

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación de los niveles de ruido ambiental en  
el casco urbano del distrito de San Juan Bautista  
Ayacucho, 2022**

Wilmer Ronald Bejar Garcia  
Anthony Paul Ccalla Medrano

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**A** : FELIPE GUTARRA MEZA  
Decano de la Facultad de Ingeniería

**DE** : VERÓNICA NELLY CANALES GUERRA  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 08 de Setiembre de 2023

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) WILMER RONALD BEJAR GARCIA y ANTHONY PAUL CCALLA MEDRANO, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 15 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



---

Asesor de tesis

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, **WILMER RONALD BEJAR GARCIA**, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70418921, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

06 de 09 de 2023.



---

**WILMER RONALD BEJAR GARCIA**

DNI. No. 70418921

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, ANTHONY PAUL CCALLA MEDRANO, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70408443, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

5. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
6. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
7. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
8. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

06 de 09 de 2023.



---

ANTHONY PAUL CCALLA MEDRANO

DNI. No. 70408443

## Ruido ambiental

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**18%**

INDICE DE SIMILITUD

**18%**

FUENTES DE INTERNET

**7%**

PUBLICACIONES

**8%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.uncp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>sanjuanbautista.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>sigrid.cenepred.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.uladech.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>urbanitasite.files.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

10	<a href="https://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="https://repositorio.unu.edu.pe">repositorio.unu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="https://edoc.pub">edoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="https://repositorio.ucss.edu.pe">repositorio.ucss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="#">Submitted to Universidad Continental</a> Trabajo del estudiante	<1 %
17	<a href="#">Submitted to Universidad Cesar Vallejo</a> Trabajo del estudiante	<1 %
18	<a href="https://vdocuments.es">vdocuments.es</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="https://www.munisanjuanbautista.gob.pe">www.munisanjuanbautista.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="https://repositorio.udl.edu.pe">repositorio.udl.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

22	<a href="https://repositorio.untels.edu.pe">repositorio.untels.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.munihuamanga.gob.pe">www.munihuamanga.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://mgpa.forestaluchile.cl">mgpa.forestaluchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="https://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="#">Submitted to Universidad Tecnologica del Peru</a> Trabajo del estudiante	<1 %
28	<a href="https://esdocs.com">esdocs.com</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="#">Submitted to Universidad Ricardo Palma</a> Trabajo del estudiante	<1 %
30	CESEL S A. "ITS de las Líneas de Transmisión Chilca - Zapallal a 500 kV y Chilca - Planicie - Zapallal a 220 <u>kV</u> .-IGA0013503", R.D. N° 0114-2021-MINEM/DGAAE , 2021 Publicación	<1 %
31	<a href="#">Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga</a> Trabajo del estudiante	<1 %

32	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
34	CONAMTECI ORIENTE E.I.R.L. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos - Botadero <u>Yanayacu-IGA0015931</u> ", R.A. N° 0115-2022-MPD/A, 2022 Publicación	<1 %
35	<a href="http://redi.unjbg.edu.pe">redi.unjbg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://repositorio.upeu.edu.pe">repositorio.upeu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr">repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://riucv.ucv.es">riucv.ucv.es</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://www.unas.edu.pe">www.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
41	"Recursos Naturales y Medio Ambiente: alternativas de conservación sostenible en la Amazonia boliviana", Editora <u>Cientifica Digital</u> , 2023	<1 %

Publicación

---

**42** [DOMUS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.](#)  
"Actualización del Plan de Manejo Ambiental  
del EIA de la Panta Industrial Dedicada a la  
Elaboración de Productos Lácteos-  
IGA0015880", R.D. N° 338-2020-  
PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

<1%

---

**43** [dspace.ucuenca.edu.ec](https://dspace.ucuenca.edu.ec)  
Fuente de Internet

<1%

---

**44** [www.coursehero.com](https://www.coursehero.com)  
Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 15 ~~words~~

Excluir bibliografía

Activo

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos no solo el apoyo de nuestros padres, si no el amor que es menester poder distinguirlo. Del mismo modo, agradecidos con las personas implicadas en el crecimiento profesional y personal. A nuestros seres queridos que hoy ya no nos pueden acompañar dándonos su apoyo incondicional y memorable en nuestros peores momentos de educación universitaria.

## **DEDICATORIA**

Dedicado con mención especial al apoyo de nuestros familiares y las personas que nos rodean en nuestro día a día como nuestros amigos, compañeros y colegas de trabajo, De esta misma manera hacemos ofrenda a nuestros queridos profesores que nos inculcaron en el arte de la investigación y respeto mutuo.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	15
INTRODUCCIÓN .....	17
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	18
1.2 Formulación del problema .....	19
1.2.1 Problema general .....	19
1.2.2 Problemas específicos .....	19
1.3 Objetivos .....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos .....	19
1.4 Justificación e importancia .....	19
1.5 Limitaciones de la presente investigación .....	20
1.6 Hipótesis .....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	22
2.1 Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	24
2.2 Bases teóricas.....	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	42
3.1. Método, tipo o alcance de la investigación.....	42
3.2. Materiales y métodos .....	42
3.2.1 Descripción del área de estudio .....	42
3.2.2 Población .....	51
3.2.3 Muestra .....	51
3.2.4 Procedimiento de la investigación .....	51
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	66
4.1 Presentación de resultados .....	66
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS .....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Escala de umbral de audición. ....	31
<b>Figura 2.</b> Sonómetro integrador clase II .....	32
<b>Figura 3.</b> Intervalos de nivel sonoro con su respectivo color.....	35
<b>Figura 4.</b> Mapa de ubicación y localización departamental- distrital y provincial. ....	44
<b>Figura 5.</b> Mapa de ubicación distrital y local.....	45
<b>Figura 6.</b> Mapa de ubicación de puntos de monitoreo. ....	55
<b>Figura 7.</b> Condiciones para el muestreo en la toma de puntos en los diferentes sectores del distrito. ....	59
<b>Figura 8.</b> Medición de puntos de muestreo realizadas en campo.....	61
<b>Figura 9.</b> Medición de puntos de muestreo realizadas en zona residencial. ....	61
<b>Figura 10.</b> Medición de puntos de muestreo realizadas en el horario nocturno.....	62
<b>Figura 11.</b> Medición de puntos de muestreo realizadas en zonas comerciales y centros educativos. ....	62
<b>Figura 12.</b> Anotaciones y observaciones en la hoja de campo según el punto de muestreo...	63
<b>Figura 13.</b> Mapa de zonificación de los usos de suelo en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho,2022. ....	75
<b>Figura 14.</b> Mapa de niveles de presión sonora en horario diurno del sector del casco urbano en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.....	76
<b>Figura 15.</b> Mapa de niveles de presión sonora en las zonas de estudio por puntos de muestreo del sector del casco urbano en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.....	77
<b>Figura 16.</b> Mapa de zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Límites políticos del distrito de San Juan Bautista .....	43
<b>Tabla 2.</b> Población por área y sexo – distrito de San Juan Bautista .....	48
<b>Tabla 3.</b> Población por grandes grupos de edad.....	49
<b>Tabla 4.</b> Total de viviendas particulares con ocupantes presentes, por régimen de tenencia, total de ocupantes presentes, 2007.....	49
<b>Tabla 5.</b> Coordenadas UTM y ubicación de los puntos de monitoreo. ....	56
<b>Tabla 6.</b> Niveles de presión sonora en el sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.....	66
<b>Tabla 7.</b> Niveles de presión sonora en zona de protección especial en el distrito de San Juan Bautista. ....	69
<b>Tabla 8.</b> Muestreo numérico y porcentual de la zona de protección especial. ....	70
<b>Tabla 9.</b> Niveles de presión sonora en la zona residencial del distrito de San Juan Bautista..	71
<b>Tabla 10.</b> Muestreo numérico y porcentual de la zona residencial: .....	73
<b>Tabla 11.</b> Niveles de presión sonora en la zona comercial del distrito de San Juan Bautista.	74
<b>Tabla 12.</b> Muestreo numérico y porcentual de la zona comercial:.....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Representación porcentaje (%) de los 150 de puntos de muestreo. ....	68
<b>Gráfico 2.</b> Representación porcentual en la zona protección especial. ....	69
<b>Gráfico 3.</b> Representación porcentual en la zona residencial.....	73
<b>Gráfico 4.</b> Representación porcentual en la zona comercial. ....	74

## **RESUMEN**

La contaminación sonora, entendida como ruido excesivo, es un problema repetidamente pasado por alto con graves consecuencias para la salud física y mental, así como para los ecosistemas naturales y urbanos. La población escogida fue el distrito de San Juan Bautista en la ciudad de Ayacucho, la cual fue un parámetro para la implementación del sistema de gestión ambiental del distrito, es un estudio cuantitativo transversal, el tipo de investigación es aplicada con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo propositivo, con un muestreo no probabilístico. Las mediciones se realizaron según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental para así comparar los resultados con el estándar de calidad ambiental para ruido (ECA). Se elaboraron mapas de ruido, que resaltan niveles de presión sonora de manera gráfica en el software ArcGIS 10.3, y se utilizó el método de interpolación Kriging para el pronóstico de áreas no muestreadas. Así mismo el presente trabajo de investigación proporciona información de trabajo actual para contar con un buen ambiente para los residentes, en áreas comerciales e industriales e incluso en barrios residenciales.

El muestreo se realizó en marzo y abril de 2022 de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental en decibelios (db). Son 148 puntos de muestreo en forma de retícula cuadrada, con un área de 602.863 hectáreas (ha). Los mapas diseñados para ruido nos indica que los puntos con elevada contaminación se encuentran en la zona de protección especial.

Palabras clave: Casco urbano, mapa de ruido, contaminación sonora, decibeles(db), estándar de calidad ambiental (Eca).

## **ABSTRACT**

Noise pollution, understood as excessive noise, is a repeatedly overlooked problem with serious consequences for physical and mental health, as well as for natural and urban ecosystems. The population chosen was the district of San Juan Bautista in the city of Ayacucho, which will be a parameter for the implementation of the district's environmental management system, it is a quantitative transversal study, the type of research is applied with a quantitative approach and descriptive purposive scope, with a non-probabilistic sampling. The measurements were carried out according to the National Environmental Noise Monitoring Protocol in order to compare the results with the environmental quality standard for noise (ECA). Noise Maps were elaborated, highlighting sound pressure levels graphically in ArcGIS 10.3 software, using the Kriging interpolation method for the prognosis of non-sampled areas. Likewise, the present research work provides current work information to have a good environment for residents, in commercial and industrial areas and even in residential neighborhoods.

The sampling was conducted in March and April 2022 according to the National Protocol for Environmental Noise Monitoring in decibels (db). There are 148 sampling points in the form of a square grid, with an area of 602,863 hectares (ha). The maps designed for noise indicate that the points with high contamination are in the special protection zone.

Key words: Urban area, Noise Map, noise pollution, decibels (db), environmental quality standard (ECAs).

## INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica es un problema que se asienta en la actualidad moderna puesto que altera la calidad de vida del ser humano, incluso puede causar daños en la salud. A continuación, en la investigación se estudia los niveles de presión sonora, a fin de elaborar los mapas de ruido para así poder analizar los datos obtenidos, y finalmente realizar una comparación con las normas existentes para tal caso.

En el Perú, existen pocas campañas para minimizar los impactos ambientales causados por el ruido, sin embargo, el crecimiento y desarrollo de la sociedad es parte del problema, puesto que se registran niveles de ruido considerables en las zonas identificadas, esto a causa de diferentes factores, en la presente investigación se observó que el ordenamiento territorial del distrito no está debidamente planificado. En Ayacucho-Huamanga, en el distrito de San Juan Bautista, las actividades económicas generan las fuentes de ruido principalmente en las carreteras, comercio, y obras públicas/privadas, sin considerar los riesgos y/o equipos de protección pertinentes para la contaminación sonora producida. La investigación presente resalta los datos obtenidos para saber cuáles son los niveles de ruido en la zona urbana del distrito de San Juan Bautista, confeccionando mapas, utilizando técnicas de modelamiento y determinando en qué zona urbana los niveles de ruido son significativos.

Cabe mencionar que la contaminación sonora en el distrito de San Juan Bautista es un tema recién tomado en cuenta por parte de las autoridades, las cuales presentan deficiencias no solamente en la educación, sino también la ausencia de talleres de concientización, etc. Por las siguientes razones la presente investigación busca resaltar la importancia de la contaminación sonora. Y así poder visualizar en los mapas los niveles que sobrepasan en las 3 zonas identificadas con una escala colorimétrica para su mejor entendimiento y que sirva como base de referencia como herramienta para la gestión municipal.

El capítulo I consta sobre la realidad problemática, los objetivos y la justificación de la investigación, el área designada viene a ser el casco urbano del distrito de San Juan Bautista que cuenta con una extensión de 6.02 Km<sup>2</sup>. El capítulo II se basó en la recopilación de información para sustentar la investigación, En el capítulo III desarrollamos la metodología de investigación, utilizando las herramientas a nuestro alcance, así como la operacionalización de variables para desarrollar esta investigación. En capítulo IV se detalla el análisis y la discusión de resultados, y por último en el capítulo V están las conclusiones y recomendaciones de esta presente investigación.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La contaminación sonora inducida por el ruido, definida como sonidos no deseados que son dañinos o afectan la salud, especialmente el sistema auditivo, causan estrés y como efectos secundarios, reducen la concentración y el rendimiento en el trabajo y/o estudio. Las investigaciones han demostrado que la exposición a ruidos por encima de los 80 decibelios durante más de 8 horas al día se asocia con un riesgo de pérdida auditiva. A partir de 100 dB, la exposición mínima causa daño, a 120 dB, el sistema auditivo sufre daños. (1)

Pocos países están lanzando campañas para reducir los impactos negativos causados por el ruido y así mismo soluciones para que mitiguen el crecimiento del problema. Los resultados de investigaciones anteriores muestran que la composición que conduce a una gran cantidad de contaminación acústica se da en la industria, aire, agua y carreteras, las obras de construcción y principalmente en el área de comercio, están cambiando la armonía natural de la existencia que provoca en las personas malestar, ansiedad y estrés.

A causa del crecimiento y desarrollo poblacional, la población se viene desarrollando tanto como tecnológicamente e industrialmente, la cual son fuentes de ruido principales, por ende tiende a causar alteraciones y molestias en la vida cotidiana, la contaminación sonora actualmente genera una gran preocupación, ya que en algunos casos las consecuencias pueden ser graves debido al tiempo de exposición, y no solo trae repercusiones en el ser humano sino que también afecta a la flora y fauna endémica . (1)

De manera similar, los residentes que están expuestos al ruido de 30 decibelios. Pueden tener una gran dificultad cuando se duermen y afectan las pérdidas de su calidad de vida, lo mismo que los sueños pueden interrumpirse con los valores de más de 45 decibelios (OMS, 2000).

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?

¿Cuáles son los mapas acústicos representativos utilizando técnicas de modelación y simulación geoestadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?

¿Cuál es la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

Elaborar los mapas acústicos representativos utilizando técnicas de modelación y simulación geoestadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

Determinar la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

## **1.4 Justificación e importancia**

La contaminación sonora es un problema latente en la ciudad de Ayacucho donde en los últimos años se ha visto el crecimiento y desarrollo socioeconómico del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, junto a este también las variaciones de los niveles de ruido ambiental, La poca participación en temas de gestión de la contaminación de ruido urbano por parte de las instituciones competentes y la falta de información e investigación ante estos temas dificulta

su importancia real ante la sociedad.

Así mismo es un hecho que se desconoce las zonas que presentan mayor nivel de contaminación sonora en el distrito, por ello la presente investigación se justifica para evaluar los niveles del ruido ambiental, plasmados a través de la elaboración de mapas acústicos y determinando conjuntamente los niveles de presión sonora en la zonificación de distrito. Además, que es una contribución técnica al desarrollo de herramientas de gestión que servirá en la dirección del gobierno local.

### **1.5 Limitaciones de la presente investigación**

La dificultad de incluir el ruido como parte de la investigación de la contaminación urbana se debe principalmente a la naturaleza compleja y subjetiva de las exposiciones molestas, pero también porque la exposición a algunos ruidos se ha aceptado culturalmente como un hábito y se ha descartado.

Las dificultades en la presente investigación son principalmente en la toma de muestras debido a las intensas precipitaciones en la ciudad de Ayacucho, por ende, el trabajo de monitoreo en el campo se pospone de acuerdo en lo establecido según Protocolo Nacional de Ruido.

Por otro lado, los problemas sociales en nuestra realidad como es la interrupción de la actividad laboral e inmovilización por parte del sector de transporte y otros gremios.

### **1.6 Hipótesis**

La investigación es descriptiva para lo cual no se genera una hipótesis, Sin embargo, los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista-Ayacucho, 2022, es significativo.

Es posible elaborar los mapas acústicos representativos utilizando técnicas de modelación y simulación geostadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

Determinar la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022, es significativa y sobrepasa los niveles permitidos en dos de las tres zonas identificadas exceden el límite de acuerdo a norma.

**Tabla de operacionalización de variables:**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	OPERACIONALIZACIÓN	
			INDICADORES	TIPO DE VARIABLE
Nivel de ruido Ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista.	Son los niveles de ruido presentes en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, los cuales generen riesgos a la salud, y al bienestar humano. Barti (2014).	Nivel de ruido ambiental en las zonas del casco urbano	1. Presión sonora instantánea en Decibeles(db)	Numérica
		Mapas de ruido ambiental	2. Equivalente colorimétrico del nivel sonoro Mapas de ruido.	Cualitativa
		Zonas de ruido ambiental	3. Zonificación de acuerdo al ECA	Numérica

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En la investigación de validación y optimización de un mapa de ruido desarrollado por Jenny Valverde Moreta. Hizo la aplicación de los sistemas de información geográficos para modelar y para validar se usó el programa de simulación CadnaA, cabe precisar que dicho programa trabaja en base a los modelos predictivos como es el RLS-90 Y EL STL-86, la característica de estos modelos es que usan datos estandarizados del flujo vehicular y la estructura de las edificaciones. Al comparar ambos modelos, se obtuvo que el STL-86 es el que se asemeja más al modelo arrojado por el programa ArcGIS. (2)

En Buenos Aires el trabajo de investigación de Morrongiello A. relaciona la contaminación acústica y la influencia que este tiene sobre la población a partir de la determinación de la influencia de este contaminante, mediante los mapas temáticos plasma la forma en la que está distribuido los niveles sonoros en el sector de estudio, según la hipótesis y apoyándose en los lineamientos de la norma ISO 1996, concluye que la población de Lomas de Zamora, Almirante Brown y Esteban Echeverría, los residentes de dichas provincias están expuestos a más de 90 dB. (3)

El fin de la investigación aborda la problemática de la contaminación acústica, por lo cual plantean un diagnóstico claves para la elaboración de mapas de ruido urbano en un sector del centro de la ciudad de Machala, tomaron un total de 21 puntos críticos distribuidos con la metodología de zonas específicas, para el diagnóstico elaboraron encuestas. El tiempo de estudio lo desarrollaron durante cinco días, con mediciones de seis horas y media. Finalmente el estudio plasma que hay un alto índice de contaminación acústica en la zona de estudio con referencia a su normativa que regula los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), estos valores superan los 64 dB en el horario diurno, durante este horario las afectaciones más severas se vieron en los establecimientos escolares, viendo esta realidad sugieren que se debe implementar mapas de ruido sectorizados para llevar un control acústico, así mismo planes de acción que mitiguen la contaminación acústicas y constantes monitoreos acústicos dentro de la zona de estudio. (4)

El presente estudio se desarrolla en el Centro Histórico de Gandia enfocándose en cuantificar de manera experimental y simulada la contaminación acústica, donde la fuente principal identificado es el tráfico rodado, a diferencia de nuestro país la normativa que regula

los estándares de calidad ambiental en mención a este estudio, está dividido en tres horarios, los cuales reflejan un cambio en el control de la contaminación acústica, teniendo en cuenta que trabajan con el ISO 1996-2: 1987, la forma en que regula su normativa está dado por tres periodos: diurno, tarde y nocturno. Para el método de medición trabajaron con 25 puntos de muestreo con un periodo de tiempo de diez días con un total de 75 mediciones. La metodología usada para la distribución de los puntos de muestreo fue a través de la sectorización del área de estudio siendo seleccionados por conveniencia. En conclusión, la investigación refleja que el Centro Histórico de Gandia se sigue considerando ruidoso sobrepasando la normativa vigente de dicho país. Por otro lado, el 25 % de la población encuestada están en desacuerdo con la contaminación acústica, el 19.2% refleja a la población que está en muy desacuerdo en la problemática, concluyendo que casi la mitad de los participantes en la encuesta percibe el ruido como molestia. (5)

La tesis desarrollada en la ciudad de Ibarra dirige sus objetivos en el análisis de la contaminación acústica generada por el parque automotor. Esto fue analizado mediante una metodología de sectorización e identificación de la problemática mediante mapas acústicos, donde se observó las posibles causas, la naturaleza del problema y los efectos que ocasiona este, las causas fueron divididos en dos tipos de fuentes, fuentes móviles y principales arterias viales, así mismo se identificó las zonas que conformaban el área de estudio. El 69.4% del tiempo en los horarios pico se tuvo un rango de 70 a 76 dB donde se identificó 43 centros educativos afectados y 5 establecimientos de salud, durante los horarios pico ya sea en el periodo diurno o nocturno, el 71.6 % del tiempo sobrepasaron los niveles de la norma ambiental. Por lo cual sugieren que las autoridades competentes deben estructurar de forma ordenada un sistema de tránsito. (6)

Con enfoque a realizar mapas de ruido ambiental en la universidad de Guayaquil, se basa en estudios que anteceden a este para determinar la metodología, para el diseño se uno el Software QGIS, las zonas que más afectan al recinto del campus de la universidad son las que colindan con la calle 9 de NO Kennedy y por otro lado con la Av. 10 NO Delta, estas zonas son mayormente por el parque automotor donde se concluyó que en estas zonas sobrepasan los 55 db que es el nivel máximo establecido para las zonas especiales según norma vigente del país. (7)

Este estudio se enfoca de manera general en delimitar zonas acústicas. Para así poder proporcionar de esta herramienta a las autoridades municipales para una gestión pertinente, para ello elaboraron un procedimiento específicamente con el objetivo de obtener la zonificación acústica, mediante la aplicación de esta metodología se obtendrá mapas de

zonificación acústica de la zona de estudio donde las zonas que más persisten son las denominadas residenciales y comerciales. (8)

El estudio realizado en la frontera de México se concluye que no puede pasar desapercibido el hecho de que el transporte es un medio de gran utilidad sin embargo, los niveles de ruido ambiental están directamente relacionado con el tránsito vehicular, por lo que, en consecuencia a ello es recomendable la intervención de las autoridades, desarrollar e implementar políticas adecuadas que permitan el adecuado crecimiento urbano, la propuesta de otros corredores vehiculares, finalmente se advierte que el estudio abarca sólo los resultados generados por el ruido ocasionado por los vehículos, más así se sugiere poder estudiar otros factores que ayude a conocer con más claridad la contaminación acústica y sus efectos. (9)

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Se sostuvo como objetivo principal determinar y aplicar los modelos geoestadísticos, teniendo en cuenta los altos índices de confiabilidad, por otro lado, se determino la distribución de 56 puntos de muestreo o puntos de monitoreo en Puno y Juliaca. estos fueron georreferenciados mediante el uso de los equipos de navegación GPS con un error de 2 metros Las variables obtenidas con el instrumento (sonómetro) fueron certificadas por la Escuela de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Altiplano, dando como resultado las unidades de medida  $L_{max}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{Apk}$ ,  $L_{Aeq}$  y analizadas correspondientemente, la unidad más apropiado que seleccionaron para esta prueba es Nivel de Sonido Equivalente ( $L_{Aeq}$ ), este se muestrea cada 0,5 s durante por 5 min, esta prueba incluye 16.800 muestras en cada ciudad antes mencionados. Por otro lado, concluyen en que las 56 estaciones de monitoreo excedieron el límite máximo permisible de 60 dB(A), siendo el mínimo registrado  $74.729 \pm 4.423$  dB(A) en Puno y  $72.146 \pm 4.566$  dB(A) en Juliaca, lo que indica que la gravedad del problema sonoro de género. En estas celebraciones, una comparación de los valores de estos eventos muestra que hay diferencias significativas en  $L_{min}$  y  $L_{Aeq}$ , debido al espacio entre las bandas folclóricas y las bandas, una consecuencia de la discontinuidad a la larga es muy grave, especialmente para niños, mujeres embarazadas y la salud de los ancianos. (10)

En la aplicación de los modelos de geoestadística, se sostuvo que los niveles de ruido estimado en el distrito de San Isidro son más altos que los ECAs de ruido ambiental, según Decreto Supremo 085-2003 PCM1. Este trabajo analizó el valor de ruido en 54 puntos de monitoreo MSI2 en noviembre y diciembre, y continuó con el análisis estructural, incluida la investigación. Se evidencia la correlación espacial de variables ruidosas usando

histograma semivariante modelos experimentales y teóricos de semi gráficos como el modelo esférica, Gaussiana y Exponencial. Luego se hace una predicción espacial para generar la superficie interpolación mediante kriging y uso más frecuente eficaz en el estudio. La conclusión final es el nivel de ruido de las zonas residenciales y especiales donde excepcionalmente se supera los ECAs y finalmente determina que en el sector comercial este indicador supera casi el 50%. (11)

