestos en el distrito de Chulucanas”, aprobada el 5 de abril de 2013.
- **Ley General del Ambiente N° 28611,** aprobado el 13 de octubre de 2005.
- **Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM:** “Política Nacional del Ambiente”, aprobada el 22 de mayo de 2009.
- **Decreto Supremo N° 085-2003-PCM:** “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”, aprobado el 24 de octubre de 2003.
- **Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM:** “Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”, aprobado el 1 de agosto de 2013.
- **Norma Técnica Peruana ISO 1996-1:2020:** "Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación", aprobada el 07 de mayo de 2020.
- **Norma Técnica Peruana ISO 1996-2:2008:** "Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental", aprobado el 11 de enero de 2009.

1.2.16. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

El D.S. N°085-2003-PCM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece los niveles máximos de ruido ambiental que no tienen que superarse con la finalidad de cuidar la salud de las personas (Tabla 1), y define 4 tipos de zonas en las cuales se desarrollan diversas actividades generándose niveles de ruido

- **Zona comercial:** Zona determinada por el gobierno local para efectuar actividades comerciales o productivas (D.S. N° 085-2003-PCM).
- **Zona industrial:** Zona determinada por el gobierno local para efectuar actividades industriales (D.S. N° 085-2003-PCM).
- **Zona de protección especial:** Es una zona de mucha sensibilidad sonora, que necesitan una protección especial del ruido es así que dentro de estos se tiene a los centros de salud, hospitales, colegios, institutos, universidades, asilos y orfanatos (D.S. N° 085-2003-PCM).
- **Zona residencial:** Zona determinada por el gobierno local para la utilización reconocida con residencias y/o viviendas, que consienten la presencia de bajas, medias y altas concentraciones de población (D.S. N° 085-2003-PCM).

Tabla 1

Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Valores en Laeq	
	Horario diurno (07:01 – 22:00)	Horario nocturno (22:01 – 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

El diseño metodológico de esta investigación es de tipo no experimental y descriptivo ya que según Hernández *et al.* (2014), esta clase de estudios solamente pretenden medir o recolectar información de forma libre o conjunta sobre los conocimientos y/o las variables a las que se describen. Asimismo, sirven para expresar las dimensiones de un suceso, contexto o fenómeno o situación.

2.1.1. Lugar y fecha

Ubicación geográfica

- Políticamente, el distrito de Chulucanas se encuentra ubicado en la provincia de Morropón, región Piura; cuenta con una altitud de 92 m.s.n.m. y está ubicado a 5° 5' 48" de latitud sur y 80° 09' 39" de longitud occidental.
- Hidrográficamente, está ubicado a la margen derecha del río Ñácara.
- Desde el punto de vista climático, los veranos son breves, bastantes calientes y nublados y los inviernos también son breves y calientes, pero además son secos y parcialmente nublados. En el transcurso del año, la temperatura en general varía de 20 °C a 33 °C y raramente baja a menos de 19 °C o asciende a más de 35 °C (El clima promedio en Chulucanas, 2020).
- Demográficamente, según el Censo Nacional de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] para el año 2017, el distrito de Chulucanas tiene una población de 82 521 habitantes.



Figura 1. Distrito de Chulucanas. Fuente: Google Earth

Fecha

Este estudio de investigación se inició en el mes de setiembre del 2019 y concluyó en el mes de marzo del 2020.

2.1.2. Materiales y equipos

- a) Un sonómetro integrador de clase 1, marca HANGZHOU AIHUA, modelo AWA 6228+.
- b) Un GPS de marca GARMIN y modelo eTrex 20x.
- c) Una laptop de marca HP con procesador Intel Core I3, una memoria interna de 500 GB y RAM de 4 GB, además de contar con el software ArcGIS 10.5.
- d) Fichas de campo
- e) Tablero de madera
- f) Trípode
- g) Cámara fotográfica

2.1.3. Población y muestra

- **Población**

La población considerada fueron las fuentes fijas y fuentes móviles de la zona urbana del distrito de Chulucanas.

- **Muestra**

La muestra en la presente investigación fue determinada a través de una técnica no probabilística a conveniencia, ya que, para Hernández *et al.* (2014), en las investigaciones descriptivas, el tamaño de la muestra no es significativo a partir de una visión probabilística, puesto que el interés del investigador no es universalizar los resultados de su investigación a una población más extensa. Es por ello que el tesista eligió 27 puntos de monitoreo, la distribución de estos se expresa en la Tabla 2.

Tabla 2

Distribución de la muestra

N°	Descripción	N° de puntos por tipo de fuente		N° de puntos totales
		Fija	Móvil	
1	Zona de protección especial	2	2	4
2	Zona residencial	4	7	11
3	Zona Comercial	1	11	12
	Total	7	20	27

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. Técnicas e instrumentos

En la presente investigación se utilizó una ficha de registro para la medición de ruido ambiental. En ella se registró la información de cada punto de monitoreo, tales como: procedencia (zona residencial, comercial o de protección especial), código, descripción del entorno, coordenadas UTM WGS-84, tipo de fuente, fecha y hora en la que se realizó la medición y los niveles de ruido tanto de las mediciones diurnas como nocturnas. El tipo de fuente fue factor fundamental al momento de realizar el monitoreo de los niveles de ruido, ya que las mediciones en las fuentes fijas se realizaron solo en horarios de atención de estas, sin embargo, las mediciones en las fuentes móviles se realizaron en horarios en donde el

tráfico vehicular es elevado (horas punta). Asimismo, se utilizó el D.S. N° 085-2003-PCM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido, como instrumento de comparación.

2.1.5. Descripción de la investigación

a) Elaboración del plan de monitoreo

Con el fin de realizar un adecuado estudio, se elaboró un plan de monitoreo de la calidad de ruido ambiental basándose en la disponibilidad del equipo a utilizar (sonómetro) y teniendo como referencia el Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, R.M. N° 227-2013-MINAM, el cual consta de:

- **Propósito del monitoreo:** El propósito principal es la medición de los niveles de ruido de las fuentes fijas y móviles ubicadas en la zona de protección especial, zona residencial o en la zona comercial.
- **Periodo del monitoreo:** El periodo de medición fue de 10 minutos en cada punto.
- **Ubicación de puntos de monitoreo:** La ubicación de los puntos de monitoreo se realizó completamente al azar, excepto, algunos puntos que fueron elegidos por su alto flujo vehicular y establecimientos comerciales que generan altos niveles de ruido. Estos puntos se aprecian en la Tabla 3.

Tabla 3

Ubicación de puntos de monitoreo

Código	Ubicación	Tipo De Fuente	Zonificación Respecto Al ECA
RA - 01	Esq. jr. Libertad y jr. Loreto	Móvil	Zona de protección especial
RA - 02	Jr. García Córdova SN - Barrio La Unidad.	Fija	Zona de protección especial
RA - 03	A.H. Ñácara Mz M, Lt. 11	Fija	Zona de protección especial
RA - 04	Plazuela de A.H. Vate Manrique	Móvil	Zona de protección especial
RA - 05	Esq. jr. Tarapacá y jr. Loreto	Móvil	Zona residencial

Tabla 3

Ubicación de puntos de monitoreo (continuación)

Código	Ubicación	Tipo De Fuente	Zonificación Respecto Al ECA
RA - 06	Esq. jr. Ica y jr. Loreto	Móvil	Zona residencial
RA - 07	Polideportivo de A.H. Consuelo de Velasco	Móvil	Zona residencial
RA - 08	Esq. jr. Colón y jr. José Gabriel Condorcanqui	Móvil	Zona residencial
RA - 09	A.H. Mercado Jarrín Mz P, Lt. 24	Fija	Zona residencial
RA - 10	Jr. Túpac Amaru N° 131	Fija	Zona residencial
RA - 11	Esq. jr. Ica y jr. Huancavelica	Móvil	Zona residencial
RA - 12	Esq. jr. Puno y jr. Grau	Móvil	Zona residencial
RA - 13	Jr. Grau N° 202	Fija	Zona residencial
RA - 14	Terminal Terrestre	Móvil	Zona residencial
RA - 15	Jr. Lambayeque N° 239	Fija	Zona residencial
RA - 16	Av. Checa Eguiguren (Salida a centro poblado Yapatera)	Móvil	Zona comercial
RA - 17	Esq. av. Checa Eguiguren y jr. Gabriel Béjar	Móvil	Zona comercial
RA - 18	Esq. jr. Ayacucho y jr. Hipólito Unanue	Móvil	Zona comercial
RA - 19	Esq. jr. Pisagua y jr. Lambayeque	Móvil	Zona comercial
RA - 20	Esq. jr. Amazonas y jr. Piura	Móvil	Zona comercial
RA - 21	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque	Móvil	Zona comercial
RA - 22	Jr. Ayacucho a pocos metros del jr. Lambayeque	Fija	Zona comercial
RA - 23	Esq. jr. Apurímac y jr. Lambayeque	Móvil	Zona comercial
RA - 24	Esq. jr. Libertad y jr. Cusco	Móvil	Zona comercial
RA - 25	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Tacna	Móvil	Zona comercial
RA - 26	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Circunvalación	Móvil	Zona comercial
RA - 27	Esq. av. Ramón Castilla y av. El Río	Móvil	Zona comercial

Fuente: Elaboración propia.

- **Descripción del entorno:** Se realizó con el fin de conocer y describir las características de las fuentes generadoras de ruido.

b) Instalación del sonómetro y medición

Esta actividad se ejecutó teniendo como base la metodología propuesta en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Es por ello que antes de realizar las mediciones se realizó la calibración del sonómetro en campo empleando un calibrador acústico de clase 1, esto se realiza antes e inmediatamente después de cada serie de mediciones. Luego de esto se procedió a la instalación del sonómetro a 1.50 m sobre el piso y frente a la fuente de ruido, tal y como se indica en el protocolo, además, se consideró que al momento de la medición no existieran factores externos que influyan en el resultado.

c) Comparación de resultados

Los resultados obtenidos fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad para Ruido Ambiental (D.S. N° 085-2003-PCM) de acuerdo con la zona en donde se ubican.

d) Elaboración del mapa de ruido

Para la elaboración de los mapas de calidad de ruido ambiental del distrito de Chulucanas, se utilizó el software ArcGIS 10.5, programa que permite crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), a continuación, se presenta el proceso para la elaboración de mapas de ruido:

- En la etapa inicial, se exportó la base de datos que fue creada en el software Microsoft Excel versión 2013 al software ArcGIS 10.5, en formato digital, apropiado para realizar el análisis; tomando como principales atributos el número de puntos de medición, niveles de ruido y coordenadas geográficas.
- Posteriormente, se continuó con la interpolación de dichos datos utilizando la herramienta IDW (Inverse Distance Weighting). Este procedimiento de interpolación asume que la variable a interpolar tiene una conducta de incremento o disminución de su valor en funcionalidad de un cambio en la distancia a partir de una fuente

(Cano, 2009); asimismo para Pérez (2016), este procedimiento de interpolación utiliza una función inversa a la distancia, además presume que las cosas que se localizan más cerca son más semejantes, gracias a esto, hay un enorme predominio sobre el punto a evaluar.

- Se estableció una escala para los niveles de ruido diferenciados por colores: color verde (niveles bajos), color amarillo (niveles intermedios), color anaranjado (niveles altos) y color rojo (niveles muy altos). Es importante destacar que todo el entorno de trabajo está contemplado en el sistema de coordenadas UTM zona 17 sur.
- Finalmente, se crea la geodatabase y se exporta el catastro georreferenciado, en formato CAD a un formato *shapefile* para una edición posterior, a su vez, se elabora una lámina en formato A4 y se agregan detalles finales como la leyenda, coordenadas geográficas, norte magnético.

2.1.6. Identificación de variables y su mensuración

Identificación de variables

- **Variable dependiente:** Contaminación sonora.
- **Variable independiente:** Niveles de ruido generados por fuentes fijas y móviles.

Mensuración

- Para la determinar la contaminación sonora, los datos obtenidos en las mediciones de los niveles de ruido, expresados en decibeles, se procesaron, analizaron y compararon con los estándares nacionales de calidad de ruido ambiental (D.S. N° 085-2003-PCM).
- Para medir los niveles de ruido generados por fuentes fijas y móviles se utilizó un sonómetro integrador de clase 1 con un rango de medición de 20 dB a 130 dB, realizándose las mediciones entre los meses de octubre del 2019 y enero del 2020, además de ello se utilizaron fichas en donde se registraron los datos obtenidos.

2.1.7. Análisis de datos

Se elaboró una base de datos, en el software Microsoft Excel versión 2013, con los datos obtenidos de las mediciones en los 27 puntos de monitoreo evaluados para determinar el nivel de calidad de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas. Los procedimientos utilizados para dicho análisis fue el cálculo de la media aritmética, desviación estándar y coeficiente de varianza, cuyas fórmulas son las siguientes:

Ecuación 1: Media Aritmética

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Donde:

- \bar{x} = Media aritmética
- x = Variable aleatoria
- n = Número de datos

Ecuación 2: Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

Donde:

- σ = Desviación estándar
- x = Variable aleatoria
- \bar{x} = Media aritmética
- n = Tamaño de la muestra

Ecuación 3: Coeficiente de varianza

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100$$

Donde:

- σ = Desviación estándar
- \bar{x} = Media aritmética

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Plan de monitoreo para la medición de los niveles de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas

El plan de monitoreo expresado en las Tablas 4 y 5 se elaboró teniendo como guía el Proyecto Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, en dicho plan se contempla información de cada punto de monitoreo como:

- Día de medición
- Horario de medición
- Periodo de monitoreo
- Código
- Propósito de monitoreo
- Ubicación
- Coordenadas UTM
- Zonificación según el ECA
- Descripción del entorno

Se consideró, además, que las mediciones se realicen los viernes y sábado según las fechas de monitoreo establecidas, esto debido al funcionamiento de algunas fuentes fijas.

Tabla 4

Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario diurno

Día de medición: viernes / sábados		Ubicación del lugar de monitoreo: Zona urbana		
Horario de medición: Diurno		Distrito: Chulucanas		
Periodo de monitoreo: 10 minutos		Provincia: Morropón		
Puntos de monitoreo:		Departamento: Piura		

Código	Propósito del monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84	Descripción del entorno
RA – 01	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes móviles en la zona de protección especial. <u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de centros de salud y educación, además de aserraderos.	Esq. jr. Libertad y jr. Loreto	E: 592182 N: 9436994	Existencia de 1 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de un parque infantil. Flujo vehicular continuo.
RA – 02		Jr. García Córdova SN - Barrio La Unidad.	E: 593368 N: 9438059	Punto ubicado frente a aserradero clandestino a espaldas de la I.E. La Unidad.
RA – 03		A.H. Ñácara Mz M, Lt. 11	E: 593384 N: 9436198	Punto ubicado frente al Bar El Timbre. A espaldas se encuentran 2 colegios y a pocos metros el Seguro de Salud.
RA – 04		Plazuela de A.H. Vate Manrique	E: 592004 N: 9435867	Existencia del Hospital de Apoyo, I.E. María Auxiliadora. Flujo vehicular ligero.
RA – 05	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes fijas y móviles en la zona Residencial <u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de viviendas y algún tipo de comercio presente en la zona.	Esq. jr. Tarapacá y jr. Loreto	E: 591881 N: 9436413	Existencia de viviendas. Flujo vehicular ligero.
RA – 06		Esq. jr. Ica y jr. Loreto	E: 592065 N: 9436773	Existencia de viviendas y un taller de soldadura. Flujo vehicular continuo.
RA – 07		Polideportivo A.H. Consuelo de Velasco	E: 592090 N: 9437294	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.
RA – 08		Esq. jr. Colón y jr. José Gabriel Condorcanqui	E: 592817 N: 9437530	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.

Tabla 4

Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario diurno (continuación)

RA – 09		A.H. Mercado Jarrín Mz P, Lt. 24	E: 593847 N: 9437685	Punto ubicado frente al bar - picantería "EL ENCANTO DEL CHIRA"
RA – 10		Jr. Túpac Amaru N° 131	E: 593199 N: 9436168	Punto ubicado frente a peña "LOS ENCANTOS DEL MAR". Zona donde se ubican viviendas
RA – 11	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes fijas y móviles en la zona Residencial	Esq. jr. Ica y jr. Huancavelica	E: 592703 N: 9436497	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo.
RA – 12	<u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de viviendas y algún tipo de comercio presente en la zona.	Esq. jr. Puno y jr. Grau	E: 592821 N: 9435845	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. Flujo vehicular continuo debido a paradero de moto - taxis.
RA – 13		Jr. Grau N° 202	E: 592723 N: 9435887	Punto ubicado frente a un aserradero. Zona donde se ubican viviendas.
RA – 14		Terminal Terrestre	E: 592331 N: 9435688	Punto ubicado frente el terminal terrestre, por lo existe la presencia de agencias de viaje y paraderos de moto-taxis.
RA – 16	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes fijas y móviles en la zona Comercial.	Av. Checa Eguiguren (Salida a centro poblado Yapatara)	E: 593783 N: 9438059	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.
RA – 17	<u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de establecimientos comerciales como discotecas, asimismo la existencia de viviendas.	Esq. av. Checa Eguiguren y jr. Gabriel Béjar	E: 593434 N: 9437611	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.
RA – 18		Esq. jr. Ayacucho y jr. Hipólito Unanue	E: 593148 N: 9437328	Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 19		Esq. jr. Pisagua y jr. Lambayeque	E: 592440 N: 9436955	Punto ubicado en la esquina suroeste del mercado de abastos. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.

