

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL



UPLA
TESIS

**Mapa de ruido producido por el transporte automotor
proyectado al año 2030 en las principales avenidas de la
ciudad de Huancayo**

Para optar : **El Grado Académico de Maestro en Ingeniería
Civil Mención en: Ingeniería de Transportes**

Autora : **Bach. Larrazabal Sanchez Lidia Benigna**

Asesor : **Mg. Jesús Iden Cardenas Capcha**

Línea de investigación : **Transporte y Urbanismo.**

Fecha de inicio/término : **01-01-2023 / 28-08-2023**

Huancayo – Perú

Agosto – 2023

Dr. Aguedo Alvaro Bejar Mormontoy
Presidente

Ph.D. Mohamed Mehdi Hadi Mohamed
Miembro

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Miembro

Dr. Francisco Godina Poma
Miembro

Dr. Mangel Silva Infantes
Secretario Académico

Asesor:

Mg. Jesús Iden Cardenas Capcha.

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a las personas que me impulsan y hacen lo posible para que alcance mis objetivos, por darme la fortaleza en los momentos difíciles de mi vida, mi Mamá Lidia Sánchez y mi Esposo Juan Carlos Tapara O. y en especial a mi ángel guardián que siempre me cuida desde el cielo mi Papa Teobaldo Larrazábal Rojas.

Lidia Benigna Larrazabal Sanchez.

Agradecimiento

Dar gracias a Dios por darme la vida, a toda mi familia por su incondicional apoyo y no desconfiar de mi logro. A la Universidad Peruana Los Andes y sus docentes por destacada labor educativa.

Lidia Benigna Larrazabal Sanchez.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0111 - POSGRADO - 2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis**, titulada:

MAPA DE RUIDO PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **Bach. LARRAZABAL SANCHEZ LIDIA BENIGNA**

Asesor(a) : **Mtro. CARDENAS CAPCHA JESUS IDEN**

Fue analizado con fecha **08/07/2024**; con **141 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye Citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **24 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de Software de Prevención. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 08 de julio del 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

CARÁTULA	i
ASESOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
CONTENIDO	vii
CONTENIDO DE TABLAS	xi
CONTENIDO DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Descripción de la realidad problemática	15
1.2. Delimitación del problema	16
1.2.1. Delimitación espacial	17
1.2.2. Delimitación temporal	18
1.2.3. Delimitación temática	18
1.3. Formulación del problema	18
1.3.1. Problema general	18
1.3.2. Problemas específicos	18
1.4. Justificación	19
1.4.1. Justificación social	19
1.4.2. Justificación Teórica	19
1.4.3. Justificación Metodológica	19
1.4.4. Justificación practica	20

1.4.5. Justificación legal	20
1.5. Objetivos	21
1.5.1. Objetivo general.....	21
1.5.2. Objetivos específicos	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales	24
2.2. Bases Teóricas	26
2.2.1. Contaminación Acústica.....	26
2.2.2. Ruido.....	26
2.2.3. Nivel de presión sonora	27
2.2.4. Medición del Sonido.....	27
2.2.5. Fuentes de contaminación acústica.....	28
2.2.6. NTP ISO 1996	29
2.2.7. NTP ISO 1996-2-2008:	30
2.2.8. Flujo vehicular	31
2.2.9. Mapa de ruido	33
CAPÍTULO III	34
HIPÓTESIS	34
3.1. Hipótesis general	34
3.2. Hipótesis específicas	34
3.3. Variables.....	34
CAPÍTULO IV	37

METODOLOGÍA.....	37
4.1. Método de Investigación.....	37
4.2. Tipo de investigación	37
4.3. Nivel de investigación	37
4.4. Diseño de investigación.....	37
4.5. Población y muestra	38
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
4.7. Técnicas de procedimiento y análisis de datos.....	40
CAPÍTULO V	44
RESULTADOS	44
5.1. Descripción de Resultados	44
5.1.1. O.G.: Determinar la influencia del transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.....	44
5.1.2. O.E.: Determinar las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.....	52
5.1.3. O.E.: Determinar la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica. 74	
5.1.4. O.E.: Determinar el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San	

Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.....	95
ANALISIS Y DISCUSIÓN.....	101
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	111
ANEXO N° 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LASVARIABLES.	112
ANEXO N° 03: CONTEO VEHICULAR.....	113
ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRÁFICO.....	117
ANEXO N° 05: PLANOS.....	130

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Correspondencia entre presión sonora y niveles de presión sonora.....	28
Tabla 2: Valores críticos del ruido	29
Tabla 3: Clasificación de ruidos según la OMS	31
Tabla 4: Tipos de vehículos.....	32
Tabla 5: Gama de colores ISO 1996-2: 1987	33
Tabla 6: Operación de Variables	35
Tabla 7: Promedio de Nivel de Presión Sonora de Intersecciones.....	44
Tabla 8: Promedio de Nivel de Presión Sonora de Istituciones	48
Tabla 10: Datos de decibeles del Mes de Enero de 07:30-08:00 horas.....	54
Tabla 11: Datos de decibeles del Mes de Enero de 12:30-13:00 horas.....	55
Tabla 12: Datos de decibeles del Mes de Enero de 18:30-19:00 horas.....	56
Tabla 13: Datos de decibeles del Mes de Enero.....	58
Tabla 14: Leq del Mes de Enero de las Intersecciones.....	58
Tabla 15: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 07:30-08:00 horas.....	60
Tabla 16: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 12:30-13:00 horas.....	61
Tabla 17: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 18:30-19:00 horas.....	62
Tabla 18: Datos de decibeles del Mes de Febrero.....	63
Tabla 19: Leq de las Calles Mes de Febrero	64
Tabla 20: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 08:30-09:00 horas.....	66
Tabla 21: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 12:30-13:00 horas.....	67
Tabla 22: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 19:30-20:00 horas.....	68
Tabla 23: Datos de decibeles del Mes de Marzo.....	70
Tabla 24: Leq de las intersecciones de las calles del Mes de Marzo.....	70
Tabla 25: Promedios de Nivel de Presión sonora de intersecciones	72
Tabla 28: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Mañana	75
Tabla 29: Niveles sonoros de emisión.....	76
Tabla 30: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Tarde.....	77
Tabla 31: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Noche.....	78
Tabla 32: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero.....	79
Tabla 33: Leq de Instituciones del mes de Enero.....	80
Tabla 34: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Mañana.....	82
Tabla 35: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Tarde.....	83
Tabla 36: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Noche.....	84
Tabla 37: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero.....	85
Tabla 38: Leq De Instituciones Del Mes De Febrero.....	86
Tabla 39: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Mañana.....	88
Tabla 40: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Tarde.....	90
Tabla 41: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Noche.....	91
Tabla 42: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo.....	92
Tabla 43: Leq de Instituciones del Mes de Marzo.....	92
Tabla 46: Resumen de medición de Ruido de la MPH-2020	95
Tabla 47: Valores de Nivel Sonoro 2022	95
Tabla 48: Valores de Nivel Sonoro 2026	96
Tabla 49: Valores de Nivel Sonoro 2030	96

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1:Área de Intervención por Google Earth.....	17
Figura 2:Puntos de Muestra.....	39
Figura 3:Vista del área y los puntos que se localizarán	41
Figura 4:Ficha de Conteo Vehicular	42
Figura 5:Plano de Zonificación del área de Intervención.....	42
Figura 6: Toma de datos con el sonómetro	43
Figura 7:Conteo Vehicular en los puntos considerados	43
Figura 8:Conteo Vehicular de Enero-Febrero-Marzo	45
Figura 9: Nivel de Presión Sonora de Enero-Febrero-Marzo.....	46
Figura 10:Leq. De Intersecciones de Zona Monumental del Huancayo	47
Figura 11:Leq de I.E. y de Salud.....	49
Figura 12: Conteo Vehicular de I.E. y de Salud.....	49
Figura 13:Valores Leq de Nivel Sonor de Instituciones de Salud y Educación.....	50
Figura 14: Diagrama de Dispersión	51
Figura 16:Codificación de las Intersecciones de vías	53
Figura 17: Mes De Enero (07:30-08:00 HORAS).....	54
Figura 18: Mes De Enero (12:30-13:00 HORAS).....	56
Figura 19: Mes De Enero (12:30-13:00 HORAS).....	57
Figura 20: Leq del Mes de Enero de las Intersecciones	59
Figura 21: : Mes De Febrero (07:30-08:00 HORAS).....	60
Figura 22: Mes De Febrero (12:30-13:00 HORAS).....	62
Figura 23: Mes De Febrero (18:30-19:00 HORAS).....	63
Figura 24: :Leq de las Calles Mes de Febrero.....	65
Figura 25: Mes De Marzo (07:30-08:00 HORAS).....	66
Figura 26: Mes De Marzo (12:30-13:00 HORAS).....	68
Figura 27: Mes De Marzo (18:30-19:00 HORAS).....	69
Figura 28: Leq de las intersecciones de las calles del Mes de Marzo	71
Figura 29: Valores de Decibel según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM	72
Figura 30: Diagrama de Dispersión	74
Figura 31:Codificaciones de las Instituciones de Salud y Educación	75
Figura 32: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Mañanas.....	76
Figura 33: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Tarde.....	78
Figura 34: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Noche.....	79
Figura 35: Leq de Instituciones del mes de Enero	81
Figura 36: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Mañana	82
Figura 37: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Tarde	84
Figura 38 :Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Noche.....	85
Figura 39: Leq De Instituciones Del Mes De Febrero	87
Figura 40: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Mañana	89
Figura 41: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Tarde.....	90
Figura 42: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Noche.....	92
Figura 43: Leq de Instituciones del Mes de Marzo	93
Figura 44: Ecuación Lineal de Tendencia-Salud y Educación.....	94
Figura 45:Mapa de Ruido Proyectado al 2030 para la Zona Metropolitana de Huancayo	98
Figura 46: Ecuación Lineal de Tendencia.....	100

Resumen

La investigación que lleva por título “Mapa De Ruidos Producido Por El Transporte Automotor Proyectado Al Año 2030 En Las Principales Avenidas De La Ciudad De Huancayo”, en la que se planteó evaluar el nivel de ruido ambiental producido por el parque automotor dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica, para lo cual se empleó la siguiente metodología; el tipo de investigación fue aplicada de nivel explicativo, el método científico, diseño no experimental, el instrumento a utilizar fue el sonómetro, ficha de registro. Para el análisis inferencial se utilizó el método estadístico de Shapiro – Wilk y la Correlación de Spearman, de lo cual se determina que el nivel de ruido ambiental generado por el tránsito vehicular, en el área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica, supera lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental y no cumple con la O.M.N°418-MPH/CM, por lo que se obtuvo el valor más alto de Leq de 73,62 dB (Huancavelica y Jr. Ayacucho) en el horario de 07:30-08:00 horas , de la misma manera se obtuvo el valor más alto Leq 71,47 dB (I.E. Nuestra Señora Del Rosario) en el horario de 18:30-19:00, tampoco cumpliendo con los parámetros establecido según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM.

Palabras clave: Mapa de Ruido, contaminación acústica, decibeles, parque automotor.

Abstract

This investigations entitled "Map of Noise Produced by Automotive Transport Projected to the Year 2030 In The Main Avenues Of The City Of Huancayo", in which it was proposed to evaluate the level of environmental noise produced by the automotive fleet within the area of intervention of Av. Huancavelica-Av. Railway, Av. Railway-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica, for which the following methodology was used; the type of research was applied at an explanatory level, the scientific method, non-experimental design, the instrument to be used was the sound level meter, registration form.

For the inferential analysis, the statistical method of Shapiro - Wilk and Spearman's Correlation were used, from which it is determined that the level of environmental noise generated by vehicular traffic, in the intervention area of Av. Huancavelica-Av. Railway, Av. Railway-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica, exceeds what is established in the Environmental Quality Standards and does not comply with O.M.N°418-MPH/CM, for which the highest Leq value of 73.62 dB (Huancavelica and Jr. Ayacucho) was obtained in the schedule from 07:30-08:00 hours, in the same way the highest value Leq 71.47 dB (I.E. Nuestra Señora Del Rosario) was obtained in the hours of 18:30-19:00, neither complying with the parameters established according to SUPREME DECREE N° 085-2003-PCM and O.M. No. 418-MPH-CM.

Keywords: Noise Map, noise pollution, decibels, vehicle fleet.

Introducción

El desarrollo de la Ciudad de Huancayo viene acompañado de una excesiva concentración de actividades sociales, comerciales y el de tránsito vehicular en el centro de la Ciudad, pudiendo generar un incremento significativo de las emisiones sonoras y afectar la capacidad auditiva. Los niveles de presión de ruido en la Ciudad de Huancayo son generados por diferentes factores y entre ellos el que más resalta es el tráfico vehicular e incluso puede llegar a superar los 85 dB tanto en la actualidad como en una proyección al año 2030.

La presente investigación, presenta los siguientes capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del problema, se desarrolla la descripción de la realidad problemática, delimitación del problema, formulación del problema, justificación y objetivos.

Capítulo II: Marco Teórico, el cual incluye los antecedentes de la investigación tanto internacional como nacional, así como también las bases teóricas.

Capítulo III: Hipótesis, donde se describe la hipótesis general y específicas y la definición de las variables con sus dimensiones.

Capítulo IV: Metodología, se presenta la metodología de la investigación, así como también la población y muestra la cual será comprendida por las tres principales avenidas de la Ciudad de Huancayo (Av. Ferrocarril, Calle Real y Av. Huancavelica)

Capítulo V: Se desarrolla los resultados.

Culminando esta investigación con el análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Lidia Benigna Larrazábal Sánchez

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

El ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. Desde hace algunos años atrás uno de los factores que afectan de forma sustancial a la calidad de los ambientes, tanto de interiores como de los espacios exteriores, es el nivel de ruido elevado, por lo tanto, es considerado como un contaminante.

De acuerdo con las definiciones generales del momento, un contaminante es aquel agente que puede afectar adversamente a la salud y el bienestar de las personas, y al pleno uso y disfrute de la propiedad. En efecto, dado que el ruido puede dañar a la salud, interferir al bienestar y a la comunicación de las personas, es válido hablar del ruido como un contaminante de las personas, y en consecuencia hablar de contaminación acústica.

En el caso de las ciudades la fuente principal de ruido es el tráfico vehicular según se puso de manifiesto en múltiples estudios realizados al respecto y la ciudad de Huancayo no es ajena a este problema, debido que hasta la fecha no se dispone de estudios realizados para medir el nivel de ruido, tal vez por desconocimiento o por desinterés de los responsables de los Gobiernos Regionales y Municipales, quienes deben tomar las medidas adecuadas para afrontar los inconvenientes generados a toda la población. En las ciudades, las fuentes principales de la emisión de ruidos son: la industria, tránsito de vehículos motorizados, construcción de edificios y obras públicas, fuentes en el interior de edificios, comercio informal y formal, entre otros; de todas

estas, la más persistente y continua es el ruido generado por el tránsito de vehículos motorizados.

1.2. Delimitación del problema

La presente investigación, corresponde a la Ciudad de Huancayo, los distritos que se encuentran son El Tambo, Chilca y Huancayo teniendo en cuenta todas las avenidas principales que interconectan estos Distritos tenemos:

- Huancayo:

Calle Real: cuenta con un flujo vehicular de: 7520 vehículos/día, en su mayoría son vehículos menores.

Av. Ferrocarril: cuenta con un flujo vehicular de: 8534 vehículos/día, los vehículos menores (autos, pick up, combis de transporte público) son entre 65% al 75%, ya que se encuentran mercados en esa ruta también transitan vehículos de carga pesada para poder abastecer de productos a la ciudad.

Av. Huancavelica: cuenta con un flujo vehicular de: 5965 vehículos/día, entre 75% a 80% son vehículos menores de transporte público y privado; del 20% a 25% transitan vehículos de carga pesada.

Av. Giráldez: cuenta con un flujo vehicular de: 4863 vehículos/día, en su mayoría vehículos menores.

- El Tambo.

Av. 13 de noviembre: cuenta con un flujo vehicular de: 3590 vehículos/día, en su mayoría vehículos menores.

Av. Julio Sumar: cuenta con un flujo vehicular de: 7956 vehículos/día, del 60% al 70% son vehículos menores de transporte público y privado; el resto vehículos de carga pesada y de transporte interprovincial e interregional.

- **Chilca:**

Av. 9 de diciembre: cuenta con un flujo vehicular de: 3256 vehículos/día, en su mayoría vehículos menores.

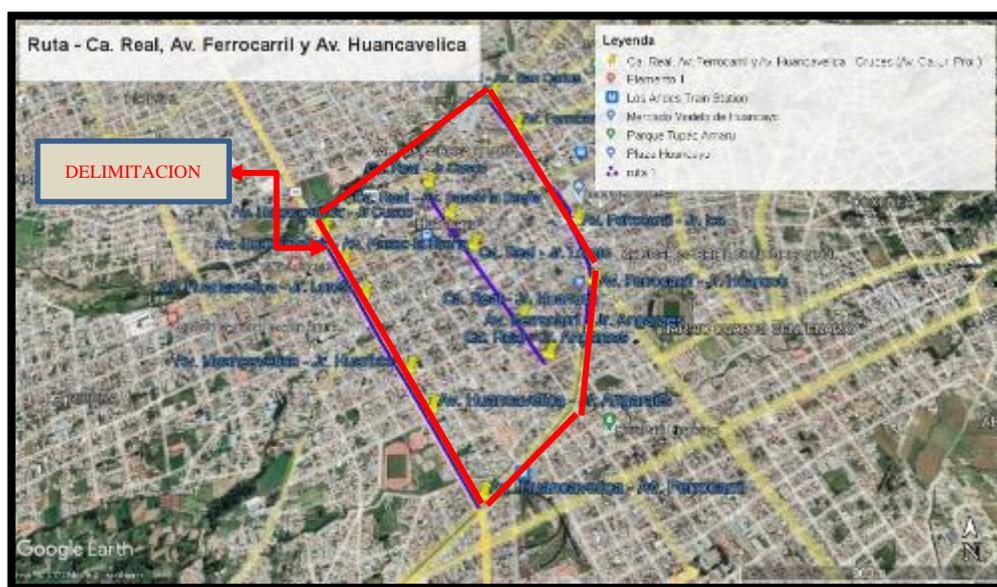
Por lo tanto, la investigación se basó al Distrito Huancayo, las calles analizadas fueron:

- Calle real en el tramo de Jr. Ayacucho hasta Av. Ferrocarril
- Av. Ferrocarril, en el tramo de Av. San Carlos hasta Calle Real
- Av. Huancavelica, en el tramo de Jr. Ayacucho hasta Av. Ferrocarril

1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se realizó en el área que abarca las intersecciones de la Av. Huancavelica con Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril con Av. San Carlos, Av. Huancavelica con Jr. Ayacucho siendo las principales vías consideradas la Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña, por lo que los puntos fueron considerados cada cuatro cuadras, tal y como indica la siguiente figura.

Figura 1: Área de Intervención por Google Earth



Fuente: Elaboración Propia

1.2.2. Delimitación temporal

La investigación se ejecutó desde el mes de setiembre del 2021 hasta mayo 2022.

1.2.3. Delimitación temática

La investigación está enfocada en las diferentes causas que se encuentra relacionadas tanto por la contaminación sonora y la cantidad de vehículos que circulan por las principales vías del Distrito de Huancayo entre ellas Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña, considerando intersecciones cada cuatro cuadras.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera influye el transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña?
- b) ¿Cuál es la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av.

Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica?

- c) ¿Cuál es el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación social

El desarrollo de un mapa de ruidos en las principales avenidas de la Ciudad de Huancayo nos brindará información, como también será un aporte a la ingeniería civil en cuanto al ruido y flujo vehicular que este genera todos los días, mediante una proyección al año 2030.

1.4.2. Justificación Teórica

La medición del ruido (presión sonora) en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica, obtenida en decibeles se evaluará mediante categorías o escalas según lo establecido en las normas ISO 1996-2 y al DS-085-20003-PCM.

1.4.3. Justificación Metodológica

La medición del ruido en las principales avenidas del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña, se realizará con el empleo del sonómetro el cual es un equipo electrónico que será

alquilado y brindará la información de la presión sonora en decibeles. Esta información será utilizada para desarrollar los mapas de ruido, de dichas avenidas y proyectadas al año 2030, con el aporte del flujo vehicular.

1.4.4. Justificación practica

Esta investigación nos ayuda a ubicar los puntos de impactos que produce el ruido asimismo se utiliza el método de predicción de contaminación acústica la misma que se puede aplicar en diferentes puntos críticos dentro de nuestro ámbito a intervenir tal y como es la Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña para así determinar el número dedecibelios (dB).

1.4.5. Justificación legal

Esta investigación se ha realizó siguiendo y respetando los procedimientos, normativa legal, estrategias, de las instituciones de nuestro país y así analizar correctamente la predictibilidad del ruido que se produce en diferentes horarios en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.