L. Rubio elaboró mapas geoestadísticos de los niveles de ruido dentro del ámbito del centro histórico de la ciudad de Trujillo, este estudio fue realizado en el 2019, y usó como instrumento de medición un aplicativo instalado en un Smartphone (Celular) donde el error aproximado es de  $-0$  o  $+1$  dB, el análisis advierte que durante el horario que se tomaron las muestras que fue de 6:00 a 7:00 pm oscila entre los 74.70 dB y 77.36 dB, donde el horario con el pico más alto es a las 6:20 pm, teniendo en cuenta el variograma experimental, se pudo observar que en ese periodo de tiempo de 6:00 a 7:00 pm por lo menos hay un punto atípico, cambiando la estructura e identificando las mesetas y rangos de modelos, durante el periodo de las 6:50 a 7:00 pm se halla los valores más bajos menores a 30 dB. (12)

En la presente investigación se propone evaluar el centro histórico de la ciudad de Trujillo en el horario diurno, el diseño de la investigación es no experimental transversal de un tipo simple, se logró obtener los 50 puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas, donde se midieron en el horario diurno, los resultados precisaron que, de los 50 puntos de muestreos el 100% exceden los estándares de calidad ambiental, esto fue representado mediante mapas acústicos, finalmente el nivel de confiabilidad es de un 97.49%. (13)

Barbara Alarcón y Darwin Romero estudiaron la contaminación sonora dentro del centro histórico de Arequipa para lo cual hicieron la aplicación de una cuadrícula de 105 x 110 m<sup>2</sup> y se desarrolló el monitoreo, el sonómetro usado es de clase II evaluado en ponderación A, debidamente calibrado, dando aplicación al protocolo de monitoreo del ruido, las mediciones que se tomaron fueron en el horario diurno, tomados dentro de dos rangos de 08:00 a 10:15 y de 12:00 a 14:15, el mapa de ruido desarrollado en la investigación en mención fue efectuada con la metodología interpolación por IDW, este arrojó una superficie que esta coherente con los registro de campo. Donde arrojó que dentro de la zona residencial estos valores sobrepasan en promedio unos 15.9 Db, así mismo para la zona comercial sobrepasa un promedio de 17.2 Db. para la caracterización consideraron dos clases de vehículos los pesados y los livianos, según los registros se pudo determinar que la mayor circulación es de los vehículos catalogados como “livianos”. (14)

En el estudio de ruido dan a conocer la existencia de contaminación ambiental, las conclusiones a las que se llegan son que los valores arrojados por el estudio superan los ECAs. Las zonas donde fueron identificados por la existencia de la contaminación ambiental es en la zona comercial y residencial donde supera los 70 dB y 60 dB, según el análisis estadístico aplicado en el presente estudio dado por el software Statistix 8, desvela que la zona con mayor valor promedio es en el mercado modelo, con un promedio de 71.692 dB y la zona con menor contaminación sonora está dado por la plazuela de Belén con un promedio de 66.869 dB, esta contaminación está directamente relacionado con el tipo de tránsito vehicular donde se caracteriza por existir vehículos livianos y pesados. (15)

La problemática acústica es un problema que va creciendo progresivamente debido a varios factores, el objetivo principal del estudio es justamente evaluar el impacto que ocasiona este utilizando métodos de geoestadística, las tomas de muestra fueron en 2 horarios de 7:00 a 10:00 am y 6:00 - 9:00 pm, así mismo se hizo el conteo de vehículos y su caracterización, concluyendo que en la zona de estudio existe contaminación acústica finalmente mencionan que este altera la calidad de vida de los transeúntes y lugareños. (16)

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 El sonido**

El sonido se puede conceptualizar como: “Es el estímulo producido por el órgano auditivo que causa ciertas fluctuaciones de la presión externa. La sucesión de compresión y dilución que provocan las ondas sonoras se desplazan por el medio y hace que la presión existente fluctúa alrededor de su valor de equilibrio; El cambio de presión afecta al tímpano y provoca vibraciones forzadas de la misma frecuencia en el tímpano, provocando la percepción del sonido” (17)

En el tratado “Manual de medidas acústicas y control del Ruido”, el sonido es una anomalía de las propiedades físicas provocada por la vibración en forma de onda que viaja a través de un medio (líquido, gas, y sólidos) y este cambio antropogénico contribuye a nuestra capacidad auditiva. Para que una onda de sonido viaje a través de un medio, debe ser masiva y estructuralmente flexible. Por lo tanto, el vacío no puede utilizarse como medio para transmitir ondas sonoras. (18) Además, añadió, el ruido o sonido afecta al ser humano en diferentes formas, siendo las más común la sordera y pérdida de la audición, dañando incluso la conducta, el autocontrol y la salud mental.

#### **2.2.1.1 Ondas sonoras**

La onda de sonido más común son las ondas senoidales con una frecuencia, amplitud y periodo espacial totalmente definidos. Las ondas de sonido tienden a difundirse en

todas las direcciones desde la fuente de sonido, influyen en la distancia y dirección del sonido. Los componentes de la onda sonora son el periodo espacial( $\lambda$ ), que es la distancia entre los puntos al terminar la fase, tiempo (T), periodo que demora en completar una fase y la frecuencia (f), es el número de veces que se repite la fase en un tiempo determinado. (19)

## **2.2.2 El ruido como contaminación sonora**

### **2.2.2.1 Contaminación sonora**

La contaminación sonora se define como el nivel de ruido presente en el exterior o en el interior de una construcción planificada y diseñada por el hombre, cualquiera que sea su uso, provoca: malestar en la salud y deterioro general de la salud. (20)

Se le puede definir también como un exceso de sonido o ruido en un área particular que no se acumula en el medio ambiente (dado que el sonido es una contaminación puntual) pero sí, de alguna manera, afecta en nuestros cuerpos y puede afectar nuestras mentes. que no está controlado, puede causar daños graves a la salud física y psicológica. Lo cual puede ocasionar el deterioro del órgano auditivo, en algunos casos a través del tiempo y en los casos graves conducir a esta pérdida de sensibilidad en este sentido. (21)

### **2.2.2.2 Ruido**

Cuando hablamos de las diferencias entre ruido y sonido desde un punto físico, podemos encontrar que no hay ningún tipo de diferencias, así que decimos que el sonido es la percepción de las ondas energéticas que capta el oído humano con sus variantes que adopta el ruido, la música, etc. En conclusión, podemos definir que el ruido es un sonido que perturba e incómoda. Así mismo podemos ver que cuando la exposición es prolongada se puede generar daños a la salud debido a los altos niveles de ruido que impacta sobre nuestro cuerpo. (22)

(23) Otra definición que nos dan del ruido es “el conjunto de sonidos molestos”, (24) y teniendo en cuenta su concepto como un “Sonido molesto capaz de producir efectos adversos al deterioro de la salud física y psicológica”.

Por otro lado, el estudio relacionado con el ruido por el tráfico urbano y su interferencia en el sueño manifiesta que el ruido es “aquella energía sonora susceptible de alterar la

integridad física o psicológica”. (25) La contaminación provocada por el ruido puede ser cuantificado y compilado utilizando metodología y herramientas.

### **2.2.3 Fuentes de ruido**

Se Señala que (18), el ruido se produce en gran proporción gracias al desarrollo y crecimiento del ser humano, en la cual resaltan actividades que son:

- Aquellos en los que se genera una gran circulación de vehículos de toda denominación (parque automotor, automóviles ligeros y vehículos pesados).
- Procedentes del aeroplano, pistas de aterrizaje y despegue, así como sus talleres mecánicos y sus edificaciones cercanas (aeropuerto).
- Generada en las oficinas, ya sea donde se procesa el sistema informático, o el mismo personal por su desplazamiento a su lugar de trabajo, etc.
- En las obras de construcción públicas o privadas, se utilizan maquinarias pesadas como son: mezcladoras, compactadoras, Excavadoras, tractores, etc.
- Centros comerciales
- Centros de entretenimiento
- Actividades de desplazamiento militar y policial, para resguardar el orden público.
- Las maquinarias para la explotación del recurso (tala de árboles), produce la creación de carpinterías y madereras, en la actividad agrícola.
- La producción de la industria mineral no metálica y la industria ladrillera.
- Centros de entretenimiento como los conciertos de música, considerada como una gran fuente de ruido presente en la sociedad.

#### **2.2.3.1 Tráfico y transportes**

Son principalmente aquellas fuentes de contaminación sonora, que introduce al ruido generado en carreteras, aeropuertos, lógicamente, los vehículos más pesados generan más ruido que los automóviles de menor capacidad y livianos. Esto debido a la procedencia del motor y por la fricción entre el vehículo, suelo y aire, El ruido de contacto excederá al del motor y se da generalmente a velocidad de los 60 km/h. Los ferrocarriles, generan de acuerdo a su velocidad, también se diferencia según el tipo de motor, los rieles, y la fijación, así como el contacto entre la rueda y el riel. El ruido también se genera en la vida cotidiana, como las bocinas de los coches, altavoces, los

silbatos de tránsito que ordena la detención de los vehículos, lo cual indica su importancia en el monitoreo de ruido. (18)

La investigación realizada en la ciudad de Madrid nos dice que las principales fuentes de ruido son los vehículos pesados (buses de turismo y el metro). Y que estos eran considerados variables que son considerados como contaminación, así como el volumen vehicular donde se acumulan, en los semáforos y el tráfico vehicular. (24)

Otro criterio señala que, en las actividades de origen aéreo, como son los aeropuertos de uso civil y militar, y resalta que los despegues y aterrizajes los cuales generan ruido excesivo, seguido de las vibraciones y movimientos bruscos que se causa en esta, por ende, los aviones más pesados producen más ruido que el convencional. (26)

### **2.2.3.2 Ruido industrial**

En zonas industriales el ruido es generado por las maquinarias de gran capacidad y estos se amplifican cuando aumentan su misma potencia. Este ruido contiene fundamentalmente a bajas y altas frecuencias, con componentes tonales, además de tener patrones temporales y desagradables para el oído humano, los mecanismos rotantes son los que producen un sonido caracterizado de componentes tonales, sistema de aire acondicionado, produce un ruido con amplia categoría de frecuencias, el grado de alta presión sonora es ocasionado por los procesos industriales donde se trasladan a una alta prisa (válvulas de alivio, ventiladores, maquinarias industriales) (25).

### **2.2.3.3 Construcción y servicios**

Las actividades de construcción generan emisiones de ruido considerables, así como las etapas de construcción como por ejemplo en las excavaciones donde se utiliza maquinarias pesadas, además de los diversos sonidos que se produce en una obra de construcción. (26)

Los servicios, como la recolección de residuos sólidos, son considerados fuentes de ruido hasta incluso su disposición final, también se pueden considerar a los sistemas de ascensores, sistemas acondicionados, montacargas, que en cierto grado pueden afectar a la calidad de vida, una norma española vigente del 2015 nos dice que ningún trabajador debe ser expuesto a los 75 dB en 8 horas de trabajo que aplica a los sectores de industria y construcción. (27)

### **2.2.3.4 Actividades domésticas y de ocio**

Se manifiesta que (28), las zonas residenciales carecen de planificación urbana lo cual genera un desorden por parte de las viviendas acentuadas, en su mayoría producidas

por las familias y sus zonas de ocio. En ella se resaltan las actividades deportivas, conciertos de música, centros nocturnos como discotecas y bares. Otro factor que influye es el diseño de las edificaciones, tanto comerciales como residenciales, ya que estas deben contar con un sistema de ventilación. Esto puede generar impactos negativos e incluso generar molestia en algunos casos, estos nos señalan que el ruido puede traer graves repercusiones en un periodo de tiempo por tales exposiciones.

#### **2.2.4 Tipos de ruido**

Según (19), quien hace un resumen del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, señala que hay tipos de contaminación sonora que está de acuerdo al tiempo de exposición:

##### **2.2.4.1 Ruido estable**

Es aquel ruido que no excede en más de 5 dB durante al menos un minuto. Ejemplo: ruido producido por ventiladores.

##### **2.2.4.2 Ruido fluctuante**

Es aquel ruido que supera más de 5dB medido en un minuto. Ejemplo: Ruido en un tráfico vehicular.

##### **2.2.4.3 Ruido intermitente**

El ruido intermitente es el que impacta en cortos períodos con duraciones de no más de 5 segundos. Ejemplo: fuegos artificiales, obras públicas.

##### **2.2.4.4 Ruido impulsivo**

Es aquel ruido que no dura no más de 1 segundo, pero los niveles exceden, solo en algunos casos. Por ejemplo, ruido de accidentes, explosiones o el sonido de un disparo.

#### **2.2.5 Niveles de ruido**

Según (19), en las normas técnicas peruanas (NTPS) ISO 1996-1 e ISO 1996-2 sirve como base para los lineamientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, aquí se cuantifica y se proporciona a detalle la cantidad y calidad de los niveles de ruido en determinadas zonas, en función a este se puede elaborar mapas de ruido para desarrollar contingencia y mitigación.

La definición establecida del nivel de ruido es cuantificar la cantidad de vibraciones sonoras percibidas por el oído. Estos niveles de ruido se evalúan, describen y definen

según parámetros las características de la evaluación cuantitativa y/o comparativa con las normas legales o reglamentarias aplicables. (26)

- Entre 10 y 30 dB, se considera muy bajo. Este nivel se da comúnmente en una biblioteca.
- Entre 30 y 55 dB, el nivel es bajo. Una oficina con su ordenador genera 40 dB.
- A partir de 55 dB se considera ambiente ruidoso. Los 65 dB se consiguen con un aspirador, un televisor con volumen alto o un radio despertador. Un camión de la basura provoca 75 dB.
- El ruido excesivo se alcanza entre los 75 dB y 100 dB.
- A partir de 100 dB. Estamos ante un ruido intolerable. Propio de una discusión a gritos, concierto, discotecas o de una vivienda cercana a un aeropuerto. (28)

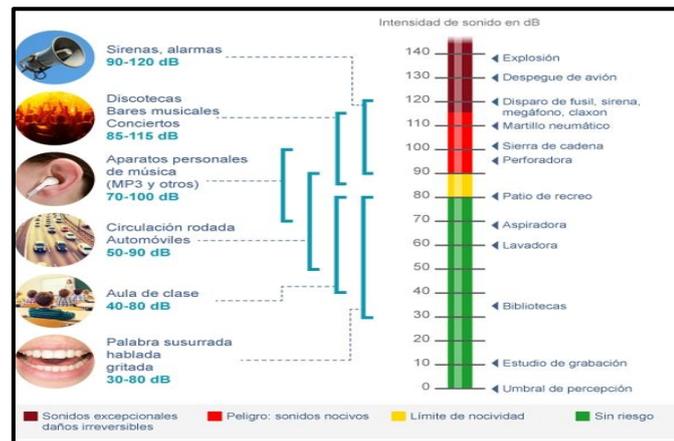


Figura 1. Escala de umbral de audición

### 2.2.5.1 Decibeles

El decibel que es igual a la décima parte de un Belio (bel), el belio es la unidad que se usa para poder medir la intensidad acústica. El Decibel (dB) es una unidad adimensional que se usa para representar el logaritmo de la razón ya existente entre una cifra medida y uno ya conocido o de referencia, de la misma forma este es usado para poder medir los niveles de presión, intensidad, y potencia del sonido. La medida no es lineal ya que se debe a la respuesta del oído humano, que es considerada logarítmica, así finalmente tenemos que a 0 dB (umbral de audición) una frecuencia de 1000 hz. (MINAM, 2013). (19)

### 2.2.6 Sonómetro

El sonómetro es un instrumento que registra y mide el nivel de variación de la presión sonora, que arroja los valores resultantes en dB, con una escala de 30 dB a 130 dB.

Así mismo se usa para determinar el rango de contaminación acústica del área en estudio, así mismo se debe prestar atención a los objetivos que se quiere llegar, las fuentes y las causas probables que lo pueden generar, las forma de tomar la muestra en un sonómetro pueden ser de forma manual como de forma automatizada, en este último podemos encontrar los sonómetros integradores que vienen con otras funciones adicionales para el procedimiento de los datos, por último las estandarizaciones, como los protocolos de monitoreo son estipulados y regularizados por las normas ambientales vigentes generados por cada país. (29)

En el Protocolo Nacional del Monitoreo del Ruido Ambiental (2013) describe que para las mediciones en zonas urbanas se usa un sonómetro de tipo 1 o 2, la presente investigación utilizo el Sonómetro Integrador Clase 2 como se muestra en la figura a continuación:



**Figura 2.**Sonómetro Integrador Clase II

### **2.2.6.1 Tipos de sonómetros**

Los sonómetros se caracterizan en dos tipos:

- Convencional o general. Este tipo de sonómetro tiene la característica de medir periodos de tiempos cortos, también tiene otras funcionalidades como slow para las mediciones puntuales sin mucha variación y la opción fast que es para poder tomar mediciones más rápidas en periodos más cortos. El sonómetro convencional muestra los datos donde predomina los niveles de sonido actuales o recientes, y solo son usados para la medición de los niveles de presión sonora ponderada A.
- Integradores. A diferencia del sonómetro convencional este se puede usar para medir la presión sonora continua, su modo de lectura se puede dar por horas capaz de captar

todos los tipos de ruido, se maneja de forma automatizada y se puede trabajar directamente los datos a través de una computadora o portátil.

#### **2.2.6.2 Clases de sonómetros**

Los sonómetros están divididos en las siguientes clases:

- Sonómetro Clase 0. Este sonómetro se usa principalmente en laboratorios para obtener niveles de referencia.
- Sonómetro Clase 1. Se caracteriza por obtener los niveles exactos del ruido ambiental para los trabajos en campo.
- Sonómetro Clase 2. Se caracteriza por obtener los niveles generales del ruido ambiental para los trabajos en campo.
- Sonómetro Clase 3. se caracteriza por ser impreciso a comparación con las clases antes mencionados y se recomienda usar para obtener medidas aproximadas.

#### **2.2.6.3 Partes de un sonómetro**

Los componentes de un sonómetro constan de los siguientes:

- Micrófono. que es capaz de transformar un tipo de energía en otra. Reconoce los cambios de energía en forma de energía sonora, y tiene la función de transductor.
- Amplificador. Amplifica las señales que se hacen a través del micrófono esto debido a que aumenta la intensidad de energía eléctrica.
- Preamplificador. Tiene como función amplificar la señal débil captada y así regular en una señal fuerte y estable.
- Banco de filtros. De acuerdo al tipo de muestras y su aplicación, ligado al ancho de banda.
- RMS (Root Mean Square). Es un estimador numérico, que recopila los datos de muestra de sonido, y es directamente proporcional a la cantidad de energía que emite el sonido lo cual es analizado para su posterior investigación.

#### **2.2.6.4 Calibración del sonómetro**

Uno de los procesos que se debe de tener en cuenta antes de la toma de muestra es la calibración, que se debe aplicar periódicamente, esto a fin de poder obtener mediciones más exactas, es recomendado que la calibración del sonómetro se debe de dar antes y después de cada medición. Así mismo mencionar que algunos sonómetros vienen

equipados con sus propios calibradores específicos, una de las prácticas no recomendadas es usar sonómetros externos, para evitar errores en la toma de muestra, para ello el calibrador debe de ser renovado cada año y certificados cada dos años.

### **2.2.7 Mapa de ruido**

En 2002, la Comisión Europea desarrolló un método para la gestión y evaluación del ruido ambiental en los estados miembros, basado en el uso de mapas de ruido armonizados. (30)

Un mapa de ruido es una representación de información sobre la situación de ruido existente o se desarrolla sobre la base de un índice de ruido que muestra el rango de umbrales relevantes en relación con el número de personas afectadas o el número de casas expuestas en un área determinada. Es la base para la resolución de problemas relacionados con la contaminación acústica en el área de investigación y la etapa previa al desarrollo de líneas de acción para la reducción del ruido. Los gráficos de ruido ayudan a medir y cuantificar los problemas de ruido. Es una herramienta práctica para brindar información sobre los problemas de ruido en una ciudad o región al público, instituciones, grupos técnicos y profesionales. (31)

Establece que los objetivos realistas para el control y la reducción de la contaminación acústica, aplica medidas de control eficaces en los lugares donde se puede proteger de la contaminación acústica. (32)

En la investigación realizada para la confección de mapas de ruido en la ciudad de Montt, dice que los mapas acústicos son uno de los componentes que con más frecuencia se ha empleado para conocer el nivel de presión sonora en un determinado ambiente. El mapa de ruido ilustra el contorno acústico en una determinada extensión geográfica. El nivel de ruido tiene un diseño similar a los alrededores de un mapa topográfico. (33)

#### **2.2.7.1 Representación gráfica de contaminación sonora en mapas de ruido**

Las Normas Técnicas Peruanas (NTPS) ISO 1996-2 estipula los criterios para la elaboración de los mapas de ruido. (33) Este menciona que el mapa de ruido debe de estar plasmado los niveles de presión sonora en rangos de 5 dB, cada uno de estos intervalos es simbolizado por colores, la escala colorimétrica hace entendible el análisis del mapa de ruido. (33)

## Representación Estándar para bases de datos de nivel sonoro, colorimetría e intensidad.

A continuación, se muestra una tabla representativa para identificar el rango y los niveles de ruido (dB), el nombre del color y la trama la cual nos permitió observar qué zonas muestran grado de mayor y menor afectación de acuerdo a los niveles de ruido obtenidos, cabe resaltar que los datos numéricos en la tabla son generados de acuerdo a la base de datos de la presente investigación.

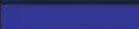
Nivel Sonoro (dB)	Nombre del Color	Color	Trama
< 35	Verde claro		Puntos pequeños, densidad baja.
35-40	Verde		Puntos medianos, densidad media.
40-45	Verde oscuro		Puntos grandes, densidad alta.
45-50	Amarillo		Líneas verticales, densidad baja.
50-55	Ocre		Líneas verticales, densidad media.
55-60	Naranja		Líneas verticales, densidad alta.
60-65	Cinabrio		Entramado de cruces, densidad baja.
65-70	Carmin		Entramado de cruces, densidad media.
70-75	Rojo lila		Entramado de cruces, densidad alta.
75-80	Azul		Rayas verticales anchas.
80-85	Azul oscuro		Totalmente negro.

Figura 3. Intervalos de nivel sonoro con su respectivo color

### 2.2.7.2 Criterios para elaborar mapas de ruido

Es preciso mencionar que los mapas de ruido deben de ser elegidos adecuadamente teniendo en cuenta el tipo de estudio que se está realizando. (34), en cuanto a más criterios a considerar se debe de tener fijo el propósito, la metodología que se aplicó y el tipo de fuente generadora de ruido, la escala en el cual se trabajó. Entre las clases de mapas de ruido que se generaron están los mapas de ruido de tráfico vehicular, aeronáutico, ferroviario e industrial. El mapa de ruido que está enfocado al transporte refleja la situación sonora que abarca el área de estudio, por otro lado, tenemos otros enfoques en la elaboración de mapas de ruido, por ejemplo, en las industrias no es lo mismo hacer mediciones enfocados para la evaluación de salud ocupacional y otros para ver el impacto ambiental que tiene la actividad. Se debe de tener en cuenta las presentes evaluaciones para la elaboración de los planes de Manejo Ambiental. (30)

Para la elaboración del mapa de ruido de las zonas del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022, Se elaboró un mapa identificando principalmente los puntos críticos según la metodología y la comparativa con las normas actuales.

### 2.2.8 Metodología de elaboración

(34) Manifiesta que el mapa de ruido representa los niveles del ruido ambiental al cual está expuesto el área o la población materia de investigación, en consideración de este se debe de tener presente lo siguiente: el área de estudio para las mediciones, metodología para la medición, el número de muestra significativo para la escala en la que se trabaja, la variabilidad espacial y condiciones para la medición. En la elaboración de mapas acústicos podemos ver los tipos de metodologías aplicables que permiten obtener puntos de medición, finalmente los procesos de interpolación de los datos obtenido se detallan a continuación:

### **2.2.8.1 Metodología de la cuadrícula**

Se propone para usar y distribuir homogéneamente el área en estudio y su representatividad de este, este método permite poder hallar los valores a nivel general y a su vez ubica las zonas con mayor contaminación acústica así mismo las zonas con menos contaminación y actuar sobre ambas. Los puntos de control son determinados por la intersección de las retículas. Donde las cuadrículas están distribuidas dentro del área de estudio y de la misma forma los puntos de medición se hallarán en las intersecciones de las cuadrículas. (34)

Por otro lado, se puede obtener descripciones con los niveles equivalentes de ciertas áreas pequeñas, o de ciudades enteras, dando paso a una evaluación rápida de las emisiones que se encuentran dentro de los rangos permisibles por las normas vigentes, el uso de esta técnica sugiere que es la más directa para otorgar información, recomendándole que para mayor precisión los nodos deben estar dentro del rango de 50 y 250 metros elegible de acuerdo a la escala que se trabaja. (35)

### **2.2.9 Software ArcGIS**

El ArcGIS es un completo sistema que ayuda a organizar, compartir, analizar, recopilar y distribuir todo referente a la información geográfica. ArcGis está equipado por un conjunto de aplicaciones que a su vez permiten el desarrollo de administrar y suministrar un sistema de información geográfico (SIG), cuando se elabora los mapas se trabaja a partir del manejo y análisis de los datos, con herramientas que permiten actualizar los datos a tiempo real (36) El conjunto de herramientas que proporciona este software son:

- ArcCatalog. Ordena los datos geográficos y alfanuméricos, para una mejor organización a la hora de diseñar los mapas acústicos.
- AcToolbox. Transforma los datos recopilados a diferentes tipos de formato.