Tabla 4

Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario diurno (continuación)

RA – 20	Esq. jr. Amazonas y jr. Piura	E: 592560 N: 9437009	Punto ubicado en la esquina Noreste del mercado de abastos. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 21	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque	E: 592652 N: 9436829	Presencia de comercios, entre los cuales hay farmacias y vendedores ambulantes. Flujo vehicular continuo.
RA – 23	Esq. jr. Apurímac y jr. Lambayeque	E: 593004 N: 9436650	Punto ubicado en la esquina Noroeste de la plaza de armas. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 24	Esq. jr. Libertad y jr. Cusco	E: 593015 N: 9436566	Punto ubicado en la esquina Sureste de la plaza de armas. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 25	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Tacna	E: 592413 N: 9436348	Presencia de comercios, viviendas y el colegio Juan Palacios. Flujo vehicular continuo.
RA – 26	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Circunvalación	E: 592198 N: 9436097	Presencia de comercios y a pocos metros se ubica la HIPERBODEGA PRECIO UNO.
RA – 27	Esq. av. Ramón Castilla y av. El Río	E: 594374 N: 9438869	Presencia de comercios y a pocos metros del punto se ubica la compañía de bomberos y la empresa "DORA".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno

Día de medición: viernes / sábado	Ubicación del lugar de monitoreo: Zona urbana
Horario de medición: Nocturno	Distrito: Chulucanas
Periodo de monitoreo: 10 minutos	Provincia: Morropón
Puntos de monitoreo:	Departamento: Piura

Código	Propósito del monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84	Descripción del entorno
RA – 01	<p><u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes móviles en la zona de protección especial.</p> <p><u>Características:</u> Flujo vehicular y</p>	Esq. jr. Libertad y jr. Loreto	E: 592182 N: 9436994	Existencia de 1 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de un parque infantil. Flujo vehicular continuo.
RA – 04	la presencia de centros de salud y educación.	Plazuela de A.H. Vate Manrique	E: 592004 N: 9435867	Existencia del Hospital de Apoyo, IE. María Auxiliadora. Flujo vehicular ligero.
RA – 05		Esq. jr. Tarapacá y jr. Loreto	E: 591881 N: 9436413	Existencia de viviendas. Flujo vehicular ligero.
RA – 06	<p><u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes móviles en la zona Residencial</p> <p><u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de viviendas y algún tipo de comercio presente en la zona.</p>	Esq. jr. Ica y jr. Loreto	E: 592065 N: 9436773	Existencia de viviendas y un taller de soldadura. Flujo vehicular continuo.
RA – 07		Polideportivo A.H. Consuelo de Velasco	E: 592090 N: 9437294	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.

Tabla 5

Plan de monitoreo para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno (continuación)

RA – 08		Esq. jr. Colón y jr. José Gabriel Condorcanqui	E: 592817 N: 9437530	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.
	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes móviles en la zona Residencial			
RA – 11		Esq. jr. Ica y jr. Huancavelica	E: 592703 N: 9436497	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo.
	<u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de viviendas y algún tipo de comercio presente en la zona.			
RA – 12		Esq. jr. Puno y jr. Grau	E: 592821 N: 9435845	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. Flujo vehicular continuo debido a paradero de moto - taxis. Punto ubicado frente el Terminal
RA – 14		Terminal Terrestre	E: 592331 N: 9435688	Terrestre, por la presencia de agencias de viaje y paraderos de moto-taxis.
	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes fijas en la zona residencial			
RA – 15	<u>Características:</u> Presencia de viviendas y algún tipo de comercio presente en la zona.	Jr. Lambayeque N° 239	E: 593313 N: 9436524	Punto ubicado en la primera cuadra del jr. Lambayeque. Frente a discoteca Copa Cabana.
	<u>Objetivo:</u> Medir los niveles de ruido de fuentes fijas y móviles en la zona Comercial.			
RA – 16		Av. Checa Eguiguren (Salida a centro poblado Yapatera)	E: 593783 N: 9438059	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.
RA – 17	<u>Características:</u> Flujo vehicular y la presencia de establecimientos comerciales como discotecas, asimismo la existencia de viviendas.	Esq. av. Checa Eguiguren y jr. Gabriel Béjar	E: 593434 N: 9437611	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.
RA – 18		Esq. jr. Ayacucho y jr. Hipólito Unanue	E: 593148 N: 9437328	Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.

Tabla 5

Plan de monitoreo para la para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno (continuación)

RA – 19	Esq. jr. Pisagua y jr. Lambayeque	E: 592440 N: 9436955	Punto ubicado en la esquina suroeste del mercado de abastos. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 20	Esq. jr. Amazonas y jr. Piura	E: 592560 N: 9437009	Punto ubicado en la esquina Noreste del mercado de abastos. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 21	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque	E: 592652 N: 9436829	Presencia de comercios, entre los cuales hay farmacias y vendedores ambulantes. Flujo vehicular continuo.
RA – 22	Jr. Ayacucho a pocos metros del jr. Lambayeque	E: 592920 N: 9436765	Punto ubicado en el jr. Ayacucho cerca al jr. Lambayeque. Frente a discoteca Kiss.
RA – 23	Esq. jr. Apurímac y jr. Lambayeque	E: 593004 N: 9436650	Punto ubicado en la esquina Nor-noroeste de la Plaza de Armas. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 24	Esq. jr. Libertad y jr. Cusco	E: 593015 N: 9436566	Punto ubicado en la esquina Sursureste de la Plaza de Armas. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.
RA – 25	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Tacna	E: 592413 N: 9436348	Presencia de comercios, viviendas y el colegio Juan Palacios. Flujo vehicular continuo.
RA – 26	Esq. av. Ramón Castilla y jr. Circunvalación	E: 592198 N: 9436097	Presencia de comercios y a pocos metros se ubica la HIPERBODEGA PRECIO UNO.
RA - 27	Esq. av. Ramón Castilla y av. El Río	E: 594374 N: 9438869	Presencia de comercios y a pocos metros del punto se ubica la compañía de bomberos y la empresa "DORA".

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Comparación de los niveles de ruido obtenidos

3.2.1. Mediciones de los niveles de ruido

En la Tabla 6 se muestran las mediciones realizadas en horario diurno, según el plan de trabajo realizado y evidenciado en los Apéndices 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en todos los puntos de monitoreo ubicados en la zona urbana. Se realizaron 6 mediciones en cada punto durante los meses de octubre del 2019 y enero del 2020, en donde el parámetro a considerar fue el nivel de ruido continuo equivalente (Laeq). Los datos obtenidos fueron procesados en el software Microsoft Excel con el fin de obtener la media aritmética, desviación estándar y coeficiente de varianza. Según los resultados mostrados en dicha tabla, el coeficiente de varianza del punto RA - 07 es de 12.6 % siendo el más elevado respecto a los demás, esto se debe a que la medición en el mes de diciembre es muy elevada respecto al promedio.

Tabla 6

Niveles de ruido en horario diurno

Zona	Punto	Valores expresados en Laeq (dB)						Media Arit. (dB)	Desv. Est. (dB)	Coef. de var. (%)
		Oct.	Nov.	Dic.	Enero					
		25/26	08/09	22/23	13/14	03/04	17/18			
De Protección Especial	RA - 01	72.3	73.0	73.9	76.9	73.1	75.1	74.1	1.7	2.3
	RA - 02	60.7	65.0	61.8	61.8	72.8	63.0	64.2	4.5	7.0
	RA - 03	62.3	65.4	65.1	61.9	62.4	59.8	62.8	2.1	3.4
	RA - 04	64.0	63.5	64.3	59.3	63.8	69.1	64.0	3.1	4.9
Residencial	RA - 05	66.2	68.3	66.5	60.6	70.1	73.3	67.5	4.3	6.3
	RA - 06	73.1	73.1	72.3	71.1	78.4	74.2	73.7	2.5	3.4
	RA - 07	61.1	56.7	54.2	73.2	58.5	52.4	59.4	7.4	12.6
	RA - 08	63.3	71.7	69.3	68.9	66.5	66.1	67.6	2.9	4.4
	RA - 09	72.0	71.6	71.8	70.9	72.3	72.4	71.8	0.5	0.8
	RA - 10	77.5	80.7	75.6	81.3	80.5	78.8	79.1	2.2	2.8
	RA - 11	74.7	72.1	72.3	71.0	75.5	75.1	73.5	1.9	2.6
	RA - 12	72.5	71.1	72.9	69.6	75.8	72.9	72.5	2.1	2.9
	RA - 13	77.0	77.1	77.2	77.6	77.3	79.0	77.5	0.7	1.0
	RA - 14	67.0	65.3	61.7	66.3	71.2	73.9	67.6	4.4	6.4

Tabla 6

Niveles de ruido en horario diurno (continuación)

	RA – 16	67.9	69.7	67.8	72.7	71.9	72.0	70.3	2.2	3.1
	RA – 17	76.5	74.1	72.1	69.9	75.7	76.5	74.1	2.7	3.6
	RA – 18	72.1	73.8	72.7	70.8	74.9	74.4	73.1	1.5	2.1
	RA – 19	70.7	69.4	72.7	69.3	74.7	74.8	71.9	2.5	3.5
	RA – 20	74.8	72.1	75.1	75.0	72.9	72.6	73.8	1.4	1.8
Comercial	RA – 21	74.1	78.2	78.7	76.2	77.1	78.4	77.1	1.7	2.3
	RA – 23	71.8	66.0	73.1	75.6	73.3	74.4	72.4	3.4	4.7
	RA – 24	74.3	74.2	73.6	74.3	73.8	73.6	74.0	0.3	0.5
	RA – 25	73.8	74.6	75.0	74.7	74.2	74.3	74.4	0.4	0.6
	RA – 26	71.8	72.9	72.5	70.4	73.9	74.7	72.7	1.5	2.1
	RA – 27	65.8	69.6	62.9	63.3	70.0	72.3	67.3	3.9	5.8

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra los valores obtenidos en las mediciones que se realizaron en horario nocturno. El promedio de dichas mediciones oscila entre 55.7 dB para zona de protección especial, y 76.2 dB para zona comercial; la mayor dispersión de los datos se dio en el punto RA – 01 cuyo valor es de 3.9 dB; asimismo la uniformidad de las mediciones realizadas, expresadas en el coeficiente de varianza, está por debajo de 6.0 %.

Tabla 7

Niveles de ruido en horario nocturno

Zona	Punto	Valores expresados en Laeq (dB)						Media Arit. (dB)	Desv. Est. (dB)	Coef. de var. (%)
		Oct.	Nov.	Dic.	Ene.					
		25/26	08/09	22/23	13/14	03/04	17/18			
De Protección Especial	RA – 01	67.5	67.7	72.6	63.0	61.5	65.7	66.3	3.9	5.9
	RA – 04	56.8	54.7	57.6	55.1	55.9	53.9	55.7	1.4	2.5
Residencial	RA – 05	64.5	64.1	56.4	59.6	63.7	66.7	62.5	3.8	6.0
	RA – 06	68.2	64.6	65.7	70.3	64.2	65.4	66.4	2.4	3.6
	RA – 07	55.6	51.8	50.2	54.7	57.2	53.1	53.8	2.6	4.8
	RA – 08	65.0	67.9	62.3	63.1	63.9	61.2	63.9	2.4	3.7
	RA – 11	64.2	67.3	63.2	63.9	66.1	65.4	65.0	1.5	2.4
	RA – 12	70.2	73.2	71.9	74.3	68.0	68.7	71.1	2.5	3.5

Tabla 7

Niveles de ruido en horario nocturno (continuación)

	RA – 14	73.7	71.1	75.3	65.7	70.3	68.5	70.8	3.5	4.9
	RA – 15	73.9	71.3	73.5	73.1	77.0	70.5	73.2	2.3	3.1
Comercial	RA – 16	66.6	70.6	68.4	63.3	65.1	65.7	66.6	2.6	3.9
	RA – 17	72.7	73.8	71.1	69.9	70.7	72.4	71.8	1.4	2.0
	RA – 18	71.5	71.8	71.2	72.7	69.1	70.0	71.1	1.3	1.8
	RA – 19	60.7	62.2	59.7	61.4	57.3	59.9	60.2	1.7	2.8
	RA – 20	63.4	65.1	59.5	63.0	61.7	60.1	62.1	2.1	3.4
	RA – 21	72.5	71.5	73.9	72.2	73.7	71.1	72.5	1.1	1.6
	RA – 22	71.5	74.7	72.9	72.9	72.2	70.9	72.5	1.3	1.8
	RA – 23	69.4	70.5	70.8	72.2	68.9	69.0	70.1	1.3	1.8
	RA – 24	74.6	81.7	72.2	74.7	77.1	76.9	76.2	3.2	4.2
	RA – 25	71.7	72.0	69.1	73.7	68.9	72.1	71.3	1.9	2.6
	RA – 26	68.6	64.5	63.8	63.2	67.7	65.4	65.5	2.2	3.3
	RA – 27	64.8	59.2	64.1	62.0	62.6	65.3	63.0	2.3	3.6

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Comparación de los datos obtenidos respecto del ECA de ruido

En los resultados mostrados en la Tabla 8 se verifica que el 92.6 % (25) del total de puntos, medidos en horario diurno, sobrepasan los ECA para ruido según su respectiva zona. Siendo la zona de protección especial la más afectada debido a que en el punto RA – 01 hay un exceso de 24.1 dB respecto al estándar (50 dB). En la zona residencial, 9 de los 10 puntos evaluados sobrepasan los niveles promedio propuestos por la normativa, llegando a encontrar puntos que se exceden en 19.1 dB a los ECA. Asimismo, en la zona comercial, 10 de 11 puntos evaluados superan estos estándares, sin embargo, estos se exceden ligeramente con respecto a dichos valores ya que el nivel más alto de ruido medido fue de 77.1 dB, excediendo en 7.1 dB.

Tabla 8

Comparación de los niveles de ruido en horario diurno con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas	Puntos	Leq (dB)	ECA (dB)
De Protección Especial	RA – 01	74.1	50.0
	RA – 02	64.2	50.0
	RA – 03	62.8	50.0
	RA – 04	64.0	50.0
Residencial	RA – 05	67.5	60.0
	RA – 06	73.7	60.0
	RA – 07	59.4	60.0
	RA – 08	67.6	60.0
	RA – 09	71.8	60.0
	RA – 10	79.1	60.0
	RA – 11	73.5	60.0
	RA – 12	72.5	60.0
	RA – 13	77.5	60.0
	RA – 14	67.6	60.0
Comercial	RA – 16	70.3	70.0
	RA – 17	74.1	70.0
	RA – 18	73.1	70.0
	RA – 19	71.9	70.0
	RA – 20	73.8	70.0
	RA – 21	77.1	70.0
	RA – 23	72.4	70.0
	RA – 24	74.0	70.0
	RA – 25	74.4	70.0
	RA – 26	72.7	70.0
	RA – 27	67.3	70.0

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 muestra la comparación de los niveles de ruido en horario nocturno con el ECA, observándose que el 100 % de los puntos medidos en las diversas zonas exceden la normativa vigente. Al igual que las mediciones en el horario diurno, la zona más afectada fue la de protección especial ya que se registró un exceso de 26.3 dB respecto a los estándares (40 dB). En la zona residencial, el punto RA – 15, presenta los niveles de ruido más elevados, sobrepasando en 23.2 dB según la normativa. Sin embargo, en la zona comercial se registraron niveles de ruido de hasta 76.2 dB, superando en 16.2 dB al ECA (60 dB).

Tabla 9

Comparación de los niveles de ruido en horario nocturno con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas	Puntos	Leq (dB)	ECA (dB)
De Protección Especial	RA – 01	66.3	40.0
	RA – 04	55.7	40.0
Residencial	RA – 05	62.5	50.0
	RA – 06	66.4	50.0
	RA – 07	53.8	50.0
	RA – 08	63.9	50.0
	RA – 11	65.0	50.0
	RA – 12	71.1	50.0
	RA – 14	70.8	50.0
	RA – 15	73.2	50.0
Comercial	RA – 16	66.6	60.0
	RA – 17	71.8	60.0
	RA – 18	71.1	60.0
	RA – 19	60.2	60.0
	RA – 20	62.1	60.0
	RA – 21	72.5	60.0
	RA – 22	72.5	60.0
	RA – 23	70.1	60.0
	RA – 24	76.2	60.0
	RA – 25	71.3	60.0
	RA – 26	65.5	60.0
	RA – 27	63.0	60.0

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Elaboración de mapas de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas

Se elaboró un mapa de ubicación, Figura 2, de todos los puntos que fueron evaluados, además, a partir de los datos obtenidos en campo y de acuerdo con el horario de medición, se elaboraron mapas de ruido de cada zona de monitoreo tal y como se aprecia en las Figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8; en estas los niveles de ruido obtenidos, se expresan en los colores: verde, amarillo, anaranjado y rojo. Asimismo, se elaboraron 2 mapas generales, Figura 9 y Figura 10, con los niveles de ruido evaluados en el horario diurno y nocturno de las 3 zonas de monitoreo; para este tipo de mapas la gama de colores utilizada fue diferente con respecto a los demás y fue propuesta por el tesista.