- Decreto Supremo N° 085-2003-Pcm
- Ley Orgánica De Municipalidades N° 27972, En Su Artículo 80° Numeral 3.4
- Guías Para El Ruido Urbano De La Organización Mundial De La Salud (Oms)
- Normas Técnicas Iso 1996-1 Parte 1, E Iso 1996-2 Parte 2, Para La Medición Y Equipos
- Ley Orgánica De Municipalidades N° 27972, En Su Artículo 80° Numeral
- R.M. N°227-2013-MINAM

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar la influencia del transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.
- b) Determinar la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.
- c) Determinar el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según (Veliz Sambrano, 2022) Tesis para optar el grado de Magister, “Análisis Comparativo De La Incidencia Del Ruido Por Tráfico Vehicular En Instituciones Educativas De La Ciudad De Esmeraldas”. Con el objetivo de Realizar un análisis comparativo de los niveles de ruido por tráfico vehicular en dos Instituciones educativas en la ciudad de Esmeraldas. Concluyendo que la investigación determina que el punto 1 ubicado en las calles Espejo y Olmedo es la que tiene mayor incidencia de ruido con 86,8 dB en el horario de 08h30 a 11h30 y 88,4 db en el horario de 15h30 a 18h30 es decir que no cumplen con los límites permisibles establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A.

Según (Ismail, 2018) La publicación denominada "Noise Pollution, Its Sources and Effects: A Case Study Of University Students In Delhi" menciona que la contaminación acústica, sus fuentes y efectos: un estudio de caso de estudiantes universitarios en Delhi, se enfocó en la percepción de los jóvenes sobre el problema de la contaminación sónica, plantea que las mayores fuentes de contaminación sónica son los automóviles y el escuchar música con el volumen alto, a su vez concluye que deben diseñarse campañas de concientización hacia los jóvenes para que modifiquen su conducta hay los focos generadores de degradación auditiva. el 52% de los encuestados mencionó tener problemas auditivos, 25% padece de hipertensión y problemas vinculados con el cerebro, siguiéndole a estos padecimientos se presentan el desorden del sueño, irritación y

problemas para dormir. 52,8% reconoce como emisores de ruido a los aviones, automóviles de carga y motocicletas.

Según Román (2018), en su investigación descriptiva denominada Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia, respecto al ruido ambiental en el casco urbano de una ciudad, buscó evaluar los niveles de ruido en la ciudad de Tarija en Bolivia. Se realizaron mediciones para verificar el nivel de ruido ambiental, con el fin de comparar si superaba el límite permitido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica. Se obtuvo que el 39 % de mediciones superaron los 68 dB con oscilaciones entre 65 y 75 dB, con un pico de 100,9 dB debido a una motocicleta. Se concluyó que las principales fuentes de ruido son las motocicletas, 36 %, seguido de los cláxones, 34 %.

Según Coral, Moromenacho, Moreta, Villalba y Oviedo (2020) en su artículo de investigación denominado Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al 2015, validados al 2019, como herramienta de calidad ambiental, el cual tuvo como objetivo diseñar modelos estadísticos para estimar los niveles de ruido generado por el tráfico en el distrito metropolitano de Quito, la metodología aplicada fue mediante el análisis de regresión lineal simple y múltiple. El resultado de la presente investigación evidencio que el ruido tiene una tendencia variante, esto está relacionado a la cantidad de vehículos que transitan por calles quiteñas. Finalmente, la ecuación obtenida por regresión lineal simple resultó $Leq_{hora} = 23,92 + 14,33 \log Qt$; el cual estimará los niveles de ruido en la zona urbana Sur, Centro y Norte del Distrito Metropolitano de Quito.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según (Machaca Turpo, 2023). Tesis para optar el grado de Doctor, “Nivel De Ruido Generado Por El Flujo De Tránsito Vehicular En El Tramo N°4 Del Corredor Vial Interoceánico Sur, 2023”. Con el objetivo evaluar el nivel de ruido generado por el flujo de tránsito vehicular en el tramo N°4 del corredor vial interoceánico sur, 2023. Llegando a la conclusión de que se obtuvo un nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A de $73,4\text{dBA} \pm 2,0\text{dB A}$ aplicando un 95% de nivel de confianza. Los niveles de ruido residual y la fuente específica difieren en más de 10dBA. El promedio de L_{AeqT} obtenido excedió el valor establecido de 60dBA del ECA de ruido en horario diurno y de zona residencial en el tramo N°4 del corredor vial interoceánico sur.

Según (Paulino Condezo & Turpin Liñan, 2022). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. “Evaluación Del Ruido Ambiental Y Su Relación Con La Percepción Auditiva En Av. Abancay - Lima Cercado, Octubre 2021”. Con el objetivo de Evaluar la relación existente entre el ruido ambiental y la percepción auditiva en la Av. Abancay del Cercado de Lima (Jr. Montevideo, Jr. Inambari, Jr. Cuzco, Jr. Huallaga y Jr. Ancash). Llegó a la conclusión de que al medir el NPS generado por el ruido ambiental en la Av. Abancay del Cercado de Lima (Jr. Montevideo, Jr. Inambari, Jr. Cuzco, Jr. Huallaga y Jr. Ancash), se determinó que las principales fuentes del ruido ambiental están conformadas por el comercio ambulatorio y vehículos livianos y pesados. El nivel de presión sonora continua equivalente osciló entre 74.4 dBA como mínimo valor y 90.6 dBA como valor máximo en los cinco puntos de monitoreo y en los siete días que duró la toma de muestras, estos resultados superan lo determinado por el ECA para ruido en el área de estudio.

Según (Chanduvi Navarrete, 2021) Tesis para optar el título de Ingeniero Civil “Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020”. Con el objetivo de Analizar el nivel de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas. Llegó a la conclusión de que el promedio de nivel de ruido más alto en horario diurno en la av. Túpac Amaru fue en el punto RT-04 que corresponde al cruce con la av. Belaúnde con 81,45 dBA y el promedio de vehículos transitados en ese punto fue de 292 vehículos, mientras que el nivel de ruido más bajo se registró en el punto RT-09 que corresponde al cruce con el paradero La 50 con un nivel de ruido promedio de 78,90 dBA de un total de 307 vehículos. En la av. Universitaria el nivel de ruido más alto se registró en el punto RU-03 cruce con la av. Micaela con 80,71 dBA y un promedio total de 280 vehículos y el nivel de ruido más bajo fue el registrado en el punto 9 cruce con la av. Metropolitana con 76,0 dBA con un promedio total de 379 vehículos. Al analizar ambas avenidas se concluye que el nivel de ruido más alto corresponde a la av. Túpac Amaru.

Según (Silvia Bravo, 2022). Tesis para optar el grado académico de ingeniero ambiental, “Evaluación De Los Niveles De Ruido Ambiental En Las Principales Zonas Comerciales Del Distrito De Chancay– 2022”. Con el objetivo de Evaluar mediante los tres monitoreos el nivel de ruido ambiental en las principales zonas comerciales del distrito del Chancay – 2022. Obtiene como resultado un rango de 58,9 y 73,6 dB, alcanzando un promedio de 69,3 dB; determinando que, de los 8 puntos monitoreados, 6 de ellos (R-01, R-02, R-03, R-05, R-07 y R08) superaron el nivel de ruido estándar permitido para zona comercial, 70 dB, según el ECA para ruido, debido a las actividades comerciales y el tránsito de vehículos livianos.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Contaminación Acústica

La contaminación acústica viene a ser el incremento significativo de los niveles acústicos del medio y es uno de los factores del deterioro de la calidad ambiental de territorio. Según el tipo, duración, lugar y momento en el que tiene lugar, el sonido puede resultar incómodo e incluso llega a alterar el bienestar fisiológico y psicológico de los seres vivos. En ese caso, se denomina ruido y se considera contaminación.

La contaminación acústica tiene doble vertiente:

- Contaminación acústica ambiental.
- Contaminación por fuentes sonoras puntuales.

La contaminación acústica ambiental tiene dos fuentes fundamentales:

- El tráfico vehicular (común en todas las ciudades).
- Las actividades de ocio y funcionamiento nocturno (LIMACHE LUQUE, 2011).

2.2.2. Ruido

Para (FRANCO, y otros, 2009) se entiende que el ruido es un sonido no deseado o potencialmente dañino, que es generado por las actividades humanas y deteriora la calidad de vida de las personas. Por otro lado (MARTINEZ, y otros, 2015), señalan al ruido como la sensación auditiva inarticulada desagradable y molesta para el oído; técnicamente cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana.

(LEÓN, 2012). Afirma que el ruido es un conjunto de fenómenos vibratorios aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo que provocan en el receptor, una reacción de rechazo en forma de molestia, fatiga o lesión.

2.2.3. Nivel de presión sonora

La presión sonora según (ALTON EVEREST, y otros, 2009), se expresa en unidades de Newton/metro² (N/m²) o Pascal (Pa). La percepción del sonido, en el ser humano, cumple una ley logarítmica, mientras los estímulos débiles son reforzados para hacerlos más perceptible. Según (MÓSER, y otros, 2009), los estímulos muy elevados son fuertemente debilitados.

➤ La banda de frecuencias audibles, según (AURAU, 2007) para una persona joven y sana se extiende de 20Hz a 20 000Hz (Los seres humanos pueden percibir sonidos con una presión sonora de $2 \cdot 10^{-5}$ N/m² hasta 200N/m². el valor superior representa el umbral del dolor). Debido a que el oído humano se comporta de manera lineal en la percepción de los niveles del sonido; para su medida adecuada se utiliza el decibel (dB). El decibel (dB) es la unidad de medida de la intensidad del sonido percibida por el oído humano y define los diferentes umbrales de la audición. Así, el valor mínimo, el silencio corresponde a los 0 dB equivale al umbral del dolor.

2.2.4. Medición del Sonido

Para poder medir exclusivamente niveles de presión sonora (CARRIÓN ISBERT, 1998), menciona que se utiliza el sonómetro (conocido de igual manera como decibelímetro), cada sonómetro dispone en sus especificaciones las normas internacionales bajo las cuales fue elaborado. En Europa los más representativos son las normas CEI (Comisión Electrónica Internacional) y específicamente las normas CEI 60651 y CEI 60804. Los registros realizados de presión sonora, pueden ser, teniendo en cuenta la capacidad y especificaciones de cada sonómetro:

➤ La medida de Nivel de Presión Sonora (SPL) o L_p, quiere decir que no se

aplica ninguna forma de atenuación al sonido registrado. Las redes de ponderación A, son elementos que se utilizan con la finalidad de representar la forma de la percepción del sonido por los humanos, por tanto, dispone de propiedades que atenúan y acentúan convenientemente los sonidos registrados, los niveles de presión sonora medidos con la red de ponderación A se representan por LA y se expresan en dBA o dB(A).

- El sonómetro integrador efectúa las medidas de la presión sonora obteniendo como resultado de promediar linealmente la presión sonora cuadrática instantánea a lo largo del tiempo de medida. Esta medida se denomina Nivel Continuo Equivalente de presión Sonora (NCE) y se representa por L_{eq} . Todos los sonómetros integradores incluyen implícitamente la red de ponderación.

2.2.5. Fuentes de contaminación acústica

En zonas urbanas las fuentes de contaminación acústica corresponden a las actividades asociadas al hombre, movilidad, construcción de edificaciones, etc. De todas ellas las que determinan la contaminación acústica es el flujo de los vehículos sobre las vías asignadas, en la siguiente tabla se especifican los niveles sonoros asociados a las actividades comunes realizadas:

Tabla 1: Correspondencia entre presión sonora y niveles de presión sonora

Presión efectiva (N/m ²)	Nivel de presión dB	Situación
$2 \cdot 10^{-5}$	0	Mínimo perceptible
$2 \cdot 10^{-4}$	20	Bosque con poco viento
$2 \cdot 10^{-3}$	40	Biblioteca
$2 \cdot 10^{-2}$	60	Oficina
$2 \cdot 10^{-1}$	80	Calle con tránsito
$2 \cdot 10^0$	100	Sirena, martillo neumático
$2 \cdot 10^1$	120	Arranque de motor a reacción
$2 \cdot 10^2$	140	Umbral de dolor

Fuente: (M6SER, y otros, 2009)

La exposición permanente a niveles de sonido indeseados merma la calidad de vida en las personas, en la tabla 2 se muestran los valores críticos de los ruidos y sus consecuencias nocivas para la salud. Tener en cuenta siempre las consideraciones ambientales es la expresión más elevada de la Ingeniería de Transportes y estará siempre asociado a una elevada espiritualidad de la evolución humana, reservado sólo a aquellos iniciados de conciencia desarrollada (CANCHARI GUTIERREZ, 2015).

Tabla 2: Valores críticos del ruido

dB	Efectos nocivos
30	Dificultad de conciliar el sueño, pérdida de calidad de sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Pérdida del oído a largo plazo
110-140	Pérdida del oído a corto plazo

Fuente: (MARTINEZ SANDOVAL , 2005 pág. 49)

2.2.6. NTP ISO 1996

- NTP ISO 1996-1-2007:

Explica las magnitudes y los procedimientos fundamentales, tiempos de medida, ruidos, etc. Asimismo, sobre la instrumentación y calibración, posiciones en función del objetivo y del entorno, efectos de las condiciones meteorológicas, procedimientos recomendados para determinar LAeq,T y como se registra la información (técnica de medida, datos cualitativos, etc.).

2.2.7. NTP ISO 1996-2-2008:

Explica la adquisición de datos relativos al uso del suelo, datos acústicos, ajustes meteorológicos, nivel sonoro promediado sobre largos periodos temporales, nivel de determinación (correc. En tonos e impulsiv.) sobre largos periodos temporales, determinación del nivel sonoro promedio y nivel de determinación sobre largos periodos temporales, predicción niveles sonoros, así como la representación de resultados de la zona de ruido.

La cual se basa en:

IEC 61672. (Electroacustics – sound level meters-part 1: specifications). Norma internacional de sonómetros aceptada por la mayoría de países del mundo (a excepción de EE.UU. donde usan la norma ANSI). Sus especificaciones son más rigurosas: (Desaparece el sonómetro Tipo 3, mejora las pruebas y calidad de los instrumentos. La nueva terminología, los nuevos instrumentos se referirán a esta norma y mejora la precisión).

IEC 60942. (Electroacustics – sound calibrations). Especifica los requisitos de rendimientos para las tres clases de calibrador de sonido: estándar de laboratorio (de clase LS), clase 1 y clase 2. Los límites de tolerancia son los más pequeños de la clase LS y mayor para los instrumentos de clase 2.

Guía de la Organización Mundial de la salud sobre niveles de ruido.

En la siguiente tabla, se muestra la clasificación de ruido según la (OMS) Organización Mundial de la salud).

Tabla 3: Clasificación de ruidos según la OMS

Recinto	Efectos en la salud	Valores límite recomendados		
		LAeq (dB)	Tiempo (horas)	L _{Amax, fast} (dB)
Exterior habitable	Malestar fuerte, día y anochecer	55	16	-
	Malestar moderado, día y anochecer	50	16	-
Interior de viviendas	Interferencia en la comunicación verbal, día y anochecer	35	16	-
Dormitorios	Perturbación del sueño, noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Perturbación del sueño, ventana abierta (valores en el exterior)	45	8	60
Aulas de escolar y preescolar, interior	Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de información, inteligibilidad del mensaje	35	Durante la clase	-
Dormitorios de preescolar, interior	Perturbación del sueño	30	Horas de descanso	45
Escolar, terrenos de juego	Malestar (fuentes externas)	55	Durante el juego	-
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño, noche	30	8	40
	Perturbación del sueño, día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento en hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	1		
Zonas industriales, comerciales y de tráfico, interior y exterior	Daños al oído	70	24	110
Ceremonias, festivales y actividades recreativas	Daños al oído (asistentes habituales: < 5 veces/año)	100	4	110
Altavoces, interior y exterior	Daños al oído	85	1	110
Música a través de cascos y auriculares	Daños al oído (valores en campo libre)	85 ⁴	1	110
Sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego	Daños al oído (adultos)	-	-	140 ²
	Daños al oído (niños)	-	-	120 ²
Exteriores en parques y áreas protegidas	Perturbación de la tranquilidad	3		

Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud)

Notas

- ¹: Tan débil como se pueda.
- ²: Presión sonora pico (no L_{Amax, fast}), medida a 100 mm del oído).
- ³: Las zonas tranquilas exteriores deben preservarse y minimizar en ellas la razón de ruido perturbador a sonido natural de fondo.
- ⁴: Bajo los cascos, adaptada a campo libre.

2.2.8. Flujo vehicular

2.2.8.1. Tipos de vehículos

Los vehículos se clasifican teniendo en cuenta su tamaño, peso y movilidad según (VALDÉZ GONZALES-ROLDÁN, 2008), se distinguen cuatro grupos; bicis, ligeros, pesados y especiales, la clasificación y sus características se muestra en la tabla 4.

Tabla 4: Tipos de vehículos

Tipo de vehículo	Descripción
Biciclos	Motocicletas y bicicletas (con o sin motor)
Ligeros	Vehículos de cuatro ruedas (transporte de pocas personas o mercancías ligeras)
Pesado	Camiones, camiones con remolque, camiones con semirremolque, autobuses
Especiales	Maquinarias

Fuente: (VALDÉZ GONZALES-ROLDÁN, 2008)

Cada vehículo es considerado como fuente de emisión de sonido y la intensidad sonora se encuentra asociada al tipo de vehículo, velocidad de flujo y las condiciones de la vía.

2.2.8.2. Flujo vehicular

La capacidad es el máximo flujo vehicular que puede soportar una calle durante un intervalo de tiempo. Este intervalo de tiempo que se utiliza en los análisis de capacidad es de 15 minutos, considerándose al intervalo más corto en el que se puede presentar un flujo estable. Además, de acuerdo al tipo de infraestructura vehicular a analizar, se establece un procedimiento de cálculo de capacidad y operación. Por lo que el objetivo del análisis de capacidad es estimar un máximo número de vehículos acomodados de manera razonable en un periodo de tiempo dado (HCM- High Capacity Manual, 2000).

El método de cálculo de capacidad más conocido es el proporcionado por el HCM (High Capacity Manual).

2.2.9. Mapa de ruido

Un mapa de ruido permite evaluar de forma global la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes. También puede ser empleado para predecir el comportamiento de una zona analizada.

En los mapas de ruido, se representan las bandas de presión constante a intervalos de 5 dBA debido a las distintas fuentes (BACA BERRÍO, y otros, 2012).

Para elaborar un mapa de ruido, primero se medirán los valores de la presión sonora en decibeles dividiendo la muestra de la Ciudad de Huancayo en cuadrantes de 50m * 50m. La toma de datos será de lunes a viernes, por la mañana, tarde y noche.

Para el mapa de ruidos, se empleará la Gama de colores ISO 1996-2 del año 1978 (BACA BERRÍO, y otros, 2012).

Tabla 5: Gama de colores ISO 1996-2: 1987

Zona de ruido dB	Color
Debajo de 35 dB	Verde claro
35 a 40	Verde
40 a 45	Verde oscuro
45 a 50	Amarillo
50 a 55	Ocre
55 a 60	Naranja
60 a 65	Cinabrio
65 a 70	Carmín
70 a 75	Rojo lila
75 a 80	Azul
80 a 85	Azul oscuro

Fuente: (BACA BERRÍO, y otros, 2012)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El transporte automotor influye negativamente en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.

3.2. Hipótesis específicas

- a) Las zonas de mayor ruido proceden del sistema de transporte: automóviles, camiones, motos, trenes, etc. Lo que supone que las zonas más ruidosas de una ciudad son aquellas que están aledañas a las vías principales tales como la Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.
- b) La relación debe ser moderada debido a que recomienda que el ruido de fondo en las clases escolares no supere los 50 decibelios establecido por el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, debido a que el ruido que supera este límite dificulta la comunicación y la comprensión del habla.
- c) El mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado para el año 2030 en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña será superior al 60 dB establecido por el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

3.3. Variables

3.1.1. Definición conceptual de la variable

V.D.: Mapa de Ruido. – Presentación de datos sobre una situación acústica existente

V.I: Transporte Automotor: Consiste en la movilización libre y segura de personas o de bienes de un lugar a otro, haciendo uso del sistema vial nacional.

3.1.2. Definición operacional de la variable

- **Nivel de Presión Sonora.** – Este es el parámetro más fácil de medir y se mide con un sonómetro. Su valor depende del punto que estemos midiendo.
- **Contaminación Sonora.** – Es el ambiente con ruido o vibración, independientemente de los emisores de sonido que lo produzcan, significa perturbación, riesgo o lesión personal.
- **Parque Automotor.** – Representa la cantidad de automóviles en circulación en un sitio, país, grupo de países o incluso en todo el mundo.