- ArcMap. Es una herramienta que sirve como banco de datos de los mapas y los investiga, es la base del software.

### **2.2.9.1 SIG (Sistema de Información Geográfica)**

Los sistemas de información geográfica (SIG) es el conjunto coherente de procesos para el almacenamiento, análisis y distribución geográfica georreferenciada en cualquier parte del mundo está compuesto por 4 partes:

Un SIG está constituido por:

- Bases de datos espaciales que es la información digital que alimenta al SIG.
- Conjunto de programas que ayudan a procesar la información (Software)
- Conjunto de ordenadores o procesadores que forman el soporte físico (Hardware)
- Administradores y usuarios que pone a funcionar el sistema que usa y aprovecha sistemas de información geográficos. (37)

### **2.2.10 Métodos de interpolación**

La interpolación kriging y la ponderación de distancia inversa (IDW) son métodos de mapeo de ruido ampliamente utilizados para el procesamiento de datos.

#### **2.2.10.2 Kriging**

El estimador lineal genera superficies continuas a partir de puntos discretos. Suponga que se desconoce la media y que la variable no tiene tendencia; Permite la transformación de datos para proporcionar métricas de error. (38)

### **2.2.11 Evaluación de los niveles de ruido en el casco urbano**

Es el paisaje auténtico de las ciudades. El cual está caracterizado por tener un gran número de población, mayor emplazamiento y sagacidad de todo el equipamiento. Lo cual ocasiona fuentes de ruido según la perspectiva de actividades económicas en el departamento.

#### **2.2.11.1 Zonificación del casco urbano**

Según el enfoque del desarrollo sostenible, la zonificación tiende a trascender los límites de un panorama sectorial, agraria, económica o urbanista, por lugar común, puede abstraer a una recapitulación parcial de uso de tierra, arrinconado otras alternativas de uso, como por ejemplo la conservación de la diversidad, el ecoturismo, la piscicultura, u otra referente a la zona. La zonificación debe entrometer todas las variables físicas, biológicas y socioeconómicas, en la ventana de una gravidez holística

y sistémica de realidad. A este modo de concebir a la zonificación hoy en día se le llama zonificación ecológica económica.

### **2.2.11.2 Zonas (tipos de zona)**

- Zonificación residencial (símbolo «R»): son áreas urbanas planificadas y destinadas predominantemente al uso multifamiliar. (39)

Una de las características propias de la zonificación residencial, y los otros tipos de zonificación que comparten en menor medida, es la de permitir los usos con distintos fines y con planes de acoplamiento departamental, es decir, la zonificación no solo va a ser usada con fines de residencia.

-Vivienda – Taller (símbolo «I1-R»): En este se ubica la zona residencial mixta, además de las industrias y los servicios. (39)

-Zonificación comercial (símbolo «C»): Se destinan para el uso del comercio, también está presente en la zona residencial.(39)

- Zonificación industrial (símbolo «I»):

Esta se subdivide en los siguientes:

- a) Zona de industria pesada
- b) Zona de industria liviana
- c) Zona de industria, gran industria (o solo gran industria)
- d) Zona de industria elemental y complementaria

- Zonificación pre-urbana (símbolo «PU»): su denominación aplica principalmente para granjas y huertas de producción.

- Zonificación pre-urbana (símbolo «PU»): Aquí se encuentran las zonas que se usan para fincas y jardines.

-Zonificación de esparcimiento público (símbolo «ZRP»): se pueden encontrar las siguientes actividades como los parques y centros deportivos. (39)

- Usos especiales (símbolo «OU»): Son aquellas áreas que se destinan para clasificaciones especiales tales como centros cívicos, terminales, estadios, coliseos, infraestructuras militares, etc. (39)

-Zona monumental (símbolo «ZM»): En estas zonas se encuentran aquellas áreas que son consideradas patrimonio cultural del Estado, los cuales están amparados por la Ley General del Plan de Acondicionamiento Territorial de Patrimonio Cultural de la Nación, ley 28296. (39)

-Zona agrícola (símbolo «ZA»): son aquellas áreas ubicadas en zonas rurales. (39)

### **2.2.12 Casco urbano de San Juan Bautista**

El casco urbano del distrito de San Juan Bautista, se divide en las diferentes zonas, esto sucede porque tiene una mayor densidad poblacional; lo mismo ocurre en una parte del Centro Histórico de Ayacucho; y en las zonas periféricas de la ciudad, la población solo cuenta con los servicios básicos. (40)

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1 Ruido**

El ruido es un sonido molesto o irritable, el cual puede causar daños a la salud tanto física y psicológica de ser humano, El ruido también se considera como desagradable en algunos casos y generan trastornos que influyen en la vida cotidiana esto puede ser por una gran exposición, el cual se identifica como la contaminación sonora. (41)

### **2.3.2 Sonido**

El sonido es aquella energía que se produce por las ondas sonoras y se puede detectar en sus cambios de estado (sólido, líquido y gas). Además de que el órgano auditivo lo reconoce y estimula al oído generando un malestar físico. (41) Según el (D.S. 085-2003-PCM) nos dice que se transmite en forma de ondas que puede ser detectado por el sentido del oído, y gracias a las innovaciones tecnológicas actualmente es detectado por los instrumentos de captación sonora.

### **2.3.3 Contaminación sonora**

Es la presencia en un ambiente de niveles de ruido externo o interno en edificios lo que presenta riesgos para la salud y posteriormente la calidad de vida. (20) Por otro lado, (42) la contaminación acústica es un ruido o sonido excesivo en un área particular que se acumula en nuestros cuerpos y mentes en lugar del medio ambiente y, si no se controla, afecta seriamente la calidad de vida humana.

### **2.3.4 Sonómetro**

Es aquel instrumento que mide el nivel de ruido que producen las distintas fuentes de sonido y ruido, su unidad de medida es el Db (decibel). (41)

### **2.3.5 El $L_{Aeq}(T)$ como indicador del ruido ambiental**

El  $L_{Aeq}$  establece los tiempos para el estudio del impacto, esto influye para poder saber los periodos de medición para cada caso diferente, este dato se puede extraer del instrumento. (41)

Esta idea se realizó de acuerdo a la necesidad de crear un instrumento que pueda imitar al sistema auditivo. (42)

### **2.3.6 Muestreo de ruido ambiental**

Determina la intensidad del ruido durante períodos específicos del turno del día. (MINAM, 2013), el muestreo de ruido ambiental consiste en determinar un nivel de presión sonora continuo equivalente a ponderado A, estocástico, repetible, utilizando un sonómetro. Asegúrese de que se incluyan todas las contribuciones de ruidos relevantes. (43)

#### **2.3.7.1 Decibel (db)**

Es la unidad denominada para expresar las ondas sonoras y así representar su cantidad de medida y referencia, el decibel es usado para explicar los niveles de presión sonora (MINAM, 2013). (19)

### **2.3.8 Mapas acústicos**

Es una representación gráfica en la cual se detallan los datos y posteriormente expresa los niveles de presión sonora, la cual se obtiene de un área específica de estudio. (44)

Según, (44) nos dice que los mapas se pueden generar a través de medidas, simulaciones, cálculos matemáticos extrapolando e interpolando a partir de los modelos numéricos.

En los últimos años se ha convertido en una importante herramienta para caracterizar el grado de contaminación acústica en las ciudades y desarrollar planes de reducción del ruido. (45) Una vez instalado, puede usarse como una herramienta de escaneo o diagnóstico para identificar problemas que necesitan reparación o áreas que necesitan protección. Por tanto, los proyectos de urbanismo, urbanización, infraestructuras viarias, etc. Esto brinda la oportunidad de explorar posibles efectos acústicos para su uso. (46)

### **2.3.9 Planificación urbana**

Es aquella doctrina que tiene como función mejorar la calidad de vida de las personas y su población, generando ciudades más organizadas, saludables, además de causar impresiones atractivas y que estas identifiquen a las generaciones futuras y actuales.

El urbanismo es una ciencia que ilumina y contribuye a los complejos sistemas de relaciones e intereses que surgen entre distintas disciplinas y múltiples factores que influyen en el diseño y desarrollo de los entornos urbanos. Se enfoca en comprender el fenómeno urbano para maximizar su uso y lograr un desarrollo sostenible a través de la gobernanza pública y privada. Como tal, incluye la distribución espacial de todas las actividades humanas y los distintos niveles de toma de decisiones que afectan el espacio urbano. (40)

### **2.3.10 Zonificación**

La zonificación es una herramienta que nos ayuda a destinar un mejor uso de suelo y propiedad de derechos según la planificación urbana. El desarrollo urbano tiene como base implementar los objetivos según el desarrollo sostenible, este incluye la aplicación de las actividades con fines económicos y sociales, como por ejemplo los domicilios, instalaciones y protección para la capacidad de carga de suelo, ya que las actividades predominantes son: la industria, el comercio, transporte y comunicaciones. (47)

### **2.3.11 Casco urbano municipal**

Se refiere al stock físico dentro de la jurisdicción del distrito, ya sea urbano o rural, incluidos árboles, postes de servicios públicos, terrenos sin desarrollar, suelo, bosques, lagos, caminos, etc. Puede ser físico, natural o industrial. El catastro recibe información que define o describe cada registro físico en términos físicos, legales, fiscales y financieros.” (Catastro Urbano Municipal RM N° 155-2006-vivienda). (41)

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método, tipo o alcance de la investigación**

#### **3.1.1 Método**

El método científico ayuda a crear nuevos conocimientos además de aportar información valiosa, aunque la aplicación de métodos metódicos facilita la descripción del área de estudio, con el fin de obtener resultados más fiables para el diagnóstico definitivo de la situación actual del yacimiento, en cuanto a dónde desean llevar a cabo más investigaciones. Se utilizó de manera hipotética deductiva.

#### **3.1.2 Tipo**

La presente investigación es aplicada con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo propositivo (47), y está directamente relacionado con los modelos cuantitativos por las siguientes razones. Las variables no se manipulan en la investigación porque el efecto o resultado ya ha ocurrido y solo se toma la posición de observar completamente el fenómeno en su entorno natural para cuantificar y analizar el fenómeno. La recogida de datos del estudio en un momento dado fue un escenario que demuestra su carácter transversal. Esto se debe a que tendemos a describir las propiedades físicas en un punto en el tiempo y suponemos que son constantes en el momento en que el estudio es válido.

#### **3.1.3 Alcance de la investigación**

El nivel o alcance de investigación de la presente tesis es descriptivo con enfoque cuantitativo. Es no experimental y transversal (47), con un plan transversal descriptivo y tiene como función estudiar la frecuencia de una modalidad o el nivel de una o más variables dentro de una población. Este consiste en identificar grupos de personas u otros organismos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc. en una o más variables y proporcionarles descripciones. Son por tanto estudios puramente descriptivos y también descriptivos a la hora de formular hipótesis (predecir números o valores).

### **3.2. Materiales y métodos**

#### **3.2.1 Descripción del área de estudio**

El distrito de San Juan Bautista está localizado en la sierra central del Perú (Ver Mapa N° 01), al Sur Este (SE), de la ciudad de Ayacucho, en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, a una altitud promedio de 2800 m.s.n.m., en las coordenadas 586654.41 UTM este y 8541760.61 UTM norte, con una superficie de 18.71 km<sup>2</sup>. La delimitación distrital, está dada por el Puente Prado (Puente Nuevo de San Juan Bautista),

carretera a Cusco hasta el cementerio general, avenida Arenales, Puente de Huatatas (Ccacha Molino) y quebrada de Huatatas hasta Kuchomolino (restos arqueológicos de la cultura Warpa), cerro de Acuchimay, calle Lluchallucha, Puente de la Alameda, Río de Alameda hasta el Puente Nuevo. representando el 0.627% del territorio total de la provincia de Huamanga. (41)

Ubicación Geográfica:

- Coordenada Este : 586654.41
- Coordenada Norte : 8541760.61
- Altitud : 2800msnm
- Densidad poblacional : 2,055.42hab. /km2 a nivel distrital

**Tabla 1.** Límites políticos del distrito de San Juan Bautista

<b>Por el Norte</b>	: Limita con el distrito de Ayacucho
<b>Por el Sur</b>	: Limita con los distritos de Chiara y Carmen Alto
<b>Por el Oeste</b>	: Limita con el distrito de Carmen Alto
<b>Por el Este</b>	: Limita con el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray

Figura 4. Mapa de ubicación y localización departamental- Distrital y provincial

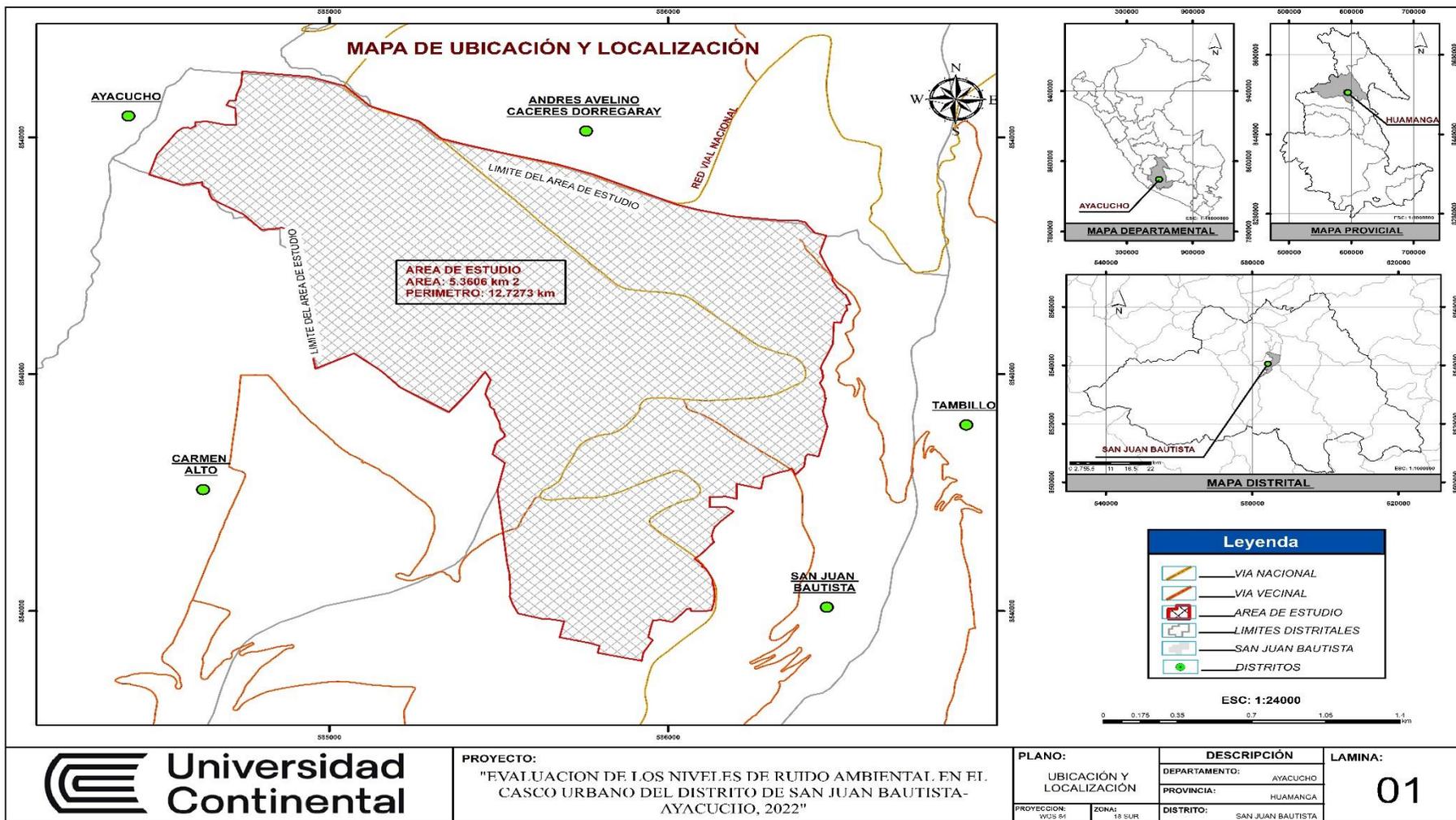
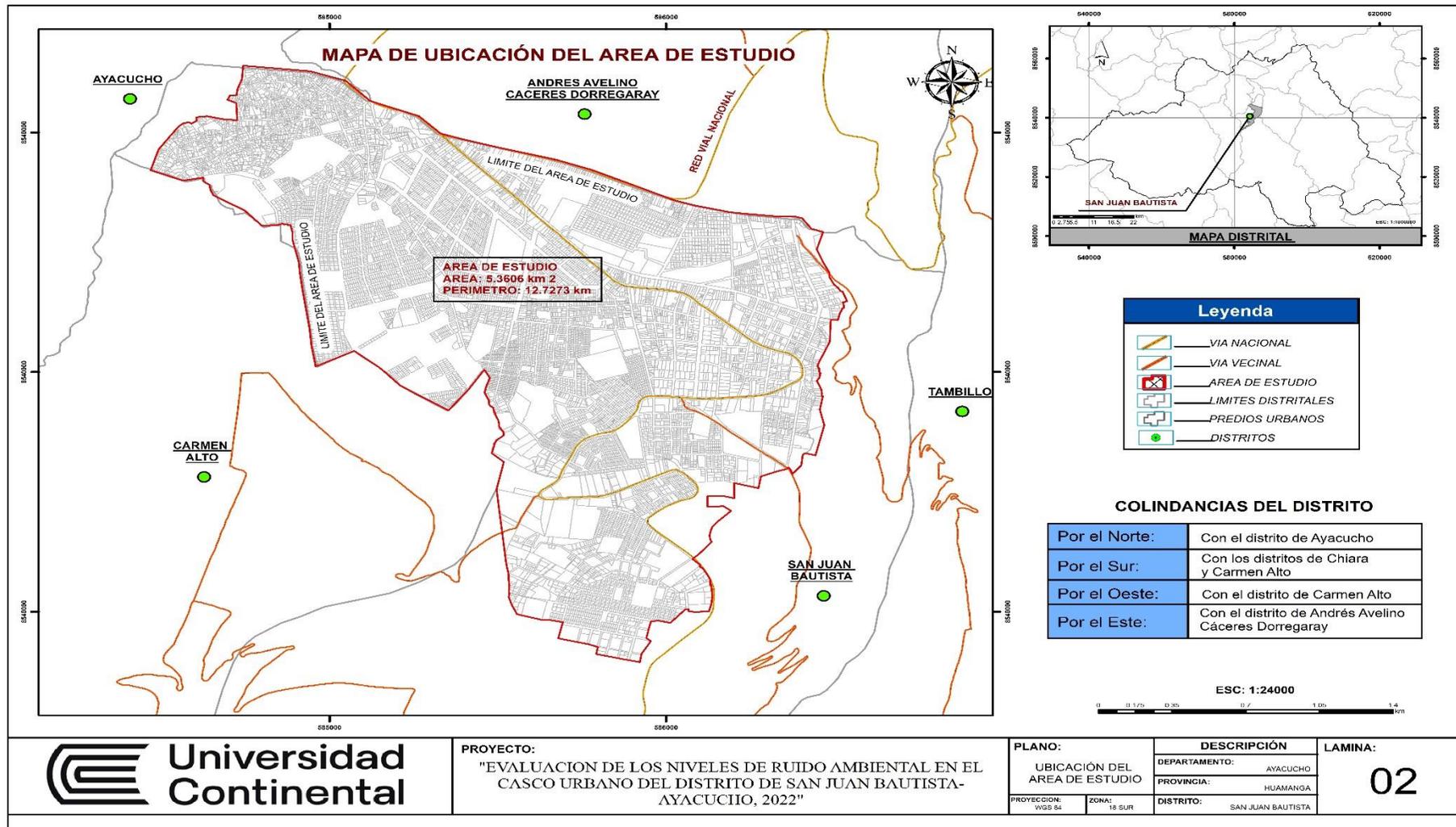


Figura 5. Mapa de ubicación distrital y local



### **3.2.1.1 Vías de acceso**

El ingreso para la ciudad de Ayacucho se genera desde Lima, recorriendo a partir de la carretera principal asfaltada Panamericana hasta llegar al distrito de San Clemente de Pisco, luego de un recorrido de 225.0 Km.; para así llegar a la carretera conocida como “Los Libertadores” se arriba a Ayacucho luego de cruzar los pueblos de Huaytará, Apacheta, Niñobamba, Jatumpampa y Huascaura y un trayecto de 330.0 Km. En total desde Lima hasta Ayacucho es un estimado de 555.0 Km. y un tiempo de viaje de 8 horas en bus interprovincial o automóvil privado (Ver Figura 5).

- Vías de comunicación

Lima – Ayacucho: Vía los Libertadores 555 km (8 horas en auto). Cusco – Abancay – Ayacucho: 600 km (19 horas en auto). Huancayo – Ayacucho: Vía Colcabamba 327 km (6 horas en auto). Huancayo – Ayacucho: Vía Ancco 257 km (5 horas en auto). Huancavelica – Ayacucho: Vía Rumichaca 245 km (5 horas en auto). Huancavelica – Ayacucho: Vía Lircay 221 km (6 horas en auto). Ica – Pisco – Ayacucho: Vía los Libertadores 389km (5 horas en auto).

- Vía Aérea

Existe servicio de vuelos diarios desde Lima hacia la ciudad de Ayacucho, en un aproximado de 45 a 50 minutos. (41)

### **3.2.1.2 Clima**

El clima del distrito de San Juan Bautista nos dice que cuenta con la región de valles interandinos, se distingue con lluvias concentradas durante los meses de diciembre a marzo y clima seco, de abril a noviembre. El terreno se encuentra a una altura de 2,800m.s.n.m., prevaleciendo el clima templado, seco y soleado característico de la ciudad. La temperatura del distrito varía entre 4.5°C y 24.5°C, con un promedio anual de 18°C. La precipitación promedio anual es del orden de los 550 mm. (41)

### **3.2.1.3 Suelos**

Territorialmente, el distrito de San Juan Bautista exhibe un relieve topográfico muy diferenciado, como cerros y laderas de Acuchimay correspondientes a la quebrada Huatatas, planicies y valles correspondientes a las márgenes del río Huatatas aguas arriba. El afloramiento rocoso volcánico del cerro Akchimai, en la margen derecha del río Alameda, es de gran altitud, con pendientes suaves en el sureste y empinadas en el noroeste. El área plana (Llañupampa) consiste en un espesor considerable de conglomerado, parcialmente depositado como acumulaciones de material en el

ambiente lacustre arrastrado por las corrientes de los ríos durante las fuertes lluvias. Estos materiales fueron depositando paulatinamente y ahora se adhieren a los taludes que delimitan los cerros Acuchimay. El desfiladero de Watatas que rodea la Pampa probablemente se deba a la erosión del río a lo largo del tiempo. Las características petrológicas estructurales son consistentes con la formación Ayacucho. (41)

#### **3.2.1.4 Flora**

La flora en el distrito de San Juan Bautista es variado y endémica en la región además de que su cobertura vegetal tiene características únicas gracias a que limita en la microcuenca de Huatatas, visualizando las áreas próximas existen nuevas expansiones urbanas, Asociaciones como: Wari Sur, Keiko Sofia, Villa los Huarpas, Aproviña II, entre otros, que se incluyen en el distrito de San Juan Bautista, han provocado una erosión de los suelos del distrito, y en consecuencia, el área de cultivo y la cobertura vegetal están siendo reemplazados por el ser humano y su estilo de vida al realizar edificaciones, prácticamente amenazado no solo a la flora endémica sino que también a la fauna silvestre, Huatatas debería ser considerada una zona de conservación pero debido a que las normas y sanciones no aplican a tal caso, dejando a la deriva ya que las invasiones y los asentamientos humanos sólo intensifican el daño. (41)

#### **3.2.1.5 Fauna**

La expansión territorial en el distrito de San Juan Bautista en la ciudad de Ayacucho, como es de esperar algunas especies migra debido a estos problemas, que suelen ser muy sensibles a las alteraciones de su hábitat. por consiguiente, se identifica una gran diversidad de la fauna en la microcuenca de Huatatas: Que se encuentra muy contiguo a las Asociaciones: Wari Sur, Keiko Sofía, Villa los Huarpas, Aproviña II y otros, se encontró también fauna domesticados por los lugareños el cual se aprovecha principalmente para el consumo humano y comercio, tales como: caprinos, ovino, cuy, gallina, vacuno, caballo, perro y gato, como también aves y fauna silvestres: En cuanto a las especies voladoras, se identificó cernícalo, rabiblanca, picaflor, zorzal, tortolita, cuculí, paloma doméstica, gorrión andino. (41)

#### **3.2.1.6 Recursos hídricos**

El área de estudio está limitado por 2 ríos Alameda y Huatatas, colindando por el riachuelo Ñawinpuquio, que en temporada de estiaje no tiene el recurso hídrico debido a esto fue denominado con el nombre de “Río Seco”; que en temporada de lluvias funciona como una especie de drenaje natural, la quebrada de Alameda incrementa el nivel del caudal solo en tiempo de lluvias intensas, visualizando un bajo caudal en las

demás estaciones, El río Huatatas se localiza en el límite oeste de la ciudad de Ayacucho que mantiene un volumen considerable en el recurso hídrico, donde es distribuida mayormente para el consumo de la población y para el riego de cultivos en las zonas rurales. Se encuentra una cala de regadío que se interconecta con el río Huatatas, y se dispersa por los sectores de San Melchor y Aprovisa, donde se acumula y recolecta en una poza, en la actualidad no tiene ningún uso y debido a la poca información en temas ambientales es contaminada por los mismos residentes del lugar, provocando focos infecciosos y proliferando enfermedades. Otro uso es destinado para el regadío del centro experimental de Canaán Bajo del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), sin embargo, es preocupante que los caudales hayan reducido su capacidad en los últimos años, por diferentes factores ya que el riego es excesivo, lo que causa que los suelos se inundan y provocan la salinización secundaria. (41)

### 3.2.1.7 Población

El distrito de San Juan Bautista es eminentemente urbano al igual que los distritos de Andrés A. Cáceres, Carmen Alto y Jesús Nazareno, el 73.9% de la población de la provincia de Huamanga con 207,770 habitantes; así, San Juan Bautista tiene el 18.3% de la población de la provincia. El distrito de San Juan Bautista, según el último Censo Nacional, XI de Población y VI de Vivienda 2007, tienen una población total de 38,457 habitantes, en una extensión territorial de 18.71 km<sup>2</sup> cuya densidad poblacional es de 2,055.42 Hab/km<sup>2</sup>.