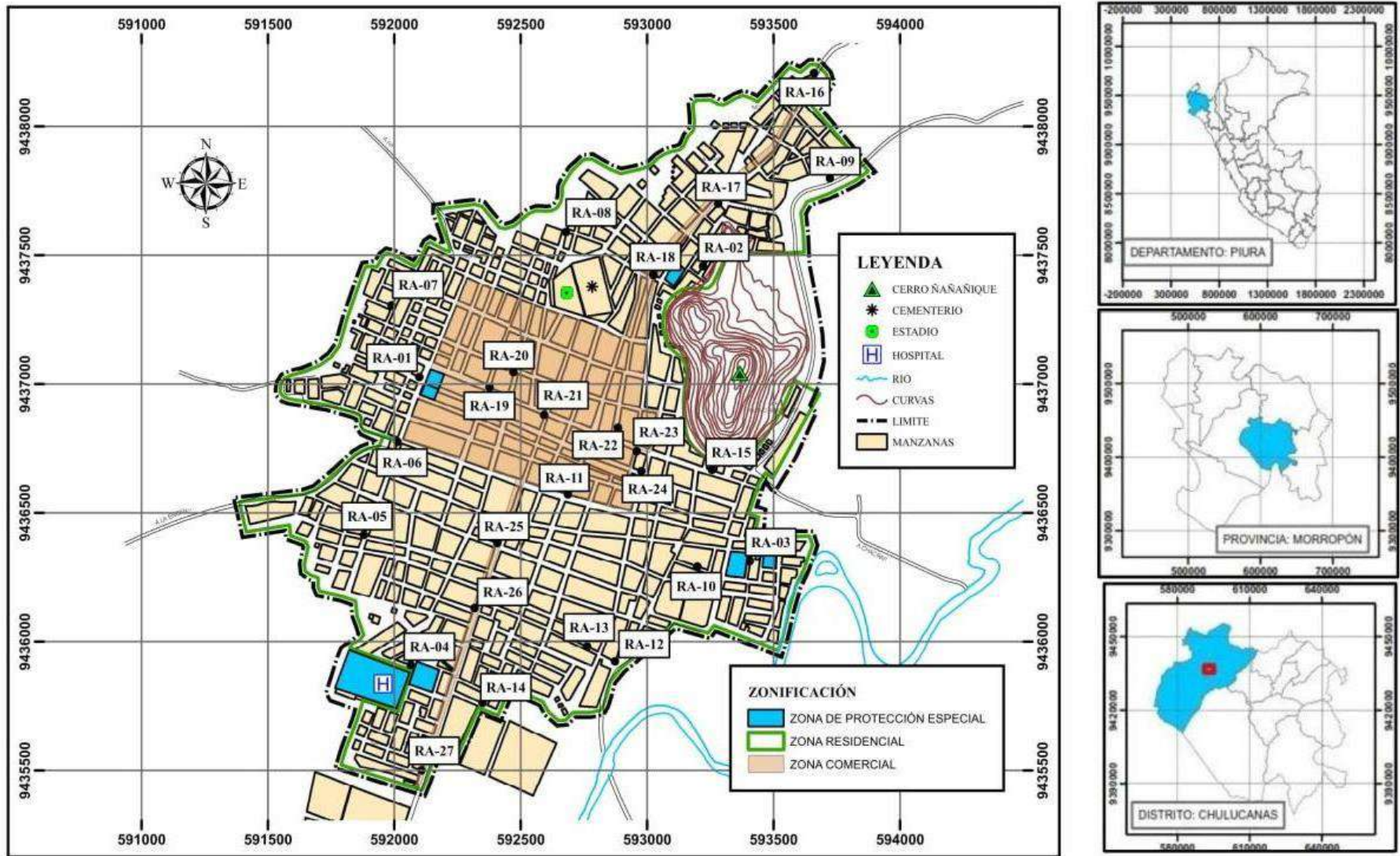


Figura 2. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo. Fuente: Elaboración propia.

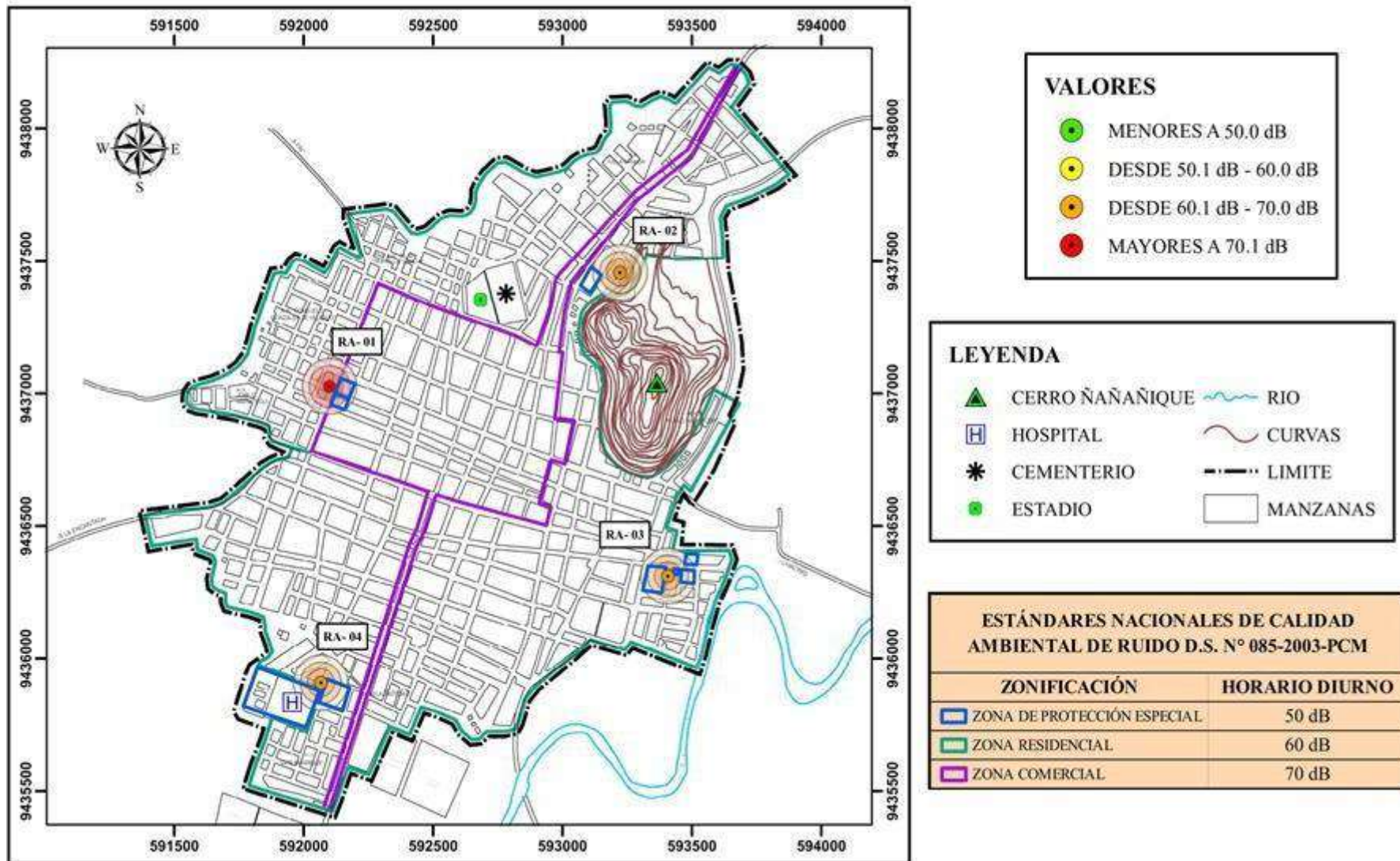


Figura 3. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial – Horario diurno. Fuente: Elaboración propia.

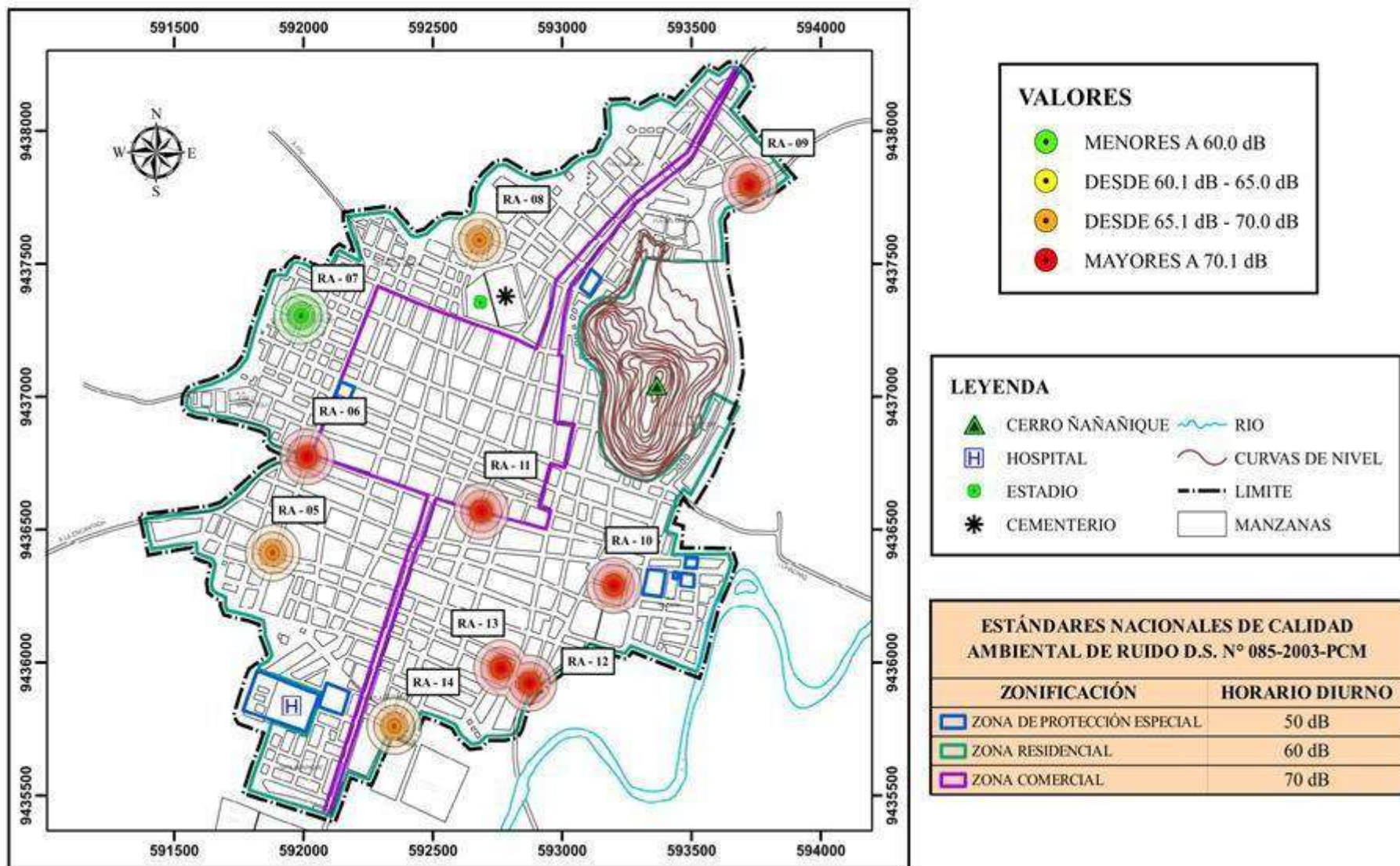


Figura 4. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial – Horario diurno. Fuente: Elaboración propia.

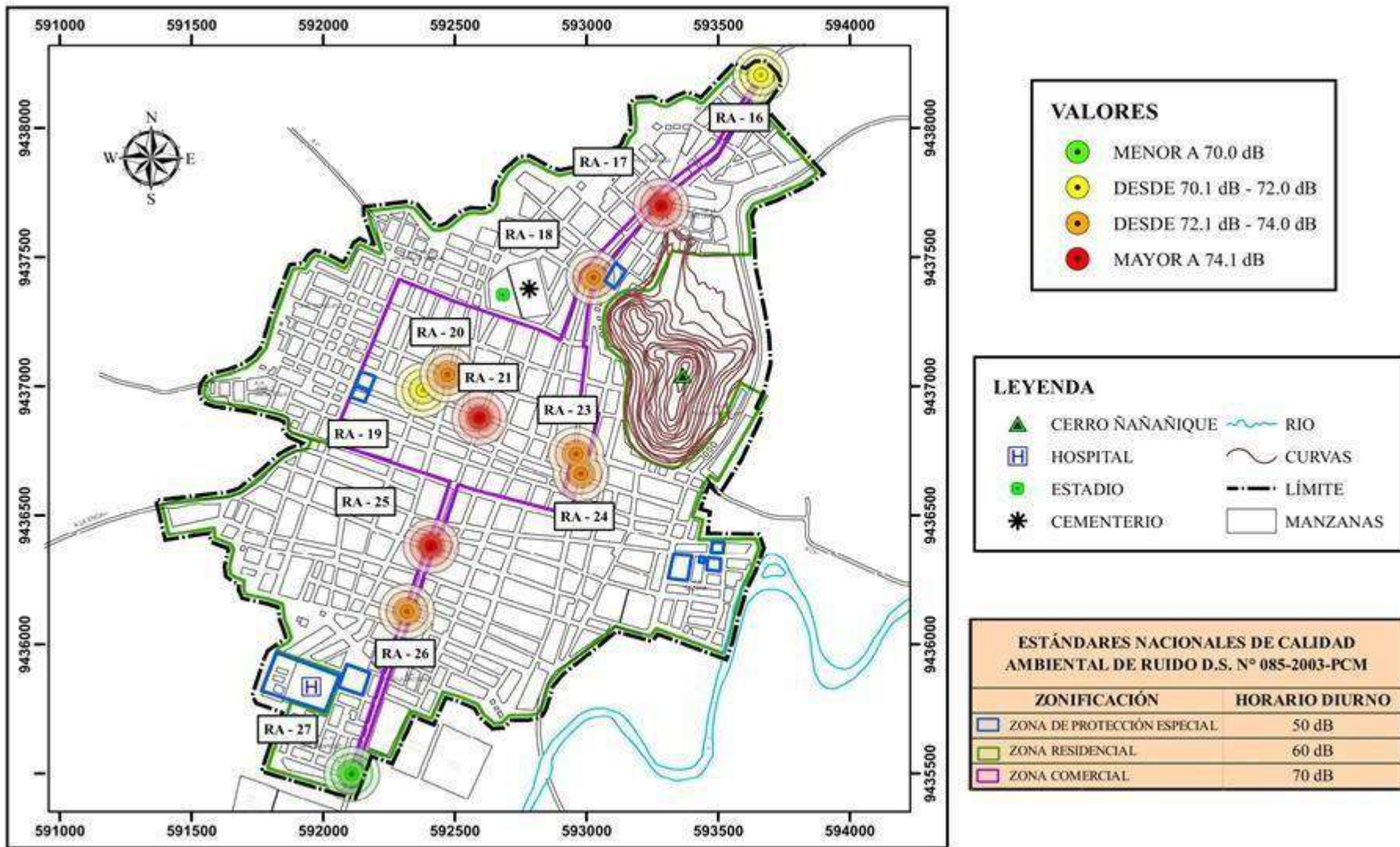


Figura 5. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial – Horario diurno. Fuente: Elaboración propia.