3.1.3. Operacionalización de las variables

Tabla 6: Operación de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	INSTRUMENTOS
V.D.: MAPA DE RUIDO	Es la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido.	Nivel de Presión Sonora	Intensidad de Ruido	decibelio (dB)	Equipo de medición de contaminación sonora (sonómetro)
		Contaminación sonora	-Riesgos a la salud - Deficiencias cognitivas		Equipo de medición de contaminación sonora (sonómetro)
V.I: TRANSPORTE AUTOMOTOR	El transporte terrestre automotor es un servicio público esencial y una actividad económica del Estado, que	Parque automotor	Cantidad de vehículos	Número de vehículos por día (Veh/día)	Ficha de recolección de datos
			Flujo vehicular	Número de vehículos por día (Veh/día)	Ficha de recolección de datos

<p>consiste en la movilización libre y segura de personas o de bienes de un lugar a otro, haciendo uso del sistema vial nacional, terminales terrestres y centros de transferencia de pasajeros y carga.</p>	<p>Clasificación de vehículos</p>	<p>Número de vehículos por día (Veh/día)</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>
--	---------------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

En el desarrollo de este estudio se tuvo en cuenta el método científico, porque es un proceso de investigación en el que se llevan a cabo una serie de actividades con el fin de investigar, obtener nuevos conocimientos o confirmar la exactitud de un fenómeno. Este proceso se puede repetir varias veces para confirmar la precisión de los resultados.

4.2. Tipo de investigación

Esta investigación es básica porque nos ayudará a adquirir nuevos conocimientos, estos nuevos conocimientos están destinados a resolver problemas prácticos.

4.3. Nivel de investigación

El nivel es Explicativo es aquella donde existe una relación causal; no solo trata de describir o resolver un problema, sino que también trata de encontrar su causa.

4.4. Diseño de investigación

En este estudio utilizó un diseño no experimental; porque las variables no se manipulan. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

La población está delimitada por las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.

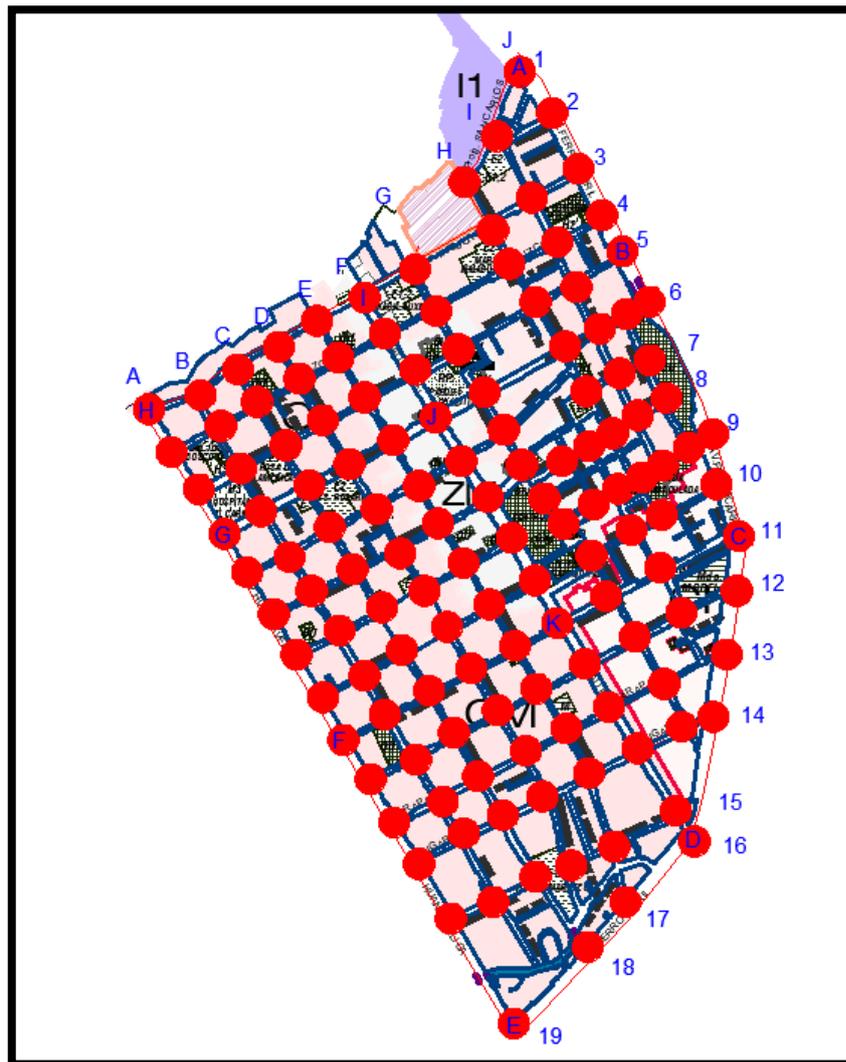
4.5.2. Muestra

En la presente investigación se utilizó el muestreo no probabilístico conocido muestreo intencional o dirigida que correspondió a cada 4 cuadras de toda el área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica:

- ✓ Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril
- ✓ Av. Ferrocarril- Jr. Cajamarca
- ✓ Av. Ferrocarril – Jr. Puno
- ✓ Av. Ferrocarril – Av. San Carlos
- ✓ Jr. Ayacucho-Calle. Real
- ✓ Paseo La Breña - Calle. Real
- ✓ Calle Real- Jr. Cajamarca
- ✓ Av. Ferrocarril-Calle Real
- ✓ Av. Huancavelica- Jr. Cajamarca
- ✓ Av. Huancavelica- Paseo La Breña
- ✓ Av. Huancavelica- Jr. Ayacucho

, tal como indica el siguiente gráfico.

Figura 2: Puntos de Muestra



Fuente: Elaboración Propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1. La observación directa

La observación directa consistió en tomar información del fenómeno a estudiar; en este sentido se utilizó esta técnica para determinar ciertas características de los tramos e intersecciones de la Av. ferrocarril y también para el conteo vehicular de los mismos.

4.6.2. Trabajo de campo

Recolección de datos a través de la obtención del sonómetro y

conteo vehicular.

Donde se utilizó:

- Ficha para el conteo vehicular.
- Sonómetro. (fichas de registro de niveles de sonido)

4.7. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Se inició con la delimitación de cada tramo lográndose identificar un total de 11 intersecciones. Luego se realizó la visita en campo de cada uno de los tramos e intersecciones; asimismo se realizó el conteo vehicular correspondiente.

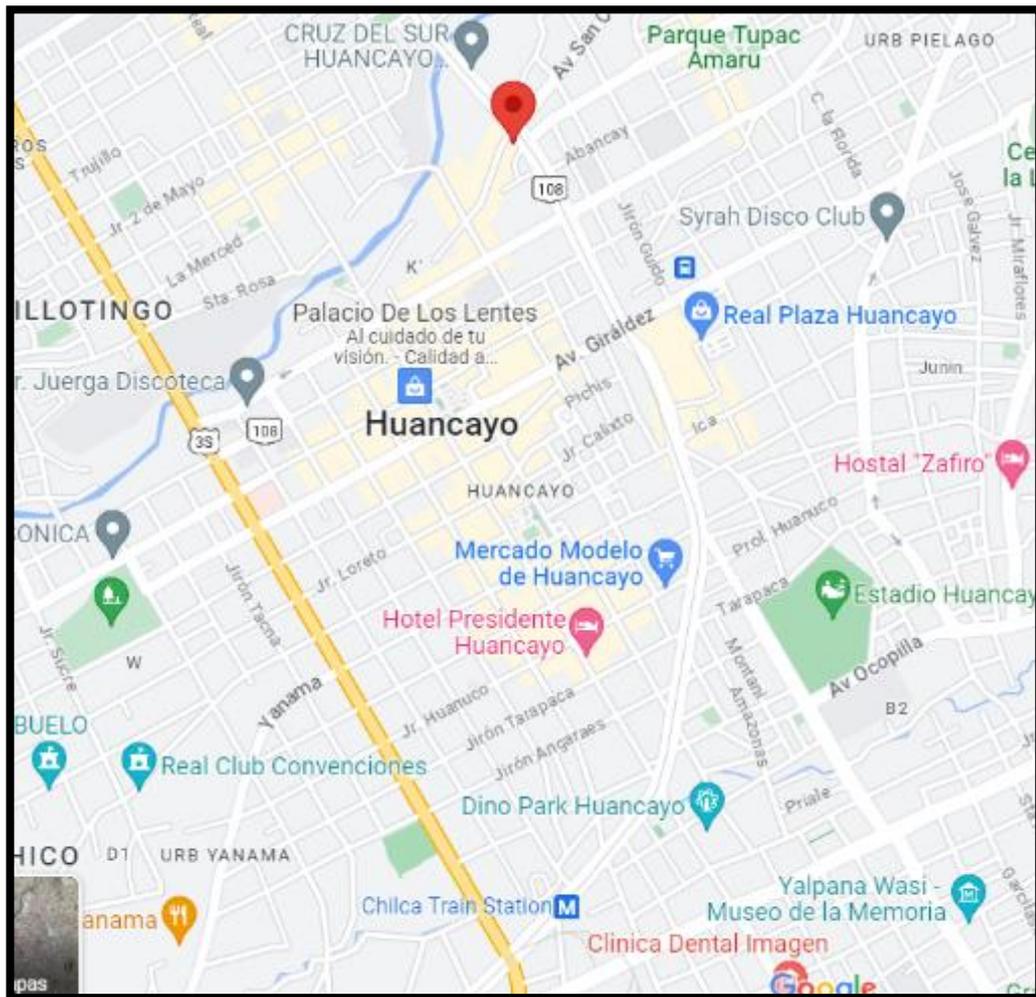
4.7.1. Procesamiento de la información

La información fue procesada mediante cuadros y el software Arc. Map 10.8

4.7.2. Planteamiento y Organización (Pre Campo).

En primer lugar, empezamos averiguando diferentes fuentes bibliográficas, proyectos de investigación, normas, revistas, tesis y manuales, el cual nos ayudó como información inicio para nuestra investigación; todas relacionadas con el tema a tratar, seleccionándose teniendo en cuenta nuestra área de intervención que es la zona monumental de Huancayo.

Figura 3: Vista del área y los puntos que se localizarán



Fuente: Elaboración propia – Google Maps

4.7.3. Recolección de datos (campo).

Se utilizó un cuadro para el conteo vehicular en el cual se considera los tipos de vehículos que transcurren mayormente por las vías seleccionadas. El conteo vehicular se realizó en las horas pico conjuntamente con el monitoreo usando el sonómetro en los distintos puntos seleccionados.

Figura 4: Ficha de Conteo Vehicular

TESIS: MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL						AV. FERROCARRIL - AV. SAN CARLOS			FECHA		
SEPT/O						TAMBO - HUANCAYO					
HORA DE CONTEO											
HORA CADA 15 MINUTOS	MOTO LINDAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULARES)	AUTOS (COLECTIVOS)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MIBUS	OMNIBUS	CAMION DE SIMPLE	CAMION DE DOBLE	TOTAL DE VEHICULOS
TIPO DE VEHICULO											
7:00-7:15											
7:15-7:30											
7:30-7:45											
7:45-8:00											
8:00-8:15											
8:15-8:30											
8:30-8:45											
8:45-9:00											
9:00-9:15											
9:15-9:30											
9:30-9:45											
9:45-10:00											
10:00-10:15											
10:15-10:30											
10:30-10:45											
10:45-11:00											
11:00-11:15											
11:15-11:30											
11:30-11:45											
11:45-12:00											
12:00-12:15											
12:15-12:30											
12:30-12:45											
12:45-13:00											
13:00-13:15											
13:15-13:30											
13:30-13:45											
13:45-14:00											
14:00-14:15											
14:15-14:30											
14:30-14:45											
14:45-15:00											
15:00-15:15											
15:15-15:30											
15:30-15:45											
15:45-16:00											

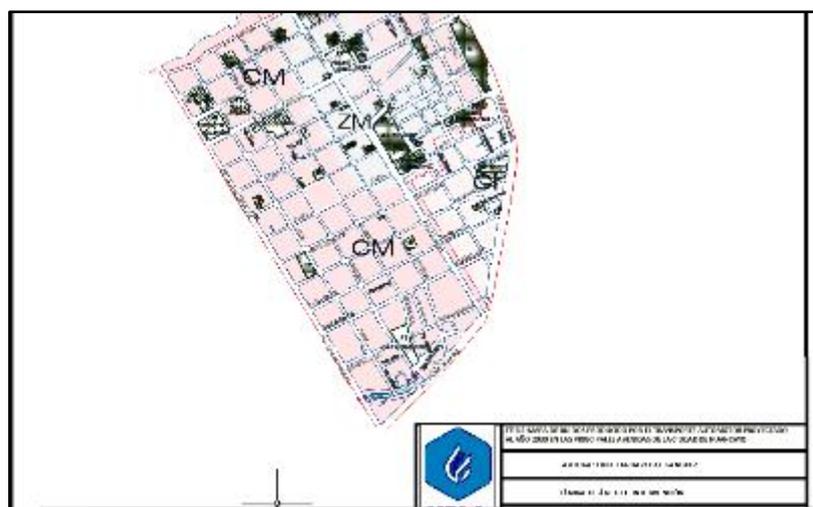
Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.1. Trabajo de campo y gabinete.

Se realizaron diferentes trabajos de campo en el siguiente orden.

- Primero se identificó los sitios donde se tomaron los distintos puntos con el sonómetro tal, de la misma manera se observó el plano de zonificaciones en el que se encuentran zonas de educación y salud que son consideradas dentro del estudio.

Figura 5: Plano de Zonificación del área de Intervención



Fuente: Elaboración propia

- Toma de datos con el sonómetro, instrumento que nos ayudará medir los niveles sonoros de forma normalizada.

Figura 6: Toma de datos con el sonómetro



Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Conteo Vehicular en los puntos considerados



Fuente: Elaboración propia

- Después de obtener los datos en campo se procedió al procesamiento y con ayuda del programa NoiseLogger Communication Tool-Meter, seguidamente procesamos los datos del conteo vehicular en el Excel.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción de Resultados

Se tomará los datos de cada punto según el área de intervención que se tiene, para poder obtener los datos de ruido, por lo que se predice en que las zonas más críticas son todo Av. Ferrocarril, Av. Huancavelica, Calle Real, ya que son vías con tránsito muy concurrentes tal y como se observara en los resultados obtenidos según campo.

5.1.1. O.G.: Determinar la influencia del transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña

Después de obtener los datos de nivel sonoro en las diferentes intersecciones de la Zona Monumental de Huancayo se determinó el Leq (valor promedio equivalente del nivel de ruido) a lo largo de un periodo de tiempo determinado (mañana, tarde y noche), se considera los siguientes resultados dentro de los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2022.

Tabla 7: Promedio de Nivel de Presión Sonora de Intersecciones

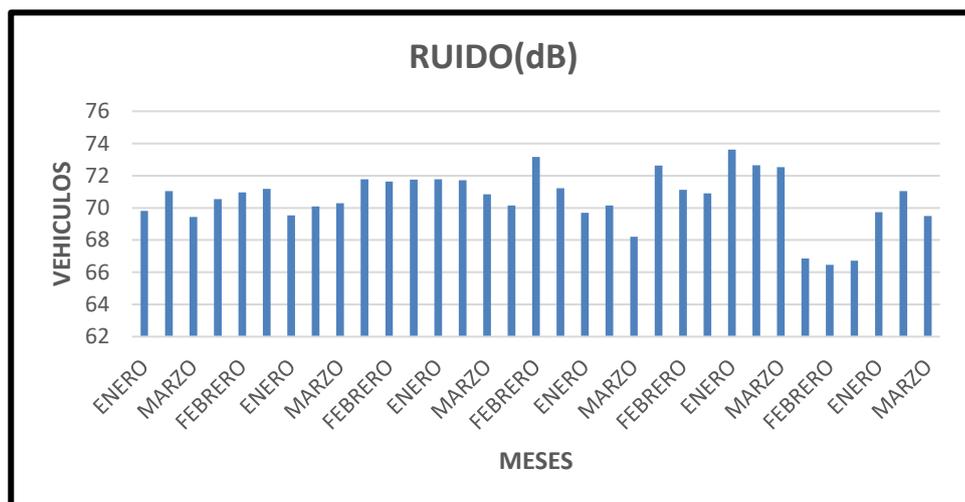
PROMEDIO DE LOS MESES DE ENERO-FEBREO Y MARZO 2022	CONTEO VEHICULAR	NIVEL DE PRESIÓN SONORA Leq (dB)
		1324
	1327	71,04
	1320	69,43
	405	70,54
	416	70,96
	429	71,18
	1172	69,54
	1179	70,09
	1205	70,28

1266	71,78
1286	71,63
1297	71,76
836	71,78
843	71,71
845	70,85
1203	70,15
1212	73,17
1225	71,21
1006	69,7
1015	70,14
1017	68,2
1157	72,63
1156	71,13
1164	70,91
737	73,62
736	72,64
744	72,52
916	66,85
902	66,46
927	66,71
1098	69,74
1095	71,04
1065	69,5

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se muestra el conteo vehicular de los diferentes meses horarios por la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00horas).

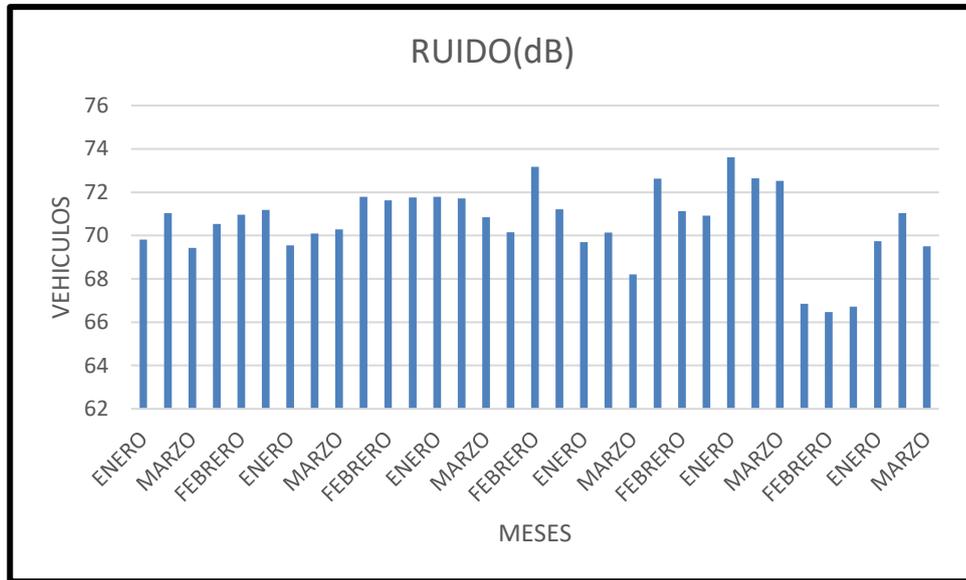
Figura 8:Conteo Vehicular de Enero-Febrero-Marzo



Fuente: Elaboración Propia

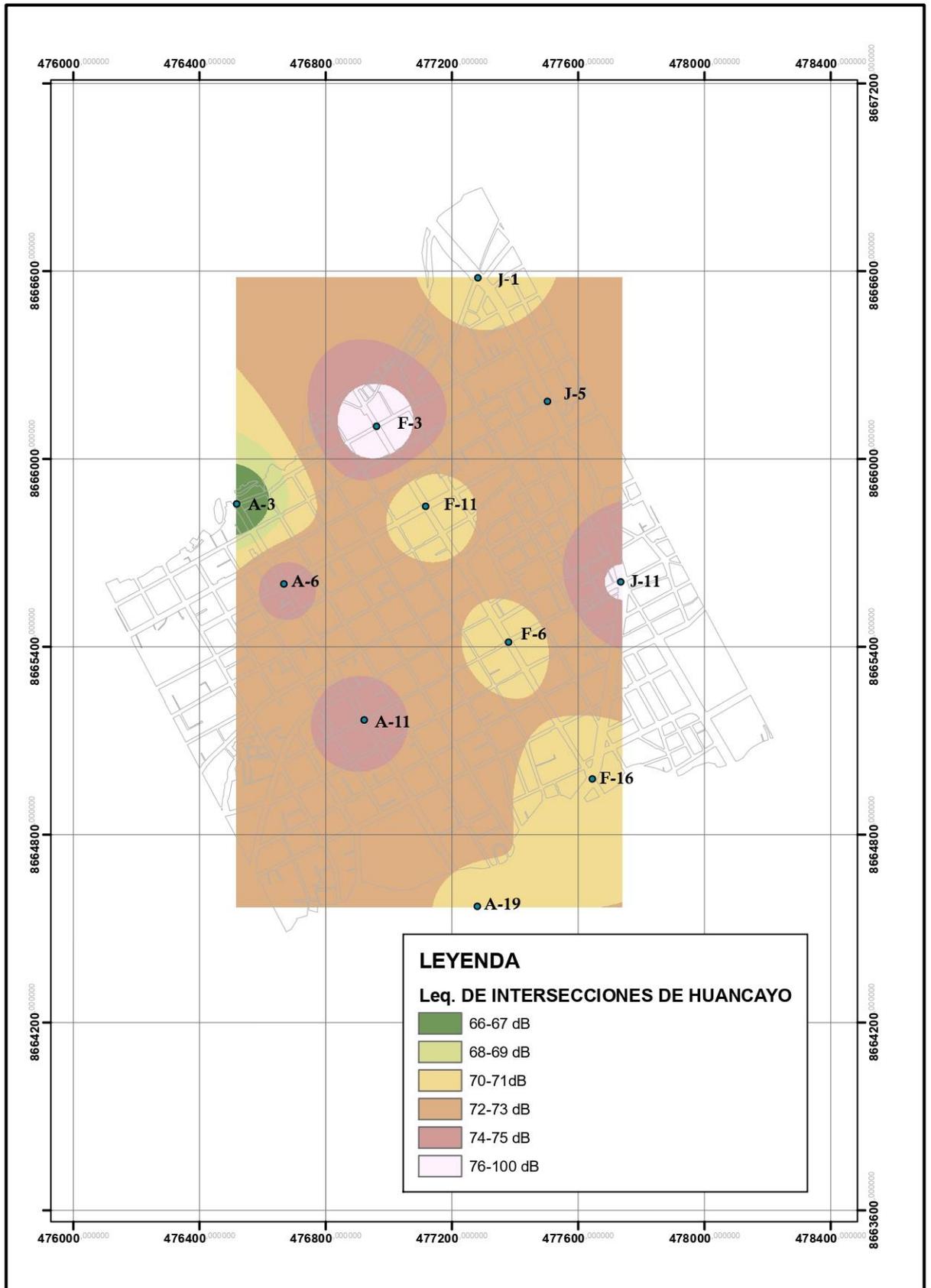
En el gráfico se muestra el nivel de presión sonora Leq (dB) de los diferentes meses y en los horarios por la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00horas).