Del total de la población 18,684 habitantes son varones (48,58%) y 19,773 habitantes son mujeres (51,41%). Con respecto a la población rural y urbana se puede decir que el 97,99% de la población de San Juan Bautista están ubicados en el área urbana y solo un 2,01% en el área rural. Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, según el INEI, es de 4.58%. San Juan Bautista, es un distrito con crecimiento económico, así como su aumento de población, está conformado por zonas la cual se reparten en: Asentamientos humanos, Asociaciones y/o Urbanizaciones.

**Tabla 2.** Población por área y sexo – distrito de San Juan Bautista

Área	Hombre	Mujer	Total	%
Urbano	18,309	19,376	37,685	97.99%
Rural	375	397	772	2.01%
<b>Total</b>	<b>18,684</b>	<b>19,773</b>	<b>38,457</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>48.58%</b>	<b>51.42%</b>	<b>100.00%</b>	

FUENTE: INEI 2007-2017

En cuanto a la población por grandes grupos de edad se tiene que el 44.86% corresponde al grupo de 16 - 40 años, el otro grueso de la población corresponde a los niños y jóvenes entre los 4 y 15 años que abarcan un 29.17%.

**Tabla 3.** Población por grandes grupos de edad

Grupos de	Casos	%
0 - 3 años	3,131	8.14%
4 - 15 años	11,216	29.17%
16 - 40 años	17,253	44.86%
41 - 98 años	6,857	17.83%
<b>Total</b>	<b>38,457</b>	<b>100%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2007-2017: XI de Población y VI de vivienda

### 3.2.1.8 Vivienda

Los domicilios en el distrito se diferencian por su inestabilidad y rusticidad, tanto en los materiales y su proceso de construcción de una vivienda. Las viviendas no tienen una adecuada planificación, El total de viviendas particulares ocupadas en el distrito de San Juan Bautista es de 8,456, de las cuales 5.883 son viviendas en condominio totalmente pagadas, que representan el 69,57%, seguidas de 1.331 viviendas de alquiler (15,77%). En menor medida, existen residencias privadas con ocupantes cuyos derechos de propiedad han sido vulnerados y cedidos por lugares de trabajo u otras partes con un 1,23% y un 3,39% respectivamente. (41)

**Tabla 4.** Total, de Viviendas particulares con ocupantes presentes, por régimen de tenencia, total de Ocupantes Presentes, 2007

Tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Régimen de tenencia						
	Total	Alquilada	Propia por invasión	Propia pagándola a plazos	Propia totalmente pagada	Cedida	Otra forma
Viviendas particulares	8,456	1,331	104	572	5,883	287	279
Ocupantes presentes	38,165	5,329	384	2,675	27,294	1,293	1,190

Fuente: Censos Nacionales 2007-2017: XI de Población y VI de vivienda

### 3.2.1.9 Servicios básicos

Las viviendas particulares con ocupantes presentes del distrito San Juan Bautista son 8,456, de las cuales el 97,94% pertenecen al área urbana y sólo el 2,06% al área rural.

- Agua

A nivel distrital se tiene que en el 76,74% de las viviendas particulares el abastecimiento de agua es a través de red pública dentro de la vivienda (agua

potable), en tanto que, el 11,47% de viviendas tiene el servicio de red pública fuera de la vivienda y a través del pilón de uso público el 4,43%. (41)

- Desagüe

En relación al servicio de desagüe a nivel urbano el 66,62% de los domicilios tiene red pública de desagüe dentro de la vivienda. Un total de 21,26% de viviendas del distrito aún no presentan el servicio de desagüe en sus viviendas, el cual afecta considerablemente a las familias, especialmente en los niños por la proliferación de enfermedades. (41)

- Energía eléctrica

El servicio eléctrico de alumbrado en el distrito es de 84,14% y las viviendas tienen este servicio, y un 13.80% de viviendas no acceden al servicio eléctrico. En el área rural sólo el 1,23%. (41)

- Mercados de abastos

En el distrito se encuentran 02 mercados principales, el principal mercado es Capillapata que ante su expansión requiere de un mejoramiento de sus instalaciones y en segundo plano el mercado mayorista Las Américas, el cual es conocido porque la administración es únicamente por los comerciantes, también se encuentran bodegas y pequeños comercios que son ubicadas en su mayoría en zonas residenciales. (41)

- Educación

El distrito de San Juan Bautista cuenta con servicios educativos estatales en los tres niveles, 04 PRONOIES y 04 CETPROS que atienden a una población estudiantil mayormente del área urbana marginal. La mayor parte de la población estudiantil se concentra en los niveles primarios (41.89%) y secundario (30.69%), seguidos de los CETPROS (16.87%). (41)

- Salud

El distrito de San Juan Bautista actualmente cuenta con cuatro (04) establecimientos de salud, que dependen directamente de la micro red de San Juan Bautista, el Centro de Salud de San Juan Bautista es de categoría 1-3 y los puestos de salud de Miraflores y Ñahuinpuquio y los Olivos de categoría 1-2, todos de fácil acceso para la población, porque las vías están pavimentadas. (41)

### **3.2.2 Población**

La población o universo, es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. (47) En este estudio la población fue conformada por todas las actividades y procesos generados en el distrito de San Juan Bautista.

### **3.2.3 Muestra**

La muestra es una parte que representa al todo, el cual consiste en seleccionar una porción del total de la población de un determinado estudio. (47) Asimismo, (47) señala que la muestra es un pequeño conjunto que pertenece a la población, la cual se adquiere para indagar las propiedades o características de la población. Para la presente investigación, la selección de la muestra estuvo centrada en los niveles de ruido ambiental y zonificación del casco urbano del distrito de San Juan Bautista.

La metodología utilizada para la recolección y determinación de información y los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022. Se usó el modelo de evaluación de ruido presentado por el Ministerio del Medio Ambiente. (Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental, MINAM (2013), aprobados por R.M. N.º 227-2013-MINAM). La referencia nos indica que se deben utilizar sonómetros analógicos o digitales.

La siguiente investigación utilizó un sonómetro digital para la recopilación la información de los niveles de ruido, siguiendo los pasos estipulados de acuerdo al protocolo.

La metodología que se utilizó para elaborar los mapas acústicos representativos es la interpolación Kriging, por lo que se consideró técnicas de modelación y simulación geoestadística en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022. La interpolación kriging consiste en elaborar los mapas acústicos representativos en el cual se utilizó el software Arcgis 10.3 en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho. Para determinar la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022, se usaron los modelos de predicción de ruido los cuales siguieron el uso de suelo en las distintas zonas de aplicación, para lo cual se identificó previamente dichas zonas en el mapa de ruido con respecto a sus valores representados por el LeqA, La zonificación por cada zona identificada es comparada con los ECAs de ruido ambiental, según Decreto Supremo 085-2003 PCM1, para cada zona de aplicación.

### **3.2.4 Procedimiento de la investigación**

Para la recolección de información y determinar los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022. nos instruimos

en el modelo de evaluación de ruido presentado por el Ministerio del Medio Ambiente. El modelo estipula que se deben utilizar sonómetros analógicos o digitales (para este trabajo digital), usando puntos de observación y hojas de campo. Se utilizaron técnicas de observación para observar puntos de monitoreo y fuentes móviles ubicadas en el área de estudio. Se contó con los equipos proporcionados según (Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental, MINAM (2013), aprobados por R.M. N.º 227-2013-MINAM).

Desde una perspectiva cuantitativa la medición es registrar de forma sistemática, validado y confiable los comportamientos o conductas manifestadas. (47) Para la medición se contó con un sonómetro de tipo II (Ver Figura 2), Relacionar conceptos abstractos o reales con indicadores empíricos o medidas universales. En este caso, la unidad para determinar la intensidad del ruido son los decibelios (dB). Las mediciones se realizaron usando metrología o de prueba de instrumento.

Los niveles de ruido existentes se midieron como presión sonora equivalente ( $L_{eq}$ ) en cada uno de los 150 puntos de muestreo durante los dos meses utilizando mapas de ruido del mes de estudio que tienen en cuenta escalas validadas. Luego se utilizaron comparaciones cuantitativas con los datos del Decreto Supremo N.º 085: Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECAs). Las mediciones se realizaron con un sonómetro integrador clase II. La herramienta de recolección de datos es una matriz de agregación de datos que cumple con la normativa vigente. (Protocolo Nacional de Monitoreo Ambiental, MINAM (2013), aprobados por R.M. N.º 227-2013-MINAM) los cuales son:

- Formato de Ubicación de los Puntos de Monitoreo, en el cual se detalla los puntos en coordenadas UTM, además de plasmar la ubicación de acuerdo a las actividades como (Industrial, residencial y comercial). Esta herramienta esta normado según (R.M. N.º 227-2013-MINAM.)
- Ficha de Registro de Datos de Monitoreo, en ella se coloca la información que se observó en los puntos todo siguiendo un orden en el tiempo y la hora en la que fueron medidos, también se redacta la información del dispositivo y un plano en tiempo real en forma de coordenadas UTM.

### **3.2.5. Procedimiento de recolección de datos**

Para elaborar los mapas acústicos representativos se utilizaron técnicas de modelación y simulación geoestadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista-Ayacucho, 2022. La recopilación de datos se realizó de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, planteado y aprobado por el Área de calidad

Ambiental del Ministerio del Ambiente mediante R.M. 227-2013-MINAM, teniendo como referencia para la presente investigación a las Normas Técnicas Peruanas ISO 1996-1:2007 de descripción, medición y evaluación de ruidos ambientales, y la Norma Técnico Peruana ISO 1996-2:2008, para la determinación de ruido ambiental.

Para la recolección de los puntos de monitoreo (48), (Ver Figura 6) se recomienda utilizar el método de la retícula para confeccionar el mapa de ruido, para la toma de información en puntos que se da la forma cuadrada, rectángulo con tendencia cuadrada. La selección del tamaño de la rejilla influye enormemente en el número de puntos a medir, y, por ende, en la investigación. (33)

(35), Vale la pena señalar que el método de cuadrícula es representativo de toda el área de estudio y puede calcular de manera confiable valores globales significativos. Además, se puede usar un mapa de ruido global cuadriculado para identificar las áreas con más ruido, lo que le permite identificar puntos de interés, según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (MINAM, 2013), Para estudiar el área específica, se recomienda utilizar el método de cuadrícula con puntos de muestreo fijos entre 189 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se decidió utilizar una cuadrícula de 150 puntos, separados entre sí con una distancia de 189 metros (Se resalta que 15 mediciones se realizaron en lugares públicos debido a que no se pudo ingresar a las propiedades privadas). Todos con sus respectivas coordenadas UTM (Ver mapa N° 03).

Se trabajó y se diseñaron con el software ArcGis 10.3, y se aplicó la metodología de la interpolación kriging, en la cual se presentaron las curvas isofónicas para los mapas de zonificación en horario diurno, dando como resultando aquellas zonas de mayor y menor afectación

### **3.2.5.1 Determinación de los puntos de muestreo**

Para determinar la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022, se basó en las distintas zonas de aplicación, para lo cual se identificó previamente dichas zonas en el mapa de ruido con respecto a sus valores representados por el LeqA, es así como la zonificación divide las áreas que están dentro de los estándares de calidad ambiental representado colorimétricamente por el color verde y los que sobrepasaron los estándares de calidad ambiental que están representados por color el rojo, donde estos se representan en el siguiente mapa (ver Figura 16).

Para la aplicación del modelo se tiene en cuenta un aspecto muy importante que es la parte teórica para un mayor entendimiento de la geoestadística, en este sentido se estima

que 50 puntos es la cantidad base de puntos a considerar para la aplicación de la geoestadística, a partir de 100 muestras podremos tener valores representativos ya que las predicciones que serán más confiables y finalmente 225 muestras refleja mayor confiabilidad en el estudio. (49) Otro criterio a considerar es el área de nuestra zona de estudio, nuestra zona cuenta con un área de 5.3606 km<sup>2</sup> y con un perímetro de 12.7273 km. Para el presente estudio se determinó bajo los criterios antes mencionados un total de 152 puntos de muestra, la determinación del tamaño de cada cuadrícula se da a través de la aplicación de la fórmula:

$$C = \sqrt{\frac{A}{nC}}$$

Se aprecia que:

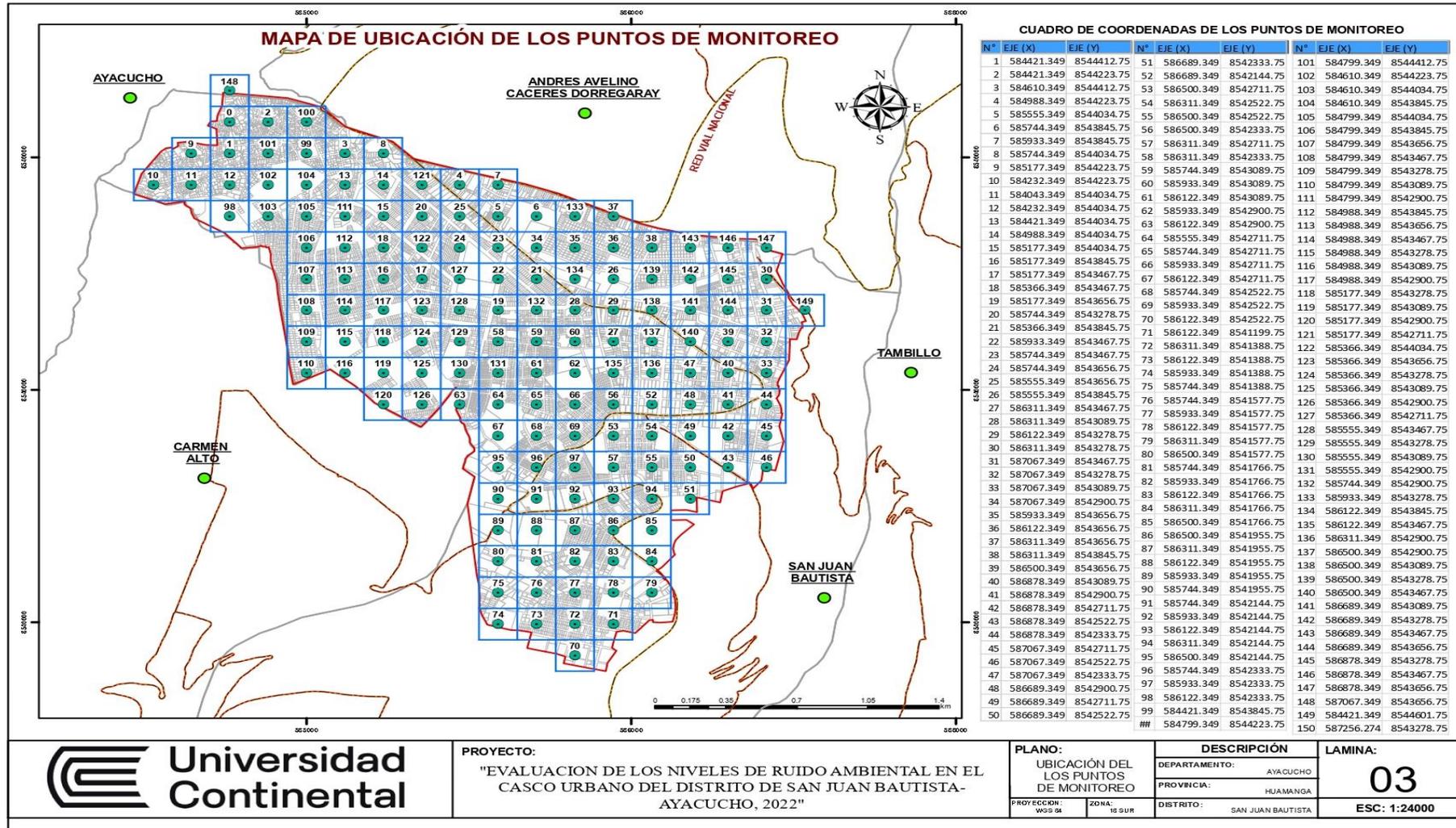
C es igual tamaño de cada retícula.

A es igual al área de la zona de estudio.

n es igual al número de puntos de muestra.

Aplicando la siguiente fórmula obtenemos que el tamaño de la retícula es de 189 m<sup>2</sup>, cada intersección de los nodos nos dio la ubicación espacial de cada punto de muestreo distribuido homogéneamente por toda el área de estudio (ver mapa N° 03).

Figura 6. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo



**CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE MONITOREO**

N°	EJE (X)	EJE (Y)	N°	EJE (X)	EJE (Y)	N°	EJE (X)	EJE (Y)
1	584421.349	8544412.75	51	586689.349	8542333.75	101	584799.349	8544412.75
2	584421.349	8544223.75	52	586689.349	8542144.75	102	584610.349	8544223.75
3	584610.349	8544412.75	53	586500.349	8542711.75	103	584610.349	8544034.75
4	584988.349	8544223.75	54	586311.349	8542522.75	104	584610.349	8543845.75
5	585555.349	8544034.75	55	586500.349	8542522.75	105	584799.349	8544034.75
6	585744.349	8543845.75	56	586500.349	8542333.75	106	584799.349	8543845.75
7	585933.349	8543845.75	57	586311.349	8542711.75	107	584799.349	8543656.75
8	585744.349	8544034.75	58	586311.349	8542333.75	108	584799.349	8543467.75
9	585177.349	8544223.75	59	585744.349	8543089.75	109	584799.349	8543278.75
10	584232.349	8544223.75	60	585933.349	8543089.75	110	584799.349	8543089.75
11	584043.349	8544034.75	61	586122.349	8543089.75	111	584799.349	8542900.75
12	584232.349	8544034.75	62	585933.349	8542900.75	112	584988.349	8543845.75
13	584421.349	8544034.75	63	586122.349	8542900.75	113	584988.349	8543656.75
14	584988.349	8544034.75	64	585555.349	8542711.75	114	584988.349	8543467.75
15	585177.349	8544034.75	65	585744.349	8542711.75	115	584988.349	8543278.75
16	585177.349	8543845.75	66	585933.349	8542711.75	116	584988.349	8543089.75
17	585177.349	8543467.75	67	586122.349	8542711.75	117	584988.349	8542900.75
18	585366.349	8543467.75	68	585744.349	8542522.75	118	585177.349	8543278.75
19	585177.349	8543656.75	69	585933.349	8542522.75	119	585177.349	8543089.75
20	585744.349	8543278.75	70	586122.349	8542522.75	120	585177.349	8542900.75
21	585366.349	8543845.75	71	586122.349	8541999.75	121	585177.349	8542711.75
22	585933.349	8543467.75	72	586311.349	8543888.75	122	585366.349	8544034.75
23	585744.349	8543467.75	73	586122.349	8541388.75	123	585366.349	8543656.75
24	585744.349	8543656.75	74	585933.349	8541388.75	124	585366.349	8543278.75
25	585555.349	8543656.75	75	585744.349	8541388.75	125	585366.349	8543089.75
26	585555.349	8543845.75	76	585744.349	8541577.75	126	585366.349	8542900.75
27	586311.349	8543467.75	77	585933.349	8541577.75	127	585366.349	8542711.75
28	586311.349	8543089.75	78	586122.349	8541577.75	128	585555.349	8543467.75
29	586122.349	8543278.75	79	586311.349	8541577.75	129	585555.349	8543278.75
30	586311.349	8543278.75	80	586500.349	8541577.75	130	585555.349	8543089.75
31	587067.349	8543467.75	81	585744.349	8541766.75	131	585555.349	8542900.75
32	587067.349	8543278.75	82	585933.349	8541766.75	132	585744.349	8542900.75
33	587067.349	8543089.75	83	586122.349	8541766.75	133	585933.349	8543278.75
34	587067.349	8542900.75	84	586311.349	8541766.75	134	586122.349	8543845.75
35	585933.349	8543656.75	85	586500.349	8541766.75	135	586122.349	8543467.75
36	586122.349	8543656.75	86	586500.349	8541955.75	136	586311.349	8542900.75
37	586311.349	8543656.75	87	586311.349	8541955.75	137	586500.349	8542900.75
38	586311.349	8543845.75	88	586122.349	8541955.75	138	586500.349	8543089.75
39	586500.349	8543656.75	89	585933.349	8541955.75	139	586500.349	8543278.75
40	586878.349	8543089.75	90	585744.349	8541955.75	140	586500.349	8543467.75
41	586878.349	8542900.75	91	585744.349	8542144.75	141	586689.349	8543089.75
42	586878.349	8542711.75	92	585933.349	8542144.75	142	586689.349	8543278.75
43	586878.349	8542522.75	93	586122.349	8542144.75	143	586689.349	8543467.75
44	586878.349	8542333.75	94	586311.349	8542144.75	144	586689.349	8543656.75
45	587067.349	8542711.75	95	586500.349	8542144.75	145	586878.349	8543278.75
46	587067.349	8542522.75	96	585744.349	8542333.75	146	586878.349	8543467.75
47	587067.349	8542333.75	97	585933.349	8542333.75	147	586878.349	8543656.75
48	586689.349	8542900.75	98	586122.349	8542333.75	148	587067.349	8543656.75
49	586689.349	8542711.75	99	584421.349	8543845.75	149	584421.349	8544034.75
50	586689.349	8542522.75	100	584421.349	8542522.75	150	587256.274	8543278.75



PROYECTO:  
"EVALUACION DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022"

PLANO:  
UBICACIÓN DEL  
LOS PUNTOS  
DE MONITOREO

PROYECCION:  
WGS 84

ZONA:  
15 SUR

DESCRIPCIÓN

DEPARTAMENTO:  
AYACUCHO

PROVINCIA:  
HUAMANGA

DISTRITO:  
SAN JUAN BAUTISTA

LAMINA:  
**03**

ESC: 1:24000

**Tabla 5.** Coordenadas UTM y ubicación de los puntos de monitoreo

Nº PUNTOS DE MUESTREO	UMT X	UMT Y	DIRECCIÓN Y/O UBICACIÓN
1	584421.3488	8544601.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
2	584610.3488	8544412.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
3	584988.3488	8544223.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
4	585744.3488	8543845.745	038030 San Martín de Porres, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho
5	585744.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
6	585177.3488	8544223.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga,
7	585177.3488	8543845.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
8	585744.3488	8543278.745	3S, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
9	585366.3488	8543845.745	Jr. Wari, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
10	585933.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
11	585744.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
12	586311.3488	8543089.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
13	586122.3488	8543278.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
14	586311.3488	8543278.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
15	587067.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
16	587067.3488	8543278.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
17	587067.3488	8543089.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
18	587067.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
19	585933.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
20	586122.3488	8543656.745	AY-103, Ayacucho, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
21	586311.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
22	586311.3488	8543845.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
23	586500.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
24	586878.3488	8543089.745	Jr. Progreso, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
25	586878.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
26	586878.3488	8542711.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
27	586878.3488	8542522.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
28	586878.3488	8542333.745	Jirón Ancash, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
29	587067.3488	8542711.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
30	587067.3488	8542522.745	Calle Quebrada Chiquihuayco, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002,
31	587067.3488	8542333.745	Jr. Belisario Suarez, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
32	586689.3488	8542522.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
33	586689.3488	8542333.745	Jr. Huallaga, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
34	586689.3488	8542144.745	Jr. Ucayali, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
35	586500.3488	8542711.745	Jr. La Merced, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
36	586311.3488	8542522.745	Avenida Naciones Unidas, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002
37	586500.3488	8542522.745	Jr. Belisario Suarez, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
38	586500.3488	8542333.745	Jirón Próceres, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
39	586311.3488	8542711.745	Centro de Salud San Juan Bautista, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho.
40	586311.3488	8542333.745	3S, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
41	585744.3488	8543089.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
42	585933.3488	8543089.745	Jirón Porka, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
43	585744.3488	8542900.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
44	585933.3488	8542900.745	Jr. Los Claveles, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
45	585555.3488	8542711.745	Jirón Mártires del Periodismo, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002,
46	585744.3488	8542711.745	3S, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
47	585933.3488	8542711.745	Avenida Javier Heraud, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
48	586122.3488	8542711.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
49	585933.3488	8542522.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
50	586122.3488	8542522.745	Avenida Javier Heraud, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER