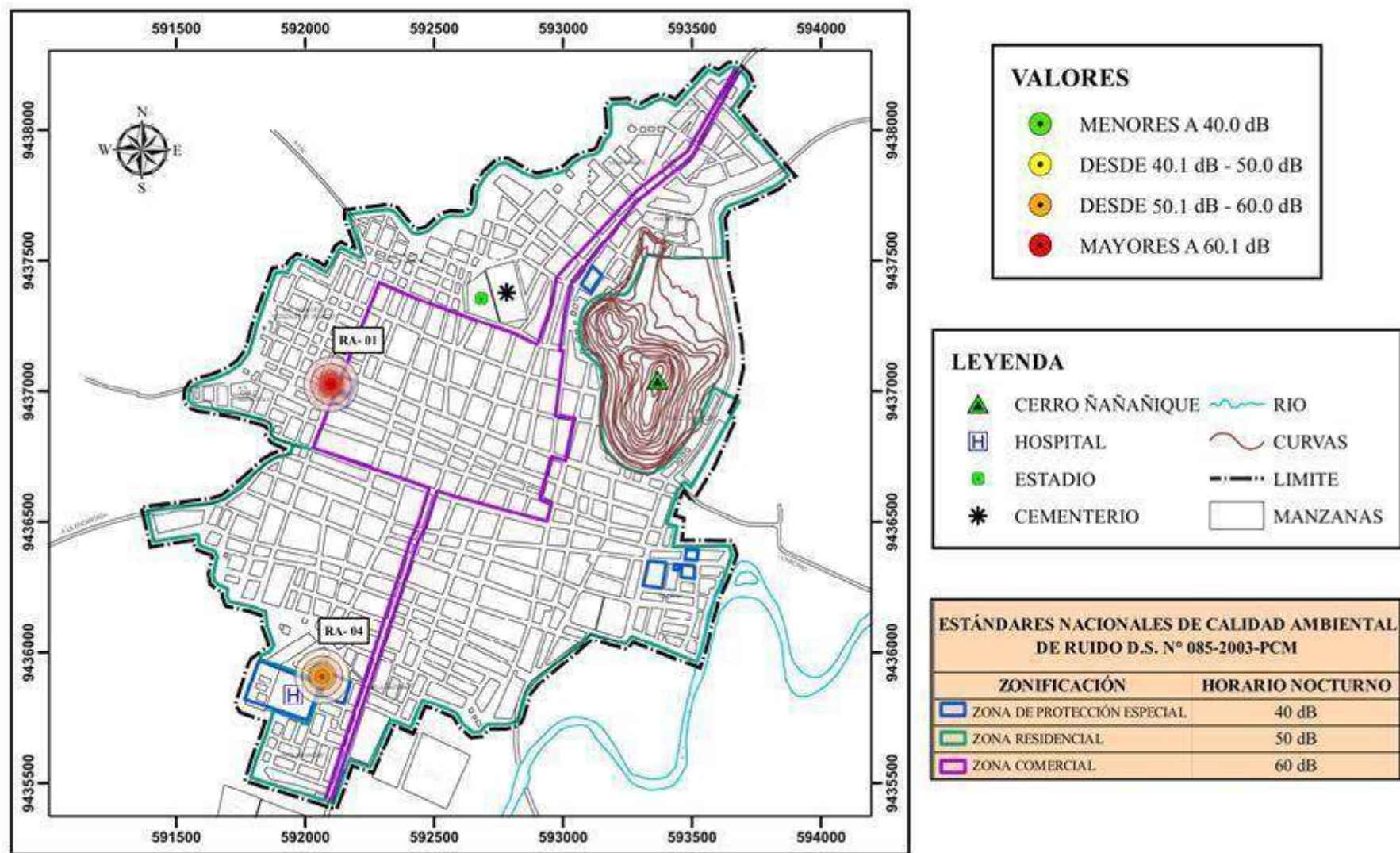


Figura 6. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial – Horario nocturno. Fuente: Elaboración propia.

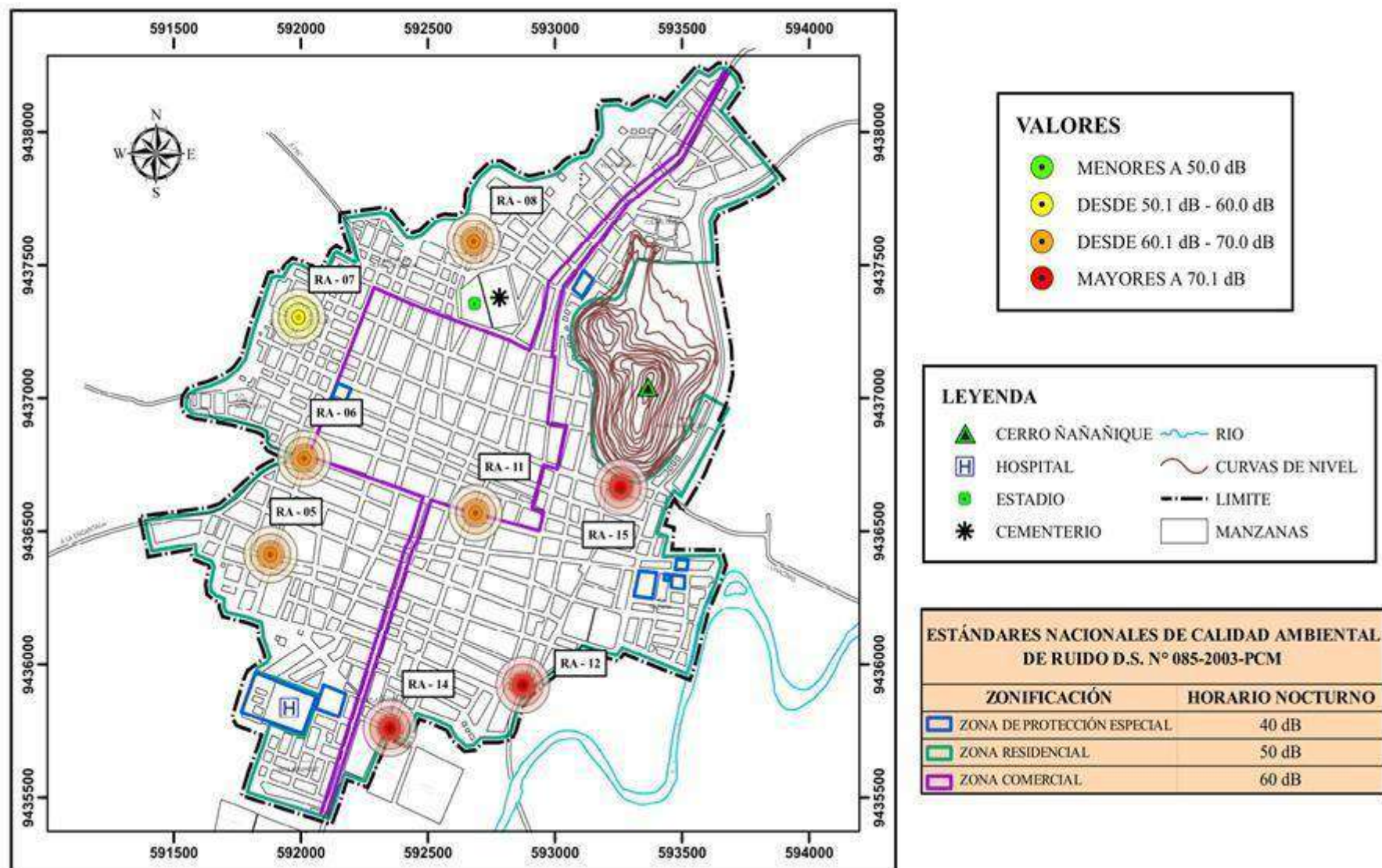


Figura 7. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial – Horario nocturno. Fuente: Elaboración propia.

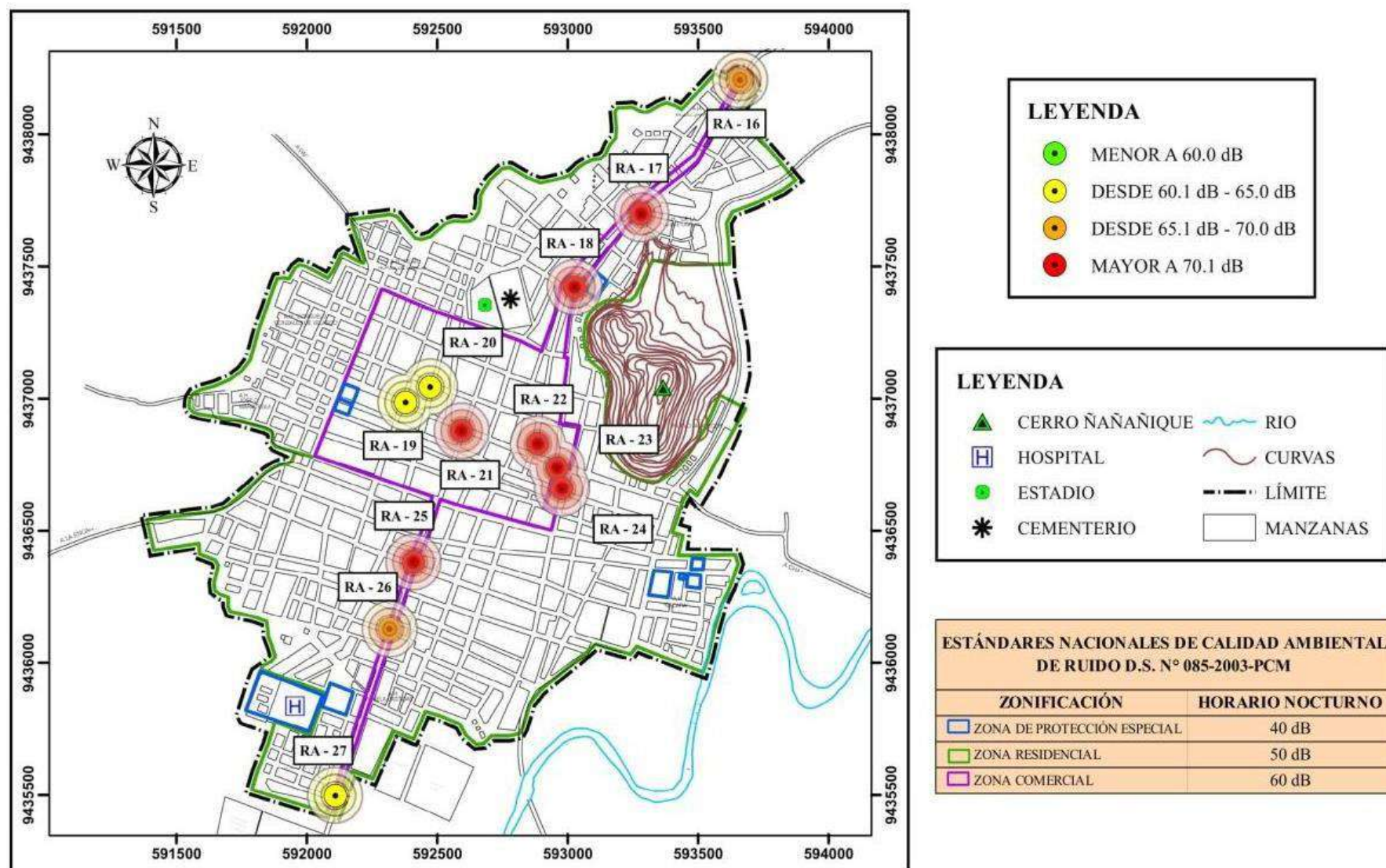


Figura 8. Mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial – Horario nocturno. Fuente: Elaboración propia

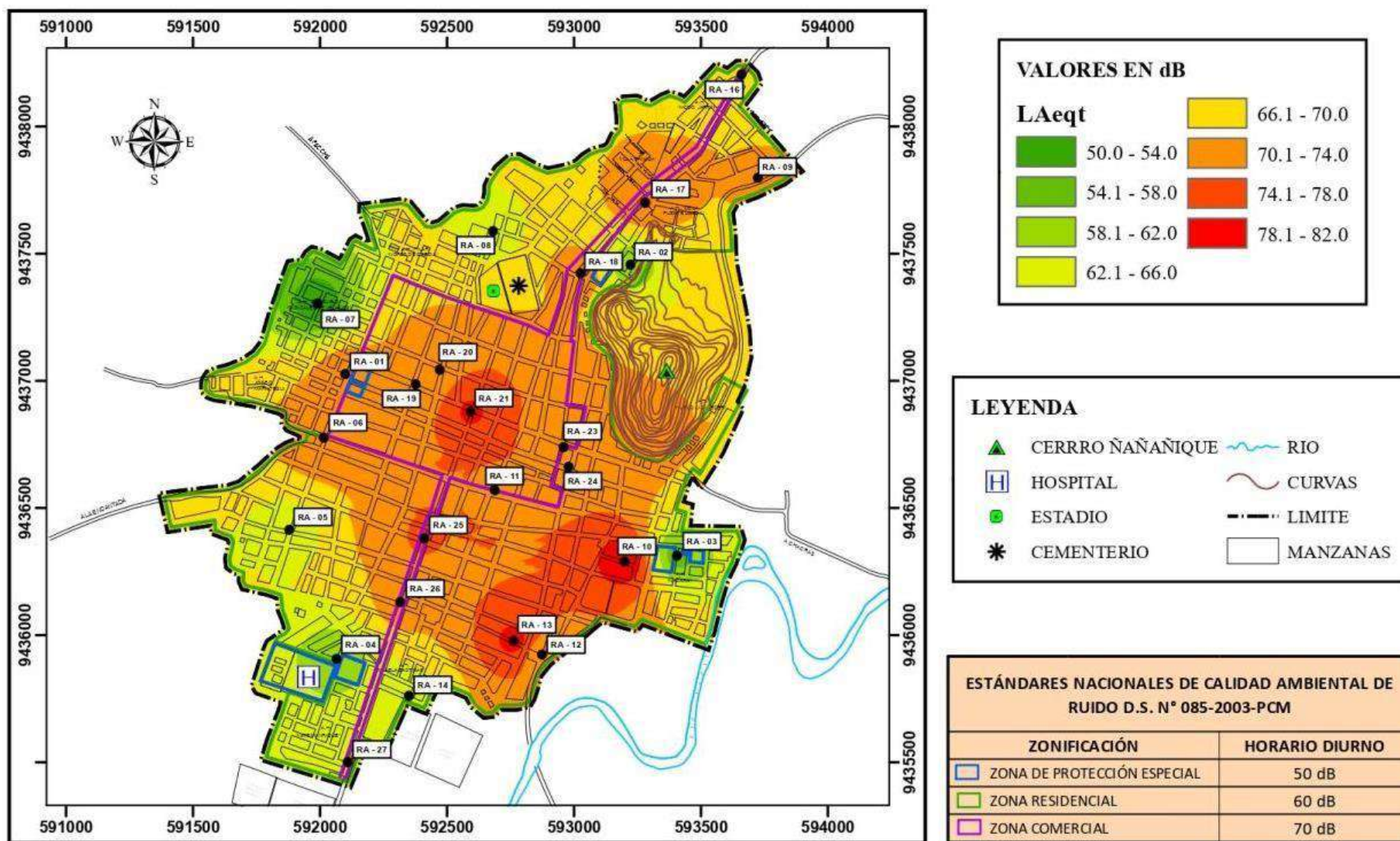


Figura 9. Mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario diurno. Fuente: Elaboración propia.

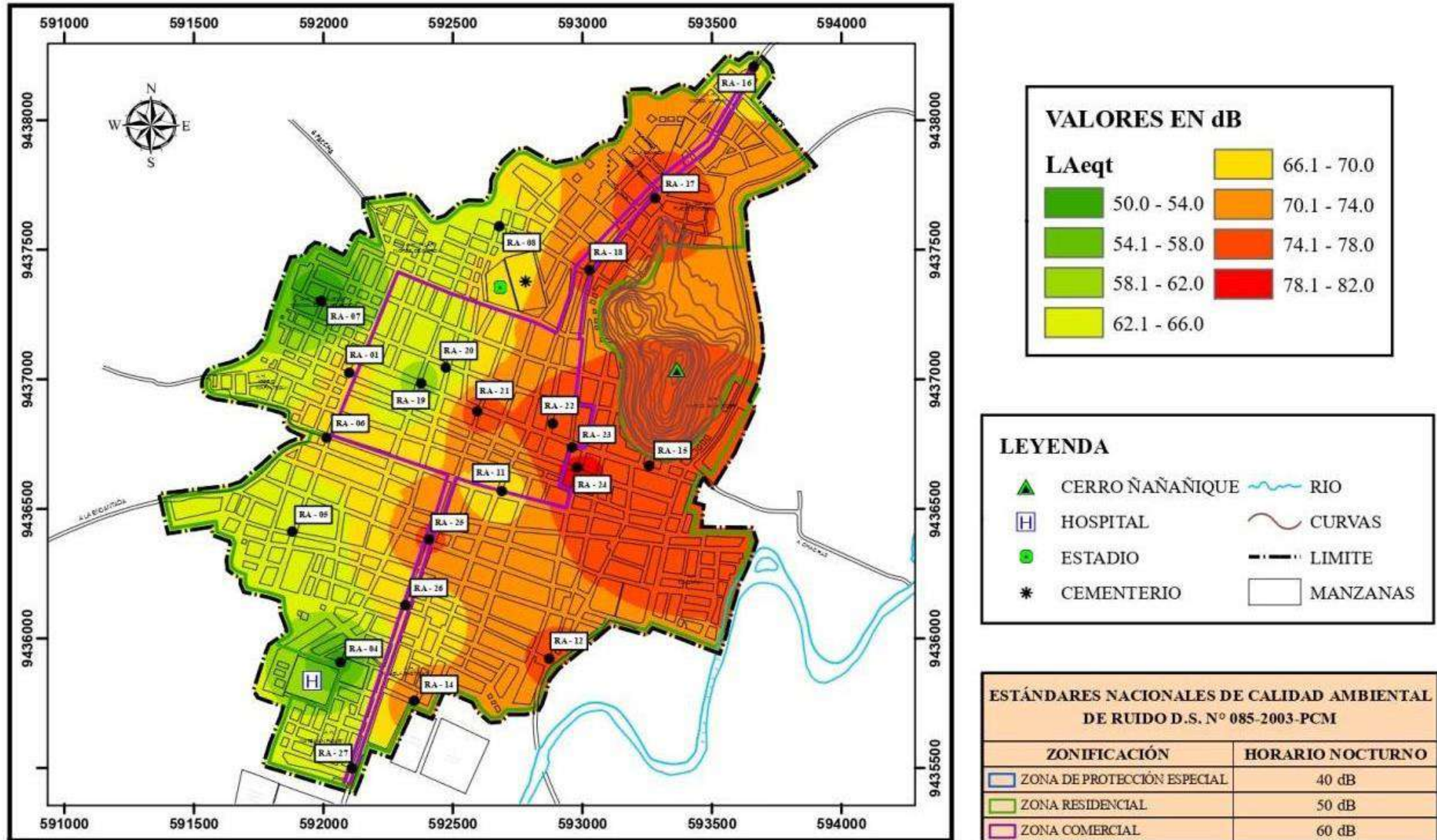


Figura 10. Mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Horario nocturno. Fuente: Elaboración propia.