Figura 9: Nivel de Presión Sonora de Enero-Febrero-Marzo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10: Leq. De Intersecciones de Zona Monumental del Huancayo



Fuente: Elaboración Propia

Después de obtener los datos de nivel sonoro en las diferentes instituciones de educación y salud de la Zona Monumental de Huancayo, tal y como nos indica el PMH, se determinó Leq (valor promedio equivalente del nivel de ruido) a lo largo de un periodo de tiempo determinado (mañana, tarde y noche), se considera los siguientes resultados dentro de los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2022.

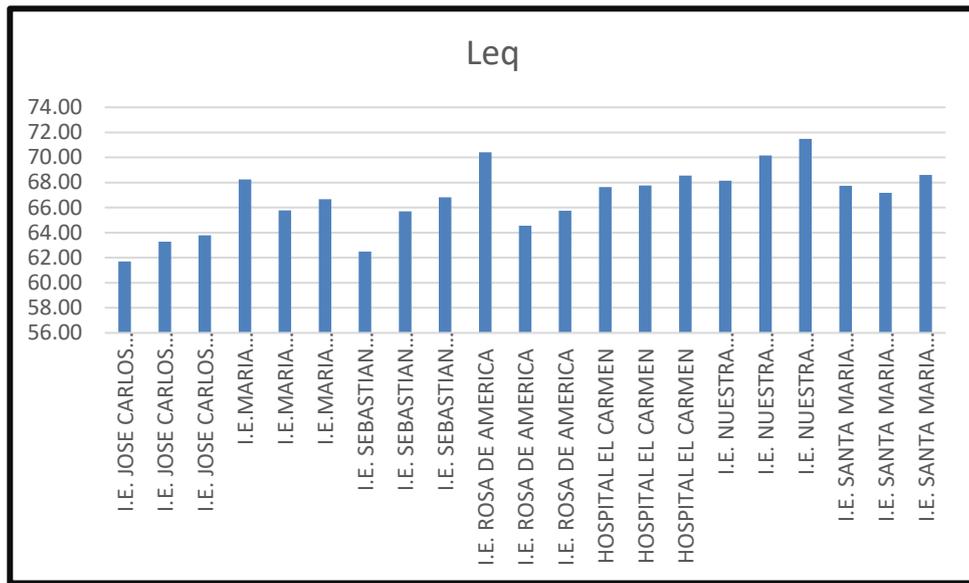
Tabla 8: Promedio de Nivel de Presión Sonora de Instituciones

Leq de las Instituciones en los meses de ENERO-FEBREO Y MARZO 2022	INSTITUCIONES	Leq	Conteo Vehicular
			61,70
	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	63,29	104,00
		63,80	113,00
	I.E. MARIA IMACULADA	68,24	743,00
		65,78	758,00
		66,68	758,00
	I.E. SEBASTIAN LORENTE	62,48	834,00
		65,71	880,00
		66,81	888,00
	I.E. ROSA DE AMERICA	70,40	447,00
		64,56	462,00
		65,76	455,00
	HOSPITAL EL CARMEN	67,65	275,00
		67,76	277,00
		68,56	291,00
	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	68,16	453,00
		70,17	451,00
		71,47	458,00
	I.E. SANTA MARIA REYNA	67,73	437,00
		67,18	451,00
		68,61	455,00

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se muestra el Valor promedio Leq de los niveles sonoros tomados en las Instituciones educativas y de salud en los meses de enero, febrero y marzo del 2022 considerando los horarios por la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00 horas).

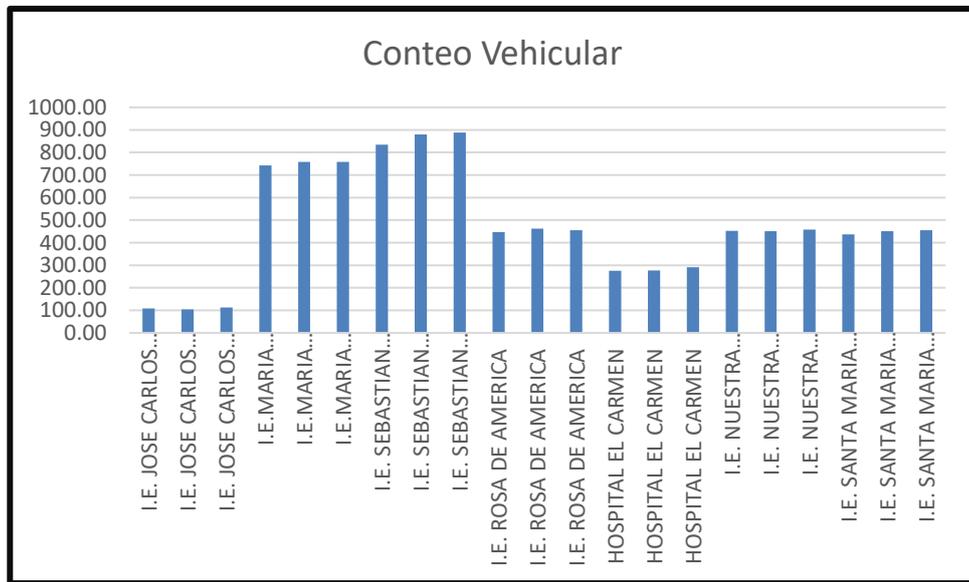
Figura 11: Leq de I.E. y de Salud



Fuente: Elaboración Propia

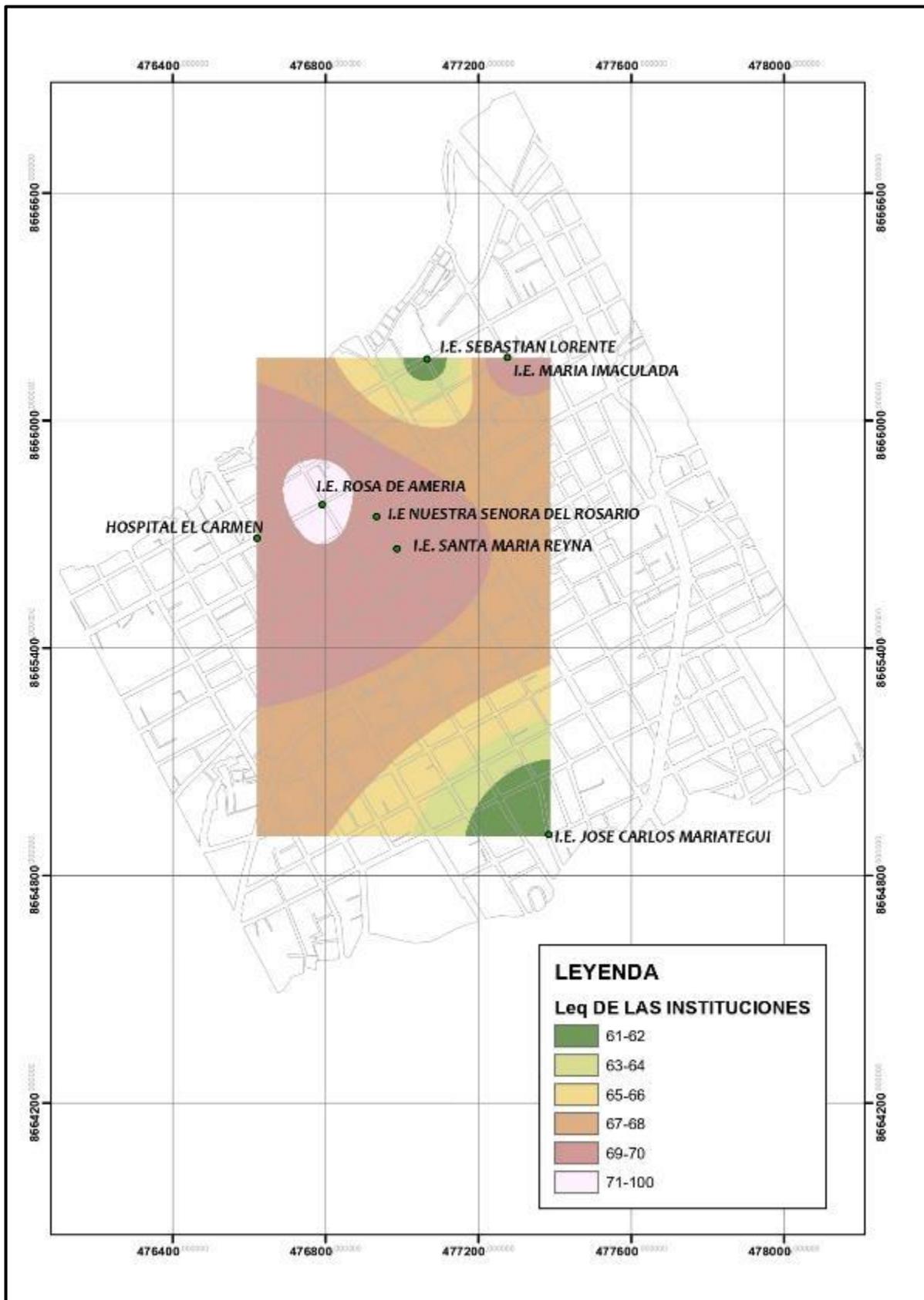
En el gráfico se muestra el conteo vehicular de las Instituciones educativas y de salud en los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2022 que se desarrolló en los horarios por la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00horas).

Figura 12: Conteo Vehicular de I.E. y de Salud



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13: Valores Leq de Nivel Sonor de Instituciones de Salud y Educación



Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, en la figura 14, se aprecia en el diagrama de dispersión o nube de puntos las vías generales originados por la distribución bidimensional la variable independiente conteo vehicular ubicada en el eje horizontal "X" y la variable dependiente Nivel de Presión Sonora ubicada en el eje vertical "Y".

Del análisis del diagrama de dispersión se ha seguido una serie de modelos de ajuste no lineal que son los que explican mejor el comportamiento de estas variables, determinándose el mejor ajuste es el modelo de una parábola cúbica cuya ecuación de regresión que mejor explica el comportamiento de estas variables es la siguiente:

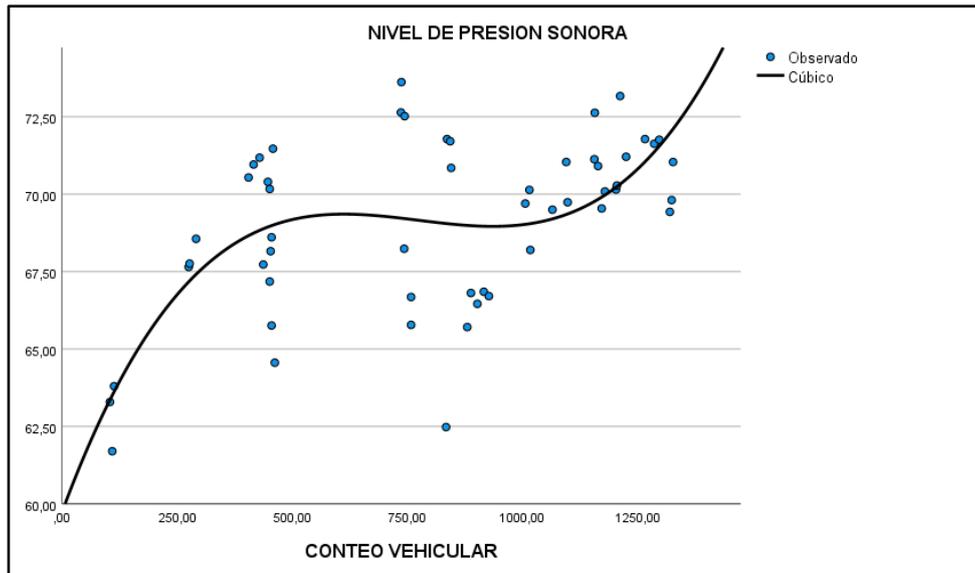
$$Y=59,739+0,040*X-0,00005431*X^2 +0,00000002340*X^3$$

Luego de determinar el mejor ajuste, se encontró un coeficiente de determinación de $R^2=0,377$, cuya interpretación es la siguiente: La variable conteo vehicular (X) explica el comportamiento de la variable nivel de presión sonora en un 30% aproximadamente quedando por explicar en un porcentaje mayor otras variables no explicitadas en el modelo no lineal simple.

Por lo cual ahora el modelo matemático por las subvariables de Nivel de Presión Sonora y Conteo vehicular será definido por la siguiente expresión:

$\text{Nivel de Presión Sonora}=59,739+0,040* \text{Conteo Vehicular} -0,00005431* \text{Conteo Vehicular}^2 *+0,00000002340* \text{Conteo Vehicular}^3$
--

Figura 14: Diagrama de Dispersión



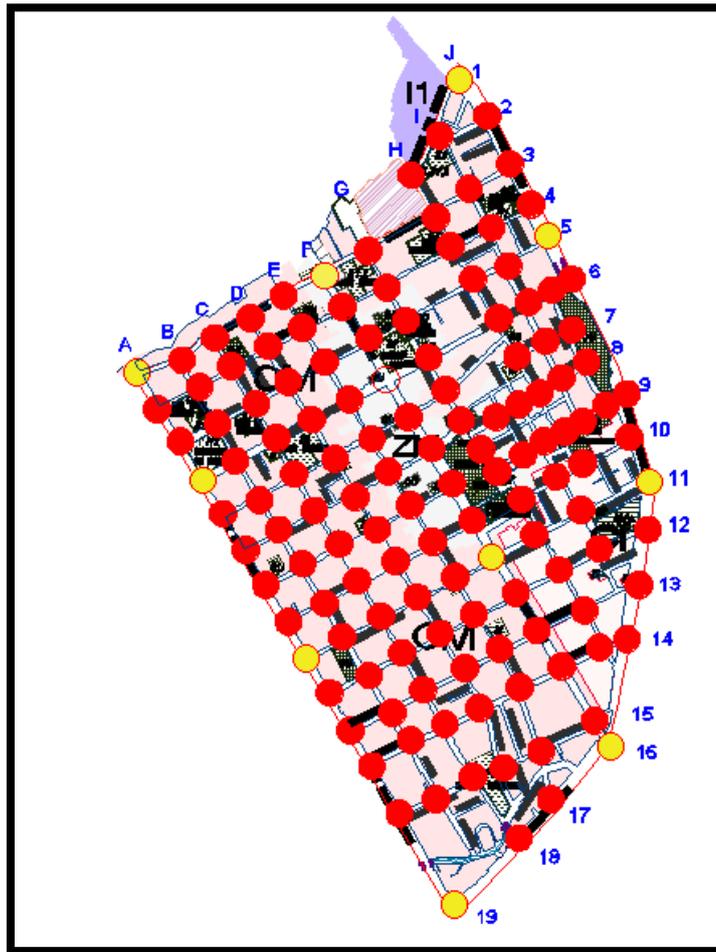
Fuente: Elaboración en SPSS

5.1.2. O.E.: Determinar las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.

De lo datos obtenidos en campo considerando la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM, en donde nos indica los pasos de medición de ruido, se procedió a la tabulación donde consideramos lo siguiente:

- En el mes de Enero del 2022, se realizó la medición de ruido con el sonómetro Soun Level Meter, en las intersecciones de las vías con mayor ruido con las intersecciones según el mapa siguiente.

Figura 15: Codificación de las Intersecciones de vías



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en el horario de 07:30 - 08:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección A-3 teniendo como valor 88,10 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección A-11 de 61,60 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

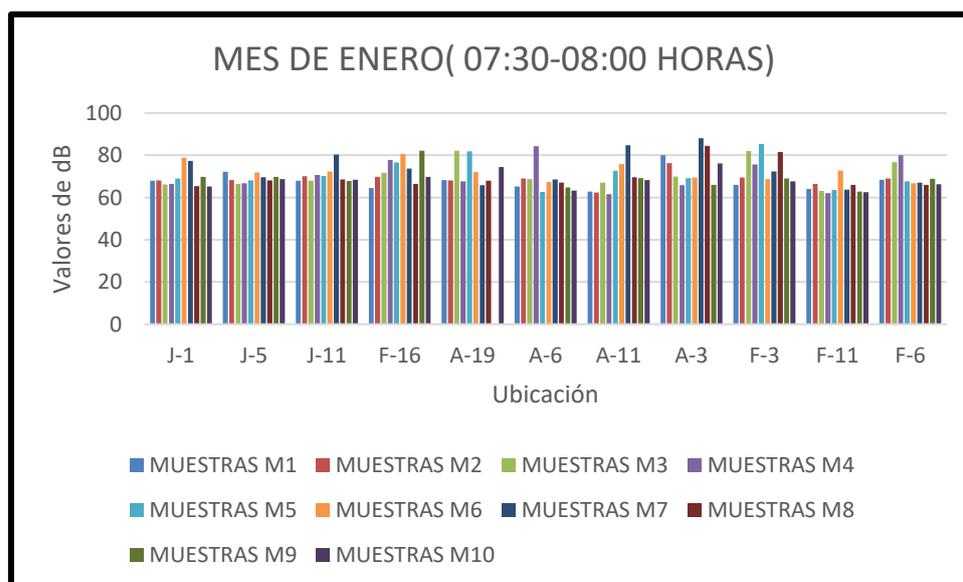
Tabla 9: Datos de decibeles del Mes de Enero de 07:30-08:00 horas

MES DE ENERO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	J-1	68,00	68,10	66,20	66,40	69,00	78,80	77,30	65,40	69,70	65,20
2	J-5	72,20	68,30	66,50	66,80	68,10	71,90	69,60	68,10	69,70	68,70
3	J-11	68,00	70,00	67,90	70,70	70,20	72,30	80,40	68,50	67,80	68,40
4	F-16	64,50	69,80	71,80	77,80	76,60	80,70	73,70	66,50	82,20	69,80
5	A-19	68,30	68,10	82,10	67,70	81,80	72,00	65,80	68,00	71,30	74,50
6	A-6	65,30	69,00	68,70	84,30	62,60	67,40	68,60	67,10	64,80	63,30
7	A-11	62,80	62,40	67,00	61,60	72,70	75,80	84,70	69,60	69,20	68,30
8	A-3	80,00	76,30	69,90	65,90	69,10	69,50	88,10	84,50	66,00	76,10
9	F-3	66,00	69,50	82,00	75,70	85,40	68,70	72,40	81,50	69,00	67,60
10	F-11	64,10	66,50	63,10	62,10	63,50	72,80	63,70	66,00	62,80	62,50
11	F-6	68,40	69,00	76,70	80,10	67,70	66,70	67,10	66,00	68,80	66,30

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 16: Mes De Enero (07:30-08:00 HORAS)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en el horario de 12:30 - 13:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo ,considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental , teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección J-1 teniendo como valor 88,60 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-11 de 63,60 dB ; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

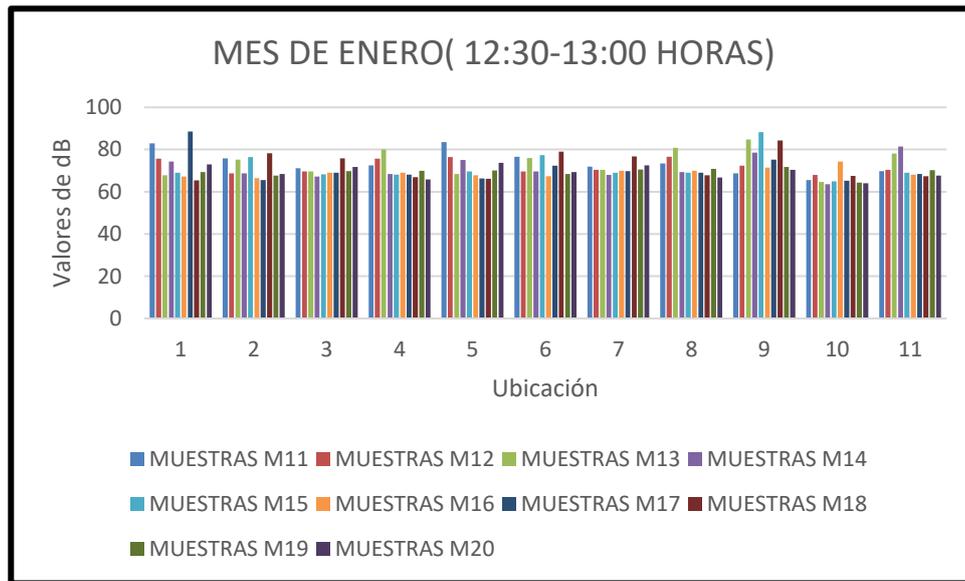
Tabla 10: Datos de decibeles del Mes de Enero de 12:30-13:00 horas