Nº PUNTOS DE MUESTREO	UMT X	UMT Y	DIRECCIÓN Y/O UBICACIÓN
51	586122.3488	8541199.745	Jr. Cañete, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
52	586311.3488	8541388.745	Avenida Javier Heraud, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
53	586122.3488	8541388.745	3S, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
54	585933.3488	8541388.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
55	585744.3488	8541577.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
56	585933.3488	8541577.745	AY-103, Ayacucho, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
57	586122.3488	8541577.745	Pasaje 2, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
58	586311.3488	8541577.745	Jr. Andres Avelino Caceres, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002
59	585744.3488	8541766.745	Jr. Los Alamos, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
60	585933.3488	8541766.745	Jr. Los Alamos, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
61	586311.3488	8541766.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
62	586500.3488	8541766.745	Jirón Cucho Molina, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
63	586311.3488	8541955.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
64	586122.3488	8541955.745	Avenida Javier Heraud, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
65	585744.3488	8541955.745	Calle Bellavista, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
66	586311.3488	8542144.745	Avenida Javier Heraud, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
67	586500.3488	8542144.745	Las Orquideas, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
68	585744.3488	8542333.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
69	585933.3488	8542333.745	Las Orquideas, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
70	586122.3488	8542333.745	Jr. Los Pinos, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
71	584421.3488	8543845.745	Avenida Ernesto Che Guevara, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002,
72	584799.3488	8544223.745	Jr. Amauta, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
73	584799.3488	8544412.745	Av. Dinamarca, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
74	584610.3488	8544223.745	Jr. Las Lomas, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
75	584610.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
76	584610.3488	8543845.745	Av. Los Heroes, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
77	584799.3488	8544034.745	Av. Los Heroes, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
78	584799.3488	8543845.745	Av. Nicaragua, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
79	584799.3488	8543656.745	Jr. Las Lomas, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
80	584799.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
81	584799.3488	8543278.745	Jr. Las Palmeras, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
82	584799.3488	8543089.745	Jr. Los Morochucos, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
83	584799.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
84	584988.3488	8543845.745	Jirón Santino, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
85	584988.3488	8543656.745	Calle 7, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
86	584988.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
87	584988.3488	8543278.745	Jr. Los Girasoles, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
88	584988.3488	8543089.745	Jr. Jorge Basadre, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
89	584988.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
90	585177.3488	8543278.745	Calle 4, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
91	585177.3488	8543089.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
92	585177.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
93	585177.3488	8542711.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
94	585366.3488	8544034.745	Calle 5, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
95	585366.3488	8543656.745	Jirón Himalaya, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
96	585366.3488	8543278.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
97	585366.3488	8543089.745	Jirón Rasuwillka, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
98	585366.3488	8542900.745	Jirón Quishuar, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
99	585366.3488	8542711.745	Calle Los Nogales, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
100	585555.3488	8543467.745	Calle Los Rosales, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER

<b>N° PUNTOS DE MUESTREO</b>	<b>UMT X</b>	<b>UMT Y</b>	<b>DIRECCIÓN Y/O UBICACIÓN</b>
101	585555.3488	8543278.745	Calle Los Nogales, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
102	585555.3488	8543089.745	Calle Los Tunales, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
103	585555.3488	8542900.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
104	585933.3488	8543278.745	Calle Nueva Esperanza, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
105	586122.3488	8543467.745	Calle Nueva Esperanza, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
106	586311.3488	8542900.745	Jr. Israel, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
107	586500.3488	8542900.745	Calle El Mirador, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
108	586500.3488	8543089.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
109	586500.3488	8543278.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
110	586500.3488	8543467.745	Jirón 24 de Julio, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
111	586689.3488	8543089.745	Jirón Nueva España, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
112	586689.3488	8543278.745	Jirón Los Licenciados, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
113	586689.3488	8543467.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
114	586689.3488	8543656.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
115	586878.3488	8543278.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
116	586878.3488	8543467.745	Calle 5 de Enero, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
117	586878.3488	8543656.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
118	587067.3488	8543656.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
119	586500.3488	8541577.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
120	585744.3488	8541388.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
121	586500.3488	8541955.745	Pasaje Sulca, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
122	586122.3488	8542144.745	Calle 2, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
123	585744.3488	8542144.745	3S 393, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
124	585933.3488	8541955.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
125	585933.3488	8542144.745	Jr. 8 de Octubre, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
126	585744.3488	8542522.745	Jirón Andrés Caceres, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
127	586122.3488	8541766.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
128	586689.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
129	586689.3488	8542711.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
130	586122.3488	8542900.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
131	586122.3488	8543089.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
132	587256.2745	8543278.745	Pasaje Los Nisperos, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
133	586311.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
134	585744.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
135	585555.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
136	585177.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
137	585177.3488	8543656.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
138	585177.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
139	585555.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
140	584421.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
141	584232.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
142	584043.3488	8544034.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
143	584232.3488	8544223.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
144	584421.3488	8544223.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
145	584421.3488	8544412.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
146	584043.3488	8543845.844	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
147	585555.3488	8543845.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
148	585933.3488	8543845.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER
149	586122.3488	8543845.745	San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, PER
150	585366.3488	8543467.745	Jirón Alfonso Ugarte, San Juan Bautista, Huamanga, Ayacucho, 05002, PER

### 3.2.5.2 Horario de muestreo

Nos dicen que en las horas de máxima demanda vehicular se llega a captar mejores muestras representativas donde nos dan la muestra de los picos máximos, ya que la mayor fuente de generación de ruido es producida por el parque automotor y estos se encuentran directamente relacionados con la demanda de los trabajadores, estudiantes, etc. (31)

De acuerdo a la realidad y teniendo en cuenta las descripciones del entorno según el protocolo de monitoreo nos dice “se debe de identificar los procesos y actividades que generen mayor intensidad de ruido”. Siguiendo estos criterios se llegó a establecer que los horarios representativos para las muestras fueron de 7 am a 9 am, 2 pm a 4 pm y de 6 pm a 10 pm, ya que en estos horarios se puede apreciar mayor transitividad de las personas y vehículos. (43)

- Los datos que se recopilaron en campo fueron las coordenadas UTM y su codificación.

- En la aplicación del protocolo antes mencionado el instrumento de medición (Ver Figura 2) debe de estar ubicado a en un trípode a una altura de 1.5 m sobre el nivel de la superficie, así mismo nos dice que para tener una mejor muestra debemos estar a una distancia prudente, a fin de no interferir en la muestra los puntos ubicados previamente (Ver Figura N° 04).



**Figura 7.** Condiciones para el muestreo en la toma de puntos en los diferentes sectores del distrito

### **3.5.2.3 Calibración en campo**

La calibración es aquella que se da in situ que debe darse antes y después de las mediciones, estos calibradores deben cumplir con la IEC que está estipulado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, este debe cumplir con ciertos requisitos tales como calibrar si el equipo fue usado más de 12 horas, transportado a diferentes pisos altitudinales, El equipo cuenta con una calibración de fábrica validado hasta por un año (ver Anexo 2).

### **3.5.2.4 Medición del ruido**

Empleando el Protocolo de Monitoreo de Ruido Ambiental, nos dice que se debe trabajar con un sonómetro de tipo 1 o tipo 2, ya que luego de obtener los resultados estos podrán ser comparados con los límites máximos permisibles de acuerdo a los estándares de calidad ambiental (ECAs).

Consideraciones a la hora del monitoreo:

- Cuando las condiciones meteorológicas sean atípicas por ejemplo lluvias fuertes, vientos, tormentas, etc. Se procederá a suspender el monitoreo.
- En caso de eventos de naturaleza antropogénicas atípicas tales como protestas, paros, conciertos, etc. se procederá a suspender el monitoreo.
- A fin de garantizar que las mediciones sean representativas se tomó 6 muestras de cada 10 minutos haciendo un total de 60 min por punto, en los 150 puntos de muestras se obtiene 900 muestras dando un total de 150 H.
- Inicialmente se tomaron 6 muestras al día en los horarios mencionados, pero el periodo de días fue muy fluctuante debido a las limitaciones y acontecimientos que suscitaron por tanto este se desarrolló alrededor de 2 meses.

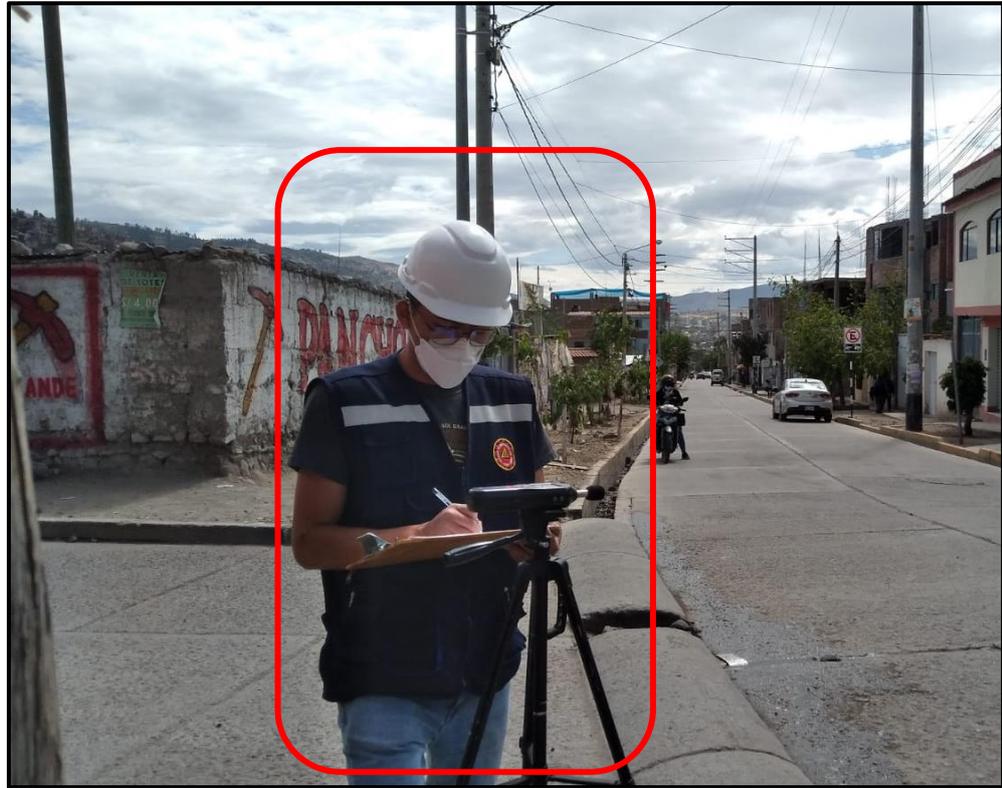


Figura 8. Medición de puntos de muestreo realizadas en campo.



Figura 9. Medición de puntos de muestreo realizadas en zona residencial

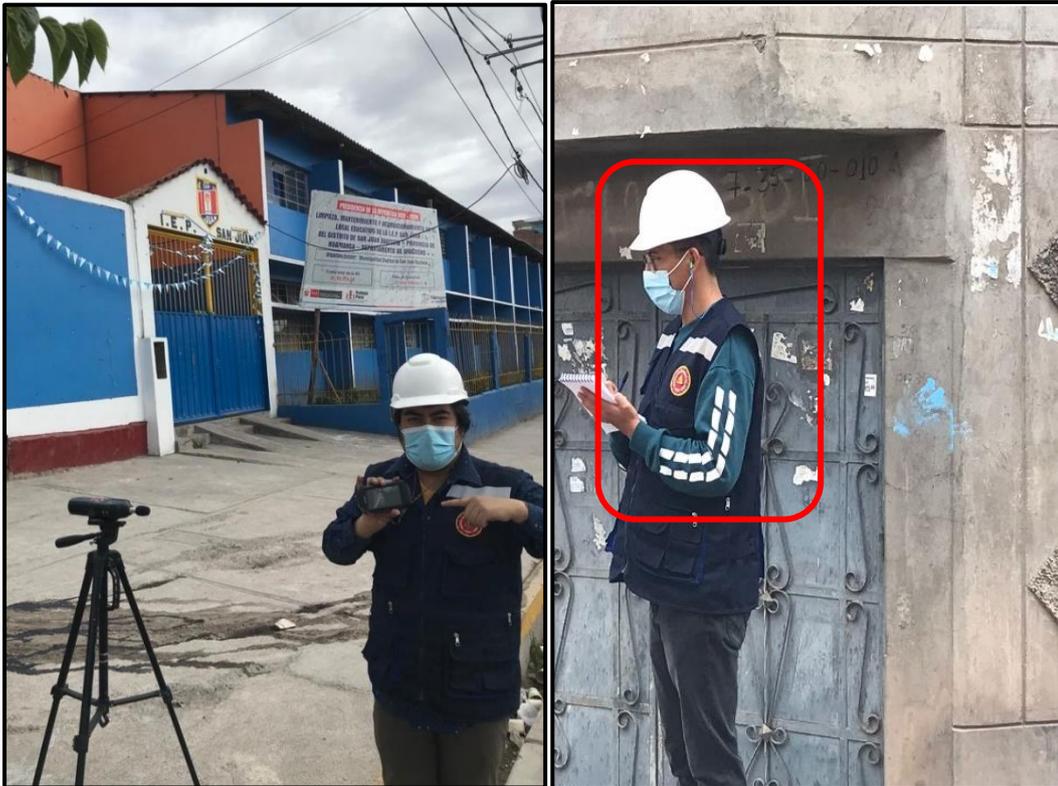


Figura 10. Medición de puntos de muestreo realizadas en el horario nocturno



Figura 11. Medición de puntos de muestreo realizadas en zonas comerciales y centros educativos

- Todos los datos serán anotados en las hojas de campo, así como eventos atípicos que puedan afectar a la muestra.



**Figura 12.** Anotaciones y observaciones en la hoja de campo según el punto de muestreo

## **Instrumentos y Materiales**

- Ficha de registro de datos del monitoreo

La ficha de registro detalla los datos esenciales tales como el código de la muestra, las coordenadas de cada punto de monitoreo el cual describe con detalle el punto en observación, sus intensidades sonoras en el tiempo y hora que fueron medidos, también las características del instrumento de medición y un croquis en tiempo real adjunto en forma de coordenada UTM.

- Sonómetro clase II.- SC102-MARCA CESVA

El sonómetro es una herramienta que nos ayudó a medir los niveles de ruido ambiental dentro del ámbito y un tiempo determinado, la forma de medición puede ser tanto manual como una medición programada, algunos sonómetros integradores incluyen la automatización de las lecturas. (38) Las tomas de medición y datos son establecidas por las normativas ambientales, en este caso en particular por el Protocolo de Monitoreo de Ruido Ambiental.

- GPS GARMIN (montana 680)

GPS o sistema de posicionamiento Global (Global Positioning System) es un instrumento de sistematizado de navegación y orientación cuya finalidad es la obtención y el procesamiento de la información que son emitidos por los satélites, este sistema de satélites es conocido como NAVSTAR, y están ubicados en órbita a unos 20,000 km de la superficie de la Tierra

Para esta investigación se usó el dispositivo Montana 680 de Garmin con múltiples usos como en senderos, vías o en agua, dotado de una pantalla táctil de 4 pulgadas reforzada, así mismo cuenta con una orientación doble y geo-posicionamiento GPS y GLONASS para una mayor eficiencia, así mismo este GPS destaca por su versatilidad en los ambientes más hostiles, también cuenta con una brújula electrónica con una alineación barométrica.

### **3.2.6 Metodología para el procesamiento de datos:**

La metodología que, para determinar el procesamiento de datos de los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista, se aplicó el protocolo nacional de ruido (MINAM-2013).

Precisar que para la elaboración de la retícula y la obtención de los puntos de muestreo nos apoyamos de la herramienta Create Fishnet, cada cuadrícula genera un punto de monitoreo espacialmente georreferenciado, esto ayudó a ubicar los puntos de monitoreo, por otro lado, se tomó esta medida a fin de poder tomar valores representativos de los puntos de monitoreo. Para luego dar inicio al plan de monitoreo siguiendo los lineamientos del protocolo. En el procesamiento se usó los datos del sonómetro integrador tipo II, así como el Software de Microsoft Excel 2017, y su complemento “Herramientas para análisis”, dichos valores serán representativos para hallar los niveles de ruido ambiental. Estos datos ayudaron a sacar las estadísticas descriptivas, tales como la media, gráficos porcentuales, etc.

Para la elaboración de los mapas acústicos se usó el análisis descriptivo, estos resultados fueron usados para la elaboración de los mapas. Para ello nos apoyaremos en el Software ArcGis 10.3. Previamente a la incorporación de los datos en el Programa ArcGis 10.3 se realizó una tabla en el Programa Microsoft Excel 2017, este contuvo las coordenadas de cada punto de muestreo con los valores representativos “LAeq”, dicha tabla debe estar guardado en tipo “Libro de Excel 97-2003” esto a fin de que pueda ser compatible con el programa ArcGis 10.3. Una vez generada la tabla se procedió a relacionar dichos valores con cada uno de los puntos de monitoreo, y pasamos a georreferenciar,

exportando los datos a través de la Herramienta “Display XY data”, este representó cada punto de monitoreo con sus respectivos valores.

Dichos valores generados fueron la base para la elaboración de mapas acústicos representativos, para elaborar los mapas representativos del área de estudio pasamos a interpolar los datos, la metodología seleccionada para dicho proceso es “Kriging”, nos dice que es un método de inferencia espacial, este propone que la media de cada valor constante es desconocida. Es decir que Kriging hace ponderaciones en función a los valores que rodean al valor en cuestión para conocer la ubicación sin mediciones, a diferencia de otros métodos esta ponderación se basa en un semivariograma que se forma a partir de la naturaleza espacial de cada dato, a fin de generar una superficie constante del fenómeno, A continuación se usa la herramienta reclasificar para seguir con los valores establecidos por el ISO96-1 e ISO96-2, dichos valores serán representados en una escala colorimétrica, (37) así podrá facilitar el trabajo de interpretar los valores en cada zona que conforma el casco urbano del distrito de San Juan Bautista (Ver Figura 3).

La metodología para el procesamiento de datos a fin de determinar la zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022, se clasificó las zonificaciones de los usos de suelo (Mapa de zonificación de los usos de suelo en el distrito de San Juan Bautista-Ayacucho) con referencia y de acuerdo a nuestra realidad problemática se optó por usar la Ordenanza Municipal N° 019-2018-MPH/A (50), para reclasificar dichas zonas e identificar las 03 zonas (Zona de protección especial, zona residencial y zona comercial), luego se consideró el resultado producto de la interpolación a las zonas identificadas seguidamente se superpuso los valores de clasificación de zona y los datos de la interpolación para finalmente realizar una comparativa con las ECAs es decir, la clasificación) de la zonificación en función a los niveles que exceden y no exceden por zona.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Presentación de resultados

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos específicos y metodologías descritas anteriormente.

#### Niveles de ruido ambiental

En la siguiente tabla se muestran los puntos, los resultados obtenidos del monitoreo y el Leq promedio que es la ponderación en el tiempo que ayuda a homogenizar las muestras, recordar que se tomó 6 muestras en un periodo de 10 min, a fin de garantizar la representatividad de la situación en la que se encuentra el distrito de San Juan Bautista.

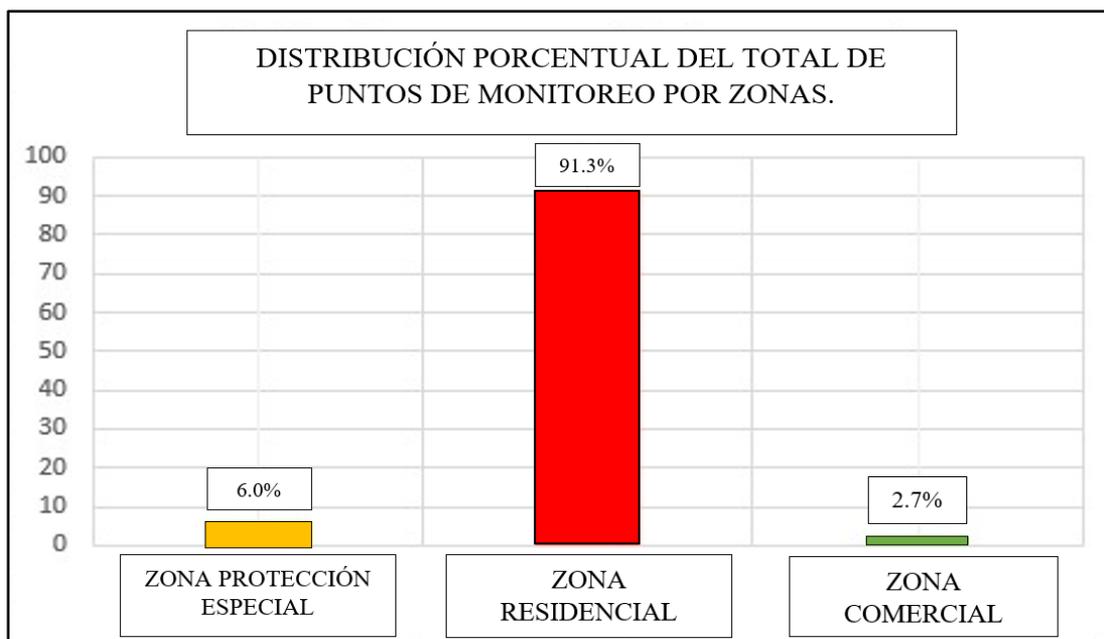
**Tabla 6.** Niveles de presión sonora en el sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

Nº PUNTOS DE MUESTREO	LEQ1	LEQ2	LEQ3	LEQ4	LEQ5	LEQ6	PROMEDIO
1	64.5	59.6	57.8	62.3	58.9	55.7	59.8
2	58.6	59.7	62.6	59.8	58.8	59.9	59.9
3	70.0	67.1	61.2	68.3	63.9	59.5	65.0
4	68.8	68.4	70.9	67.8	65.1	68.1	68.2
5	60.0	69.1	60.6	63.1	63.3	63.6	63.3
6	67.3	68.1	60.6	67.0	63.6	60.3	64.5
7	60.4	52.3	56.0	57.3	55.1	53.1	55.7
8	68.1	67.8	67.6	66.3	65.7	67.3	67.1
9	49.8	52.9	52.3	51.0	52.3	53.6	52.0
10	60.5	64.1	63.9	60.6	61.4	64.5	62.5
11	72.7	66.6	68.5	66.1	60.9	61.3	66.0
12	53.2	61.9	55.6	61.3	57.6	64.0	59.0
13	56.2	48.2	52.6	53.1	51.4	49.8	51.9
14	60.3	62.5	64.9	62.5	67.6	63.4	63.5
15	57.9	57.4	59.1	62.8	64.5	65.2	61.2
16	70.5	74.5	62.7	71.1	67.1	63.9	68.3
17	64.8	57.0	62.2	61.9	60.7	59.6	61.0
18	50.8	59.1	54.3	53.5	55.1	56.8	54.9
19	49.9	57.6	53.6	52.7	54.6	56.4	54.1
20	57.4	66.2	69.2	61.0	67.1	73.6	65.8
21	64.7	63.6	63.3	63.7	65.6	62.5	63.9
22	61.0	63.3	62.3	58.4	61.0	59.8	61.0
23	58.1	60.9	61.5	59.6	58.9	59.2	59.7
24	61.6	58.6	60.6	59.9	59.3	62.9	60.5
25	59.0	61.2	56.2	57.6	56.3	61.4	58.6
26	63.9	59.0	58.1	61.7	60.7	60.6	60.7
27	62.5	57.9	60.8	63.5	62.7	64.4	62.0
28	63.6	66.6	64.8	61.7	62.7	65.6	64.2
29	60.3	63.6	59.0	60.5	59.6	61.8	60.8
30	72.6	72.9	63.5	71.9	67.2	62.7	68.5
31	67.2	63.0	67.7	65.7	65.8	66.5	66.0
32	64.2	55.5	65.6	61.4	62.1	62.8	61.9
33	59.1	62.5	63.7	63.0	62.3	59.2	61.6
34	61.6	63.6	65.2	62.4	64.2	66.1	63.9
35	66.0	61.6	63.6	66.7	63.0	63.2	64.0
36	58.4	57.5	62.1	58.4	60.2	62.1	59.8
37	65.7	61.6	62.6	63.6	66.9	62.5	63.8
38	64.3	66.0	65.6	63.8	62.9	67.1	64.9
39	66.3	58.5	67.6	63.8	64.4	65.1	64.3
40	64.7	58.7	56.9	62.0	58.2	54.3	59.1
41	67.8	65.5	66.9	67.0	66.5	66.1	66.6
42	64.7	66.7	68.8	65.5	67.6	66.2	66.6
43	49.4	56.3	53.2	52.0	53.9	55.8	53.4
44	44.0	46.7	42.4	44.8	44.0	43.2	44.2
45	47.1	43.6	48.7	46.1	46.9	47.7	46.7
46	56.3	60.7	57.8	61.9	58.7	57.9	58.9
47	46.3	43.7	42.9	45.1	43.5	41.8	43.9
48	39.0	40.0	39.4	39.3	39.6	39.8	39.5
49	64.0	67.5	70.2	67.6	65.1	67.6	67.0
50	43.8	42.6	46.2	43.6	44.8	46.1	44.5
51	45.3	43.0	45.1	44.5	44.3	44.2	44.4
52	41.2	43.6	42.3	42.1	42.6	43.2	42.5
53	54.2	56.2	53.7	54.8	54.5	54.3	54.6
54	59.8	59.4	62.2	60.9	58.5	64.7	60.9
55	57.6	56.3	54.2	56.9	55.0	53.4	55.6