- En la Figura 2 se muestra el mapa con la ubicación de todas las fuentes fijas y fuentes móviles en donde se realizaron las mediciones, delimitándose además las zonas de monitoreo, siendo estas: de protección especial, residencial y comercial. Cabe indicar que para la su elaboración se tomaron los datos mostrados en la Tabla 3.
- En la Figura 3 se observa el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial en horario diurno. La gama de colores utilizada fue propuesta por el tesista, siendo estos colores los siguientes: verde, amarillo, anaranjado y rojo; sin embargo, solo se aprecian los 2 últimos debido a los elevados niveles de ruido registrados.
- En la Figura 4 se aprecia el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial en horario diurno, en el cual se evidencia que un punto de ruido tiene la coloración verde, esto debido a que fue el único punto que se encuentra por debajo de la normativa vigente; el resto de puntos presentan una coloración anaranjada y roja.
- En la Figura 5 se muestra el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial en horario diurno, en este se aprecia, al igual que en la zona residencial, un punto con coloración verde, esto debido a que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.
- En la Figura 6 se muestra el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona de protección especial en horario nocturno, en el cual se observan las coloraciones anaranjada y roja, esto debido a que sus niveles de ruido sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido.
- En la Figura 7 se muestra el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona residencial en horario nocturno, en este se aprecia que los 8 puntos de monitoreo tienen las siguientes coloraciones: amarilla, anaranjada y roja.
- En la Figura 8 se observa el mapa de calidad ambiental de ruido de la zona comercial en horario nocturno, en el cual se puede apreciar que 7 de 12 puntos medidos presentan una coloración roja, los puntos restantes presentan una coloración anaranjada y amarilla.

- En la Figura 9 se aprecia el mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas en horario diurno, en el cual se observan puntos de las 3 zonas de monitoreo. La gama de colores utilizada en este caso es de 8.
- En la Figura 10 se muestra el mapa de la calidad ambiental de ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas en horario nocturno, al igual que la Figura 9, se aprecian puntos ubicados en las 3 zonas de monitoreo.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

4.1. Diseño del plan de monitoreo

El plan de monitoreo se elaboró teniendo en cuenta el Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental el cual consta de: día de medición, horario de medición, periodo de monitoreo, código, propósito de monitoreo, ubicación, coordenadas UTM y la descripción del entorno. Asimismo, este plan de monitoreo es similar al presentado por la Municipalidad Provincial Morropón-Chulucanas (2016) en su estudio sobre el diagnóstico de la calidad de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de Chulucanas.

4.2. Comparación de los niveles de ruido obtenidos con el D.S N° 085-2003-PCM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Los niveles evaluados en la zona de protección especial en el horario diurno, mostrados en la Tabla 8, excedieron en todos los puntos de monitoreo al ECA de ruido, llegando a encontrar niveles de ruido equivalente de 74.0 dB sobrepasando los 50 dB establecidos según ECA, punto ubicado entre jr. Libertad y jr. Loreto; estos valores guardan relación a los obtenidos por Timaná (2017), quién efectuó un estudio sobre el nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura. Su estudio registró en la zona de protección especial niveles de ruido promedio que superan los ECA de ruido, llegando a obtener niveles de hasta 72.5 decibeles.

Según los datos obtenidos por Delgadillo (2017), en su estudio realizado sobre el nivel de presión sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, en el cual determinó que en los puntos de medición ubicados la zona de protección especial, los valores que varían entre los 78.4 y 81.5 dB y en promedio en las zonas los niveles de ruido se exceden en 30 dB al ECA. Haciendo una comparación con la presente investigación los valores obtenidos en los 4 puntos de monitoreo de la zona de protección especial, que está representada por colegios

y centros de salud, oscilan entre 62.8 y 74.0 dB, es así que todas las mediciones de estos puntos de monitoreo sobrepasan al ECA de ruido, llegando a exceder hasta en un 24 dB.

En el Diagnóstico de la Calidad de Ruido realizado por la Municipalidad Provincial Morropón – Chulucanas (2016), se determinó que el punto ubicado entre el jr. Ayacucho y jr. Ancash presentó los mayores niveles de ruido para la zona residencial con un valor de 66.4 dB, superando así al ECA de ruido, influenciado por el flujo vehicular continuo, sin embargo, en el presente estudio los niveles de ruido más elevados respecto a la zona residencial fueron de 79.0 dB, excediendo en 19.0 dB al promedio propuesto en los ECA de ruido, influenciado por una fuente fija debido a que en el punto ubicado en el jr. Túpac Amaru N° 131 en funcionaba la peña “Los Encantos del Mar”.

Según Licla (2016), en su estudio sobre el ruido ambiental originado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín, demostró en los resultados que 21 de 22 estaciones de monitoreo distribuidas en esta zona, superan en de 3 dB a los ECA de ruido; no obstante, estos valores son ligeramente menores a los niveles de ruido obtenidos en el presente estudio sobre la contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, donde las mediciones en la zona comercial en horario diurno superan en 7.1 dB al ECA de ruido para la misma zona medida, debido a que lo permitido según el ECA es de 70 dB.

Así también en la presente investigación se pudo evidenciar que la zona comercial de la ciudad de Chulucanas presenta niveles de ruido que oscilan entre los 67.3 dB, punto ubicado entre la av. Ramón Castilla y av. El Río, y 77.1 dB en el punto ubicado entre la av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque, a unas cuadras del mercado modelo; sin embargo, estos valores están muy por debajo de los presentados por García (2018) en su estudio en el que los niveles de ruido que se producen en diferentes centros comerciales de la ciudad de Chiclayo entre los meses de enero a junio del 2017, en el que realizó la evaluación en una zona comercial, en donde pudo identificar nueve centros comerciales ubicados en el centro de la ciudad, en el cual los puntos de monitoreo estuvieron distribuidos tanto en el interior como en el exterior de los mismos y los valores que se obtuvieron indicaron que los niveles de ruido promedio

variaron desde 50 dB ubicado en Plaza Vea del Real Plaza, hasta 91.7 dB ubicado en el Mercado Modelo de Chiclayo.

Según la investigación realizada sobre la contaminación sonora de fuentes fijas y fuentes móviles en la zona urbana del distrito de Chulucanas, las vías en donde se han registrado la mayor concentración de los niveles de ruido han sido el jr. Libertad, av. Checa Eguiguren y la av. Ramón Castilla, ubicada en la zona comercial. En dichos puntos se han encontrado niveles que fluctúan entre 73.7 dB hasta 77.1 dB, valores superiores a los niveles de ruido permitidos por el ECA hasta 70 dB, así como también los obtenidos por Yagua (2016) que evaluó la contaminación acústica del centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido, este determinó que existen dos vías ubicadas en la zona comercial, la Avenida Bolognesi y la Avenida Patricio Meléndez, cuyos niveles de ruido oscilan entre 70 y 75 dB, siendo estos niveles de ruido superiores a los demás.

Ludeña (2018) realizó una investigación para determinar los niveles de ruido en los mercados más concurridos de la ciudad de Cajamarca, en donde establecieron 16 puntos de monitoreo ubicados en el Mercado Modelo y San Antonio, Mercado Central, Mercado San Sebastián y Mercado San Martín, obteniendo que los niveles de ruido del promedio total evaluados en horario diurno superan el ECA para la zona comercial, siendo estos 71.5 dB, 71.6 dB, 70.2 dB y 71.5 dB respectivamente, asimismo en la presente investigación se realizaron mediciones en 2 extremos del único Mercado de Abastos con que cuenta la ciudad como lo son: entre jr. Pisagua y jr. Lambayeque y entre jr. Amazonas y jr. Piura, donde los valores fueron de 71.9 dB y 73.8 dB respectivamente, sobrepasando así los ECA para ruido el cual permite hasta 70 dB.

4.3. Elaboración de mapas de ruido ambiental

Según Cano (2009), el procedimiento de interpolación asume que la variable a interpolar tiene una conducta de crecimiento o disminución de su valor en funcionalidad de un cambio en la distancia a partir de una fuente. Sin embargo, Cahuata (2019) en la investigación sobre la evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del centro histórico de Arequipa utilizó la herramienta Kriging pues estipula que este método de interpolación es apropiado

para cambios graduales de valor, además, se pueden representar elevaciones y es utilizado en concentraciones de contaminantes, es así que para el presente estudio teniendo como resultados una variación considerada en los niveles de ruido se hizo uso de la interpolación para la elaboración de los mapas de ruido.

Para la elaboración del mapa de ruido el rango de valores y la escala de colores que se utilizó dependieron de los niveles de ruido equivalente y de la zona en donde se realizó la medición, ya que en la presente investigación se evaluaron 3 tipos de zonas. Asimismo, la escala de colores se distribuye de la siguiente forma: el color rojo representa niveles de ruido muy altos; el color anaranjado, niveles de ruido altos; el color amarillo, niveles de ruido medios, y el color verde, niveles de ruido bajos; además, la degradación de estos colores, dependiendo su expansión desde la fuente al ambiente, representará otros niveles de ruido. Sin embargo, Licla (2016) en el estudio sobre la evaluación y percepción social del ruido ambiental producido por los vehículos en la zona comercial de la ciudad de Lurín, eligió un intervalo de un dB para la creación de curvas isófonas del nivel de ruido equivalente y la gama de colores usada fue definida por la norma ISO 1996-2: 1987. Esta gama de colores constituye tonos azules para niveles de presión sonora elevados, tonos rojos para los niveles de presión sonora medios y tonos verdes para los niveles de presión sonora mínimos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Culminada la investigación, se concluye lo siguiente:

1. Se cumplió con el objetivo principal de la investigación al realizar una evaluación de la contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas.
2. Se diseñó el plan de monitoreo para la para la medición de los niveles ruido en la zona urbana del distrito de Chulucanas, teniendo como referencia el Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, el cual permitió establecer mediciones en 3 tipos de zonas: de protección especial, residencial y comercial; y en 2 horarios, diurno y nocturno, en todos los puntos de monitoreo.
3. La comparación de los niveles de ruido obtenidos en las 3 zonas de aplicación con los estándares establecidos en el D.S N° 085-2003-PCM indicaron que:
 - Los 4 puntos de monitoreo de la zona de protección especial evaluados en el horario diurno sobrepasan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, encontrándose que el punto RA – 01 presenta el nivel de ruido equivalente más elevado, siendo este de 74.1 dB. En horario nocturno, debido a que 2 puntos de monitoreo, que son considerados fuentes fijas, no estaban en funcionamiento, solo se evaluaron los puntos RA – 01 y RA – 04, registrándose niveles de ruido promedio de 66.2 dB y 55.7 dB respectivamente, ambos puntos sobrepasaron los ECA para ruido.
 - En la zona residencial, el 90 % de los puntos evaluados en horario diurno exceden al ECA de ruido, sobresaliendo los puntos RA – 10 y RA – 13, cuyos valores son de 79.0 dB y 77.5 dB respectivamente, ambos puntos exceden en más de 17 dB al ECA. Asimismo, los puntos evaluados en horario nocturno

sobrepasan en su totalidad a los niveles de ruido propuestos por el ECA, siendo este de 50 dB. El punto RA - 15 presentó los niveles de ruido más elevados con respecto al resto, siendo su nivel de ruido promedio de 73.2 dB.

- Los niveles de ruido evaluados en todos los puntos de monitoreo ubicados en la zona comercial en horario diurno, exceden los niveles promedio propuestos por el ECA para este tipo de zona (70 dB), excepto RA – 27, punto ubicado entre av. Ramón Castilla y av. El Río, cuyo nivel de ruido equivalente fue de 67.3 dB. No obstante, en el horario nocturno las mediciones de los niveles de ruido indican que el 100 % de los puntos evaluados sobrepasan al ECA de ruido; siendo el punto RA – 24, ubicado entre el jr. Libertad y jr. Cusco, el que presenta los niveles de ruido más elevados respecto a su zona, registrando niveles de 76.2 dB.
4. Se elaboraron mapas de ruido ambiental, tanto para horario diurno y nocturno, en las 3 zonas identificadas y en todo la zona urbana; esto permitió identificar las zonas de mayor afectación por diferentes niveles de contaminación sonora de fuentes fijas y fuentes móviles en la zona urbana del distrito de Chulucanas, gracias a que en ellos se pueden visualizar distintos colores con sus respectivos rangos en decibeles para un mejor entendimiento; además de ello constituye una herramienta importante de planeamiento territorial.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda la elaboración de un plan de monitoreo que abarque una cantidad mayor de puntos de monitoreo con el fin de obtener datos más representativos.
- Se recomienda realizar mediciones durante todos los días de la semana para poder obtener información más completa sobre los niveles de ruido por causa de las fuentes móviles de la ciudad de Chulucanas.
- Se recomienda realizar monitoreos constantes a todos los establecimientos comerciales, en especial a los que ya cuentan con denuncias ambientales, para mantener un registro mensual con el fin de poder aplicar sanciones más seguidas en caso los dueños de estos locales no cumplan con subsanar las medidas correctivas propuestas por el área encargada.
- Se recomienda establecer mecanismos de mitigación con respecto a los niveles de ruido encontrados en la zona urbana de la ciudad, así como también incluir dentro de sus actividades, campañas de sensibilización y concientización a la población.
- Se recomienda al Pleno del Concejo Municipal actualizar la Ordenanza Municipal 010-2013-MPM-CH “Ordenanza que regula la prevención y fiscalización y control de ruidos nocivos o molestos en el distrito de Chulucanas”; teniendo en cuenta los niveles de ruido expuesto en la presente investigación.

REFERENCIAS

- Apaza, L. (2015). “*Nivel de conocimientos sobre la contaminación ambiental en los niños y niñas de 5 años de la I.E.I. N°275 Llavini – Puno - 2014*”. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1785/Apaza_Velasquez_Lizbeth_Yudith.pdf?sequence=1
- Amable, I. *et al.* (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*. 39(3), 640 - 648. <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme240317.pdf>
- Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de octubre del 2003, pp. 90-94.
- Arrieta, L. (2018). *Evaluación del nivel de ruido ambiental para determinar las zonas críticas de contaminación sonora en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín – 2018*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Perú. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/416>
- Baca, W. y Seminario, S. (2012). *Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP, Lima, Perú. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1327>
- Bartí, R. (2013). *Acústica medioambiental*. Vol. 1. Editorial Club Universitario. https://books.google.com.pe/books?id=b_AtDwAAQBAJ&pg=PA21&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false
- Cahuata, J. (2019). *Evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del Centro Histórico de Arequipa*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9787>

- Calcina A. y Cruz E. (2019). *Prevención de riesgos debido al ruido en la Construcción de bermas y veredas por la Empresa J. Cayo en Socabaya - Arequipa 2018*. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, Perú. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/1837>
- Cano, J. (2009). *Metodología para el análisis de la dispersión del ruido en aeropuertos, estudio de caso: Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/70114>
- Cárdenas, J. (2013). *Disminución del grado de contaminación ambiental producido por los ruidos mediante estrategias de actuación en los pobladores de la provincia de Huancayo*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2151>
- Cerrón, K. (2017). *Eficiencia de medidas de control para mitigar la presión sonora por operaciones de logística en la base nuevo mundo lote 57 Repsol – Cusco en el año 2015*. (Tesis de grado). Universidad Continental, Huancayo, Perú. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3571>
- Correa, P. (2017). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la viña del rio, distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco – 2017*. (Tesis de grado). Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/760>
- Delgadillo, M. (2017). *Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín 2015*. (Tesis de grado). Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/505>
- El clima promedio en Chulucanas. (2020). Recuperado 31 de diciembre de 2020, de weather spark website: <https://es.weatherspark.com/y/18261/Clima-promedio-en-Chulucanas-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Espinoza, P., Serpa, D. y Toral, G. (2014). Hipoacusia inducida por ruido recreativo. *Panorama Médico*. Volumen 8, 70-75.