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
1	J-1	82,9	75,7	67,8	74,4	69	67,2	88,6	65,4	69,4	73
2	J-5	75,8	68,8	75,2	68,8	76,5	66,5	65,6	78,2	67,7	68,5
3	J-11	71,1	69,6	69,6	67,2	68,3	69,1	69	75,9	69,8	71,7
4	F-16	72,5	75,7	80	68,4	68,2	69,1	68,2	66,9	69,9	65,9
5	A-19	83,6	76,4	68,5	75,1	69,7	67,9	66,3	66,1	70,1	73,7
6	A-6	76,6	69,6	76	69,6	77,3	67,3	72,4	79	68,5	69,3
7	A-11	71,9	70,4	70,4	68	69,1	69,9	69,8	76,7	70,6	72,5
8	A-3	73,4	76,6	80,9	69,3	69,1	70	69,1	67,8	70,8	66,8
9	F-3	68,8	72,3	84,8	78,5	88,2	71,5	75,2	84,3	71,8	70,4
10	F-11	65,6	68	64,6	63,6	65	74,3	65,2	67,5	64,3	64
11	F-6	69,8	70,4	78,1	81,5	69,1	68,1	68,5	67,4	70,2	67,7

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 17: Mes De Enero (12:30-13:00 HORAS)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en el horario de 18:30 - 19:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo ,considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección J-1 teniendo como valor 88,00 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-3 de 60,21 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 11: Datos de decibeles del Mes de Enero de 18:30-19:00 horas

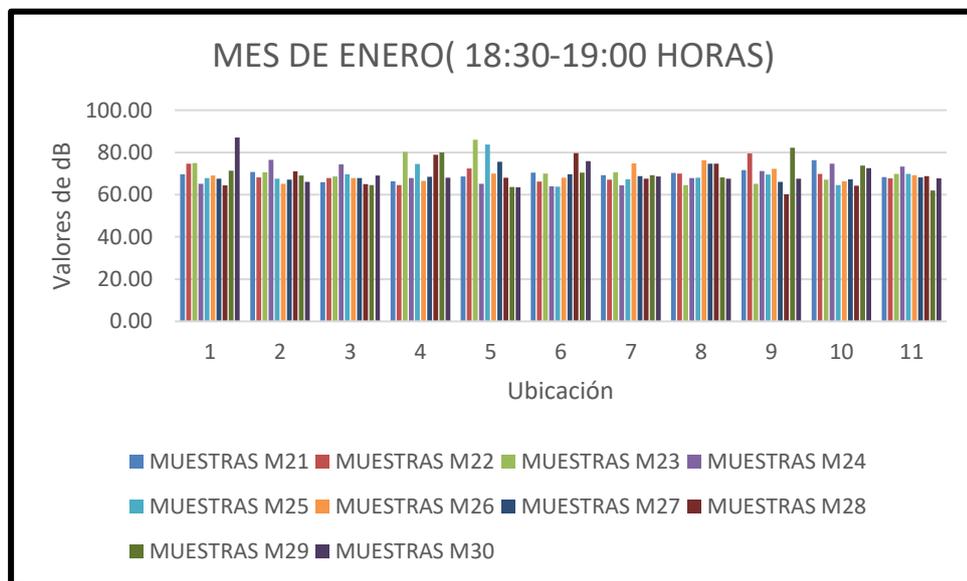
HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
1	J-1	69,60	74,60	74,90	65,20	67,90	69,00	67,60	64,40	71,30	87,10
2	J-5	70,70	68,20	70,60	76,40	67,60	65,10	67,10	71,10	69,00	66,00
3	J-11	65,90	67,80	68,60	74,40	69,70	67,90	67,80	65,00	64,60	69,00
4	F-16	66,30	64,60	80,20	67,80	74,50	66,50	68,50	78,90	80,00	68,00
5	A-19	68,60	72,40	86,00	65,10	83,80	69,90	75,60	68,00	63,60	63,50
6	A-6	70,40	66,20	69,90	63,90	63,80	68,00	69,70	79,60	70,50	75,80
7	A-11	69,20	67,10	70,60	64,40	67,30	74,80	68,80	67,60	69,20	68,60
8	A-3	70,30	69,90	64,60	67,80	68,00	76,30	74,70	74,70	68,20	67,60

9	F-3	71,60	79,50	65,20	71,20	69,50	72,20	66,00	60,10	82,20	67,60
10	F-11	76,30	69,80	67,10	74,60	64,60	66,30	67,30	64,20	73,70	72,50
11	F-6	68,30	67,70	69,80	73,30	69,80	69,20	68,20	68,70	61,90	67,70

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 18: Mes De Enero (12:30-13:00 HORAS)



Fuente: Elaboración propia

Considerando de manera general que en el mes de Enero se obtuvo en la intersección J-5 (San Carlos y Ferrocarril) el valor más alto siendo 88,60 dB entre el horario de 12:30 y las 13:00 horas, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-3(Ayacucho y Real) de 60,21 dB entre el horario de las 18:30-19:00 horas debido a que a esas horas la policía ayuda a que el tráfico sea más fluido por el cual empieza desví a los carros para las vías alternas como el Jr. Arequipa y el Jr. Ancash ; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 12: Datos de decibeles del Mes de Enero

		HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS										HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS									
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS										MUESTRAS										MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
1	J-1	68,00	68,10	66,20	66,40	69,00	78,80	77,30	65,40	69,70	65,20	82,90	75,70	67,80	74,40	69,00	67,20	88,60	65,40	69,40	73,00	69,60	74,60	74,90	65,20	67,90	69,00	67,60	64,40	71,30	87,10
2	J-5	72,20	68,30	66,50	66,80	68,10	71,90	69,60	68,10	69,70	68,70	75,80	68,80	75,20	68,80	76,50	66,50	65,60	78,20	67,70	68,50	70,70	68,20	70,60	76,40	67,60	65,10	67,10	71,00	69,00	
3	J-11	68,00	70,00	67,90	70,70	70,20	72,30	80,40	68,50	67,80	68,40	71,10	69,60	69,60	67,20	68,30	69,10	69,00	75,90	69,80	71,70	65,90	67,80	68,60	74,40	69,70	67,90	67,80	65,60	64,60	69,00
4	F-16	64,50	69,80	71,80	77,80	76,60	80,70	73,70	66,50	82,20	69,80	72,50	75,70	80,00	68,40	68,20	69,10	68,20	66,90	69,90	65,90	66,30	64,60	80,20	67,80	74,50	66,50	68,50	78,90	80,00	68,00
5	A-19	68,30	68,10	82,10	67,70	81,80	72,00	65,80	68,00	71,30	74,50	83,60	76,40	68,50	75,10	69,70	67,90	66,30	66,10	70,10	73,70	68,60	72,40	86,00	65,10	83,80	69,90	75,60	68,00	63,50	63,50
6	A-6	65,30	69,00	68,70	84,30	62,60	67,40	68,60	67,10	64,80	63,30	76,60	69,60	76,00	69,30	67,70	72,40	79,00	58,50	69,30	70,40	66,20	69,90	66,90	63,80	63,80	68,00	69,70	79,60	70,75	75,80
7	A-11	62,80	62,40	67,00	61,60	72,70	75,80	84,69	69,70	68,20	71,90	70,30	70,40	68,00	68,00	69,90	69,80	69,70	76,70	72,60	69,20	67,10	64,60	67,40	67,80	74,68	67,80	60,20	69,68	68,60	
8	A-3	80,00	76,30	69,90	65,90	69,50	69,50	88,10	84,50	66,10	73,40	76,60	80,90	69,30	69,10	71,80	69,10	80,80	71,80	70,80	66,80	70,30	69,90	64,80	67,80	68,30	76,70	74,70	74,68	67,60	
9	F-3	66,00	69,50	82,00	75,70	85,40	68,70	72,40	81,50	69,60	67,60	68,80	72,30	84,80	78,50	88,20	71,50	75,30	84,30	71,80	70,40	71,60	79,50	65,20	71,20	69,50	72,00	66,00	82,20	67,60	
10	F-11	64,10	66,50	63,10	62,10	63,50	72,80	63,70	66,00	62,80	62,50	65,60	68,00	64,60	63,60	65,70	74,20	65,20	64,30	64,00	76,30	69,80	67,10	60,60	60,60	60,30	66,30	67,30	64,70	73,70	72,50
11	F-6	68,40	69,00	76,70	80,10	67,70	66,70	66,10	66,00	68,80	66,30	69,80	70,40	78,10	81,69	69,10	68,10	68,50	67,50	70,20	67,70	68,30	67,70	69,80	73,30	69,80	68,20	68,20	61,70	67,90	67,00

Fuente: Elaboración Propia

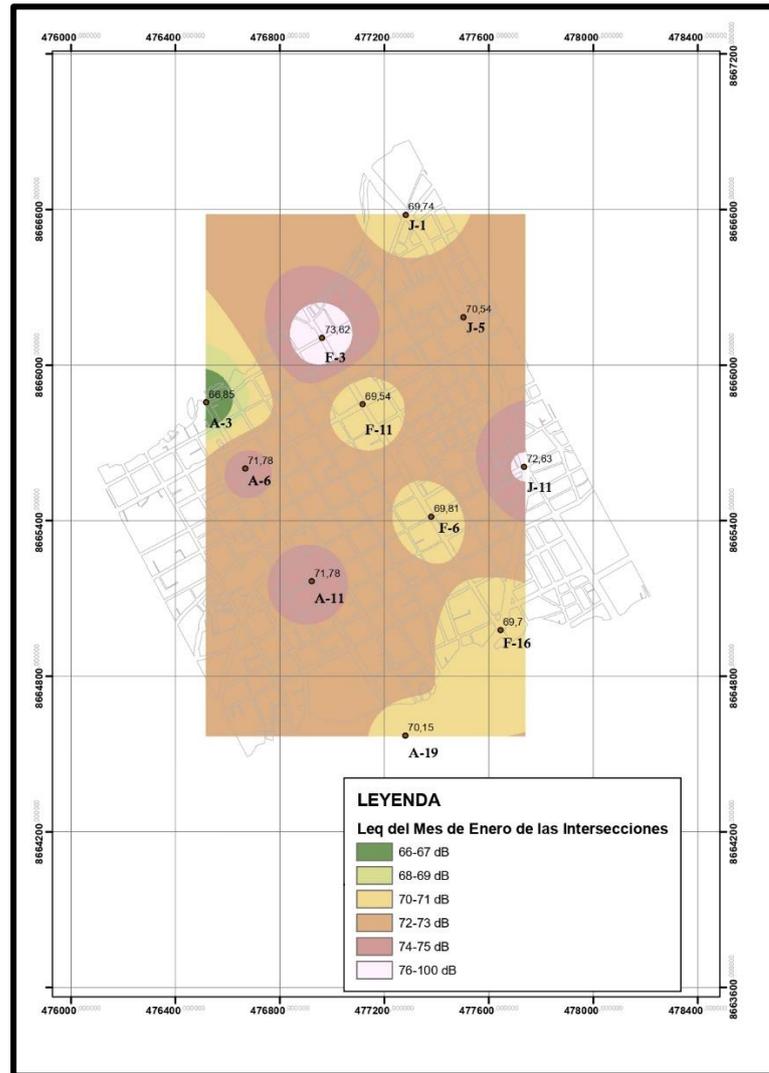
Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de enero, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

Tabla 13: Leq del Mes de Enero de las Intersecciones

DESCRIPCION	Leq
J-1	69,81
J-5	70,54
J-11	69,54
F-16	71,78
A-19	71,78
A-6	70,15
A-11	69,70
A-3	72,63
F-3	73,62
F-11	66,85
F-6	69,74

Fuente: Elaboración Propia

Figura 19: Leq del Mes de Enero de las Intersecciones



Fuente: Elaboración Propia

- En el mes de Febrero del 2022, se realizó la medición de ruido como se observa en la siguiente tabla en el horario de 07:30 -08:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección A-6 teniendo como valor 97,00 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección A-3 de 59,20 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

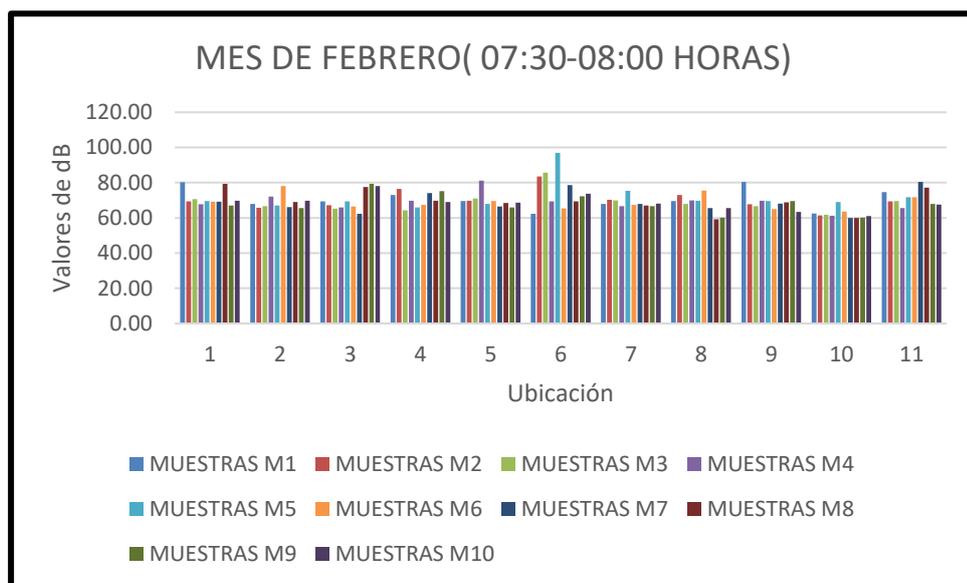
Tabla 14: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 07:30-08:00 horas

MES DE FEBRERO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	J-1	80,20	69,30	70,60	67,80	69,50	69,20	69,20	79,40	67,00	69,70
2	J-5	67,90	65,70	66,70	72,10	67,10	78,10	66,20	69,00	65,50	69,70
3	J-11	69,30	67,20	65,30	66,00	69,30	66,40	62,30	77,60	79,40	78,00
4	F-16	73,00	76,40	64,30	69,80	66,00	67,30	74,10	69,80	75,10	69,00
5	A-19	69,50	69,70	71,10	81,10	68,00	69,50	66,40	68,50	66,00	68,60
6	A-6	62,30	83,60	85,70	69,40	97,00	65,40	78,60	69,40	72,20	73,70
7	A-11	67,90	70,20	69,90	66,60	75,40	67,40	68,00	67,00	66,70	68,10
8	A-3	69,60	73,10	68,00	69,90	69,70	75,60	65,60	59,20	60,20	65,50
9	F-3	80,50	67,80	66,60	69,70	69,60	65,00	68,10	68,90	69,60	63,40
10	F-11	62,50	61,40	61,70	61,30	69,10	63,60	59,90	60,00	60,10	61,10
11	F-6	74,60	69,30	69,60	65,50	71,70	71,80	80,50	77,10	68,00	67,60

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 20: : Mes De Febrero (07:30-08:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Febrero en el horario de 12:30 - 13:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección J-1 teniendo como valor 89,15 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-11 de 64,15 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

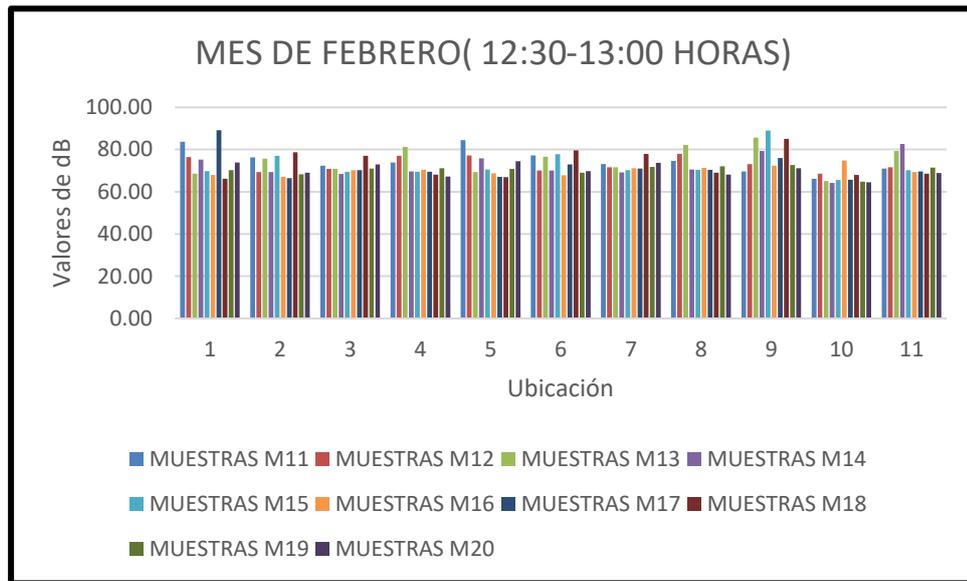
Tabla 15: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 12:30-13:00 horas

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
1	J-1	83,70	76,50	68,60	75,20	69,80	68,00	89,15	66,20	70,20	73,80
2	J-5	76,35	69,35	75,75	69,35	77,05	67,05	66,40	78,75	68,25	69,05
3	J-11	72,30	70,80	70,80	68,40	69,50	70,30	70,20	77,10	71,00	72,90
4	F-16	73,80	77,00	81,30	69,70	69,50	70,40	69,50	68,20	71,20	67,20
5	A-19	84,40	77,20	69,30	75,90	70,50	68,70	67,10	66,90	70,90	74,50
6	A-6	77,15	70,15	76,55	70,15	77,85	67,85	72,95	79,55	69,05	69,85
7	A-11	73,10	71,60	71,60	69,20	70,30	71,10	71,00	77,90	71,80	73,70
8	A-3	74,70	77,90	82,20	70,60	70,40	71,30	70,40	69,10	72,10	68,10
9	F-3	69,60	73,10	85,60	79,30	89,00	72,30	76,00	85,10	72,60	71,20
10	F-11	66,15	68,55	65,15	64,15	65,55	74,85	65,75	68,05	64,85	64,55
11	F-6	71,00	71,60	79,30	82,70	70,30	69,30	69,70	68,60	71,40	68,90

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 21: Mes De Febrero (12:30-13:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Febrero en el horario de 18:30 - 19:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección F-6 teniendo como valor 89,10 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-3 de 64,20 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 16: Datos de decibeles del Mes de Febrero de 18:30-19:00 horas

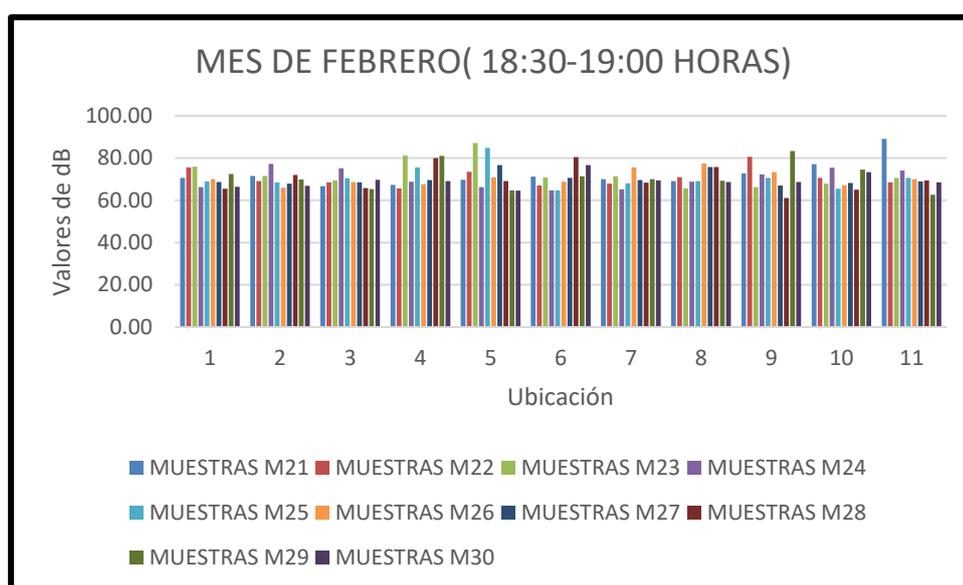
HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
1	J-1	70,70	75,70	76,00	66,30	69,00	70,10	68,70	65,50	72,40	66,40
2	J-5	71,60	69,10	71,50	77,30	68,50	66,00	68,00	72,00	69,90	66,90
3	J-11	66,70	68,60	69,40	75,20	70,50	68,70	68,60	65,80	65,40	69,80
4	F-16	67,40	65,70	81,30	68,90	75,60	67,60	69,60	80,00	81,10	69,10
5	A-19	69,70	73,50	87,10	66,20	84,90	71,00	76,70	69,10	64,70	64,60
6	A-6	71,30	67,10	70,80	64,80	64,70	68,90	70,60	80,50	71,40	76,70
7	A-11	70,00	67,90	71,40	65,20	68,10	75,60	69,60	68,40	70,00	69,40
8	A-3	69,10	71,00	65,70	68,90	69,10	77,40	75,80	75,80	69,30	68,70
9	F-3	72,70	80,60	66,30	72,30	70,60	73,30	67,10	61,20	83,30	68,70

10	F-11	77,20	70,70	68,00	75,50	65,50	67,20	68,20	65,10	74,60	73,40
11	F-6	89,10	68,50	70,60	74,10	70,60	70,00	69,00	69,50	62,70	68,50

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 22: Mes De Febrero (18:30-19:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Considerando de manera general que en el mes de febrero se obtuvo en la intersección A-6 (Av. Huancavelica y Paseo La Breña) el valor más alto siendo 97,00 dB entre el horario de 07:30 y las 08:00 horas, eso se debe a que inicia el ciclo verano y las personas empiezan a movilizarse nuevamente con los diferentes transportes, y se obtuvo como valor mínimo en la intersección A-3(Ayacucho y Huancavelica) de 59,20 dB entre el horario de las 07:30-08:00 horas aun el tránsito vehicular es fluido.