<b>N° PUNTOS DE MUESTREO</b>	<b>LEQ1</b>	<b>LEQ2</b>	<b>LEQ3</b>	<b>LEQ4</b>	<b>LEQ5</b>	<b>LEQ6</b>	<b>PROMEDIO</b>
56	51.2	49.8	51.7	50.7	51.0	51.4	51.0
57	59.9	63.6	60.5	63.9	61.0	59.4	61.4
58	48.7	41.6	42.4	45.8	42.7	39.5	43.5
59	63.2	63.2	63.7	63.4	64.9	64.8	63.9
60	65.7	69.4	68.3	63.0	63.3	65.6	65.9
61	64.5	58.8	65.1	62.5	62.7	63.4	62.8
62	56.6	54.0	56.2	55.5	55.4	55.8	55.6
63	54.0	49.8	50.9	52.3	50.8	49.3	51.2
64	47.6	41.8	41.9	45.2	42.3	39.4	43.0
65	43.8	38.7	46.2	42.3	43.5	44.8	43.2
66	55.7	51.5	53.3	54.0	52.9	51.8	53.2
67	57.9	54.7	57.5	56.8	56.6	56.4	56.6
68	43.4	38.7	45.5	42.0	43.0	44.1	42.8
69	43.4	38.7	45.5	42.0	43.0	44.1	42.8
70	60.9	62.5	59.1	61.2	60.4	59.5	60.6
71	43.2	38.4	40.4	41.4	40.0	38.6	40.3
72	39.6	42.1	48.5	41.2	45.6	50.2	44.5
73	34.4	36.8	34.1	35.2	35.0	34.9	35.1
74	39.6	34.1	34.6	37.2	34.8	37.9	36.4
75	33.3	34.1	42.1	34.3	38.6	43.2	37.6
76	39.6	36.8	33.7	38.1	35.2	32.7	36.0
77	37.3	35.4	34.1	36.3	34.7	33.2	35.2
78	38.0	37.3	34.3	37.4	35.6	40.7	37.2
79	39.3	35.8	33.4	37.6	34.7	31.9	35.4
80	39.6	42.1	40.9	40.6	41.2	41.9	41.0
81	34.0	33.9	35.6	34.1	34.9	35.8	34.7
82	35.9	35.0	33.3	35.3	34.1	39.7	35.5
83	37.4	33.9	33.3	35.9	33.8	31.9	34.4
84	47.6	41.8	41.9	45.2	42.3	39.4	43.0
85	66.0	62.8	64.6	64.2	62.9	68.8	64.9
86	49.4	46.1	51.5	48.4	49.4	50.4	49.2
87	66.2	65.1	64.1	65.7	65.6	63.5	65.0
88	47.6	41.8	41.9	45.2	42.3	39.4	43.0
89	67.6	71.5	69.9	67.7	68.8	71.0	69.4
90	49.4	51.7	48.4	50.1	49.6	49.1	49.7
91	67.1	71.8	70.6	68.9	70.7	72.5	70.3
92	76.5	72.3	71.6	74.7	72.2	70.1	72.9
93	80.2	82.4	82.0	81.1	82.0	82.9	81.8
94	75.2	61.9	56.8	69.9	57.6	64.0	64.2
95	73.3	70.6	62.5	71.5	66.0	60.7	67.4
96	55.2	57.5	51.8	53.4	59.2	55.2	55.4
97	67.2	59.7	59.3	64.6	66.0	65.0	63.6
98	57.0	57.9	61.9	55.2	62.7	60.2	59.1
99	51.1	50.7	51.6	51.0	51.3	51.5	51.2
100	58.0	57.8	59.9	58.1	59.0	59.9	58.8
101	56.9	59.9	62.0	58.3	60.9	63.5	60.3
102	63.2	61.7	60.8	62.5	61.3	60.1	61.6
103	49.0	48.4	49.7	48.7	48.9	49.1	49.0
104	61.0	56.6	57.3	59.2	57.4	55.6	57.9
105	63.2	67.6	68.6	65.1	67.8	70.7	67.2
106	47.1	43.6	48.7	46.1	46.9	47.7	46.7
107	55.0	57.5	54.2	55.6	55.1	54.6	55.3
108	57.8	53.4	56.2	56.2	55.4	54.7	55.6
109	56.6	54.0	56.2	55.5	55.4	55.8	55.6
110	48.4	47.0	48.5	47.9	47.9	48.4	48.0
111	55.7	51.5	53.3	54.0	52.9	51.8	53.2
112	55.7	61.5	63.3	54.0	62.9	61.8	59.9
113	62.4	60.1	59.1	59.9	60.9	68.4	61.8
114	63.4	64.7	65.5	62.0	63.8	62.1	63.6
115	63.9	60.7	59.9	62.3	63.5	65.8	62.7
116	58.4	61.0	68.5	57.9	67.9	65.4	63.2
117	65.7	67.6	61.9	66.6	63.5	60.5	64.3
118	51.1	55.7	51.6	59.0	59.3	59.1	56.0
119	64.0	59.9	65.9	59.5	60.9	66.3	62.8
120	45.5	42.0	37.5	43.6	39.6	35.9	40.7
121	62.9	66.6	67.6	67.7	64.9	65.9	65.9
122	59.6	62.9	60.7	63.4	61.5	62.6	61.8
123	64.0	60.7	62.4	64.8	61.9	63.2	62.8
124	47.5	48.8	45.1	52.5	55.7	47.4	49.5
125	46.6	44.0	45.1	45.4	44.6	43.8	44.9
126	64.5	58.8	65.1	62.5	62.7	63.4	62.8
127	51.3	45.1	42.0	48.4	43.8	39.6	45.0
128	52.0	53.6	52.3	52.5	52.7	52.9	52.7
129	48.3	49.7	49.9	49.5	48.5	49.8	49.3
130	39.0	41.0	39.2	39.7	39.8	39.9	39.8
131	55.9	55.2	55.7	55.6	55.5	55.4	55.5
132	58.5	56.1	57.1	57.5	56.8	56.2	57.0
133	60.7	60.4	62.5	60.1	59.6	60.9	60.7
134	69.7	66.2	66.5	63.9	63.3	68.6	66.3
135	68.9	67.9	69.2	66.3	68.4	72.4	68.9
136	65.2	65.3	65.7	64.8	64.5	64.3	65.0
137	46.9	47.3	46.1	46.5	46.3	48.2	46.9
138	55.2	55.9	55.6	55.3	55.6	54.0	55.3
139	69.7	70.4	72.5	70.1	71.6	73.2	71.2
140	62.3	62.1	62.6	62.5	63.6	61.3	62.4
141	72.7	65.3	73.5	70.3	70.7	71.1	70.6
142	72.0	61.2	65.2	67.6	64.3	61.4	65.3
143	57.0	55.5	56.2	56.4	56.0	55.6	56.1
144	49.0	52.0	55.2	55.1	57.7	50.3	53.2
145	57.4	57.1	56.6	57.2	56.8	56.4	56.9
146	61.6	58.1	54.6	59.9	56.3	52.9	57.2
147	59.6	61.9	59.5	55.9	56.2	63.3	59.4
148	59.2	59.1	58.2	58.4	59.6	59.7	59.0
149	76.2	77.9	72.2	76.3	74.4	72.4	74.9
150	54.4	51.4	50.0	54.9	51.5	51.6	52.3

El Gráfico 1 muestra la relación porcentual que representan, mostrándonos a las 03 zonas identificadas, resultando la zona residencial con mayor número de muestras identificadas dando un total de 91.3%, seguida de la zona de protección especial con 6.0% y la zona comercial 2.7%.

**Gráfico 1.** Representación porcentaje (%) de los 150 de puntos de muestreo por cada zona



Para continuar con la obtención de resultados se realizó el análisis según las zonas identificadas para su mejor entendimiento, además de resaltar los niveles significativos en el distrito de San Juan Bautista-Ayacucho, 2022.

#### **Zona de protección especial en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022:**

En la

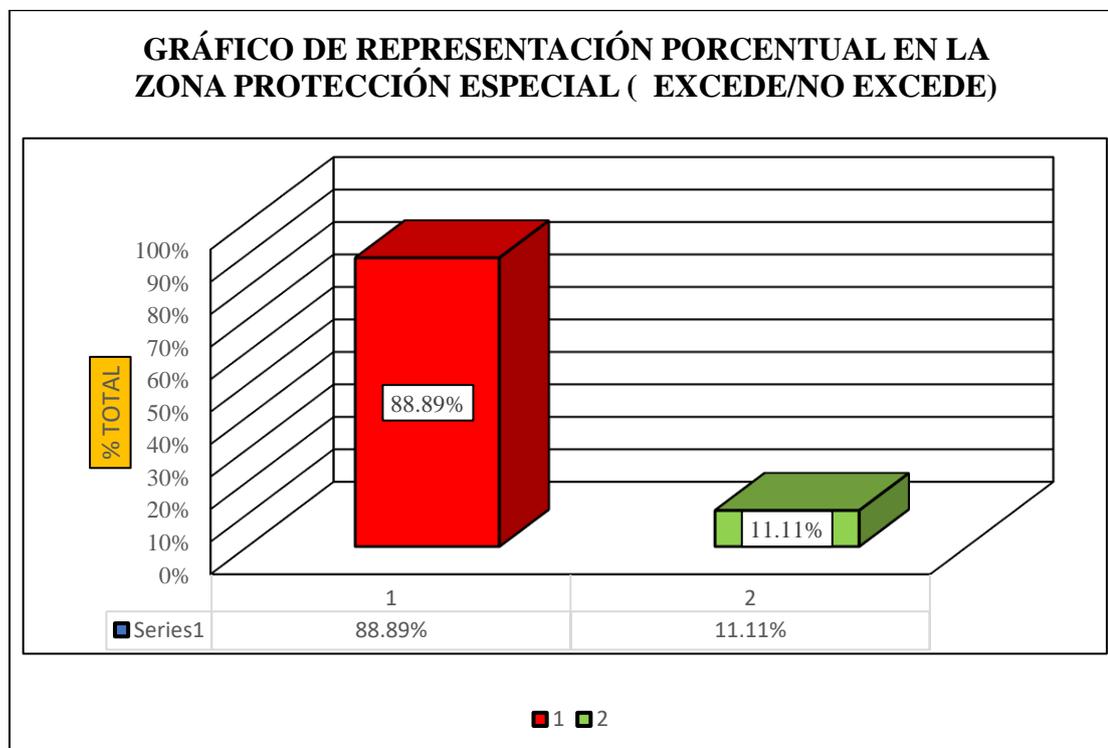
Tabla 7 se muestra la cantidad de puntos que se intersectan con la zona de protección especial, así mismo este muestra la comparación de LAeq con los ECAs para poder determinar qué puntos exceden los ECAs y cuáles cumplen con este, dentro de la zona de protección especial se encuentran 9 puntos, de los cuales 8 exceden y 1 solo está dentro de los ECAs, donde el mayor LAeq se encuentra en el punto 135 con un LAeq de 68.9 y el menor está en el punto 75 con un LAeq de 37.6.

**Tabla 7.** Niveles de presión sonora en zona de protección especial en el distrito de San Juan Bautista

<b>ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL</b>			
<b>N° PUNTO DE MUESTRO</b>	<b>NIVELES DE RUDIO - DIURNO</b>		<b>EXCEDE/NO EXCEDE</b>
	<b>LAeq</b>	<b>NORMA LMP</b>	
<b>PUNTO 3</b>	65.0	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 7</b>	55.7	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 10</b>	62.5	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 63</b>	51.2	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 75</b>	37.6	50	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 100</b>	58.8	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 128</b>	52.7	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 135</b>	68.9	50	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 148</b>	59.0	50	<b>EXCEDE</b>

El Gráfico 2 muestra en un eje horizontal la clasificación de los puntos de forma porcentual donde 88.89% de las muestras que exceden están representados por el color rojo y el 11.11% de las muestras que no excedan está representado por el color verde.

**Gráfico 2.** Representación porcentual en la zona protección especial



**Tabla 8.** Muestreo numérico y porcentual de la zona de protección especial

<b>N° TOTAL DE PUNTOS</b>	<b>PUNTO</b>	<b>%(Porcentaje)</b>
		8 exceden
9 PUNTOS	1 no exceden	11.11%

Es la clasificación numérica y porcentual de los puntos de muestreo en la zona de protección especial con un total de 09 puntos, donde 08 puntos (88,89%) exceden y 01 puntos (11.11%) no excede.

### **Zona residencial en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022**

En la tabla 9 se muestra la cantidad de puntos que se intersectan con la zona de protección especial, así mismo este muestra la comparación de LAeq con los ECAs para poder determinar qué puntos exceden los ECAs y cuáles cumplen con este, en la zona residencial se encuentran 137 puntos, de los cuales 62 exceden y 75 solo está dentro de los ECAs, donde el mayor LAeq se encuentra en el punto 93 con un LAeq de 81.8 y el menor está en el punto 93 con un LAeq de 34.4.

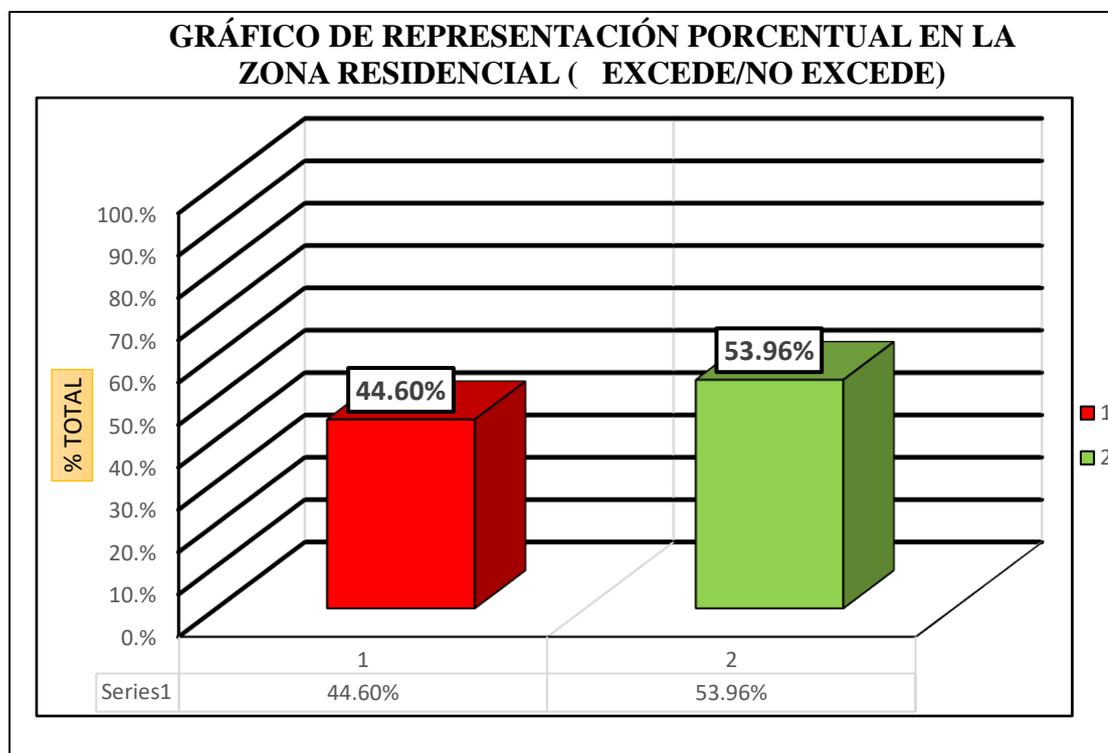
**Tabla 9.** Niveles de presión sonora en la zona residencial del distrito de San Juan Bautista.

<b>ZONA RESIDENCIAL</b>			
<b>Nº PUNTO DE MUESTRO</b>	<b>NIVELES DE RUIDO - DIURNO</b>		<b>EXCEDE/NO EXCEDE</b>
	<b>LAeq</b>	<b>NORMA LMP</b>	
<b>PUNTO 1</b>	59.8	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 2</b>	59.9	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 4</b>	68.2	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 5</b>	63.3	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 6</b>	64.5	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 8</b>	67.1	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 9</b>	52.0	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 11</b>	66.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 12</b>	59.0	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 13</b>	51.9	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 14</b>	63.5	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 15</b>	61.2	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 16</b>	68.3	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 17</b>	61.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 18</b>	54.9	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 19</b>	54.1	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 20</b>	65.8	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 21</b>	63.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 22</b>	61.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 23</b>	59.7	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 24</b>	60.5	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 25</b>	58.6	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 26</b>	60.7	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 27</b>	62.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 28</b>	64.2	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 29</b>	60.8	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 30</b>	68.5	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 31</b>	66.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 32</b>	61.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 33</b>	61.6	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 34</b>	63.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 35</b>	64.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 36</b>	59.8	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 37</b>	63.8	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 38</b>	64.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 39</b>	64.3	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 40</b>	59.1	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 41</b>	66.6	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 42</b>	66.6	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 43</b>	53.4	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 44</b>	44.2	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 45</b>	46.7	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 46</b>	58.9	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 47</b>	43.9	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 48</b>	39.5	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 49</b>	67.0	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 50</b>	44.5	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 51</b>	44.4	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 52</b>	42.5	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 53</b>	54.6	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 54</b>	60.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 55</b>	55.6	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 56</b>	51.0	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 57</b>	61.4	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 58</b>	43.5	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 59</b>	63.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 60</b>	65.9	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 61</b>	62.8	60	<b>EXCEDE</b>
<b>PUNTO 62</b>	55.6	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 64</b>	43.0	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 65</b>	43.2	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 66</b>	53.2	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 67</b>	56.6	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 68</b>	42.8	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 69</b>	42.8	60	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 70</b>	60.6	60	<b>EXCEDE</b>

<b>ZONA RESIDENCIAL</b>			
<b>N° PUNTO DE MUESTRO</b>	<b>NIVELES DE RUDIO - DIURNO</b>		<b>EXCEDE/NO EXCEDE</b>
	<b>LAeq</b>	<b>NORMA LMP</b>	
PUNTO 71	40.3	60	NO EXCEDE
PUNTO 72	44.5	60	NO EXCEDE
PUNTO 73	35.1	60	NO EXCEDE
PUNTO 74	36.4	60	NO EXCEDE
PUNTO 76	36.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 77	35.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 78	37.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 79	35.4	60	NO EXCEDE
PUNTO 80	41.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 81	34.7	60	NO EXCEDE
PUNTO 82	35.5	60	NO EXCEDE
PUNTO 83	34.4	60	NO EXCEDE
PUNTO 84	43.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 85	64.9	60	EXCEDE
PUNTO 86	49.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 87	65.0	60	EXCEDE
PUNTO 88	43.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 89	69.4	60	EXCEDE
PUNTO 90	49.7	60	NO EXCEDE
PUNTO 91	70.3	60	EXCEDE
PUNTO 92	72.9	60	EXCEDE
PUNTO 93	81.8	60	EXCEDE
PUNTO 94	64.2	60	EXCEDE
PUNTO 95	67.4	60	EXCEDE
PUNTO 96	55.4	60	NO EXCEDE
PUNTO 97	63.6	60	EXCEDE
PUNTO 98	59.1	60	NO EXCEDE
PUNTO 101	60.3	60	EXCEDE
PUNTO 102	61.6	60	EXCEDE
PUNTO 103	49.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 104	57.9	60	NO EXCEDE
PUNTO 105	67.2	60	EXCEDE
PUNTO 106	46.7	60	NO EXCEDE
PUNTO 107	55.3	60	NO EXCEDE
PUNTO 108	55.6	60	NO EXCEDE
PUNTO 109	55.6	60	NO EXCEDE
PUNTO 110	48.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 111	53.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 112	59.9	60	NO EXCEDE
PUNTO 113	61.8	60	EXCEDE
PUNTO 115	62.7	60	EXCEDE
PUNTO 116	63.2	60	EXCEDE
PUNTO 117	64.3	60	EXCEDE
PUNTO 118	56.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 119	62.8	60	EXCEDE
PUNTO 120	40.7	60	NO EXCEDE
PUNTO 121	65.9	60	EXCEDE
PUNTO 122	61.8	60	EXCEDE
PUNTO 123	62.8	60	EXCEDE
PUNTO 124	49.5	60	NO EXCEDE
PUNTO 125	44.9	60	NO EXCEDE
PUNTO 126	62.8	60	EXCEDE
PUNTO 127	45.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 129	49.3	60	NO EXCEDE
PUNTO 130	39.8	60	NO EXCEDE
PUNTO 131	55.5	60	NO EXCEDE
PUNTO 132	57.0	60	NO EXCEDE
PUNTO 133	60.7	60	EXCEDE
PUNTO 134	66.3	60	EXCEDE
PUNTO 136	65.0	60	EXCEDE
PUNTO 137	46.9	60	NO EXCEDE
PUNTO 138	55.3	60	NO EXCEDE
PUNTO 139	71.2	60	EXCEDE
PUNTO 140	62.4	60	EXCEDE
PUNTO 141	70.6	60	EXCEDE
PUNTO 142	65.3	60	EXCEDE
PUNTO 143	56.1	60	NO EXCEDE
PUNTO 144	53.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 145	56.9	60	NO EXCEDE
PUNTO 146	57.2	60	NO EXCEDE
PUNTO 147	59.4	60	NO EXCEDE
PUNTO 149	74.9	60	EXCEDE
PUNTO 150	52.3	60	NO EXCEDE

El Gráfico 3 muestra en un eje horizontal la clasificación de los puntos de forma porcentual donde 44.60% de las muestras que exceden están representados por el color rojo y el 53.96% de las muestras que no excedan está representado por el color verde.

**Gráfico 3.** Representación porcentual en la zona residencial



**Tabla 10.** Muestreo numérico y porcentual de la zona residencial

N° TOTAL DE PUNTOS	N° PUNTOS	%(Porcentaje)
	62 exceden	44.60%
137 PUNTOS	75 no exceden	53.96%

Es la clasificación numérica y porcentual de los puntos de muestreo en la zona de protección especial con un total de 137 puntos, donde 62 puntos (44,60%) exceden y 75 puntos (53.96%) no excede.

### Zona comercial en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022

En la

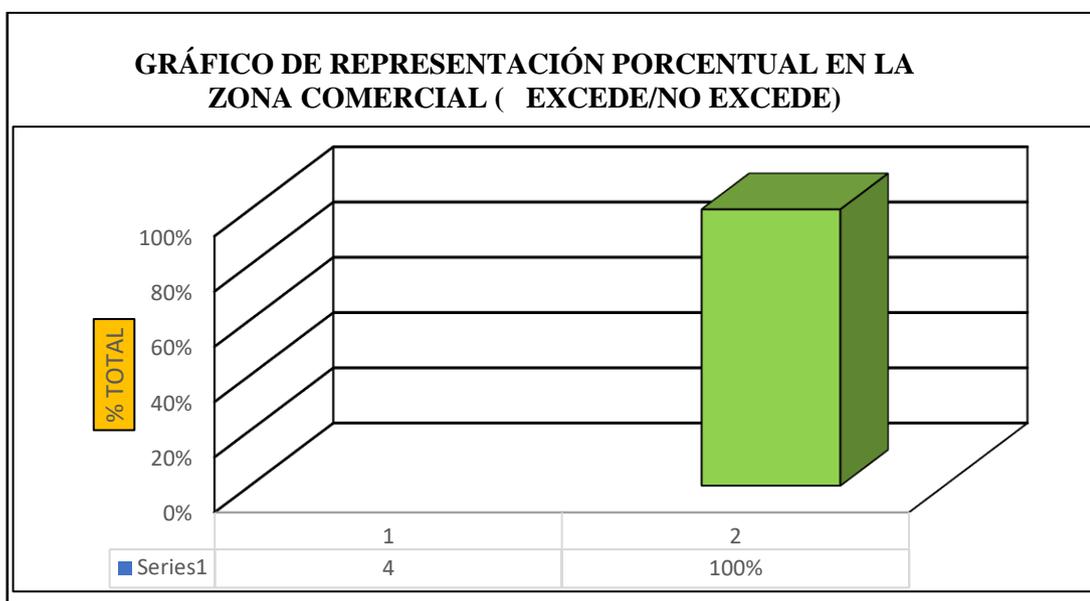
Tabla *II* se muestra la cantidad de puntos que se intersectan con la zona de protección especial, así mismo este muestra la comparación de LAeq con los ECAs para poder determinar qué puntos exceden los ECAs y cuáles cumplen con este, en la zona residencial se encuentran 4 puntos, de los cuales ninguno excede y el 100% están dentro de los ECAs, donde el mayor LAeq se encuentra en el punto 16 con un LAeq de 68.3 y el menor está en el punto 99 con un LAeq de 51.2.

**Tabla 11.** Niveles de presión sonora en la zona comercial del distrito de San Juan Bautista

<b>ZONA COMERCIAL</b>			
<b>N° PUNTO DE MUESTRO</b>	<b>NIVELES DE RUDIO - DIURNO</b>		<b>EXCEDE/NO EXCEDE</b>
	<b>LAeq</b>	<b>NORMA LMP</b>	
<b>PUNTO 99</b>	51.2	70	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 114</b>	63.6	70	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 16</b>	68.3	70	<b>NO EXCEDE</b>
<b>PUNTO 28</b>	64.2	70	<b>NO EXCEDE</b>

El Gráfico 4 muestra en un eje horizontal la clasificación de los puntos de forma porcentual donde el 100 % de las muestras que no exceden está representado por el color verde.