<https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/856/1/HIPOACUSIA%20INDUCIDA%20POR%20RUIDO%20RECREATIVO.pdf>

García, H. (2018). *Estudio de los niveles de ruido que se generan en los centros comerciales y sus lineamientos de mitigación, ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Enero – Junio 2017*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/6049>

González, S. (2015). *Elaboración de una encuesta sobre percepción de ruido ambiental para ser aplicadas en familias del programa puente de la comuna de Chimbarongo*. (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmfcig643e/doc/bmfcig643e.pdf>

Hernández, R. *et al.* (2014). *Metodología de la Investigación*. (6th ed.) México, México D.F.: McGraw-Hill Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto Nacional de la Calidad. (2020). *Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación*. (2da edición). Norma Técnica Peruana - ISO 1996-1:2020. INACAL.

Instituto Nacional de la Calidad. (2009). *Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental*. Norma Técnica Peruana - ISO 1996-2:2008. INACAL.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *CENSOS NACIONALES 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. [Archivo de Datos]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Ley General del Ambiente N° 28611 . Diario Oficial El Peruano Lima, Perú, 15 de Octubre del 2015. pp. 291-310.

- Licla, L. (2016). *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3168>
- Limache, M. (2011). *Diagnóstico de la contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular que permita proponer medidas correctivas al sistema de gestión ambiental en el distrito de Tacna, 2010*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/645>
- Lopez, D. (2017). *Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboración de mapa de ruidos del distrito de Sachaca - Arequipa 2016*. (Tesis de grado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú. <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6168>
- Ludeña, P. (2018). *Niveles de ruido ambiental en la ciudad de Cajamarca y afectación en la salud humana, 2018*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2484>
- Mamani, M. (2019). *Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua, Perú. <http://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/96>
- Ministerio del Ambiente-MINAM. (2013). *Proyecto de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*. Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- Municipalidad Provincial de Morropón Chulucanas (2016). *Diagnóstico de la calidad de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de Chulucanas – Provincia de Morropón – Departamento Piura*. Chulucanas: Municipalidad Provincial Morropón Chulucanas (no publicado).
- Ordenanza que regula la prevención, fiscalización y control de ruidos nocivos o molestos en el distrito de Chulucanas. Ordenanza Municipal N° 010-2013-MPM-CH. Municipalidad Provincial Morropón-Chulucanas, Chulucanas, Perú, 18 de abril del

2013.<https://www.munichulucanas.gob.pe/jdownloads/Ordenanzas/2013/ordenanza2013-0010.pdf>

Ojeda, R. (2016). *Evaluación de la contaminación acústica ambiental en el área natural protegida "Pantanos de Villa"*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1490>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). *La Contaminación Sonora en Lima y Callao*. http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088

Política Nacional del Ambiente. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de mayo del 2009, pp. 54.

Pérez, D. (2016). *Elaboración de un mapa de ruido laboral en una empresa siderúrgica ubicada en la parroquia de Alóag, que sirva como herramienta para evaluar la exposición de ruido de los trabajadores*. (Tesis de grado). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6002>

Rebaza, M. (2016). *Estudio de la calidad ambiental del ruido en frontis principal del campus de la universidad privada antenor orrego de trujillo*. (Tesis de maestría). Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO, Piura, Perú. <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2918>

Ríos, J. (2015). *Determinación del ruido ambiental generado por la transitabilidad de vehículos motorizados y su impacto ambiental de la carretera Moyobamba*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/170>

Rosales, J. (2017). *Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara – Ate 2017*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3604>

- Salazar, A. (2012). *Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Santiago, Chile. http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/41999/3/AMSB_TESIS.pdf
- Silva, F. (2016). *Evaluación de los niveles de ruido en zonas de las avenidas La marina y Abelardo Quiñones de la ciudad de Iquitos*. Loreto. 2014. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4072>
- Timaná, M. (2017). *Nivel de ruido ambiental en el mercado de la ciudad de Piura*". (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1317>
- Tito, E. (2017). *Estimación de la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8 c del distrito de Miraflores – Lima*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2005>
- Visaga, S. (2015). *Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima*. Revista de Investigación Universitaria, Vol. 4 (1), 26-34. <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/664/635>
- Yagua, W. (2016). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1915>
- Yóplac, J. (2019). *Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayóvar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2755>

TERMINOLOGÍA

Acústica: Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos (D.S. N° 085-2003-PCM).

Calibrador acústico: Es el instrumento empleado para comprobar la precisión de la respuesta acústica de las herramientas de medición y que cumple las especificaciones señaladas por el fabricante. (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Emisión: Es el nivel de presión sonora que existe en un lugar definido y cuya fuente se ubica en el mismo lugar. (D.S. N° 085-2003-PCM).

Fuente emisora de ruido: Es cualquier factor, asociado a una cierta actividad, que es capaz de generar ruido hacia el exterior del área en la que se realiza (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Horario diurno: Es el período de tiempo comprendido entre las 07:01 a.m. a 10:00 p.m. (D.S. N° 085-2003-PCM).

Horario nocturno: Es período de tiempo comprendido entre las 10:01 p.m. a 07:00 a.m. del día siguiente (D.S. N° 085-2003-PCM).

Intervalo de medición: Es el periodo de medición en el cual se registra el nivel de presión sonora a través de un sonómetro (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Inmisión: Es el nivel de presión sonora equivalente con ponderación A, que siente el receptor en una zona definida, diferente al de la localización de los focos ruidosos (D.S. N° 085-2003-PCM).

Monitoreo: Es la acción de medir y recoger datos en forma ordenada de las medidas que incurren o modifican la calidad del ambiente (D.S. N° 085-2003-PCM).

Nivel de presión sonora máxima (L_{max} ò NPS MAX): Es el más alto nivel de presión sonora registrado empleando la curva ponderada A (dBA) a lo largo de un intervalo de tiempo de medición dado (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Nivel de presión sonora mínima (L_{min} ó NPS MIN): Es el más bajo nivel de presión sonora registrado empleando la curva ponderada A (dBA) a lo largo de un intervalo de tiempo de medición dado (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Receptor: Es la persona o grupo de personas que se encuentran o se espera se encuentren expuestas a un ruido determinado (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Ruidos en ambiente exterior: Son todos los ruidos que tienen la posibilidad de ocasionar molestias en el exterior del recinto o propiedad que contiene a la fuente generadora del ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).

Sonómetro: Equipo utilizado para medir los niveles de presión sonora (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Sonómetro integrador: Estos poseen la función de poder calcular el nivel de ruido equivalente (L_{aeq}) y reúnen funciones para el traspaso de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y ciertos estudios en frecuencia (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Superficies reflectantes: Zonas que no absorbe el ruido, no obstante, lo refleja y cambia su trayectoria en el espacio (R.M. N° 227-2013-MINAM).

Zonas críticas de contaminación sonora: se denominan a zonas que tienen un nivel de presión sonora mayor de 80 decibelios (D.S. N° 085-2003-PCM).

APÉNDICES

Apéndice 1. Registro de la primera medición de campo – 25-26/10/2019

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Casco Urbano			Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas/Morropón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 01 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de parque infantil. Flujo vehicular continuo.	E: 59 2182 N: 94 36994	Móvil	25/10/19	09:00 09:10	60.5	84.9	72.3	22:20 22:30	50.6	80.8	67.5
RA-02	Punto ubicado frente a Asesoría Comunitaria a escuelas de la IE LA UNIDAD	E: 59 3368 N: 94 38099	Fija	25/10/19	09:15 09:26	49.2	70.0	60.7		42.9	73.6	57.1
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 22 colegios y a pocos metros el centro de SALUD	E: 59 3384 N: 94 36198	Fija	26/10/19	18:30 18:40	50.0	83.7	62.3				
RA-04	Existencia del Hospital de Apoyo, I.E. MARCELA AUXILIADORA. flujo vehicular ligero	E: 59 2004 N: 94 35862	Móvil	25/10/19	09:33 09:43	53.1	75.4	64.0	22:35 22:45	42.9	73.6	56.8

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL													
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas/Morropón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	
RA-05	Existencia de viviendas . flujo vehicular ligero	E: 591881 N: 9436413	Móvil	25/10/19	09:48 09:58	51.1	75.3	66.2	22:53 23:03	46.6	74.8	64.5	
RA-06	Existencia de viviendas y paradero de moto-Taxis . flujo vehicular continuo	E: 592065 N: 9436773	Móvil	25/10/19	10:03 10:13	57.9	88.1	73.4	23:08 23:18	48.1	87.9	68.2	
RA-07	Existencia de viviendas . flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	25/10/19	10:18 10:28	44.8	70.2	61.1	23:25 23:35	41.0	71.2	55.6	
RA-08	Existencia de viviendas flujo vehicular leves.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	25/10/19	10:35 10:45	50.5	82.8	63.3	23:42 23:52	46.7	81.2	65.0	
RA-09	Punto ubicado frente al bar-picantería "EL ENCANTO DEL CHIRA".	E: 593842 N: 9437685	fija	26/10/19	17:50 18:00	60.5	88.0	72.0					
RA-10	Punto ubicado frente a peña "LOS ENCANTOS DEL MAR" zona donde se ubican viviendas.	E: 593199 N: 9436168	fija	26/10/19	18:15 18:25	59.2	90.9	77.5					
RA-11	Existencia de viviendas . flujo vehicular continuo.	E: 592703 N: 9436492	Móvil	25/10/19	10:53 11:03	61.0	84.3	71.7	00:04 00:14	43.0	79.3	64.9	
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales . flujo vehicular continuo debido a paradero de moto-taxis	E: 592821 N: 9436845	Móvil	25/10/19	11:10 11:20	61.3	80.9	72.5	00:20 00:30	52.8	84.6	70.2	
RA-13	Punto ubicado frente a un aserradero zona donde se ubican viviendas.	E: 592723 N: 9435887	fija	25/10/19	11:23 11:33	66.6	83.3	77.0					
RA-14	Punto ubicado frente al Terminal terrestre, por lo que existe la presencia de agencias de viaje y paradero de moto-taxis.	E: 592331 N: 9435688	Móvil	25/10/19	11:40 11:50	55.6	77.9	67.0	22:05 22:15	53.2	89.5	73.7	
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambayegu frente a discoteca "COPA CASANA"	E: 593313 N: 9436524	fija	26/10/19					00:55 04:05	70.2	82.2	73.9	

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Comercial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-16	Presencia de comercios y viviendas flujo vehicular continuo.	E: 593783 N: 9438059	Móvil	25/10/19 26/10/19	12:05 12:15	52.2	79.8	62.9	22:02 22:12	46.1	84.0	66.6
RA-17	Presencia de comercios y viviendas flujo vehicular continuo.	E: 5934341 N: 9437611	Móvil	25/10/19 26/10/19	12:20 12:30	61.2	87.6	76.5	22:16 22:26	53.7	86.4	72.7
RA-18	Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 593148 N: 9437328	Móvil	25/10/19 26/10/19	12:34 12:44	62.0	80.3	72.1	22:32 22:42	52.4	83.8	71.5
RA-19	Punto ubicado en la esquina suroeste del mercado de abastos presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 592440 N: 9436955	Móvil	25/10/19 26/10/19	16:30 16:40	61.1	84.8	70.7	22:48 22:58	40.2	80.0	60.7
RA-20	Punto ubicado en la esquina noreste del mercado de abastos. presencia de comercios flujo vehicular continuo.	E: 592566 N: 9437009	Móvil	25/10/19 26/10/19	16:45 16:55	65.4	89.4	74.8	23:03 23:13	42.6	86.9	63.4
RA-21	Presencia de comercios, como farmacias y vende doras ambulantes. flujo vehicular continuo.	E: 592652 N: 9436829	Móvil	25/10/19 26/10/19	12:50 13:00	62.4	86.4	74.1	23:18 23:28	56.4	88.5	72.5
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Ayacucho cerca al Jr. Lambayegui. frente a discoteca 'KISS'	E: 592920 N: 9436765	Fija	26/10/19	13:05 13:15				01:10 01:20	64.8	77.4	71.5
RA-23	Punto ubicado en la esquina Nor-norante de la plaza de Armas. Presencia de comercios flujo vehicular continuo.	E: 593004 N: 9436650	Móvil	25/10/19 26/10/19	13:05 13:15	63.0	80.9	71.8	23:34 23:44	58.8	86.5	69.4
RA-24	Punto ubicado en la esquina Sur-sureste de la plaza de Armas. Presencia de comercio flujo vehicular continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	25/10/19 26/10/19	13:17 13:27	61.6	83.3	74.3	23:47 23:57	60.4	92.1	74.1
RA-25	Presencia de comercios, viviendas y el colegio JOAN PALACIOS. flujo vehicular continuo.	E: 592413 N: 9436348	Móvil	25/10/19 26/10/19	14:10 14:20	65.1	80.1	73.8	00:05 00:15	59.7	82.6	71.7
RA-26	Presencia de comercios y a pocos metros se ubica HIPERBODEGA PRECIO UNO	E: 592198 N: 9436092	Móvil	25/10/19 26/10/19	14:25 14:35	67.3	81.5	71.8	00:20 00:30	57.1	86.1	68.6
RA-27	Presencia de comercios y a pocos metros se encuentra la compañía de Bomberos y la agencia "DORA"	E: 594374 N: 9438869	Móvil	25/10/19 26/10/19	14:40 14:50	57.2	74.1	65.8	00:35 00:45	46.0	80.8	64.8

Apéndice 2. Registro de la segunda medición de campo – 08-09/11/2019

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Anolobamas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 02 colegios de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de parque infantil. flujo vehicular continuo.	E: 592182 N: 9436994	Móvil	08/11/19	09:02 09:12	62.5 82.7	73.0		22:15 22:25	50.4 77.5	67.7	
RA-02	Punto ubicado frente a Aserradero clandestino a espaldas de la S.E. LA UNIDAD	E: 593368 N: 9438059	Fija	08/11/19	09:17 09:27	48.9 72.8	65.0			51.7 67.7	59.6	
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 02 colegios y a pocos metros de centro de ESSALUD.	E: 593384 N: 9436198	Fija	09/11/19	18:20 18:30	51.3 88.4	65.4					
RA-04	Existencia de Hospital de Apoyo, S.E. María Auxiliadora. flujo vehicular ligero.	E: 592004 N: 9435862	Móvil	08/11/19	09:34 09:44	50.0 53.9	63.5		22:30 22:40	39.7 69.9	54.7	

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano			Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas/Morropón/Piura.									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-05	Existencia de viviendas. flujo vehicular ligero.	E: 591881 N: 9436413	Móvil	08/11/19	09:50 10:00	50.9	75.5	68.3	22:45 22:55	44.0	71.6	69.1
RA-06	Existencias de viviendas y un paradero de moto-taxis. flujo vehicular continuo.	E: 592065 N: 9436773	Móvil	08/11/19	10:05 10:15	59.1	81.8	73.1	23:02 23:12	53.7	79.1	69.6
RA-07	Existencia de viviendas. flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	08/11/19	10:20 10:30	42.4	70.2	56.7	23:20 23:30	42.3	67.9	51.8
RA-08	Existencia de viviendas. flujo vehicular leve.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	08/11/19	10:34 10:44	50.9	81.3	71.7	23:38 23:48	48.4	84.2	67.9
RA-09	Punto ubicado frente al bar - pizzería "EL ENCANTO DEL CHIRA".	E: 593847 N: 9437635	Fije	09/11/19	17:30 17:40	61.8	86.6	71.6				
RA-10	Punto ubicado frente a Peña "LOS ENCANTOS DEL MAR". zona donde se ubican viviendas.	E: 593199 N: 9436168	Fije	09/11/19	17:55 18:05	67.9	90.2	80.7				
RA-11	Existencia de viviendas - flujo vehicular continuo.	E: 592703 N: 9436497	Móvil	08/11/19	10:48 10:58	59.5	88.7	72.1	23:55 00:05	45.5	84.1	67.3
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. flujo vehicular continuo debido a paradero de moto-taxis.	E: 592821 N: 9435815	Móvil	08/11/19	11:05 11:15	63.7	82.8	71.1	00:12 00:22	56.3	87.2	73.2
RA-13	Punto ubicado frente a un aserradero. zona donde se ubican viviendas.	E: 592223 N: 9435887	Fije	08/11/19	11:18 11:28	66.7	82.9	77.1				
RA-14	Punto ubicado frente al terminal terrestre, por lo que existe la presencia de agencias de viaje y paradero de moto-taxis.	E: 592331 N: 9435688	Móvil	08/11/19	11:34 11:44	52.9	74.6	65.3	22:00 22:10	51.3	87.4	71.7
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambayegu. frente a discoteca "CASA CARBANA".	E: 593313 N: 9436524	Fije	09/11/19					00:58 01:08	67.9	78.8	71.3