Tabla 17: Datos de decibeles del Mes de Febrero

MES DE FEBRERO

		HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS										HORARIO DE 19:00 - 20:00 HORAS										
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS										MUESTRAS										MUESTRAS										
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	
1	J-1	8020	6936	7068	6795	6690	6799	6799	6770	6670	6897	3667	8688	7562	6802	6680	6689	6899	6602	6728	6770	6770	6770	6560	6666	6690	6690	6785	6657	6667	6676	6644
2	J-5	6790	6570	6670	6720	6690	6780	6660	6660	6660	6790	6670	6670	6790	6690	6670	6660	6780	6880	6910	6660	6770	6770	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660
3	J-11	6330	6620	6630	6600	6630	6640	6730	6740	6770	6770	6770	6770	6820	6680	6670	6770	6770	6770	6770	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660
4	F-16	7300	6640	6430	6980	6630	6740	6940	6580	6990	6380	6710	6770	6710	6990	6540	6650	6900	6880	6120	6770	6770	6770	6550	6660	6890	6660	6660	6660	6660	6660	6660
5	A-19	6990	6910	6710	6810	6680	6660	6660	6660	6660	6860	6770	6670	6770	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660
6	A-6	6230	8360	8770	6670	9700	6740	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660
7	A-11	6790	7090	6920	6690	6640	6740	6840	6770	6660	6860	6310	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660	6660
8	A-3	6930	6100	6800	6990	6990	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590	6590
9	F-3	8050	6760	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690	6690
10	F-11	2500	1470	1730	1910	3600	9900	0010	0010	0010	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
11	F-6	4600	9360	9560	1510	1070	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780	0780

Fuente: Elaboración Propia

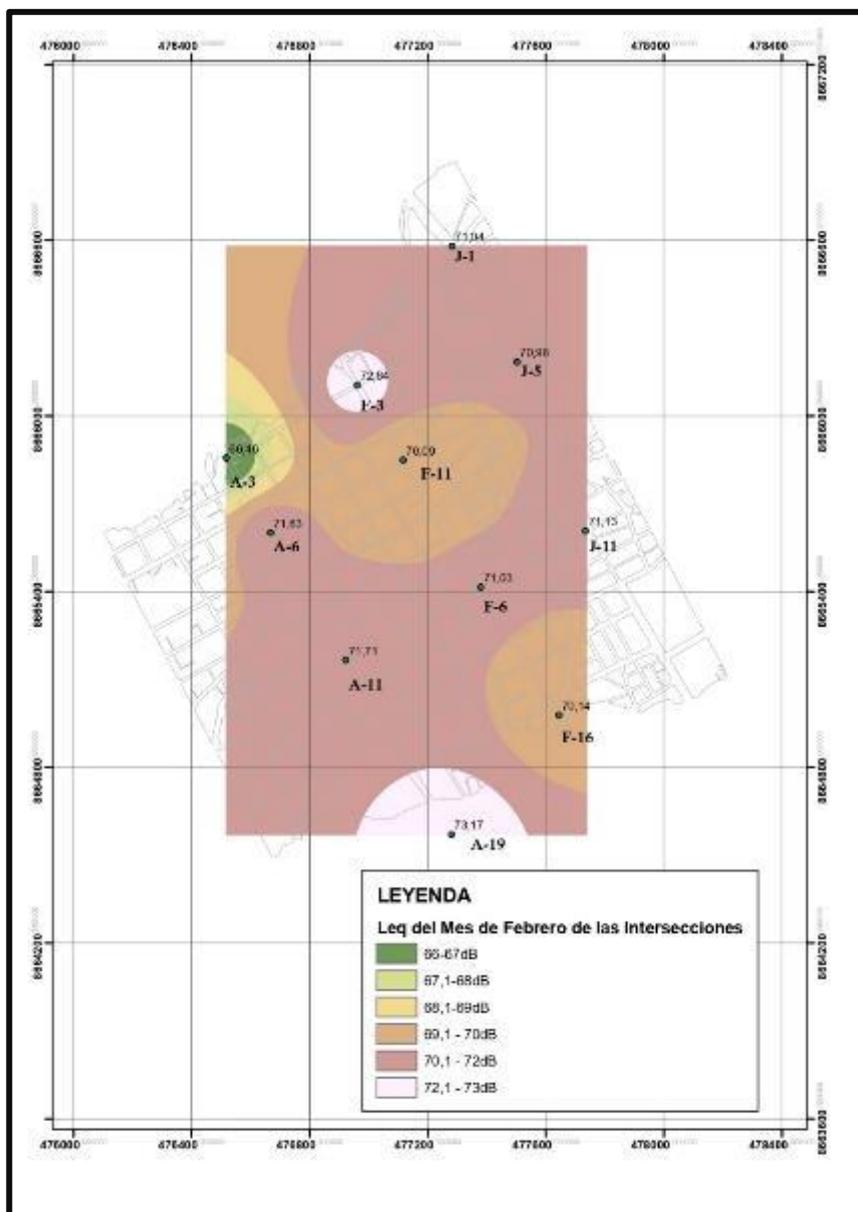
Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de febrero, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

Tabla 18: Leq de las Calles Mes de Febrero

DESCRIPCION	Leq
J-1	71,04
J-5	70,96
J-11	70,09
F-16	71,63
A-19	71,71
A-6	73,17
A-11	70,14
A-3	71,13
F-3	72,64
F-11	66,46
F-6	71,04

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23: :Leq de las Calles Mes de Febrero



Fuente: Elaboración Propia

- En el mes de Marzo del 2022, se realizó la medición de ruido como se observa en la siguiente tabla en el horario de 08:00 -08:30 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección F-6 teniendo como valor 85,80 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-11 de 59,90 dB; teniendo en cuenta que se

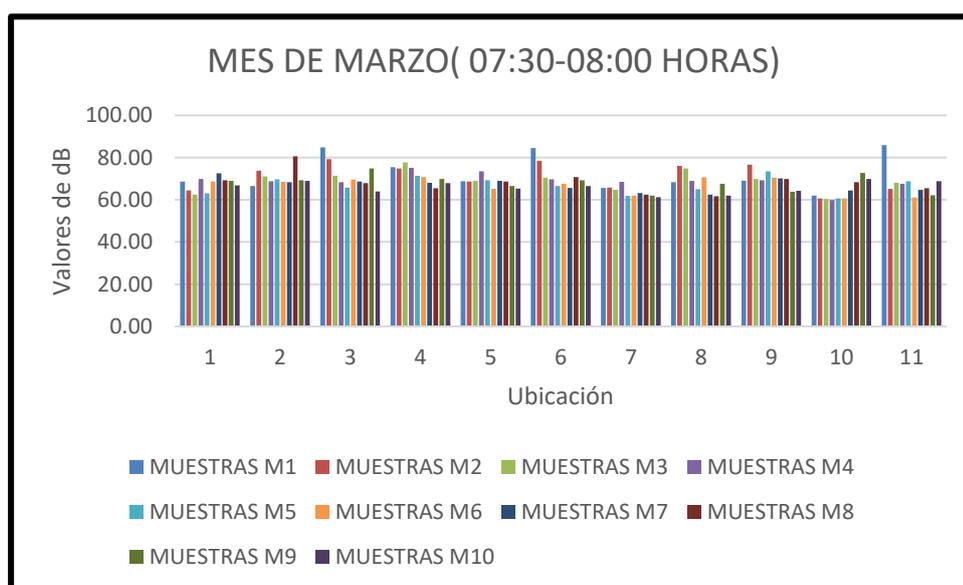
encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 19: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 08:30-09:00 horas

MES DE MARZO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	J-1	68,60	64,40	62,50	69,90	63,10	68,70	72,60	69,20	68,90	66,80
2	J-5	66,50	73,80	71,10	68,80	69,70	68,50	68,40	80,60	69,30	68,90
3	J-11	84,80	79,20	71,40	68,30	65,70	69,60	68,70	67,80	74,90	64,00
4	F-16	75,40	74,90	77,70	75,20	71,40	70,70	68,10	65,50	69,80	67,90
5	A-19	68,80	68,60	68,90	73,40	69,20	65,20	69,00	68,60	66,50	65,30
6	A-6	84,50	78,40	70,40	69,70	66,50	67,60	65,60	70,80	69,30	66,50
7	A-11	65,60	65,70	64,70	68,50	61,80	62,00	63,20	62,50	62,00	61,20
8	A-3	68,30	76,10	74,90	69,00	65,00	70,60	62,40	61,70	67,60	62,00
9	F-3	69,10	76,60	69,80	69,20	73,40	70,50	70,20	69,90	63,80	64,20
10	F-11	62,00	60,60	60,30	59,90	60,60	60,60	64,40	68,30	72,70	69,90
11	F-6	85,80	65,10	68,10	67,60	68,80	61,00	64,70	65,50	62,20	68,80

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 24: Mes De Marzo (07:30-08:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Marzo en el horario de 12:30 - 13:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección J-11 teniendo como valor 87,45 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-11 de 62,45 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

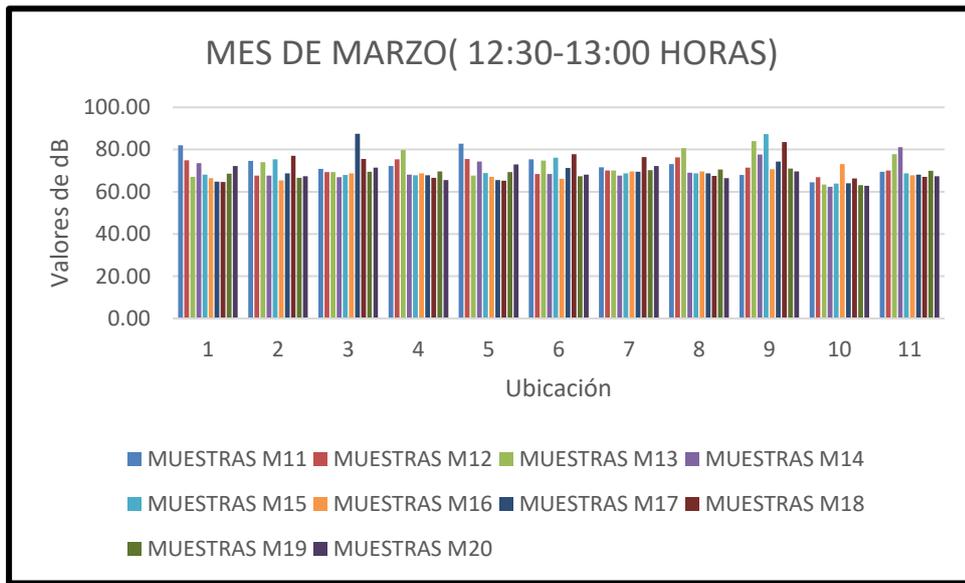
Tabla 20: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 12:30-13:00 horas

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
1	J-1	82,10	74,90	67,00	73,60	68,20	66,40	64,80	64,60	68,60	72,20
2	J-5	74,65	67,65	74,05	67,65	75,35	65,35	68,70	68,70	66,55	67,35
3	J-11	70,80	69,30	69,30	66,90	68,00	68,80	87,45	87,45	69,50	71,40
4	F-16	72,20	75,40	79,70	68,10	67,90	68,80	67,90	66,60	69,60	65,60
5	A-19	82,80	75,60	67,70	74,30	68,90	67,10	65,50	65,30	69,30	72,90
6	A-6	75,45	68,45	74,85	68,45	76,15	66,15	71,25	77,85	67,35	68,15
7	A-11	71,60	70,10	70,10	67,70	68,80	69,60	69,50	76,40	70,30	72,20
8	A-3	73,10	76,30	80,60	69,00	68,80	69,70	68,80	67,50	70,50	66,50
9	F-3	68,00	71,50	84,00	77,70	87,40	70,70	74,40	83,50	71,00	69,60
10	F-11	64,45	66,85	63,45	62,45	63,85	73,15	64,05	66,35	63,15	62,85
11	F-6	69,50	70,10	77,80	81,20	68,80	67,80	68,20	67,10	69,90	67,40

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 25: Mes De Marzo (12:30-13:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Marzo en el horario de 18:30 - 19:00 se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con el sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando que nos indica la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, teniendo en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la intersección A-19 teniendo como valor 89,90 dB, y teniendo como valor mínimo en la intersección F-3 de 61,70 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más tránsito vehículos livianos según el conteo vehicular.

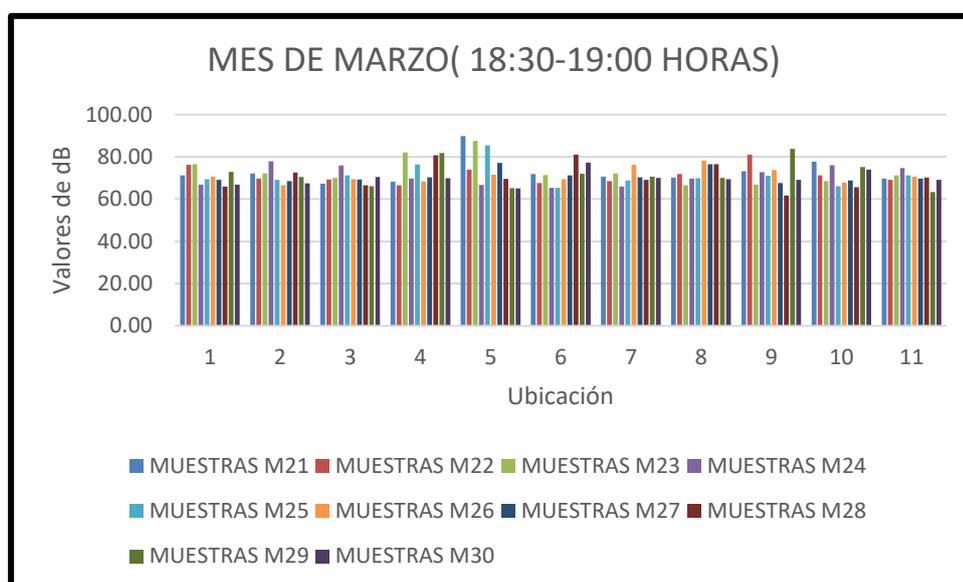
Tabla 21: Datos de decibeles del Mes de Marzo de 19:30-20:00 horas

		HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS									
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
1	J-1	71,20	76,20	76,50	66,80	69,50	70,60	69,20	66,00	72,90	66,90
2	J-5	72,20	69,70	72,10	77,90	69,10	66,60	68,60	72,60	70,50	67,50
3	J-11	67,40	69,30	70,10	75,90	71,20	69,40	69,30	66,50	66,10	70,50
4	F-16	68,20	66,50	82,10	69,70	76,40	68,40	70,40	80,80	81,90	69,90
5	A-19	89,90	74,00	87,60	66,70	85,40	71,50	77,20	69,60	65,20	65,10
6	A-6	71,90	67,70	71,40	65,40	65,30	69,50	71,20	81,10	72,00	77,30
7	A-11	70,70	68,60	72,10	65,90	68,80	76,30	70,30	69,10	70,70	70,10
8	A-3	89,90	71,80	66,50	69,70	69,90	78,20	76,60	76,60	70,10	69,50
9	F-3	70,20	81,10	66,80	72,80	71,10	73,80	67,60	61,70	83,80	69,20
10	F-11	77,80	71,30	68,60	76,10	66,10	67,80	68,80	65,70	75,20	74,00
11	F-6	69,80	69,20	71,30	74,80	71,30	70,70	69,70	70,20	63,40	69,20

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido a que todo el área de intervención es zonificado como Zona de comercio y excede los 70 dB, pero también se encuentran en algunos sitios niveles sonoros bajos y estarían dentro del rango establecido.

Figura 26: Mes De Marzo (18:30-19:00 HORAS)



Fuente: Elaboración Propia

Considerando de manera general que en el mes de Marzo se obtuvo en la intersección A-19 (Ferrocarril y Huancavelica) el valor más alto siendo 89,90 dB entre el horario de 12:30 y las 13:00 horas, eso se debe a que inicia el año escolar, por lo que tanto docente y alumno empiezan a movilizarse ya sea de manera particular o pública con los diferentes transportes, y se obtuvo como valor mínimo en la intersección F-11(Cajamarca y Real) de 59,90 dB entre el horario de las 07:30-08:00 horas debido a que a esas horas empiezan a ingresar a las instituciones educativas y los centros comerciales de esa intersección aún ni se abren .

Tabla 22: Datos de decibeles del Mes de Marzo

MES DE MARZO																															
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS										HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS										MUESTRAS										MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30
1	J-1	680	640	650	690	638	629	683	662	698	666	682	698	668	624	673	666	644	668	664	666	677	667	621	666	669	609	666	677	676	669
2	J-5	650	638	610	689	658	688	609	698	688	644	674	644	677	655	658	687	676	677	667	676	667	622	699	627	666	688	620	677	666	
3	J-11	840	791	743	685	699	687	674	644	670	670	699	699	669	688	687	675	691	677	666	667	677	605	679	605	619	699	666	666	677	
4	F-16	540	497	720	747	710	851	587	588	666	677	725	992	471	989	666	666	666	666	666	666	666	686	629	696	686	700	780	788	866	
5	A-19	880	869	840	639	522	950	986	653	538	677	577	730	439	875	753	593	939	900	800	877	899	446	767	654	517	792	666	795	551	
6	A-6	840	780	709	696	677	650	709	666	666	677	658	677	677	688	666	666	677	677	666	666	677	617	788	666	688	677	787	777	777	
7	A-11	660	554	677	658	622	321	222	211	100	211	000	777	878	999	666	666	666	666	666	666	666	002	008	258	666	009	009	007	007	
8	A-3	830	619	490	650	021	717	236	136	600	777	860	989	878	988	755	533	060	060	060	060	060	118	669	579	998	666	666	009	009	
9	F-3	691	669	699	630	093	093	698	248	144	777	844	744	744	040	040	040	040	040	040	040	040	215	062	188	188	000	000	000	000	
10	F-11	620	606	639	600	666	643	679	655	655	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	718	334	103	188	883	000	000	000	
11	F-6	858	581	871	680	614	452	628	518	677	666	690	778	182	882	666	666	666	666	666	666	666	979	799	141	000	900	700	666	666	