**Gráfico 4.** Representación porcentual en la zona comercial



**Tabla 12.** Muestreo numérico y porcentual de la zona comercial

<b>N° TOTAL DE PUNTOS</b>	<b>PUNTO</b>	<b>%(Porcentaje)</b>
4 PUNTOS	4 no exceden	100 %

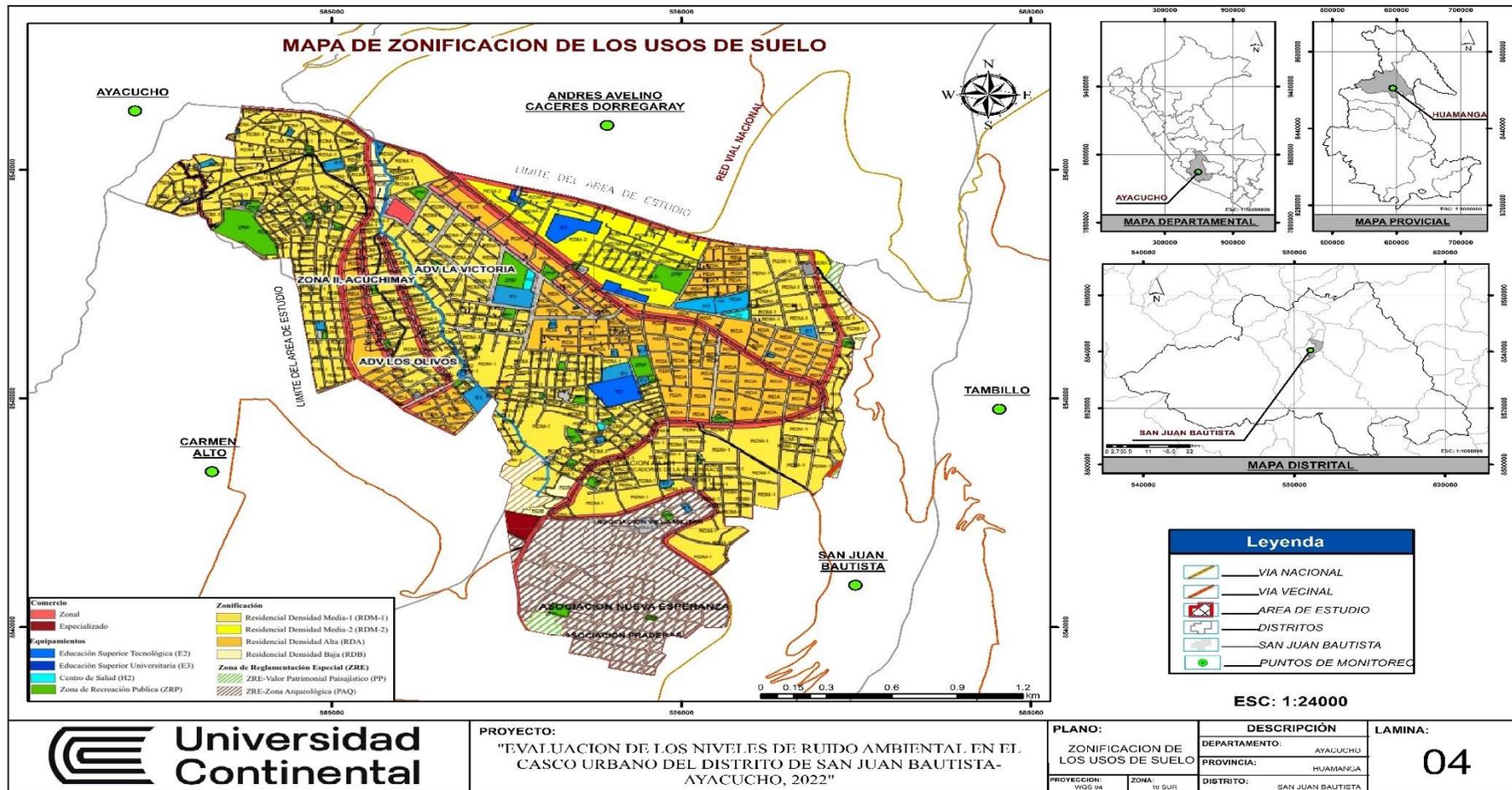
Es la clasificación numérica y porcentual de los puntos de muestreo en la zona de protección especial con un total de 04 puntos, donde 04 puntos (100%) no excede.

## Elaboración de mapas acústicos

### Mapa de zonificación de los usos de suelo

Este mapa base es la representación gráfica de las diferentes zonas que fue proporcionado por la Municipalidad del distrito de San Juan Bautista-Ayacucho, el área de estudios está dividido en 12 zonas tal cual muestra el cuadro de zonas del mapa, así mismo, sirvió de base para el análisis posterior para elaborar los mapas de ruido ambiental en el sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.

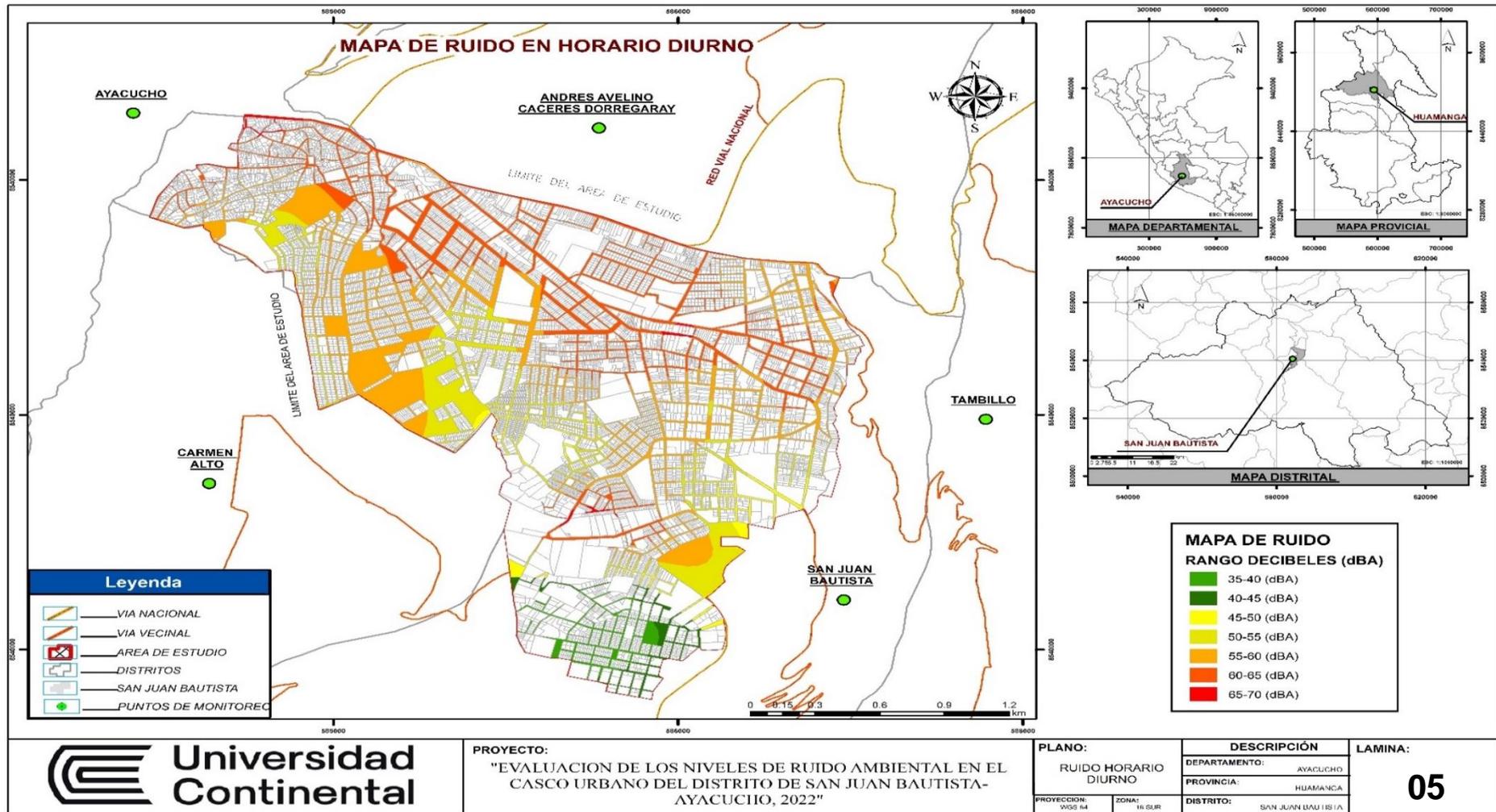
**Figura 13.** Mapa de zonificación de los usos de suelo en el distrito de San Juan Bautista-Ayacucho,2022



## Mapa de clasificación de zonas

En la Figura 14 se muestra las zonas acordes a los estándares de los ECAs. Para la aplicación de la norma, la Ordenanza Municipal N° 019-2018-MPH/A, clasifica las 12 zonas de la Figura 13 dentro de las 3 zonas establecidos en los ECAs, teniendo a la zona comercial que esta de color anaranjado, la zona de protección especial de color verde y la zona residencial de color amarillo.

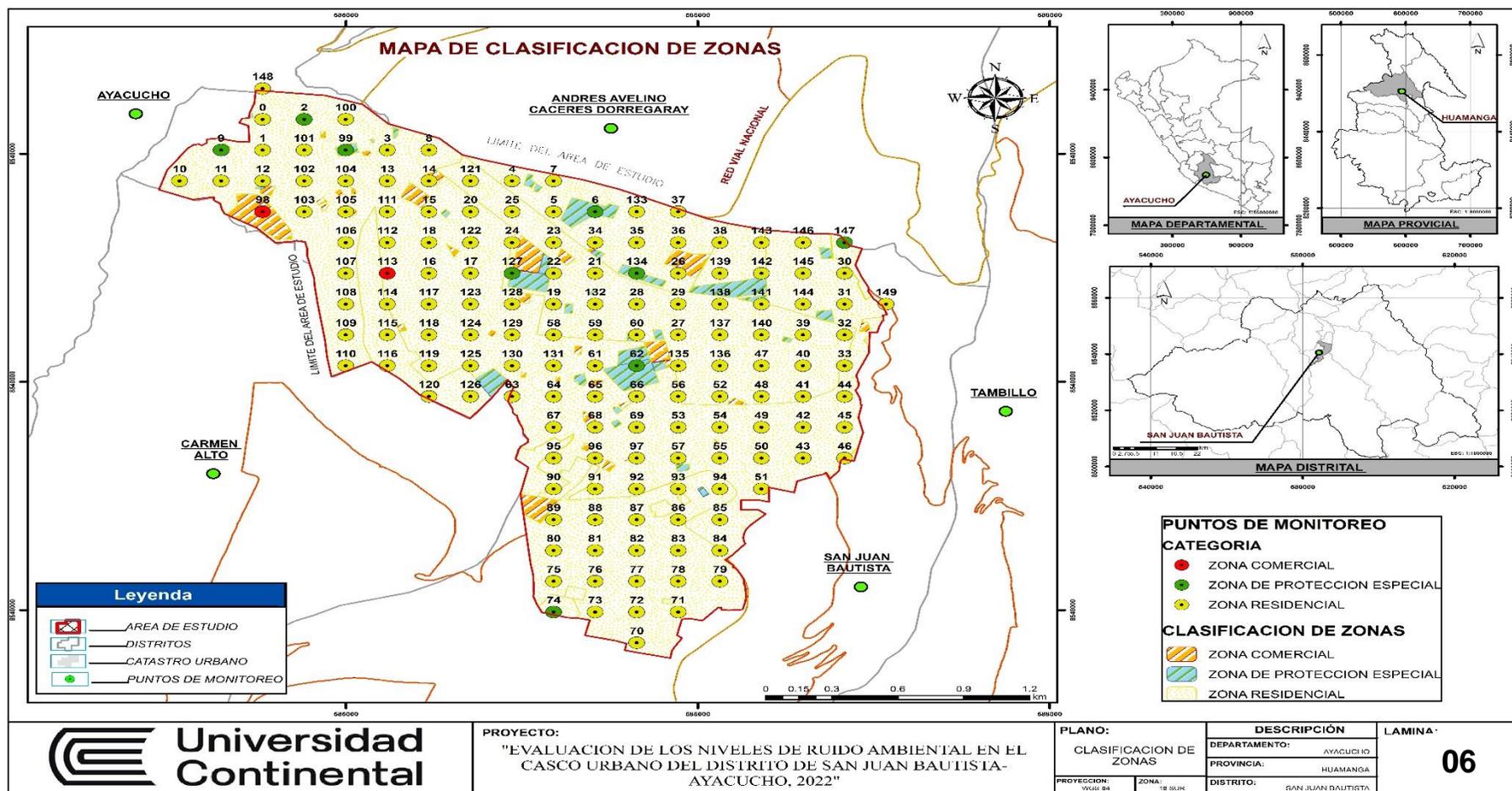
**Figura 14.** Mapa de niveles de presión sonora en horario diurno del sector del casco urbano en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022



## Mapa de ruido en horario diurno

Elaborado con el método el método Kriging y teniendo de referencia la norma ISO 1996-2. El mapa de ruido ambiental describe la zonificación de los niveles de ruido ambiental en el área de estudio, estos están representados por una escala colorimétrica como muestra la Figura 15 y los rangos cada 5 dB.

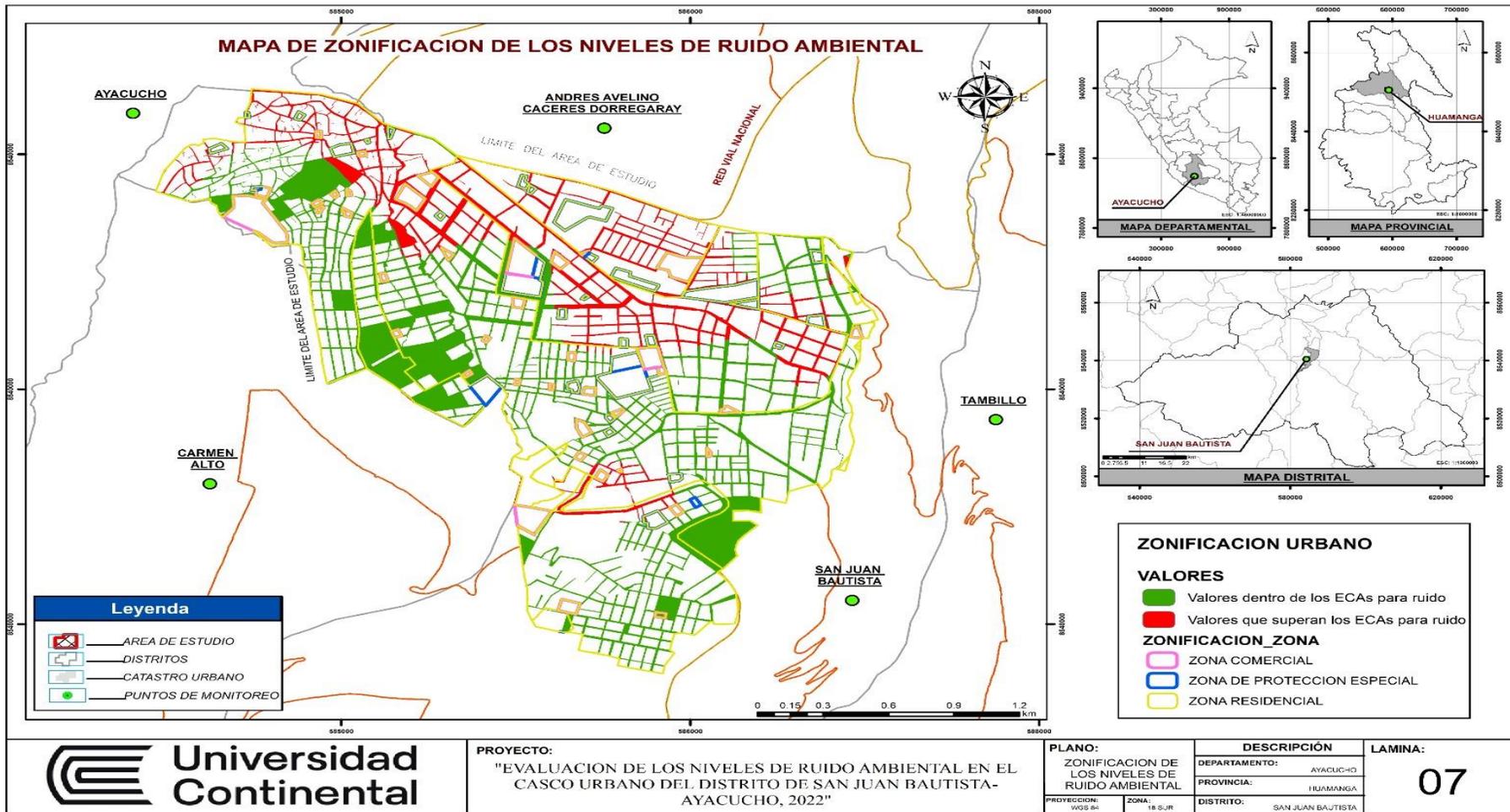
**Figura 15.** Mapa de niveles de presión sonora en las zonas de estudio por puntos de muestreo del sector del casco urbano en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022



## Mapa de zonificación de los niveles de ruido ambiental

Elaborado con método de reclasificado multicriterio, la Figura 16 muestra las 3 zonas (zona residencial, comercial y de protección especial) integradas y caracterizadas según los estándares de los ECAs y comparados con los valores de la Figura 15. El color rojo representa las zonas en concreto que sobrepasan los ECAs y el color verde representa los valores que están dentro de los ECAs, cabe precisar que las 3 zona están homogenizados respetando cada uno sus estándares máximos y mínimos del horario diurno.

**Figura 16.** Mapa de zonificación del ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022



## 4.2 Discusión de resultados

Los niveles de ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista en el año 2022, se determinaron mediante el levantamiento de información in situ (monitoreo de ruido) durante los periodos del mes de marzo y abril, fundamentándose en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Para así elaborar estos mapas representativos, con una escala colorimétrica para su mejor interpretación. En la cual se observó niveles de contaminación acústica sobrepasando los niveles según la norma ambiental, que dependen en gran medida de las avenidas principales donde se transportan todo tipo de vehículos y en los centros comerciales.

En la zona de protección especial, en el distrito de San Juan Bautista, se observó que 9 puntos de los cuales los puntos pertenecientes a la zona: 3, 7, 10, 63, 100, 128, 135, 148, donde los niveles máximos permitidos de acuerdo al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, por lo tanto, se expresa que la zona protección especial no cumple con la norma vigente, sin embargo el punto 75, no excede ya que se encuentra en una asociación recién acentuada, expresado en porcentaje el 88.89 % excede y el 11.11% no excede.

En la zona residencial del distrito de San Juan Bautista, se observó que de los 137 puntos pertenecientes a esta zona los niveles máximos permitidos de acuerdo a los (ECAs) a continuación: 1,2,4,5,6,8,9,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,129,130,131,132,133,134,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,149,150. Se muestra que el 44.60% exceden y el 53.96 % no exceden.

En la zona comercial del distrito de San Juan Bautista, se observó que 4 puntos: 99, 114, 16 y 28 no exceden de acuerdo al reglamento antes mencionado (ECAs) para ruido, sin embargo, los niveles de ruido bordean los niveles más altos permitidos de acuerdo al reglamento y se muestra que el 100 % están regulados de acuerdo a la norma vigente.

En la realización de mapas de ruido se ha tomado como referencia el mapa de zonificación distrital de San Juan Bautista, para anteponer la metodología de retícula con los 150 puntos en el rango de 2 meses, (según la NTP ISO 1996-1 e ISO 1996-2), y poder visualizar el daño ocasionado por la contaminación sonora. realizando la zonificación de acuerdo a cada zona identificada, (zona de protección especial, zona residencial y zona comercial), en la cual se distribuyó respectivamente, tomando como resultado los mapas de ruido en las zonas del sector del casco urbano del distrito.

Con los resultados obtenidos en un rango de 2 meses con un total de 150 puntos de muestreo, 6 mediciones por día. Los mapas de ruido ambiental se crearon en horario diurno, durante los meses de abril y marzo. Se plasmó a través de una escala colorimétrica con intervalo 5dB, cada uno de estos están representados por un color, respecto a lo establecido en los lineamientos (ISO 1996-2:1987).

Para la elaboración de mapas de zonificación, se advierte que se trabajó en función a los datos obtenidos a partir de las 6 mediciones por día en un plazo de 2 meses, lo cual fue adscrito con el software ArcGis 10.3 con metodología de la interpolación kriging característica de esta herramienta, en la cual se presentaron las curvas isofónicas para los mapas de zonificación en horario diurno, resultando aquellas zonas de mayor y menor afectación. En las zonas identificadas: La zona residencial donde los puntos de mayor perturbación no sobrepasan a los de menor perturbación, seguida de la zona de protección especial donde sí hay perturbación de mayor afectación y en la zona comercial se representó sin perturbación por los valores de ruido. Ya que el objetivo es describir los niveles de ruido ambiental y poder caracterizarlo, El área de estudio tiene una extensión de 537.48 ha, la zonificación está conformada por los valores que están dentro de los ECAs, que es representado por un 64.7% con un área total de 347.62 hectáreas (ha) y los que exceden los ECAs que representan el 35.3 % con un área total 189.84 hectáreas (ha).

El plano de zonificación representa de forma integrada la clasificación de las zonas con respecto a los ECAs para ruido de cada zona (zona residencial, zona de protección especial y zona comercial), dando como resultado las zonas con mayor afectación con altos niveles de ruido ambiental así mismo se aprecia el área con menor afectación en cada zona.

#### Comparación o contraste con los antecedentes

En nuestros resultados se presenta un análisis de los niveles de ruido, en la zona de protección especial, residencial y comercial del distrito de San Juan Bautista , según los 150 puntos de muestreo donde se indica que el 44.60% de la zona residencial exceden los niveles máximos permitidos y que los niveles de ruido en la zona comercial bordean los niveles más altos permitidos y en la zona de protección especial si excede en un 88.89%, en tanto el autor (4) nos dice que la zona centro de la ciudad de Machala se encuentra en un índice elevado de contaminación acústica y que los establecimientos escolares ubicados en esa zona están expuestos a niveles superiores a lo recomendado, lo que afecta tanto al alumnado como al docente. Finalmente, ambas tesis presentan resultados de estudios que indican la presencia de contaminación acústica en diferentes zonas.

Describimos la realización de mapas de ruido en el distrito de San Juan Bautista, tomando como referencia el mapa de zonificación distrital. Se utilizó la metodología de retícula con 150 puntos de muestreo distribuidos en las zonas identificadas (zona de protección especial, zona residencial y zona comercial) durante dos meses, en horario diurno (meses de abril y marzo). La representación cartográfica se hizo a través de una escala colorimétrica con intervalo 5dB, siguiendo los lineamientos ISO 1996-2:1987, así mismo para la realización de mapas de ruido en San Juan Bautista, donde se toma como referencia el mapa de zonificación distrital para identificar y zonificar diferentes áreas según su uso y se realiza la medición de los niveles de ruido. Luego, utilizando la metodología de retícula y la interpolación Kriging, se crea un mapa de ruido ambiental con curvas isofónicas para cada zona identificada. Mientras los autores (6) describen el análisis cartográfico realizado en el software ArcGIS, utilizando los métodos de interpolación Kriging e IDW para representar mapas de ruido en la zona urbana de la ciudad de Ibarra. Se seleccionó el método Kriging debido a su mayor precisión al interpolar un punto con otro. Finalmente, ambos textos se enfocan en el uso del software ArcGIS y la metodología de interpolación Kriging para crear mapas de ruido, destacando la precisión del método de Kriging.

Nuestra tesis como la del autor (13) tienen la necesidad de caracterizar y medir los niveles de ruido en áreas específicas. Para la elaboración de mapas de zonificación de ruido ambiental se trabajó con un área de estudio de 537.48 hectáreas, y que en función a los datos obtenidos a partir de las 6 mediciones por día en un plazo de 2 meses utilizando el software ArcGis 10.3. La zonificación se realizó en función a los valores dentro y fuera de los ECAs, respetando la clasificación de las zonas residenciales, de protección especial y comerciales según su nivel de afectación por ruido. Por otro lado, el autor detalla que, la zonificación de protección especial en horario diurno sobrepasa en su totalidad los ECAs, haciendo evidenciar que en ambos estudios en dichas zonas son vulneradas por la contaminación acústica.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES**

En relación con nuestro objetivo general, los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista-Ayacucho se determinaron a través de la metodología de retícula o cuadrícula, En el monitoreo de ruido se trabajó con el protocolo nacional de ruido, se midió un total de 150 puntos en los meses de marzo y abril, y se encontraron los LAeq máximo y LAeq mínimo respectivamente.

Lo obtenido de los mediciones, expresado en niveles de ruido en los dos meses de estudio se registró un LAeq máximo de 81.8 y LAeq mínimo de 35.1, además de una media de 56.4 según las 150 muestras tomadas en la presente investigación, se presentó en cada sector los valores de: En los sectores identificados, se concluye que en la zona comercial está dentro de los niveles máximos permitidos de acuerdo con el reglamento, en la zona residencial 44.60% exceden y el 53.96 % no exceden. Finalmente, en la zona de protección especial se concluye que exceden en gran medida los niveles máximos permitidos.

Concluimos que los mapas de ruido (ver Mapa N° 04, 05 y 06) en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista durante el año 2022 representan los niveles de ruido ambiental obtenidos a partir del monitoreo ambiental, estos están expresados gráficamente a través del software ArcGIS para facilitar el análisis.

Finalmente, para concluir la zonificación con respecto a cada zona de estudio (zona residencial, zona de protección especial y zona comercial), ayuda a identificar las áreas donde existe una exposición que sobrepasa los ECAs y las áreas donde no hay exposición significativa. estas están inmersas a la realidad de la problemática actual y presentan medidas correspondientes como de acción fiscalizadora.