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Comercial del casco urbano				Distrito/Provincia/Departamento: CHULUCANAS / MORAYCÓN / PIURA								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-16	Presencia de comercios y viviendas flujo vehicular continuo.	E: 593783 N: 9438059	Móvil	08/11/19 09/11/19	11:52 12:02	50.2	80.4	69.7	22:05 22:15	45.0	91.3	70.6
RA-17	Presencia de comercios y viviendas. flujo vehicular continuo	E: 593434 N: 9437611	Móvil	08/11/19 09/11/19	12:10 12:20	60.5	84.9	74.1	22:20 22:30	44.4	94.5	73.8
RA-18	Presencia de comercios. flujo vehicular continuo.	E: 593148 N: 9437328	Móvil	08/11/19 09/11/19	12:25 12:35	58.4	83.5	73.8	22:34 22:44	55.4	82.7	71.8
RA-19	Punto ubicado en la esquina Suroeste del mercado de abastos. Presencia de comercios. flujo vehicular continuo.	E: 592440 N: 9436955	Móvil	08/11/19 09/11/19	16:00 17:00	57.2	82.4	69.4	22:50 23:00	43.3	78.4	62.2
RA-20	Punto ubicado en la esquina noreste del mercado de abastos. presencia de comercios flujo vehicular continuo.	E: 592560 N: 9437009	Móvil	08/11/19 09/11/19	17:06 17:16	61.5	82.1	72.1	23:05 23:15	44.8	88.2	65.1
RA-21	Presencia de comercios como farmacias y vendedores ambulantes. flujo vehicular continuo.	E: 592652 N: 9436829	Móvil	08/11/19 09/11/19	12:41 12:51	61.4	93.7	78.2	23:19 23:29	50.1	83.3	71.5
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Ayacucho cerca al Jr. Lambayeque. frente a discoteca "KISS"	E: 592920 N: 9436650	fija	09/11/19					01:18 01:28	64.2	86.9	74.7
RA-23	Punto ubicado en la esquina Nor-noroeste de la plaza de Armas. Presencia de comercios flujo vehicular continuo.	E: 593004 N: 9436650	Móvil	08/11/19 09/11/19	13:00 13:10	62.6	87.2	66.0	23:35 23:45	56.5	88.5	70.5
RA-24	Punto ubicado en la esquina Sur-suroeste de la plaza de Armas. Presencia de comercios flujo vehicular continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	08/11/19 09/11/19	13:12 13:22	63.8	82.2	74.2	23:48 23:58	59.6	84.3	81.7
RA-25	Presencia de comercios, viviendas y el colegio JUAN PALACIOS flujo vehicular continuo	E: 592413 N: 9436348	Móvil	08/11/19 09/11/19	14:15 14:25	65.5	86.5	74.6	00:04 00:14	53.2	85.4	72.0
RA-26	Presencia de comercios y a pocos metros se ubica HIPERBODEGA PRECIO UNO.	E: 592198 N: 9436697	Móvil	08/11/19 09/11/19	14:30 14:40	65.6	81.2	77.9	00:22 00:32	57.6	82.7	64.5
RA-27	Presencia de comercios y a pocos metros se encuentra la Compañía de Bomberos y la agencia "DORA"	E: 594374 N: 9438869	Móvil	08/11/19 09/11/19	14:44 14:54	59.6	82.0	69.6	00:38 00:48	50.4	75.0	59.2

Apéndice 3. Registro de la tercera medición de campo – 22-23/11/2019

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Cusco Urbano			Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 01 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de parque infantil. flujo vehicular continuo.	E: 592182 N: 9436994	Móvil	22/11/19	09:11 09:21	62.2	83.8	73.9	22:22 22:32	58.4	83.6	72.6
RA-02	Punto ubicado frente a Aserradero clandestino a espaldas de I.E. LA UNIDAD.	E: 593368 N: 9438059	Fija	22/11/19	09:25 09:35	49.4	72.0	61.8				
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 02 colegios y a pocos metros el centro de ESSALUD.	E: 593384 N: 9436198	Fija	23/11/19	17:50 17:60	46.9	85.9	65.1				
RA-04	Existencia del Hospital de apoyo, I.E. María Auxiliadora. flujo vehicular ligero.	E: 592004 N: 9435862	Móvil	22/11/19	09:41 09:51	52.7	76.7	64.3	22:37 22:47	43.3	74.5	57.6

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano			Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morayón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-05	Existencia de viviendas . flujo vehicular ligero	E: 591881 N: 9436413	Móvil	22/11/19	09:56 10:06	48.3	80.9	66.5	22:51 23:01	42.1	64.1	56.4
RA-06	Existencias de viviendas y un paradero de moto-taxis . flujo vehicular continuo.	E: 592065 N: 9436773	Móvil	22/11/19	10:10 10:20	59.3	85.0	72.3	23:06 23:16	53.1	78.0	65.7
RA-07	Existencia de viviendas . flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	22/11/19	10:24 10:34	43.0	67.2	54.2	23:21 23:31	39.2	68.3	50.2
RA-08	Existencia de viviendas . flujo vehicular leve.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	22/11/19	10:34 10:44	51.1	81.4	69.3	23:32 23:42	47.2	80.1	62.3
RA-09	Punto ubicado frente al bar - picantería "EL ENCANTO DEL CHIFA".	E: 593847 N: 9437685	Fija	23/11/19	17:00 17:10	59.9	87.2	71.8				
RA-10	Punto ubicado frente a plaza "LOS ENCANTOS DEL MAR". zona donde se ubican viviendas.	E: 593199 N: 9436168	Fija	23/11/19	17:26 17:36	63.3	87.9	75.6				
RA-11	Existencia de viviendas + flujo vehicular continuo.	E: 592703 N: 9436497	Móvil	22/11/19	10:54 11:04	62.9	86.0	72.3	23:52 00:02	41.7	75.1	63.2
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales . flujo vehicular continuo debido a paradero de moto-taxis.	E: 592821 N: 9435845	Móvil	22/11/19	11:08 11:18	54.8	81.6	72.9	00:09 00:19	53.3	82.8	71.9
RA-13	Punto ubicado frente a un aserrado zona donde se ubican viviendas.	E: 592723 N: 943588	Fija	22/11/19	11:22 11:32	66.2	84.0	77.2				
RA-14	Punto ubicado frente al Terminal Terrestre por lo que existe la presencia de agencias de viaje y paradero de moto-taxis.	E: 592331 N: 9435688	Móvil	22/11/19	11:37 11:47	51.4	75.6	61.7	22:07 22:17	46.5	90.2	75.3
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambayegue frente a discoteca "COPA CABANA"	E: 593313 N: 9436524	Fija	23/11/19					00:56 01:06	67.5	78.3	73.5

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Comercial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucaneñas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-16	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 593783 N: 9438059	Móvil	22/11/19 23/11/19	11:53 12:03	48.9 58.0	80.8 83.5	67.8 72.1	22:02 22:12	44.3 46.3	88.3 90.7	68.4 71.1
RA-17	Presencia de comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 593434 N: 9437611	Móvil	22/11/19 23/11/19	12:08 12:18	58.0 61.2	83.5 85.3	72.1 72.7	22:17 22:27	46.3 55.1	90.7 82.1	71.1 71.2
RA-18	Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 593148 N: 9437328	Móvil	22/11/19 23/11/19	12:24 12:34	61.2 63.2	85.3 85.4	72.7 72.2	22:33 22:43	55.1 42.7	82.1 83.2	71.2 59.2
RA-19	Punto ubicado en la esquina suroeste del mercado de abastos, presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 592940 N: 9436955	Móvil	22/11/19 23/11/19	17:02 17:12	63.2 62.1	85.4 85.9	72.2 75.1	22:51 23:01	42.7 45.1	83.2 79.9	59.2 59.8
RA-20	Punto ubicado en la esquina noreste del mercado de abastos. Presencia de comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 592560 N: 9437009	Móvil	22/11/19 23/11/19	17:16 17:26	62.1 64.9	85.9 92.5	75.1 78.7	23:07 23:17	45.1 51.1	79.9 87.1	59.8 73.9
RA-21	Presencia de comercios, como farmacias y vendedores ambulantes. Flujo vehicular continuo.	E: 592552 N: 9436829	Móvil	22/11/19 23/11/19	12:40 12:50	64.9 65.5	92.5 81.6	78.7 73.6	23:22 23:32	51.1 58.5	87.1 87.1	73.9 72.2
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Ayacucho cerca al Jr. Lambayeque frente a discoteca "KISS"	E: 592920 N: 9436765	Fija	23/11/19	.				01:15 01:25	64.2	80.2	72.9
RA-23	Punto ubicado en la esquina nor-nordeste de la plaza de Armas presencia de comercio. Flujo vehicular continuo.	E: 593004 N: 9436650	Móvil	22/11/19 23/11/19	12:58 13:08	63.4 65.5	83.9 81.6	73.1 73.6	23:37 23:47	57.4 58.5	87.2 87.1	70.8 72.2
RA-24	Punto ubicado en la esquina sur-sureste de la plaza de Armas. Presencia de comercio. Flujo vehicular continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	22/11/19 23/11/19	13:16 13:26	65.5 65.4	81.6 82.0	73.6 75.0	23:55 00:05	58.5 57.5	87.1 81.9	72.2 69.1
RA-25	Presencia de comercios, viviendas y el colegio "JUAN PALACIOS" flujo vehicular continuo.	E: 592413 N: 9436348	Móvil	22/11/19 23/11/19	14:00 14:10	65.4 66.8	82.0 84.1	75.0 71.5	00:09 00:19	57.5 51.9	81.9 79.9	69.1 63.8
RA-26	Presencia de comercios y a pocos metros se ubica HIPERBODEGA PÉRCIO UNO	E: 592198 N: 9436092	Móvil	22/11/19 23/11/19	14:17 14:27	66.8 63.8	84.1 93.4	71.5 62.9	00:23 00:33	51.9 48.6	79.9 83.0	63.8 64.1
RA-27	Presencia de comercios y a pocos metros se encuentra la compañía de Bomberos y la agencia "DORA"	E: 594374 N: 9438869	Móvil	22/11/19 23/11/19	14:35 14:45	63.8 62.9	93.4 62.9	62.9 64.1	00:39 00:49	48.6 51.9	83.0 79.9	64.1 63.8

Apéndice 4. Registro de la cuarta medición de campo – 13-14/12/2019

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanes / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 1 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de parque infantil. Flujo vehicular continuo.	E: 592182 N: 9436994	Móvil	13/12/19	09:07 09:17	60.5	84.8	76.9	22:18 22:28	54.6	72.2	63.0
RA-02	Punto ubicado frente a Aseradero clandestino a espaldas de la IE LA UNIDAD.	E: 593368 N: 9438059	Fija	13/12/19	09:27 09:31	49.5	69.6	61.8			71.8	55.1
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 2 colegios ya pocos metros el centro de ESSALUD.	E: 593384 N: 9436198	Fija	14/12/19	18:10 18:20	59.1	79.9	61.9				
RA-04	Existencia del Hospital del Apoyo, IE. María Auxiliadora. Flujo vehicular ligero.	E: 592004 N: 9435869	Móvil	13/12/19	09:38 09:48	47.8	71.2	59.3	22:35 22:45	40.4	71.8	55.1

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-05	Existencia de viviendas. Flujo vehicular ligero.	E: 591881 N: 9436413	Móvil	13/12/19	09:55 10:05	48.1	72.6	60.6	22:49 22:59	44.5	68.3	59.6
RA-06	Existencias de viviendas y un paradero de moto-taxis Flujo vehicular continuo.	E: 592065 N: 9436773	Móvil	13/12/19	10:11 10:21	51.4	79.4	71.1	23:04 23:14	56.2	88.3	70.3
RA-07	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	13/12/19	10:28 10:38	45.0	76.2	73.2	23:20 23:30	44.1	65.4	54.7
RA-08	Existencia de viviendas. flujo vehicular leve.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	13/12/19	10:42 10:52	52.4	86.7	68.9	23:35 23:45	44.7	82.1	63.1
RA-09	Punto ubicado frente al bar-picatería "EL ENCANTO DEL CHIRA"	E: 593847 N: 9437685	Fija	14/12/19	17:25 17:35	61.3	87.6	70.9	.			
RA-10	Punto ubicado frente a peña "LOS ENCANOS DEL MAR" Zona donde se ubican viviendas.	E: 593199 N: 9436168	Fija	14/12/19	17:42 17:52	67.3	93.5	81.3	.			
RA-11	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 592703 N: 9436497	Móvil	13/12/19	10:56 11:06	58.2	81.1	71.0	23:51 00:01	42.3	76.0	63.9
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. Flujo vehicular continuo debido a paradero de Moto-taxis.	E: 592821 N: 9435845	Móvil	13/12/19	11:11 11:21	58.5	79.5	69.6	00:07 00:17	53.8	89.4	74.3
RA-13	Punto ubicado frente a un aserradero. Zona donde se ubican viviendas.	E: 592723 N: 9435887	Fija	13/12/19	11:27 11:37	67.8	82.9	76.6	.			
RA-14	Punto ubicado frente al terminal Terrestre, por lo que existe la presencia de agencias de viaje y paradero de Moto-taxis.	E: 592831 N: 9435688	Móvil	13/12/19	11:42 11:52	51.3	82.4	66.3	22:03 22:13	50.1	70.7	65.7
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambayeque, frente a discoteca "CO PA CABANA"	E: 593313 N: 9436524	Fija	14/12/19	.				01:06 04:16	67.7	79.3	73.1

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Comercial del Cesco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-16	Presencia de Comercios y Viviendas. Flujo Vehicular Continuo.	E: 593783 N: 9438059	Móvil	13/12/19 14/12/19	11:56 12:06	53.0	84.7	72.7	22:10 22:20	46.8	82.9	63.3
RA-17	Presencia de Comercios y Viviendas. Flujo Vehicular Continuo.	E: 593434 N: 9437611	Móvil	13/12/19 14/12/19	12:13 12:23	52.3	79.3	69.9	22:24 22:34	45.3	87.6	69.9
RA-18	Presencia de Comercios. Flujo Vehicular continuo	E: 593148 N: 9437328	Móvil	13/12/19 14/12/19	12:28 12:38	59.7	75.5	70.8	22:40 22:50	57.0	83.3	72.2
RA-19	Punto ubicado en la esquina Suroeste del mercado de abastos. Presencia de Comercios. Flujo Vehicular Continuo	E: 592440 N: 9436955	Móvil	13/12/19 14/12/19	16:44 16:54	60.4	80.3	69.3	22:54 23:04	40.1	84.7	61.4
RA-20	Punto ubicado en la esquina Noroeste del mercado de abastos. Presencia de Comercios. Flujo Vehicular Continuo.	E: 592560 N: 9437009	Móvil	13/12/19 14/12/19	17:05 17:15	64.2	92.0	75.0	23:09 23:19	45.0	85.4	63.0
RA-21	Presencia de Comercios, como farmacias y vendedores ambulantes. Flujo Vehicular Continuo.	E: 592652 N: 9436829	Móvil	13/12/19 14/12/19	12:44 12:54	61.7	85.0	76.2	23:25 23:35	54.0	85.6	72.2
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Ayacucho cerca al Jr. Lambayeque. frente a discoteca "KISS"	E: 592920 N: 9436765	Fija	14/12/19	.				01:22 01:32	65.9	78.8	72.9
RA-23	Punto ubicado en la esquina Nor-noroeste de la plaza de Armas. Presencia de Comercio. Flujo Vehicular Continuo.	E: 593004 N: 9436650	Móvil	13/12/19 14/12/19	12:59 13:09	64.1	84.1	75.6	23:41 23:51	66.6	89.8	72.2
RA-24	Punto ubicado en la esquina Sur-Sureste de la Plaza de Armas. Presencia de Comercio. Flujo Vehicular Continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	13/12/19 14/12/19	13:15 13:25	62.2	81.3	74.3	23:57 00:07	61.5	85.0	74.7
RA-25	Presencia de Comercios, Viviendas y el colegio SAN PALACIOS. Flujo Vehicular Continuo.	E: 592413 N: 9436348	Móvil	13/12/19 14/12/19	14:12 14:22	63.5	85.3	74.7	00:12 00:22	59.1	83.3	73.7
RA-26	Presencia de Comercios y a pocos metros se ubica HIPERBODECA PRECDO UNO.	E: 592498 N: 9436097	Móvil	13/12/19 14/12/19	14:28 14:38	64.7	79.7	70.4	00:28 00:38	53.5	77.7	63.2
RA-27	Presencia de Comercios y a pocos metros se encuentra la compañía de Bomberos y la agencia "DORA"	E: 594374 N: 9438869	Móvil	13/12/19 14/12/19	14:43 14:53	59.2	94.6	63.3	00:42 00:52	43.9	79.4	62.0