Fuente: Elaboración Propia

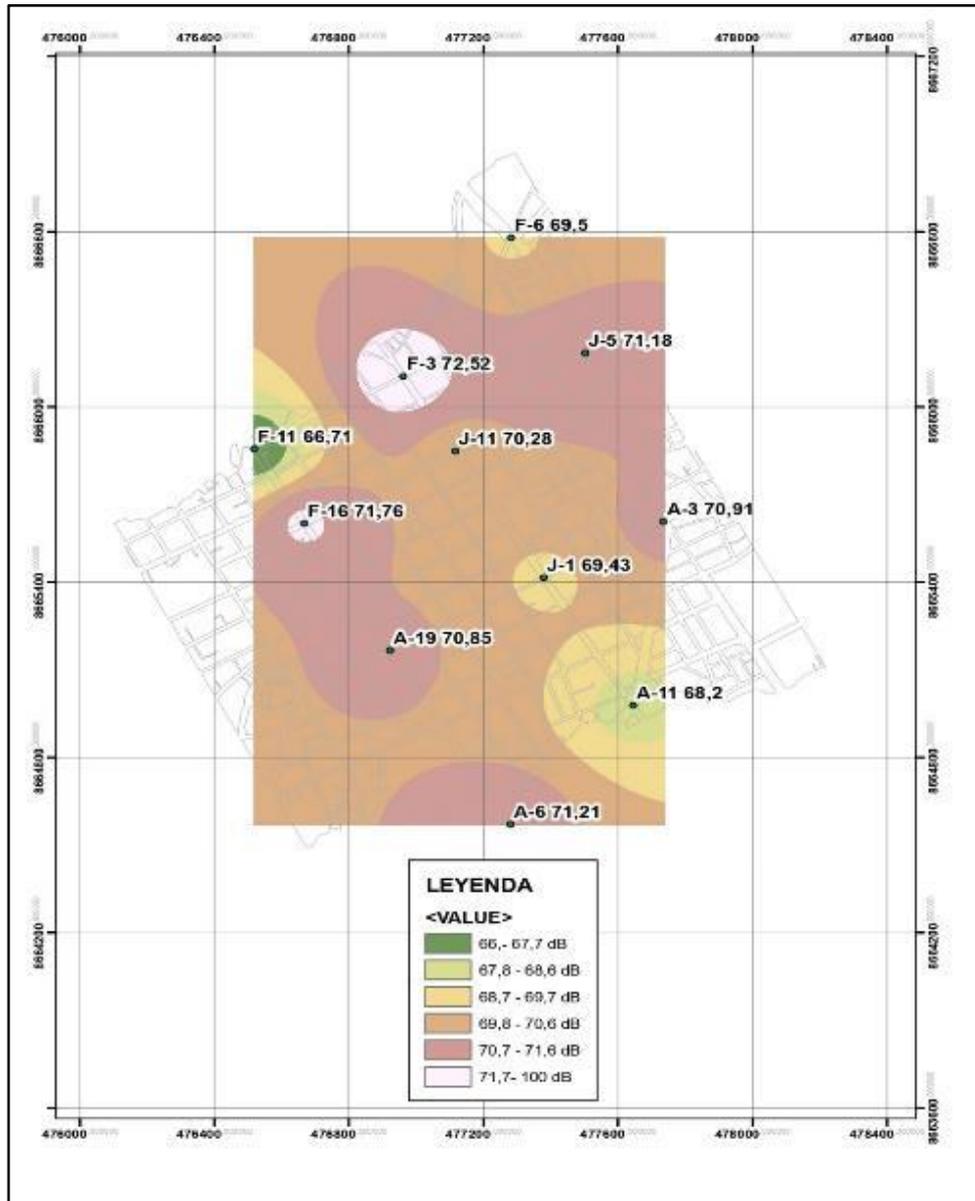
Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de marzo, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

Tabla 23: Leq de las intersecciones de las calles del Mes de Marzo

DESCRIPCION	Leq
J-1	69,43
J-5	71,18
J-11	70,28
F-16	71,76
A-19	70,85
A-6	71,21
A-11	68,20
A-3	70,91
F-3	72,52
F-11	66,71
F-6	69,50

Fuente: Elaboración Propia

Figura 27: Leq de las intersecciones de las calles del Mes de Marzo



Fuente: Elaboración Propia

Después de obtener los datos de nivel de presión sonora (dB), considero que el área de intervención de la Zona Monumental de Huancayo esta zonificado como Zona de Comercio Metropolitano (CM), Zona de Comercio Intensivo (CI), Zona Monumental (ZM) y Zona Industria (ZI) tal y como indica el PDM (Pla de Desarrollo Metropolitano de Huancayo, teniendo en cuenta que existe una Ordenanza Municipal N°418 -MPH/CM basada en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM que nos

indica que Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en donde se tiene en cuenta que se debe elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del presente Reglamento y de acuerdo a los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia.

Figura 28: Valores de Decibel según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

Por lo que se concluye que se tiene como valor de ruido L_{eq} más alto en el mes de Enero en las intersecciones de la Calle Real y Jr. Ayacucho con 73,62 dB dentro de los horarios de la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00 horas), el cual no cumple con lo que nos indica la Ordenanza Municipal N° 418 -MPH/CM que en Zona Comercial de 07:01- 22:00 horas no debe exceder los 70 dB, ni cumple con el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, tal como se indica en la siguiente figura.

Tabla 24: Promedios de Nivel de Presión sonora de intersecciones

PROMEDIO DE LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y	CONTEO VEHICULAR	NIVEL DE PRESIÓN SONORA L_{qe} (dB)
		1324
	1327	71,04
	1320	69,43
	405	70,54

416	70,96
429	71,18
1172	69,54
1179	70,09
1205	70,28
1266	71,78
1286	71,63
1297	71,76
836	71,78
843	71,71
845	70,85
1203	70,15
1212	73,17
1225	71,21
1006	69,7
1015	70,14
1017	68,2
1157	72,63
1156	71,13
1164	70,91
737	73,62
736	72,64
744	72,52
916	66,85
902	66,46
927	66,71
1098	69,74
1095	71,04
1065	69,5

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, en la figura 28, se aprecia en el diagrama de dispersión o nube de puntos las vías generales originados por la distribución bidimensional la variable independiente conteo vehicular ubicada en el eje horizontal "X" y la variable dependiente Nivel de Presión Sonora ubicada en el eje vertical "Y".

Del análisis del diagrama de dispersión se ha seguido una serie de modelos de ajuste no lineal que son los que explican mejor el comportamiento de estas variables, determinándose el mejor ajuste es el modelo de una parábola cúbica cuya ecuación de regresión que mejor explica el comportamiento de estas variables es la siguiente:

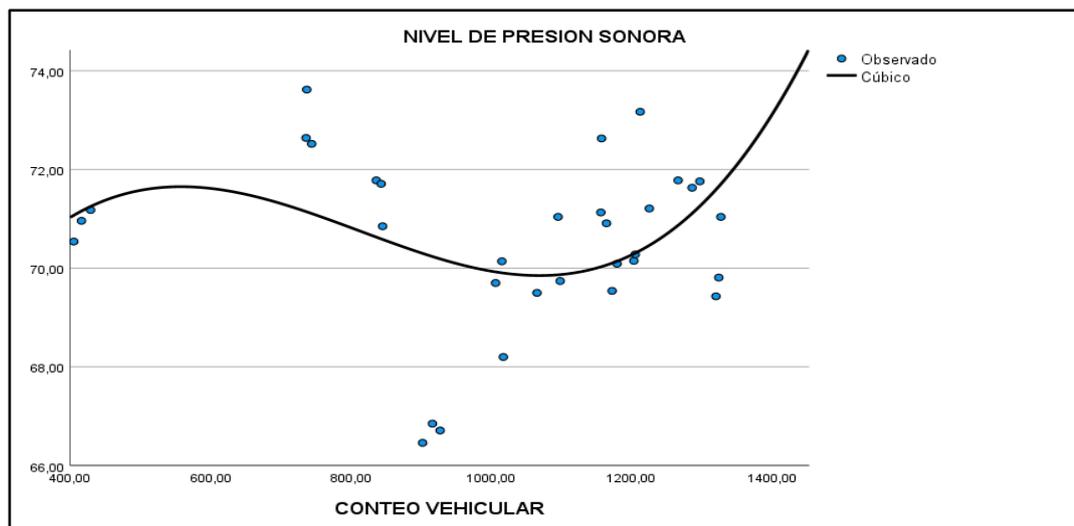
$$Y=60,507+0,048*X-0,000006601*X^2+0,000000027*X^3$$

Luego de determinar el mejor ajuste, se encontró un coeficiente de determinación de $R^2=0,116$, cuya interpretación es la siguiente: La variable conteo vehicular (X) explica el comportamiento de la variable nivel de presión sonora en un 12% aproximadamente quedando por explicar en un porcentaje mayor otras variables no explicitadas en el modelo no lineal simple.

Por lo cual ahora el modelo matemático por las subvariables de Nivel de Presión Sonora y Conteo vehicular será definido por la siguiente expresión:

$$\text{Nivel de Presión Sonora} = 60,507 + 0,048 * \text{Conteo Vehicular} - 0,000006601 * \text{Conteo Vehicular}^2 + 0,000000027 * \text{Conteo Vehicular}^3$$

Figura 29: Diagrama de Dispersión

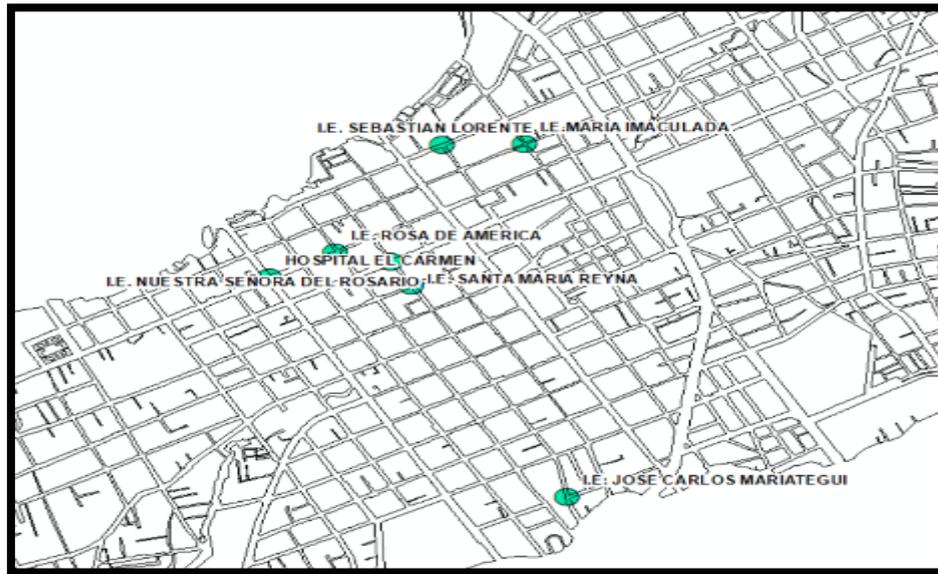


Fuente: Elaboración en SPSS

5.1.3. O.E.: Determinar la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.

Dentro del área de intervención se encontraron seis Centros Educativos Estatales y un Hospital los cuales fueron zonificados dentro del Plan Metropolitano de Huancayo, por lo que se realizó el monitoreo con el sonómetro dentro en cada institución de salud y educación teniendo en cuenta el siguiente plano.

Figura 30: Codificaciones de las Instituciones de Salud y Educación



Fuente: Elaboración propia

- Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en las instituciones y en el centro de salud, se tomaron los datos en el horario de 07:30 -08:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la I.E. Rosa de América teniendo como valor 76,70 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. José Carlos Mariátegui, teniendo como valor 53,30 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 25: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Mañana

MES DE ENERO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	53,50	53,30	61,00	65,20	67,60	62,10	59,70	54,70	57,10	54,70
2	I.E. MARIA IMACULADA	63,10	65,70	68,60	74,20	71,00	67,40	64,80	65,50	66,10	66,40
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	69,10	60,50	63,70	64,80	62,10	62,50	61,90	68,50	64,00	58,50
4	I.E. ROSA DE AMERICA	69,10	65,70	72,90	73,40	76,00	75,40	76,70	75,30	72,40	69,80
5	HOSPITAL EL CARMEN	66,90	73,50	65,40	68,40	69,70	64,00	64,00	68,70	68,70	66,50

6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	64,80	64,80	67,60	64,70	67,60	63,30	65,40	64,10	63,90	65,60
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	66,50	67,60	68,20	67,70	68,70	65,80	66,10	62,90	64,20	68,50

Fuente: Elaboración Propia

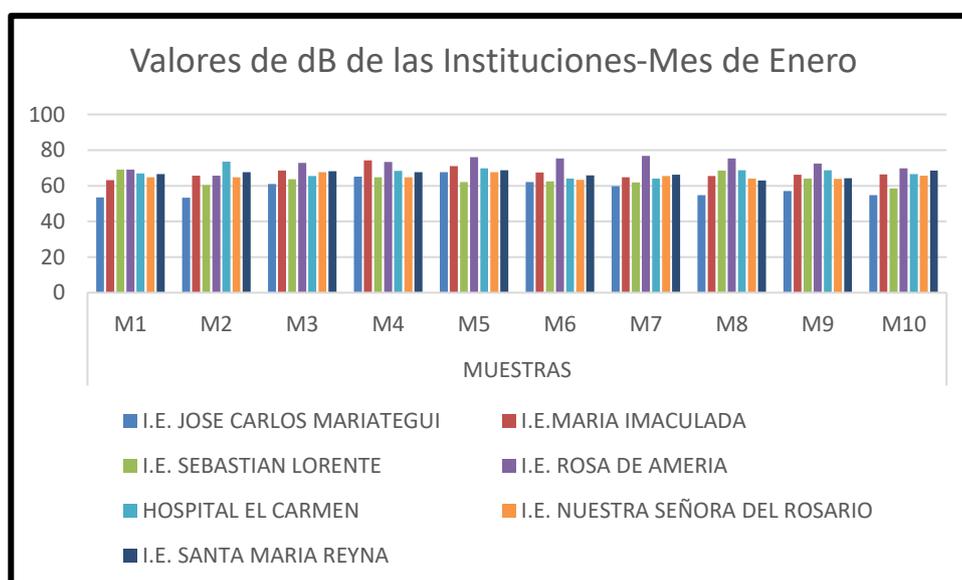
En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido, indican los valores de Guía Para el Ruido en exterior establecidos por la Organización Mundial de Salud- OMS tal y como indica la siguiente tabla.

Tabla 26: Niveles sonoros de emisión

ZONAS DE APLICACIÓN	Valores (L_{AeqT}) expresados en dBA	
	Periodo Día De 07.01a 22.00	Periodo Noche De 22.01 a 07.01
Zona de Protección Especial (establecimientos de salud, centros educativos y culturales, asilos y orfanatos)	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60

Fuente: Adaptado del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

Figura 31: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Mañanas



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en las instituciones y en el centro de salud, se tomaron los datos en el horario de 12:30 -13:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto en la I.E. Nuestra Señora del Rosario y mínimo fueron 85,50 dB, en la I.E. José Carlos Mariátegui con 51,90 dB y se tiene en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular .

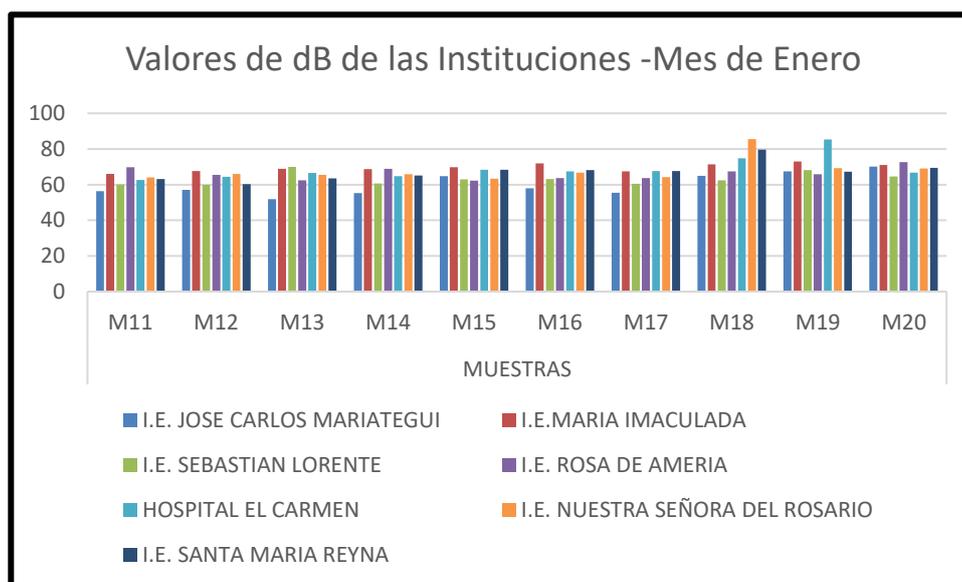
Tabla 27: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Tarde

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N °	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1 1	M1 2	M1 3	M1 4	M1 5	M1 6	M1 7	M1 8	M1 9	M2 0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	56,40	57,00	51,90	55,20	64,80	57,90	55,40	65,00	67,40	70,20
2	I.E.MARIA IMACULADA	66,00	67,70	68,90	68,70	69,80	72,00	67,50	71,40	73,00	71,10
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	60,10	59,90	70,00	60,60	63,00	63,20	60,40	62,40	68,20	64,50
4	I.E. ROSA DE AMERICA	69,80	65,40	62,40	68,90	62,30	63,70	63,70	67,40	65,80	72,60
5	HOSPITAL EL CARMEN	62,60	64,40	66,60	64,70	68,30	67,40	67,60	74,70	85,30	66,80
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	64,10	66,00	65,50	65,90	63,40	66,70	64,30	85,50	69,30	69,10
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	63,20	60,20	63,50	65,10	68,30	68,10	67,60	79,60	67,20	69,40

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 32: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Tarde



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Enero en las Instituciones Educativas y en el Centro de Salud, se tomaron los datos en el horario de 18:30 -19:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la I.E. Nuestra Señora del Rosario teniendo como valor 88,60 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. Sebastián Lorente teniendo como valor 56,30 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

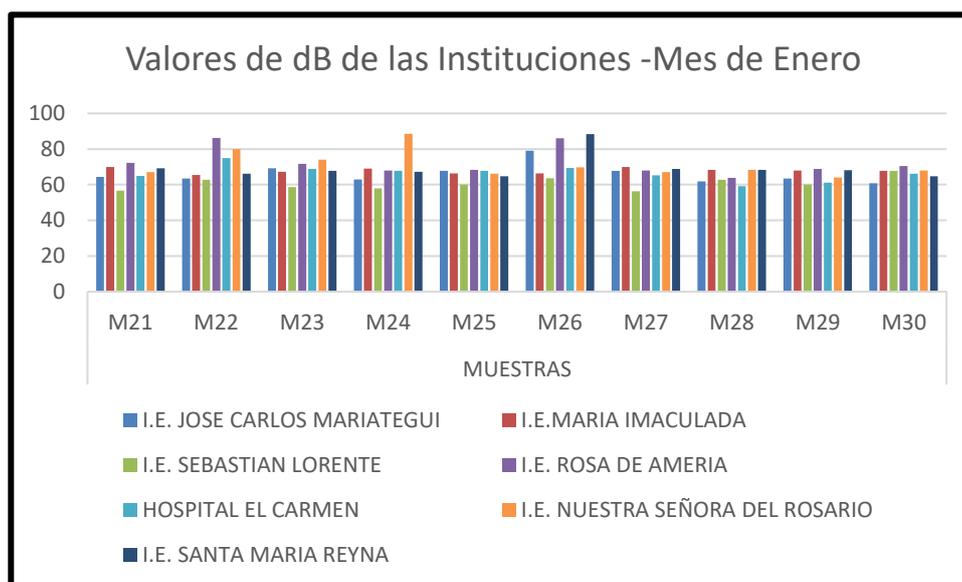
Tabla 28: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero -Noche

HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M2 1	M2 2	M2 3	M2 4	M2 5	M2 6	M2 7	M2 8	M2 9	M3 0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	64,30	63,50	69,30	63,00	67,80	79,10	67,70	61,80	63,50	60,80
2	I.E. MARIA IMACULADA	69,90	65,40	67,30	69,10	66,30	66,40	69,90	68,40	67,90	67,80
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	56,60	62,80	58,70	58,00	60,00	63,60	56,30	62,80	60,00	67,70
4	I.E. ROSA DE AMERICA	72,20	86,20	71,70	67,90	68,40	86,00	67,90	63,80	68,80	70,40
5	HOSPITAL EL CARMEN	64,90	75,00	68,80	67,70	67,70	69,40	65,30	59,10	61,20	66,10
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	67,10	79,90	74,10	88,60	66,20	69,80	67,00	68,30	64,10	68,00
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	69,20	66,20	67,80	67,20	64,80	88,30	68,80	68,40	68,20	64,70

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Enero dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 33: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Enero-Noche



Fuente: Elaboración Propia

Por lo que podemos decir que en todo el mes de Enero se encontró el punto más alto en la I.E. Nuestra Señora del Rosario con 88,60.00 dB.; y el menor también en la I.E. José Carlos Mariátegui con 51.90 dB.