## **RECOMENDACIONES**

El MINAM, como el sector encargado de la conservación de la calidad ambiental en servicios a las personas, debe centrarse en las regiones donde la educación ambiental aún es defectuosa y dejar de priorizar a la capital del Perú. Para ejecutar, supervisar y evaluar, como es el caso de la contaminación sonora en las zonas aledañas, se debe promover políticas y programas sectoriales, y dar a conocer las consecuencias de este problema ambiental.

Se recomienda a nuestra primera casa de estudios de la región de Ayacucho, la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (UNSCH) e Universidades Privadas, incorporar a sus filas la carrera de ingeniería ambiental o similares para centrar su estudio en la problemática ambiental que incide en nuestra ciudad, así como renovar los planes de estudios para investigaciones medioambientales, con el fin de buscar un desarrollo sostenible ideal en la región.

El Municipio de San Juan Bautista, en su calidad de ente encargado del aspecto ambiental, disponga el desarrollo de las normas y ordenanzas vigentes, para aplicar de forma activa el monitoreo de acuerdo con la contaminación sonora del distrito.

Se insta a las autoridades más programas de capacitación en el área de monitoreos ambientales de ruido, así como su importancia y efectos en la salud puesto que muchos habitantes desconocen del tema y no están conscientes de los daños y repercusiones que pueden causar.

Se recomienda un mejor estudio de uso de suelo teniendo en cuenta las zonas de protección especial y zona residencial donde las perturbaciones de ruido sobrepasan los niveles máximos permitidos en horario diurno, para una organización y mejor calidad de vida puesto que los niveles altos de ruidos influyen en el órgano de la audición causando molestias y en ocasiones alteración en la vida cotidiana.

Se considera que, de acuerdo con criterio como profesionales de la carrera de ingeniería ambiental, que el área que pertenece a la zona agrícola sea considerada dentro de la zona residencial debido a que el uso de suelo ha sido renovado y se asientan viviendas en dicha zona esto es debido a que aún no se actualizó el plan de desarrollo urbano del municipio.

Se sugiere la zonificación de ruido ambiental como herramienta utilizando técnicas de modelación y simulación geoestadística, sirve como parámetro inicial para la implementación en el sistema de gestión ambiental del distrito de San Juan Bautista-Ayacucho, 2022.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

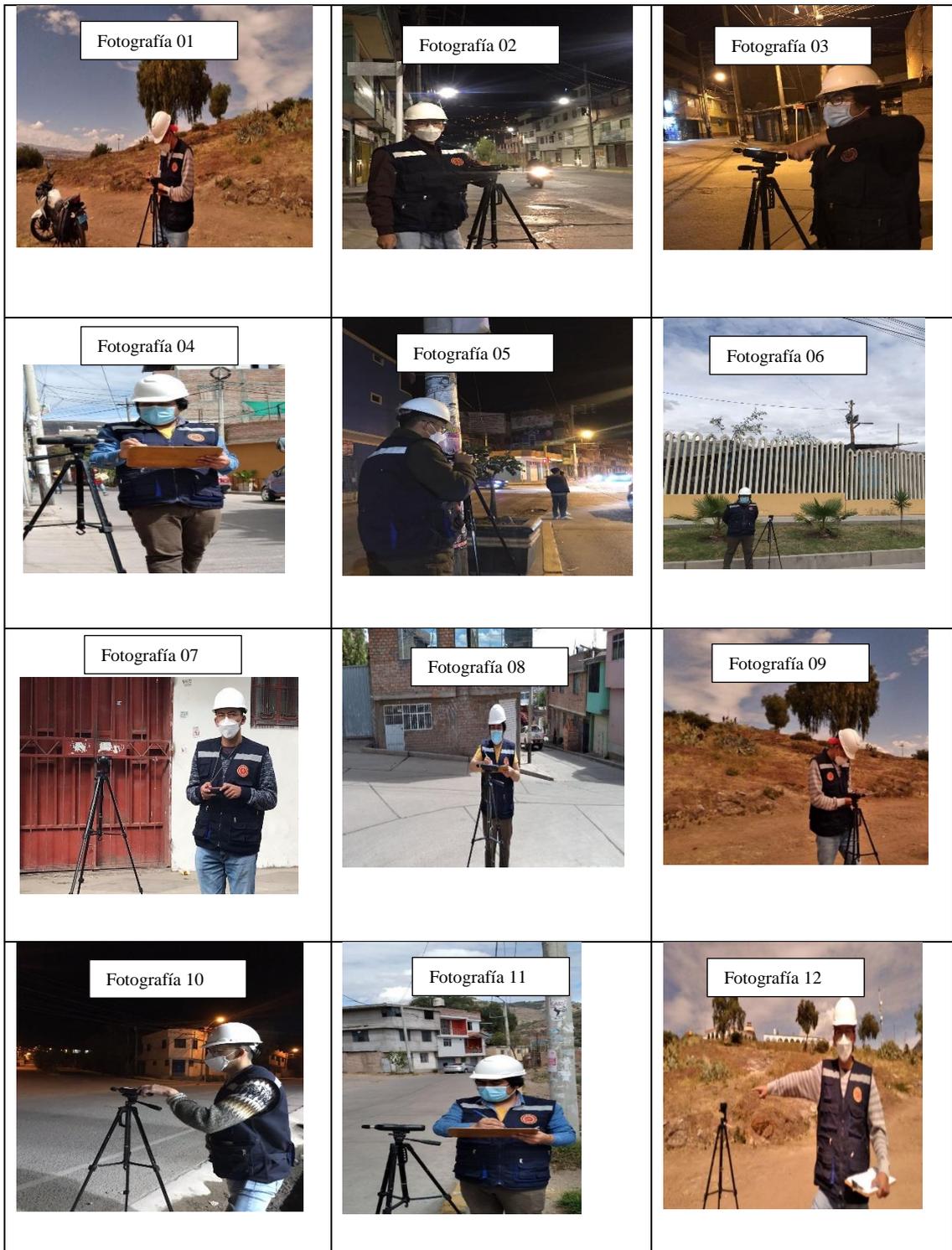
1. **FORARTER, Maria.** *El ruido enferma y es un problema de salud pública.* s.l. : EL PAIS, 2017. pág. 1.
2. **VALVERDE, Jenny.** rraae.cedia.edu.ec. rraae.cedia.edu.ec. [En línea] NOVIEMBRE de 2021. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21425>.
3. **ALBERTO, Morronguellio.** repositorio.unlz.edu.ar. repositorio.unlz.edu.ar. [En línea] ABRIL de 2020. <http://repositorio.unlz.edu.ar:8080/handle/123456789/424>.
4. **BERREZUETA BERREZUETA, J, y otros.** investigacion.utmachala.edu.ec. investigacion.utmachala.edu.ec. [En línea] 19 de JULIO de 2018. <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/294>.
5. **GONZALES, Gema.** riunet.upv.es. riunet.upv.es. [En línea] 19 de DICIEMBRE de 2019. <http://hdl.handle.net/10251/134294>.
6. **LOPEZ, DIEGO, LOPEZ, Alexander y VILLARREAL, Steffanny.** repositorio.utn.edu.ec. repositorio.utn.edu.ec. [En línea] 29 de JUNIO de 2018. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7842>.
7. **MARTRUS, Andres y SEVILLANO, Andres.** repositorio.ug.edu.ec. repositorio.ug.edu.ec. [En línea] 20 de OCTUBRE de 2021. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56469>.
8. **RIVAS FREMAN, ELIZABETH, SOLER SANCHEZ , EUNICES y CAMPOS MOVILLA, SILVIA.** www.camjol.info. www.camjol.info. [En línea] 23 de AGOSTO de 2022. <https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14913>.
9. **ZAMORANO, Benito, y otros.** <http://revistas.unam.mx/>. <http://revistas.unam.mx/>. [En línea] 22 de MARZO de 2019. <http://dx.doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67506>.
10. **MARIN, Grover.** repositorioslatinoamericanos.uchile.cl. repositorioslatinoamericanos.uchile.cl. [En línea] DICIEMBRE de 2018. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8959>.
11. **MEZA, Jose.** repositorio.untels.edu.pe. repositorio.untels.edu.pe. [En línea] 2020. <https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/603>.
12. **RUBIO, Luis, y otros.** revistas.unitru.edu.pe. revistas.unitru.edu.pe. [En línea] 14 de JULIO de 2021. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REDIES/article/view/3660>.
13. **MORALES, Lidsay.** repositorio.ucv.edu.pe. repositorio.ucv.edu.pe. [En línea] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22494>.
14. **ALARCON, Barbara y ROMER, Darwin.** repositorio.utp.edu.pe. repositorio.utp.edu.pe. [En línea] 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/3344>.
15. **DIAZ, Edwin.** revistas.untrm.edu.pe. revistas.untrm.edu.pe. [En línea] 2018. <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/441/817>.
16. **IMAN, Jose y BAILON, Eden.** <http://200.121.226.32:8080/handle/20.500.12840/4468>. <http://200.121.226.32:8080/handle/20.500.12840/4468>. [En línea] 10 de MAYO de 2021. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/4468>.

17. **JEFATURA DEL ESTADO, España.** *LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.* Madrid : s.n., 2003.
18. **TOLOSA, Ferran y BADENES, Francisco.** *Evaluación y monitoreo de emisiones sonoras.* Palma : Mutua Balear, 2008. 15795853.
19. **Ambiente, Perú. Ministerio del.** *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.* 2012.
20. **BARTI, Robert.** *Acústica medioambiental.* Lima : Editorial del Club Universitario, 2014. 9788499480206.
21. **HARRYS, Cyril.** *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control.* Madrid : Mc Graw Hill, 1991. 8448116194.
22. **RECUERO, Manuel.** *Ingeniería Acústica.* Madrid : Editorial Paraninfo, 1995. 8428321329.
23. **LAMARQUE, Jean.** *Le droit contre le bruit.* París : Editorial LGDJ, 1975. 2275013164.
24. **SANZ, José.** *El ruido.* Madrid : MOPU Editores Asociados, 1987. 8474334845.
25. **LÓPEZ, Isabel y HERRANZ, Karmele.** *Ruido de tráfico e interferencia en el sueño.* Sevilla : Editorial Arquetipo, 1991. 8487472044.
26. **MORALES, Javier.** *Estudio de la Influencia de determinadas variables en el Ruido Urbano.* Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 2009.
27. **ANDALUCÍA, OBSERVATORIO DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE DE. RUIDO Y SALUD.** Andalucía: Editorial Unión europea, 2015.
28. **LINDVALL, Thomas y SCHWELA, Dietrich.** *Guidelines for Community Noise.* Estados Unidos : Birgitta Berglund, 1999.
29. **BEAUMONT y Paulo.** *Error al obtener la exposición diaria a ruido utilizando dosímetros frente a sonómetros.* 2016.
30. **DINTRANS y Alejandro.** *Proposición para la gestión del ruido del tráfico vehicular en Santiago .* Santiago : Universidad de Chile, 2008.
31. **LÓPEZ, Diego.** *Evaluación del Nivel de Ruido Ambiental y Elaboración del Mapa de Ruidos del Distrito de Sachaca, Arequipa – 2016.* Arequipa : Universidad Católica de Santa María, 2017.
32. **VANCLUSYSEN, K.** *State of the art on noise abatement policies and tools in cities, noise abatement priorities and necessary technologies.* Reino unido : European Commission DG Research, 2005.
33. **LOBOS, Victor.** *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Mont.* Valdivia : Universidad Austral de Chile, 2008.
34. **SUÁREZ, Enrique.** *Metodologías Simplificadas para estudios en Acústica Ambiental: Aplicación en la Isla de Menorca.* Madrid : Universidad Politécnica de Madri, 2002.
35. **LING, Matthew.** *An Introduction to Noise Mapping. Institute of Acoustics Bulletin.* Reino Unido : Institute of Acoustics, 1997.

36. INEC y “Gestión Ambiental, ”.  
[http://www.inec.gob.ec/nuevo\\_inec/items/gestion\\_eficiente/cartografia/anexos/capacitaciones/instructivos\\_amanzanado/ARCGIS.pdf](http://www.inec.gob.ec/nuevo_inec/items/gestion_eficiente/cartografia/anexos/capacitaciones/instructivos_amanzanado/ARCGIS.pdf). [En línea] 2012.
37. **SARRÍA, Francisco.** *Sistemas de Información Geográfica*. Región de murcia : Universidad de Murcia, 2006.
38. **ALEAGA, Juan.** *El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.* Ambato : s.n., 2017.
39. **Ortiz, Iván.** *Selección de textos del curso Derecho Urbanístico*. Lima : Facultad de Derecho de la PUCP, 2015.
40. *Normas técnicas de los componentes catastrales Artículo 16. 155-2006-VIVIENDA, CATASTRO URBANO MUNICIPAL RM N°*. Ayacucho : s.n., 2006. Vol. Volumen II.
41. **BALLARÍN, Leopoldo.** *Glosario de términos acústicos*. Madrid : Delgado Portela Editores, 2012.
42. **HARRYS, Cyril.** *Manual para el monitoreo y control de Ruido*. Madrid : Mc Graw Hill, 2005.
43. **YÓPLAC, Jimmy.** *Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayovar – línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho*. Lima : s.n., 2019.
44. **CANO, Jorge.** *Metodología para el análisis de la dispersión del ruido en aeropuertos, estudio de caso: aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín*. Medellín : s.n., 2009.
45. **MURILLOM, Diego, y otros.** *Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos*. 2012. págs. 62-68.
46. **MIRAYA, Federico.** *Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento. Acústica Urbana*. 2008. págs. 23-26.
47. **HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, CARLOS y BAPTISTA, Pilar.** *Metodología de la Investigación*. México : Mc Graw Hill, 2014. pág. 478. 978145622396.
48. **A, GARCIA.** *Realización de Mapas Acústicos. Memorias Jornadas Internacionales sobre Contaminación Acústica en las Ciudades*. Madrid : s.n., 2002.
49. **GÓMEZ, Steven, CHAMORRO, Andrés y OROZCO, Dezly.** *"Modelo para la representación de los mapas estratégicos de ruido ambiental y tráfico rodado"*. 2013. págs. 43-58.
50. **ORDENANZA MUNICIPAL N° 019-2018-MPH/A.** *Con fecha 30 de abril de 2018, Sobre el proyecto de Ordenanza Municipal que Previene, Controla, Fiscaliza y sanciona la Emisión de Ruidos en la Jurisdicción del distrito de Ayacucho-Huamanga*.

## ANEXOS

### Anexo 01: Evidencias fotográficas de muestreo





Fotografía 13



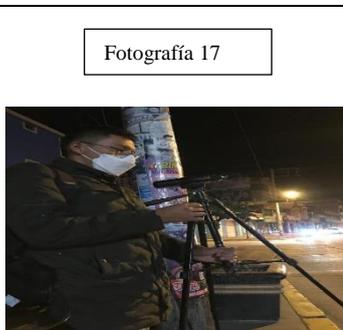
Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 16



Fotografía 17



Fotografía 18



Fotografía 19



Fotografía 20



Fotografía 21



Fotografía 22



Fotografía 23



Fotografía 24

## ANEXO 02 FICHA DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



### Certificado de Calibración OHLAC163-300321

#### 1.- SOLICITANTE

**Nombre:** RAULOAN & INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.

**Dirección:** P.J. EL PROGRESO MZA. N LOTE. 2 A.H. JEWUS DE NAZARETH LIMA - S.JL

#### 2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN SONÓMETRO

**Marca:** CESVA  
**Modelo:** SC102  
**N° de Serie:** T236090  
**Clase:** 2  
**Micrófono:** ACO 7052E  
**N° S. Micrófono:** 49935  
**Resolución:** 0,1 dB  
**Procedencia:** ESPAÑA

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

#### 3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

\* El instrumento fue calibrado el 2021 - 03 - 30.

\* La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

#### 4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	21,7 °C	±	0,4 °C
Humedad	56,0 % HR	±	2,9 % HR
Presión	1009,9 hPa	±	0,1 hPa



Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.

Fecha de emisión: 2021-03-30

Seño



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
*Juan Diego Arribaspiata*  
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

CIPARU S.R.L.  
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN  
*Danny Darío Amézquita Luján*  
Ing. Danny Darío Amézquita Luján  
GERENTE GENERAL

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.  
Laboratorio de Metrología  
Avenida La Marina N° 365, La Perla Calleo - Peru  
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672  
Email: comercial@ohlaboratory.com  
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM Y NORMA METROLOGICA PERUANA NMP-011-2007 "ELECTROACUSTICA. SONOMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIODICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
CDK2002310	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
Brüel & Kjaer			
LTF-C-126-2019	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
INACAL / DM			
LE-036-2019	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
INACAL / DM			
LAC-081-2019	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
INACAL / DM			
LAC-082-2019	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A
INACAL / DM			

### OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel de confianza aproximado del 95%.



  
**CIPARU S.R.L.**  
 Ing. Danny Darcy Aguirre Luján  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

### 7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

#### 7.1.- RUIDO INTRÍNSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}(T)$ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}(T)$ (dB)
15,9	15,6	15,6	15,6

Nota: La medición se realizó en el rango 30,0 dB a 140,0 dB con un tiempo de integración de 30 segundos.

(\*) Datos tomados del MANUAL

- La medición con micrófono instalado se realizó con Pantalla antiviento
- La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo ADM0P05

#### 7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACÚSTICA Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F ( $L_{CF}$ )

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,3	± 2,0
1000	0,0	0,2	± 1,4
8000	-1,4	0,3	± 5,6

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de 30 dB a 140 dB.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB a 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.



  
**CIPARO S.R.L.**  
 Ing. Danny Díaz Amador Luján  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración

### OHLAC163-300321

**7.3.- ENSAYO CON SEÑAL ELÉCTRICA**  
**Ponderaciones frecuenciales**

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (95 dB).

**Ponderación A**

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
500	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,5	0,2	-0,5	0,2	± 5,6

**Ponderación C**

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
500	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,6	0,2	-0,6	0,2	± 5,6



  
**CIPARU S.R.L.**  
 Ing. Danny Dary Arce Lozano  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

### Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 1,9
500	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	0,0	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 5,6

#### 7.4.- PONDERACIONES DE FRECUENCIA Y TIEMPO A 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Desviación con relación a la función  $L_{AF}$

Nivel de referencia (dB)	Función $L_{CF}$	Función $L_{CF}$	Función $L_{AS}$	Función $L_{AS}$
94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,2	0,2	0,2	0,2
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



  
**CIPARO S.R.L.**  
 Ing. Daniel Dancy Amézola Luján  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

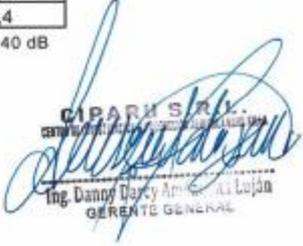
### 7.5.- LINEALIDAD DE NIVEL EN EL RANGO DE NIVEL DE REFERENCIA

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:  
 Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluir.  
 Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluir.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
136	136,0	0,0	0,3	± 1,4
135	135,0	0,0	0,3	± 1,4
134	134,0	0,0	0,3	± 1,4
129	129,0	0,0	0,3	± 1,4
124	124,0	0,0	0,3	± 1,4
119	119,0	0,0	0,3	± 1,4
114	114,0	0,0	0,3	± 1,4
109	109,0	0,0	0,3	± 1,4
104	104,0	0,0	0,3	± 1,4
99	99,0	0,0	0,3	± 1,4
94	94,0	0,0	0,3	± 1,4
89	89,1	0,1	0,3	± 1,4
84	84,1	0,1	0,3	± 1,4
79	79,1	0,1	0,3	± 1,4
74	74,1	0,1	0,3	± 1,4
69	69,1	0,1	0,3	± 1,4
64	64,1	0,1	0,3	± 1,4
59	59,1	0,1	0,3	± 1,4
54	54,1	0,1	0,3	± 1,4
49	49,1	0,1	0,3	± 1,4
44	44,1	0,1	0,3	± 1,4
39	39,1	0,1	0,3	± 1,4
34	34,4	0,4	0,3	± 1,4
33	33,4	0,4	0,3	± 1,4

Nota 1: Para los niveles de 94 dB hasta 33 dB se utilizó un atenuador de 40 dB



  
**CIPARI S.R.L.**  
 Ing. Danny Dary Amador Luján  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

---

**7.6.- LINEALIDAD DE NIVEL INCLUYENDO EL CONTROL DE RANGO DE NIVEL**

- No aplica debido a que el sonómetro cuenta con un solo rango medición.



**CIRARU S.R.L.**  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
*[Signature]*  
Ing. Danny Darcy Amézquita Lojón  
GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

### 7.7.- RESPUESTA A UN TREN DE ONDAS

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función:  $L_{AF}$

**Función:  $L_{AFmax}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	135,9	-1,1	-1,0	-0,1	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	118,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 2,8
0,25	137,0	109,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,8; - 5,3

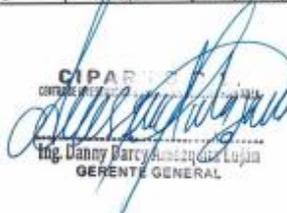
**Función:  $L_{ASmax}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{ASmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,4	-7,6	-7,4	-0,2	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	109,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 5,3

**Función:  $L_{AE}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,7	-7,3	-7,0	-0,3	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	109,7	-27,3	-27,0	-0,3	0,3	+ 1,3; - 2,8
0,25	137,0	100,7	-36,3	-36,0	-0,3	0,3	+ 1,8; - 5,3



  
**Ing. Danny Barco**  
 GERENTE GENERAL

## Certificado de Calibración OHLAC163-300321

### 7.8.- NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE PICO CON PONDERACIÓN C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 140 dB)
- función:  $L_{CF}$ .

Función:  $L_{Cpeak}$  para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;  
1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído $L_{CF}$ (dB)	Nivel leído $L_{Cpeak}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{C^*}$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	132,0	135,0	3,0	3,4	-0,4	0,2	± 3,4
500 Hz*	132,0	133,9	1,9	2,4	-0,5	0,2	± 2,4
500 Hz*	132,0	133,9	1,9	2,4	-0,5	0,2	± 2,4

### 7.9.- INDICACIÓN DE SOBRE CARGA

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 140 dB)
- función:  $L_{Aeq}$ .

Función:  $L_{Aeq}$  para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + $L_{Aeq}$ (dB)	Nivel leído semiciclo - $L_{Aeq}$ (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
138,7	138,8	-0,1	0,2	1,8



Nota:

- Se usó el manual SC102 SONÓMETRO CESVA MANUAL DEL USUARIO M\_SC102\_v0021\_20170227\_ES.
- El sonómetro tiene grabada las designaciones IEC 61672-1:2002 CLASS 2 .
- Tolerancia\* tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 2 .

(Fin del documento)

### ANEXO N°03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022

PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?	Determinar los niveles de ruido ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022	Los niveles de ruido ambiental en el casco urbano en el distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022 son significativos.	Niveles de ruido Ambiental casco urbano en el distrito de San Juan Bautista.	Método científico- Deductivo.	Nivel de ruido ambiental en el distrito de San Juan Bautista.
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS			TIPO: Aplicado con enfoque mixto cualitativo y cuantitativo con alcance descriptivo.	
¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022? ¿Cuáles son los mapas acústicos representativos utilizando técnicas de modelación y simulación geoestadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022? ¿Cuál es la zonificación de ruido ambiental del	-Determinar los niveles de ruido ambiental en cada sector del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022. -Elaborar los mapas acústicos representativos utilizando técnicas de modelación y simulación geoestadística del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022. -Determinar la zonificación de ruido ambiental del casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022.			MUESTRA	
				DISEÑO: No experimental- Transversal	Nivel de ruido ambiental en el Casco urbano.  Técnicas Observación Simulación

casco urbano del distrito de San Juan Bautista- Ayacucho, 2022?					
---	--	--	--	--	--

## ANEXO N°04 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA- AYACUCHO, 2022

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	OPERACIONALIZACIÓN	
			INDICADORES	TIPO DE VARIABLE
Nivel de ruido Ambiental en el casco urbano del distrito de San Juan Bautista.	Son los niveles de ruido presentes en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, los cuales generan riesgos a la salud, y al bienestar humano. Barti (2014).	Nivel de ruido ambiental en las zonas del casco urbano	1. Presión sonora instantánea en Decibeles(db)	Numérica
		Mapas de ruido ambiental	2. Equivalente colorimétrico del nivel sonoro Mapas de ruido.	Cualitativa
		zonas de ruido ambiental	3. zonificación de acuerdo al ECA	Numérica

## ANEXO 05 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Sonómetro clase II, SC102-MARCA CESVA



GPS GARMIN (montana 680)



ANEXO 06 FICHA DE MONITOREO



**Universidad  
Continental**

**FICHA DE CAMPO PARA MONITOREO DE RUIDO**

ESTACION DE MONITOREO

REFERENCIA:

TIPO DE SONOMETRO  
 MARCA:   
 MODELO:

HORA DE INICIO   
 SERIE:

TIPO DE MONITOREO:  
 PARTICIPATIVO   
 NO PARTICIPATIVO

PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM			FECHA DE MONITOREO	TIEMPO DE MONITOREO		NIVEL DE PRESION SONORA			OBSERVACIONES/FUENTES DE RUIDO
	ESTE	NORTE	ZONA		10 M INUTOS	60 M INUTOS	LMAX	LMIN	LAeqt	
1										
2										
3										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										

INSPECTOR RESPONSABLE

FIRMA