Apéndice 5. Registro de la quinta medición de campo – 03-04/01/2020

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanes / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 1 colegio de nivel primario y otro de nivel Inicial, presencia de parque infantil, flujo vehicular continuo	E: 592482 N: 9436994	Móvil	03/01/20	09:06 09:16	61.3	88.0	73.1	22:24 22:34	51.9	72.6	61.5
RA-02	Punto ubicado frente a Aserradero clandestino a espaldas de la IE LA UNIDAD	E: 593368 N: 9438059	fija	03/01/20	09:20 09:30	49.8	83.3	72.8	.	42.5	72.6	55.9
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 2 colegios y a pocos metros el centro de ESSALUD.	E: 593384 N: 9436198	fija	04/01/20	17:25 17:35	49.4	81.3	62.4	.			
RA-04	Existencia del Hospital de Apoyo, IE Maria Auxiliadora - flujo vehicular ligero.	E: 592004 N: 9435867	Móvil	03/01/20	09:35 09:45	46.2	81.4	63.8	22:39 22:49	42.5	72.6	55.9

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas/Morropón/Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna			
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-05	Existencia de Viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 591881 N: 9436413	Móvil	03/01/20	09:49 09:59	52.3	87.4	70.1	22:44 22:54	46.3	77.8	63.7
RA-06	Existencia de viviendas y un paradero de Mototaxis. Flujo vehicular continuo.	E: 592065 N: 9436773	Móvil	03/01/20	10:03 10:13	63.3	94.6	78.4	22:58 23:08	51.4	75.0	64.2
RA-07	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	03/01/20	10:18 10:28	41.8	82.2	58.5	23:12 23:22	40.7	69.1	57.2
RA-08	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	03/01/20	10:35 10:45	47.0	80.4	60.5	23:30 23:30	43.4	83.6	63.9
RA-09	Punto ubicado frente a bar-panadería "EL ENCANTO DEL CHINA"	E: 593847 N: 9437085	fija	04/01/20	16:40 16:50	58.8	88.3	72.3	.			
RA-10	Punto ubicado frente a Peña "LOS ENCANTOS DEL MAR"	E: 593199 N: 9436168	fija	04/01/20	17:10 17:20	66.9	90.3	80.5	.			
RA-11	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 592703 N: 9436497	Móvil	03/01/20	10:51 11:01	60.5	87.5	75.5	23:45 23:55	44.8	79.2	66.1
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. Flujo vehicular continuo debido a paradero de Moto-taxis.	E: 592821 N: 9435845	Móvil	03/01/20	11:07 11:17	54.1	89.1	75.8	23:58 00:08	51.1	79.0	68.0
RA-13	Punto ubicado frente a un osciradeto. Zona donde se ubican viviendas.	E: 592723 N: 9435887	fija	03/01/20	11:22 11:32	65.9	87.7	77.3	.			
RA-14	Punto ubicado frente a Terminal Terrestre, por lo que existe presencia de agencias de viaje y paradero de Moto-taxis.	E: 592331 N: 9435688	Móvil	03/01/20	11:38 11:48	54.3	89.4	71.2	22:08 22:18	49.6	86.3	70.3
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambeyque. Frente a discoteca "COPA CABANA"	E: 593315 N: 9436524	fija	04/01/20	.				00:56 01:06	62.7	87.5	77.0

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL													
Procedencia: Zona Comercial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna				Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	
RA-16	Presencia de Comercios y viviendas. flujo Vehicular Continuo	E: 593783 N: 9438054	Móvil	03/01/20 04/01/20	11:53 12:03	42.3	89.8	71.9	22:07 22:17	45.2	86.0	65.1	
RA-17	Presencia de Comercios y viviendas. flujo Vehicular Continuo	E: 593454 N: 9437611	Móvil	03/01/20 04/01/20	12:06 12:16	58.4	90.1	75.7	22:21 22:31	50.9	89.9	70.7	
RA-18	Presencia de Comercios. flujo vehicular continuo.	E: 593148 N: 9437328	Móvil	03/01/20 04/01/20	12:21 12:31	60.7	89.2	74.9	22:35 22:45	56.3	84.0	69.1	
RA-19	Punto ubicado en la esquina Suroeste del mercado de abastos. Presencia de comercios. flujo vehicular Continuo.	E: 592440 N: 9436955	Móvil	03/01/20 04/01/20	12:38 12:48	61.2	94.3	74.7	22:44 22:54	41.9	79.8	57.3	
RA-20	Punto ubicado en la esquina noreste del mercado de abastos. Presencia de Comercio flujo vehicular continuo.	E: 592560 N: 9437009	Móvil	03/01/20 04/01/20	16:12 16:22	62.4	88.6	72.9	23:04 23:14	44.7	82.8	61.7	
RA-21	Presencia de Comercios, como farmacias y vendedores ambulantes. flujo vehicular continuo.	E: 592652 N: 9436829	Móvil	03/01/20 04/01/20	16:28 16:38	62.3	92.0	77.1	23:18 23:28	52.8	81.3	73.7	
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Apocucha cerca a l Jr. Lambayeque frente a discoteca "KISS"	E: 592920 N: 9436765	Fija	04/01/20	.				04:13 04:23	67.6	79.7	72.2	
RA-23	Punto ubicado en la esquina Nor-noroeste de la Plaza de Armas. Presencia de Comercio flujo vehicular Continuo	E: 593004 N: 9436650	Móvil	03/01/20 04/01/20	12:56 13:06	62.2	86.7	73.3	23:32 23:42	58.1	90.1	68.9	
RA-24	Punto ubicado en la esquina Sur-suroeste de la plaza de Armas. Presencia de Comercio flujo vehicular continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	03/01/20 04/01/20	13:09 13:19	62.9	83.8	73.8	23:47 23:57	60.3	89.1	77.1	
RA-25	Presencia de Comercios, viviendas y el colegio Juan Palacios. flujo Vehicular continuo	E: 592413 N: 9436348	Móvil	03/01/20 04/01/20	14:05 14:15	61.8	86.2	74.2	00:03 00:13	55.8	79.5	68.9	
RA-26	Presencia de Comercios y a pocos metros se ubica "HIPERBODEGA PRECIO UNO"	E: 592148 N: 9436097	Móvil	03/01/20 04/01/20	14:22 14:32	62.9	92.8	73.9	00:17 00:27	58.9	80.4	67.7	
RA-27	Presencia de Comercios y a pocos metros se encuentra la compañía de Bomberos y la agencia "DORA".	E: 594374 N: 9438869	Móvil	03/01/20 04/01/20	14:37 14:47	56.0	81.8	70.0	00:34 00:44	51.1	78.3	62.6	

Apéndice 6. Registro de la sexta medición de campo – 17-18/01/2020

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona de Protección Especial del Ceso Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-01	Existencia de 01 colegio de nivel primario y otro de nivel inicial, presencia de parque infantil. flujo vehicular continuo	E: 592182 N: 9436994	Móvil	17/01/20	09:03 09:13	61.5	91.0	75.1	22:15 22:25	47.8	81.7	65.7
RA-02	Punto ubicado frente a Aserradero clandestino a espaldas de la DE LA UNIDAD	E: 593368 N: 9438059	Fija	17/01/20	09:17 09:27	48.7	80.9	63.0	-	53.7	69.7	53.0
RA-03	Punto ubicado frente al bar EL TIMBRE que a sus espaldas se encuentran 2 colegios y a pocos metros el centro de ESSALUD.	E: 593384 N: 9436198	Fija	18/01/20	18:32 18:42	51.7	77.8	59.8	-	-	-	-
RA-04	Existencia del Hospital de Apoyo, DE Maria Auxiliadora. flujo vehicular ligero.	E: 592004 N: 9435867	Móvil	17/01/20	09:33 09:43	48.3	85.3	49.1	22:29 22:39	39.9	68.9	53.9

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Residencial del Casco Urbano				Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura								
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-05	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo	E: 591881 N: 9436413	Móvil	17/01/20	09:48 09:58	47.3	89.8	73.3	22:43 22:53	42.3	81.5	66.7
RA-06	Existencia de viviendas y un paradero de moto-Taxis. Flujo Vehicular continuo	E: 592065 N: 9436773	Móvil	17/01/20	10:05 10:15	58.7	90.5	74.2	22:59 23:09	53.9	74.5	65.4
RA-07	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.	E: 592090 N: 9437294	Móvil	17/01/20	10:19 10:29	42.1	67.4	52.4	23:15 23:25	43.6	69.9	53.1
RA-08	Existencia de viviendas. Flujo vehicular leve.	E: 592817 N: 9437530	Móvil	17/01/20	10:38 10:46	47.4	81.0	66.1	23:30 23:40	48.8	81.3	61.2
RA-09	Punto ubicado frente a bar-picantería "EL ENCANTO DEL CHIRA"	E: 593847 N: 9437685	fija	18/01/20	17:52 18:02	62.0	89.1	72.4	.			
RA-10	Punto ubicado frente a Peña "LOS ENCANTOS DEL MAR"	E: 593199 N: 9436168	fija	18/01/20	18:13 18:23	61.5	89.2	78.8	.			
RA-11	Existencia de viviendas. Flujo vehicular continuo	E: 592705 N: 9436497	Móvil	17/01/20	10:50 10:00	56.7	82.6	75.1	23:44 23:54	48.2	82.7	65.9
RA-12	Existencia de viviendas y algunos establecimientos comerciales. Flujo vehicular continuo debido a paradero de moto-taxis	E: 592821 N: 9435845	Móvil	17/01/20	11:06 11:16	54.4	92.4	72.9	23:59 00:09	54.7	81.0	68.2
RA-13	Punto ubicado frente a un aserradero. Zona donde se ubican viviendas.	E: 592923 N: 9435887	fija	17/01/20	11:21 11:31	65.0	88.2	79.0	.			
RA-14	Punto ubicado frente a Terminal Terrestre, por lo que existe presencia de agencias de viaje y paradero de Moto-taxis	E: 592331 N: 9435688	Móvil	17/01/20	11:36 11:46	52.1	91.2	73.9	22:01 22:11	45.8	83.7	68.5
RA-15	Punto ubicado en la primera cuadra del Jr. Lambayague. Frente a Discoteca "COPA CABANA".	E: 593313 N: 9436524	fija	18/01/20	.				00:52 01:02	63.4	83.8	70.5

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL												
Procedencia: Zona Comercial del Casco Urbano			Distrito/Provincia/Departamento: Chulucanas / Morropón / Piura									
Código	Descripción del Entorno	Coordenadas UTM WGS 84	Tipo de Fuente	Fecha	Medición Diurna			Medición Nocturna				
					Hora	Lmin	Lmax	LaeqT	Hora	Lmin	Lmax	LaeqT
RA-16	Presencia de Comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 593783 N: 9438059	Móvil	17/01/20 18/01/20	11:50 12:00	46.1 88.7	72.0	22:02 22:12	43.2 87.7	65.7		
RA-17	Presencia de Comercios y viviendas. Flujo vehicular continuo.	E: 593434 N: 9437611	Móvil	17/01/20 18/01/20	12:04 12:14	58.8 95.3	76.5	22:18 22:28	44.1 92.0	72.4		
RA-18	Presencias de Comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 593148 N: 9437328	Móvil	17/01/20 18/01/20	12:18 12:28	58.5 93.3	74.7	22:33 22:43	54.5 82.8	70.0		
RA-19	Punto ubicado en la esquina suroeste del mercado de abastos. Presencia de Comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 592440 N: 9436955	Móvil	17/01/20 18/01/20	12:32 12:42	60.9 97.2	74.8	22:48 22:58	41.3 86.1	59.9		
RA-20	Punto ubicado en la esquina noreste del mercado de abastos. Presencia de Comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 592560 N: 9437009	Móvil	17/01/20 18/01/20	16:48 16:58	59.7 90.4	72.6	23:02 23:12	40.2 83.3	60.1		
RA-21	Presencia de Comercios, como farmacias y vendedores ambulantes. Flujo vehicular continuo.	E: 592652 N: 9436829	Móvil	17/01/20 18/01/20	17:07 17:17	62.4 101.4	78.4	23:16 23:26	55.0 85.9	71.1		
RA-22	Punto ubicado en el Jr. Ayacucho cerca al Jr. Lambayeque. Punto ubicado frente a discoteca "KISS"	E: 592920 N: 9436765	fija	18/01/20				01:10 01:20	66.2 76.5	70.9		
RA-23	Punto ubicado en la esquina Nor-noreste de la Plaza de Armas. Presencia de Comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 593004 N: 9436650	Móvil	17/01/20 18/01/20	12:48 12:58	63.9 88.8	74.4	23:29 23:39	56.3 87.8	69.0		
RA-24	Punto ubicado en la esquina Sur-Sureste de la Plaza de Armas. Presencia de Comercios. Flujo vehicular continuo.	E: 593015 N: 9436566	Móvil	17/01/20 18/01/20	13:03 13:13	61.7 82.7	73.6	23:46 23:56	61.8 84.8	76.9		
RA-25	Presencia de Comercios, viviendas y el Colegio Juan Palacios. Flujo vehicular continuo.	E: 592413 N: 9436348	Móvil	17/01/20 18/01/20	13:17 13:27	64.7 88.2	74.3	00:02 00:12	58.2 86.7	72.1		
RA-26	Presencia de Comercios y a pocos metros se ubica "HIPERBODEGA PRECITO UNO"	E: 592198 N: 9436097	Móvil	17/01/20 18/01/20	14:12 14:22	67.6 90.8	74.7	00:19 00:29	55.3 84.5	65.4		
RA-27	Presencia de Comercios y a pocos metros se encuentra la compañía de Bomberos y la agencia "Dora"	E: 594374 N: 9438869	Móvil	17/01/20 18/01/20	14:26 14:36	52.2 82.4	72.3	00:36 00:46	46.5 85.4	65.3		

Apéndice 7. Registro fotográfico: RA – 01. Esquina jr. Libertad con jr. Loreto



Apéndice 8. Registro fotográfico: RA – 02. Jr. García Córdova SN - Barrio La Unidad (Aserradero)



Apéndice 9. Registro fotográfico: RA – 03. A.H. Ñácara Mz M, Lt. 11 (Bar “El Timbre”)



Apéndice 10. Registro fotográfico: RA – 04. Plazuela de A.H. Vate Manrique



Apéndice 11. Registro fotográfico: RA – 05. Esq. jr. Tarapacá y jr. Loreto



Apéndice 12. Registro fotográfico: RA – 06. Esq. jr. Ica y jr. Loreto



Apéndice 13. Registro fotográfico: RA – 07. Polideportivo A.H. Consuelo de Velasco



Apéndice 14. Registro fotográfico: RA – 08. Esq. jr. Colón y jr. José Gabriel Condorcanqui



Apéndice 15. Registro fotográfico: RA – 09. A.H. Mercado Jarrín Mz P, Lt. 24 (Bar Picantería “El Encanto del Chira”)



Apéndice 16. Registro fotográfico: RA – 10. Jr. Túpac Amaru N° 131 (Peña “Los Encantos del Mar”)



Apéndice 17. Registro fotográfico: RA – 11. Esq. jr. Ica y jr. Huancavelica



Apéndice 18. Registro fotográfico: RA – 12. Esq. jr. Puno y jr. Grau



Apéndice 19. Registro fotográfico: RA – 13. Jr. Grau N° 202



Apéndice 20. Registro fotográfico: RA – 14. Terminal Terrestre



Apéndice 21. Registro fotográfico: RA – 15. Jr. Lambayeque N° 239 (Discoteca “Copa Cabana”)



Apéndice 22. Registro fotográfico: RA – 16. Av. Checa Eguiguren (Salida a centro poblado Yapatera)



Apéndice 23. Registro fotográfico: RA – 17. Esq. Av. Checa Eguiguren y jr. Gabriel Béjar



Apéndice 24. Registro fotográfico: RA – 18. Esq. jr. Ayacucho y jr. Hipólito Unanue



Apéndice 25. Registro fotográfico: RA – 19. Esq. jr. Pisagua y jr. Lambayeque



Apéndice 26. Registro fotográfico: RA – 20. Esq. jr. Amazonas y jr. Piura



Apéndice 27. Registro fotográfico: RA – 21. Esq. Av. Ramón Castilla y jr. Lambayeque



Apéndice 28. Registro fotográfico: RA – 22. Jr. Ayacucho a pocos metros del jr. Lambayeque (Discoteca “KISS”)



Apéndice 29. Registro fotográfico: RA – 23. Esq. jr. Apurímac y jr. Lambayeque



Apéndice 30. Registro fotográfico: RA – 24. Esq. jr. Libertad y jr. Cusco



Apéndice 31. Registro fotográfico: RA – 25. Esq. Av. Ramón Castilla y Jr. Tacna



Apéndice 32. Registro fotográfico: RA – 26. Esq. Av. Ramón Castilla y Jr. Circunvalación



Apéndice 33. Registro fotográfico: RA – 27. Esq. av. Ramón Castilla y av. El Río