Tabla 29: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Enero

MES DE ENERO																															
N°	DESCRIPCION	HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS										HORARIO DE 19:30 - 20:00 HORAS									
		MUESTRAS										MUESTRAS										MUESTRAS									
		M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14	M 15	M 16	M 17	M 18	M 19	M 20	M 21	M 22	M 23	M 24	M 25	M 26	M 27	M 28	M 29	M 30
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	53,5	53,3	61,0	65,2	67,6	62,1	59,7	54,7	57,1	54,7	56,4	57,0	51,9	55,2	64,8	57,9	55,4	65,0	67,4	70,2	64,3	63,5	69,3	63,0	67,8	79,1	67,7	61,8	63,5	60,8
2	I.E. MARIA IMACULADA	63,0	65,0	68,0	74,2	71,0	67,4	64,8	65,5	66,1	66,4	66,0	67,7	68,9	68,7	69,8	72,0	67,5	71,4	73,0	71,0	69,1	65,4	67,3	69,1	66,3	66,4	69,9	68,4	67,9	67,8
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	69,1	60,5	63,7	64,8	62,1	62,5	61,9	61,5	64,0	58,5	60,1	59,9	70,0	60,6	63,0	63,2	63,4	62,2	68,4	64,2	56,6	62,8	58,7	58,0	60,0	63,6	56,3	60,8	60,7	
4	I.E. ROSA DE AMERIA	69,0	65,0	72,0	73,0	76,0	75,0	76,0	75,0	72,0	69,0	69,0	65,0	62,0	68,0	62,0	63,0	63,0	67,0	65,0	72,0	72,0	86,0	71,0	67,0	68,0	86,0	67,0	63,0	68,0	70,0
5	HOSPITAL EL CARMEN	66,9	73,5	65,4	68,4	69,7	64,0	64,7	68,7	68,7	66,5	62,6	64,6	66,7	64,3	67,4	67,7	67,4	74,6	85,7	66,3	64,8	75,9	68,8	67,7	67,4	69,4	65,3	59,1	61,2	66,1
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	64,8	64,8	67,6	64,0	67,6	63,3	65,4	64,1	63,9	65,6	64,1	66,0	65,5	65,9	63,4	66,7	64,3	85,3	69,1	69,1	67,1	79,1	74,8	88,60	66,2	69,8	67,0	68,3	64,1	68,0

7	I.E. SANTA MARIA REYNA	66,50	67,60	68,20	67,70	68,70	65,80	66,10	62,90	64,25	68,50	63,20	60,20	63,50	65,10	68,30	68,10	67,60	79,60	67,20	69,40	69,20	66,20	67,80	67,20	64,80	88,30	68,80	68,40	68,20	64,70
---	------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración Propia

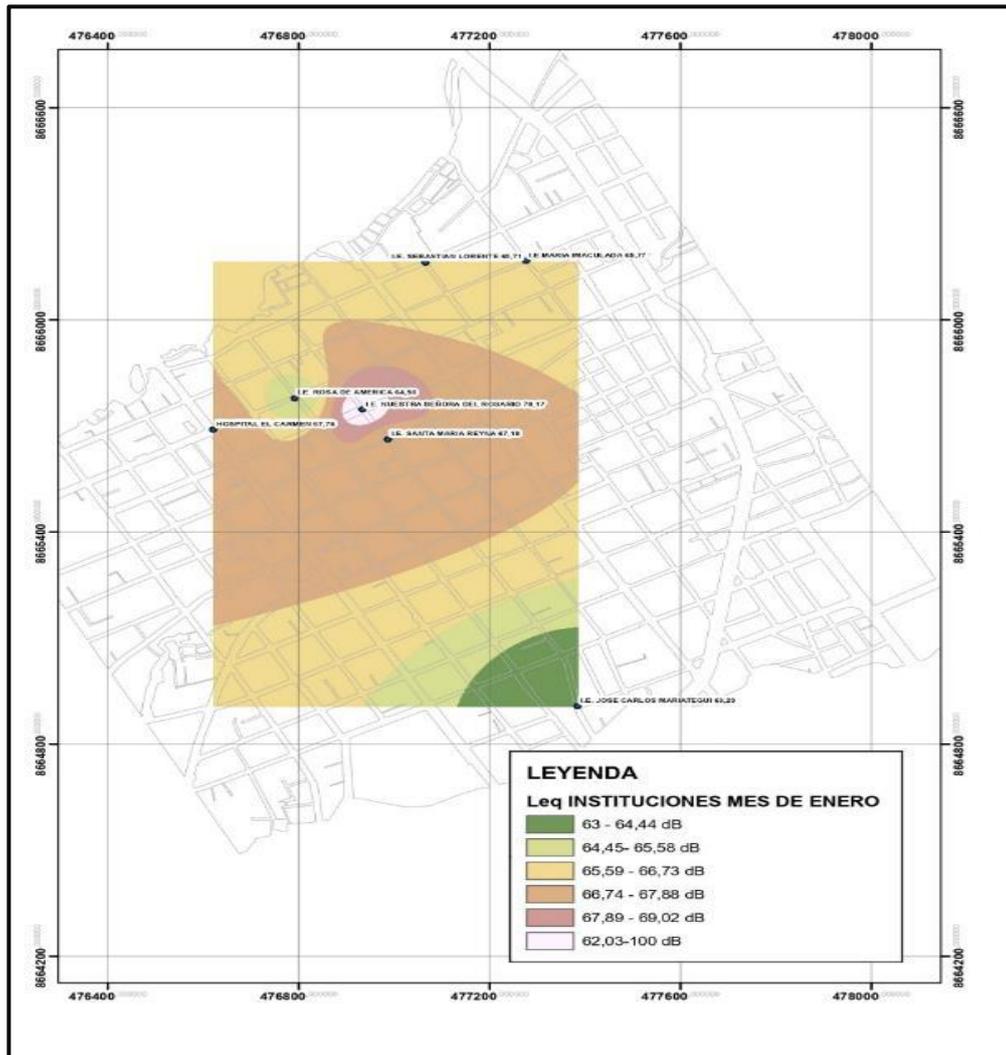
Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de enero de las instituciones de salud y educación, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

Tabla 30: Leq de Instituciones del mes de Enero

DESCRIPCION	Leq
I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	63,29
I.E. MARIA IMACULADA	65,78
I.E. SEBASTIAN LORENTE	65,71
I.E. ROSA DE AMERICA	64,56
HOSPITAL EL CARMEN	67,76
I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	70,17
I.E. SANTA MARIA REYNA	67,18

Fuente: Elaboración Propia

Figura 34: Leq de Instituciones del mes de Enero



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Febrero en las Instituciones Educativas y en el Centro de Salud, se tomaron los datos en el horario de 07:30 -08:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en el Hospital Materno Infantil El Carmen teniendo como valor 93,00 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. Rosa de América teniendo como valor 57,20 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo

vehicular.

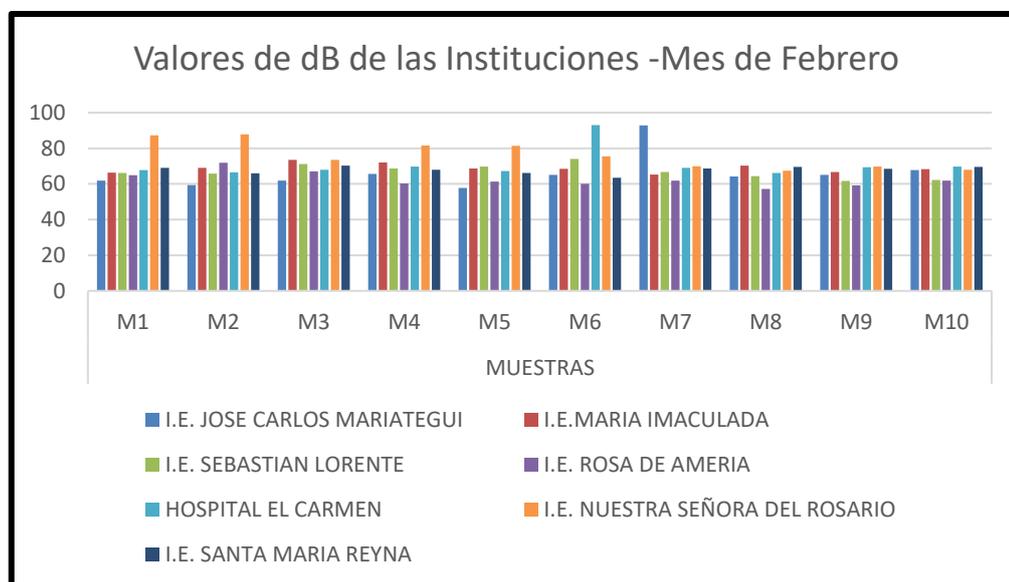
Tabla 31: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Mañana

MES DE FEBRERO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	61,90	59,40	61,80	65,70	57,70	65,00	92,90	64,10	65,10	67,70
2	I.E. MARIA IMACULADA	66,40	69,00	73,50	72,00	68,70	68,50	65,30	70,20	66,60	68,30
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	66,10	65,80	71,20	68,70	69,70	74,10	66,60	64,30	61,60	62,20
4	I.E. ROSA DE AMERICA	64,90	71,80	67,10	60,20	61,40	60,00	61,90	57,20	59,20	61,80
5	HOSPITAL EL CARMEN	67,80	66,50	68,00	69,80	67,30	93,00	69,10	66,10	69,40	69,70
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	87,20	87,90	73,50	81,50	81,40	75,50	69,90	67,40	69,80	68,00
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	69,00	65,90	70,30	68,00	66,20	63,40	68,70	69,60	68,40	69,50

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 35: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Mañana



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Febrero en las Instituciones Educativas y en el Centro de Salud, se tomaron los datos en el horario de 12:30 -13:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro

a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la I.E. Santa María Reyna teniendo como valor 74,50 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. José Carlos Mariátegui teniendo como valor 54,40 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

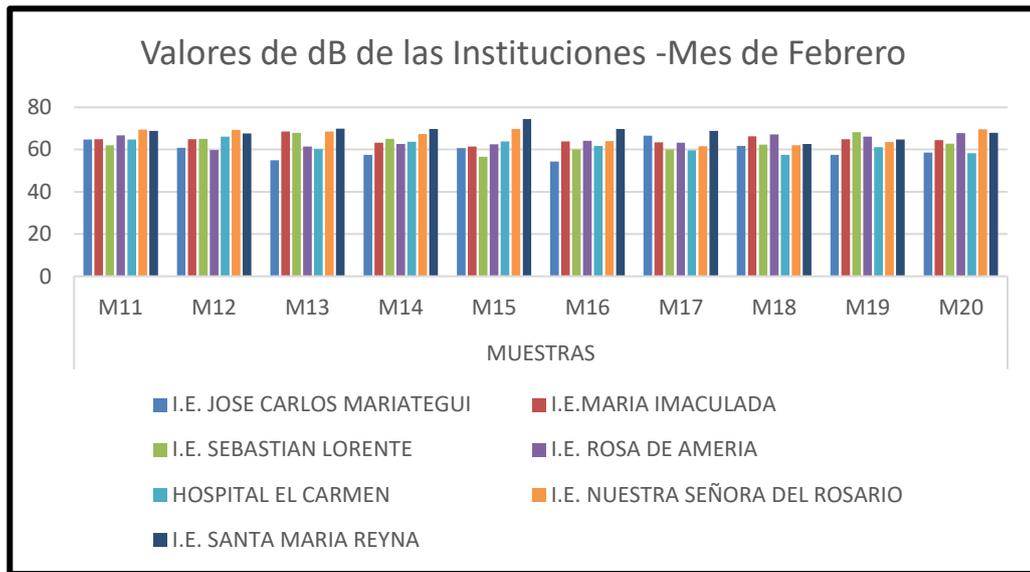
Tabla 32: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Tarde

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N °	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1 1	M1 2	M1 3	M1 4	M1 5	M1 6	M1 7	M1 8	M1 9	M2 0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	64,80	60,90	54,90	57,50	60,70	54,40	66,50	61,70	57,50	58,60
2	I.E. MARIA IMACULADA	64,90	64,90	68,60	63,30	61,50	63,80	63,40	66,30	64,90	64,40
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	62,10	65,00	68,00	65,00	56,60	60,00	60,00	62,40	68,20	62,80
4	I.E. ROSA DE AMERICA	66,70	59,80	61,40	62,60	62,50	64,10	63,30	67,20	66,10	67,80
5	HOSPITAL EL CARMEN	64,70	66,10	60,20	63,70	63,90	61,80	59,60	57,50	61,10	58,30
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	69,40	69,30	68,50	67,40	69,80	64,00	61,60	62,10	63,50	69,60
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	68,90	67,60	69,90	69,80	74,50	69,70	68,90	62,70	64,70	67,90

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 36: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Tarde



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Febrero en las Instituciones Educativas y en el Centro de Salud, se tomaron los datos en el horario de 18:30 -19:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en el Hospital Materno Infantil El Carmen teniendo como valor 90,90 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. María Inmaculada teniendo como valor 58,10 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

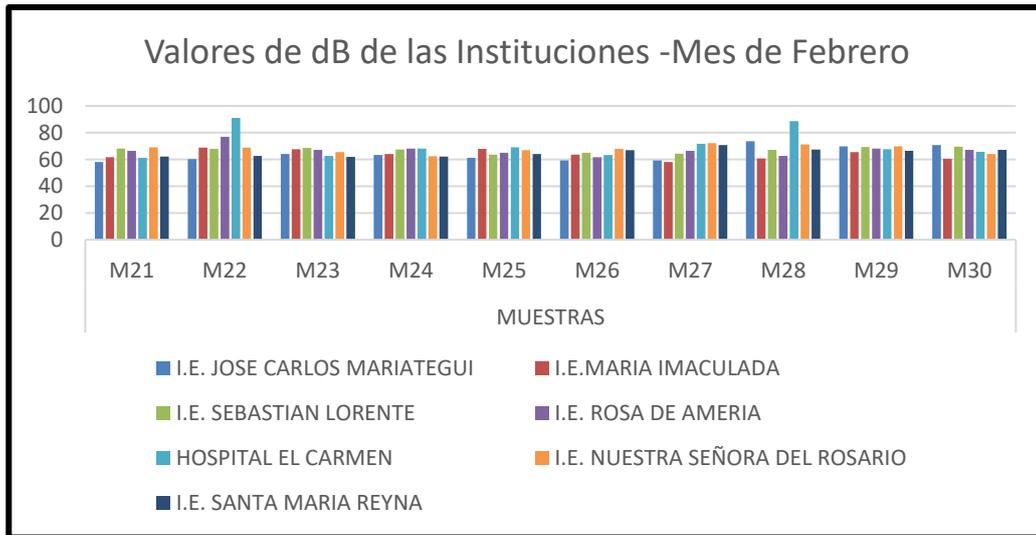
Tabla 33: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero -Noche

HORARIO DE 18:30 - 19:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M3
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	58,20	60,30	64,00	63,40	61,30	59,30	59,30	73,60	69,80	70,70
2	I.E. MARIA IMACULADA	61,70	68,90	67,70	64,10	67,90	63,50	58,10	60,80	65,60	60,50
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	68,00	67,80	68,50	67,50	63,70	64,90	64,40	67,10	69,40	69,60
4	I.E. ROSA DE AMERICA	66,40	77,00	67,20	68,10	64,90	61,60	66,50	62,70	68,20	67,10
5	HOSPITAL EL CARMEN	61,10	90,90	62,70	68,20	69,10	63,40	71,60	88,60	67,70	65,80
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	69,10	68,90	65,40	62,30	66,90	67,90	72,10	71,30	69,80	64,10

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Febrero dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 37 :Valores de dB de las Instituciones-Mes de Febrero-Noche



Fuente: Elaboración Propia

Por lo que podemos decir que en todo el mes de febrero se encontró el ruido más alto en el Hospital Materno Infantil El Carmen con 93.00 dB; y el menor también en la I.E. José Carlos Mariátegui con 54.40 dB.

Tabla 34: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Febrero

		MES DE FEBRERO																																	
		HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS									HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS									HORARIO DE 19:30 - 20:00 HORAS															
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									MUESTRAS									MUESTRAS															
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30				
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	61	59	61	65	67	95	62	64	66	66	66	65	65	66	64	67	60	64	66	65	65	66	65	68	68	60	66	63	66	65	67	69	63	67
2	I.E. MARIA IMACULADA	66	69	75	67	68	58	65	63	62	66	68	64	64	68	63	61	63	66	64	64	66	66	66	66	66	66	66	66	66	65	66	66	66	
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	66	65	71	68	69	74	66	64	61	62	62	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	

4	I.E. ROSA DE AMERIA	6,9	7,8	6,1	6,2	6,4	6,0	6,1	6,6	5,9	5,2	5,2	6,8	6,7	6,6	5,9	6,1	6,2	6,2	6,4	6,3	6,7	6,6	6,7	6,6	6,7	6,6	6,7	6,8	6,4	6,1	6,6	6,2	6,8	6,7	
5	HOSPITAL EL CARMEN	6,7	6,8	6,6	6,9	6,8	9,3	6,0	6,1	6,1	6,4	6,7	6,7	6,1	6,2	6,7	6,9	6,8	6,9	6,5	6,5	6,7	6,8	6,1	6,0	6,2	6,8	6,9	6,3	6,7	6,4	6,6	6,7	6,8	6,6	6,5
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	8,7	8,7	7,3	8,1	8,1	5,4	7,5	6,9	6,4	6,8	6,8	6,4	6,3	6,5	6,4	6,8	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,8	6,5	6,2	6,6	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6	6,4	
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	6,9	6,9	5,3	6,8	6,3	6,4	6,7	6,6	6,4	6,5	6,9	6,6	6,9	6,9	6,8	6,5	6,7	6,9	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,2	6,2	6,6	6,6	6,7	6,8	6,5	6,4	6,6	6,7	

Fuente: Elaboración Propia

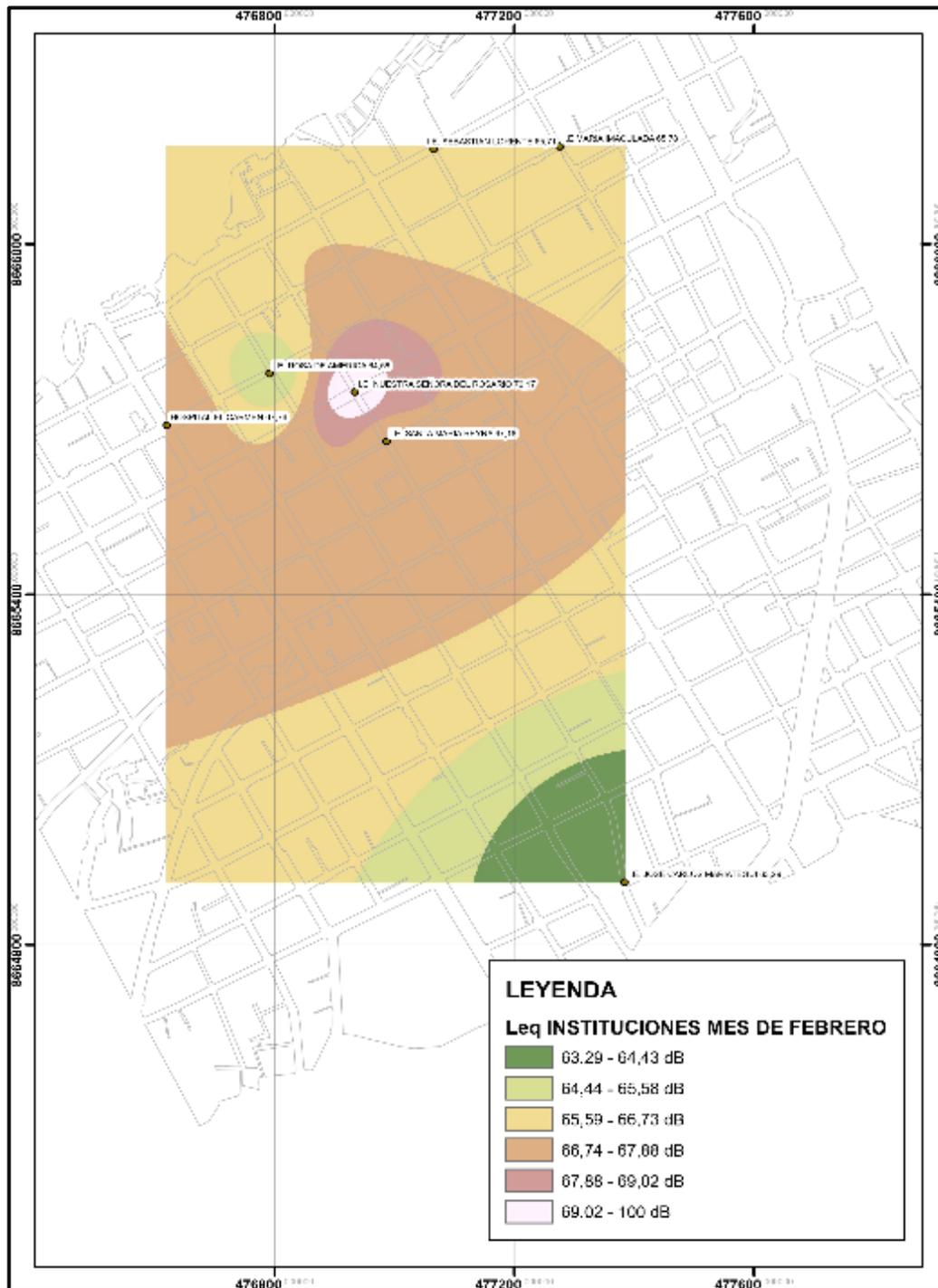
Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de Enero de las Instituciones tanto de Salud y Educación, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

Tabla 35: Leq De Instituciones Del Mes De Febrero

DESCRIPCION	Leq
I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	63,29
I.E. MARIA IMACULADA	65,78
I.E. SEBASTIAN LORENTE	65,71
I.E. ROSA DE AMERICA	64,56
HOSPITAL EL CARMEN	67,76
I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	70,17
I.E. SANTA MARIA REYNA	67,18

Fuente: Elaboración Propia

Figura 38: Leq De Instituciones Del Mes De Febrero



Fuente: Elaboración Propia

- Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Marzo en las instituciones y en el centro de salud, se tomaron los datos en el horario de 07:30 -08:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que

nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en el Hospital Materno Infantil El Carmen teniendo como valor 94,00 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. Rosa de América teniendo como valor 58,40 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

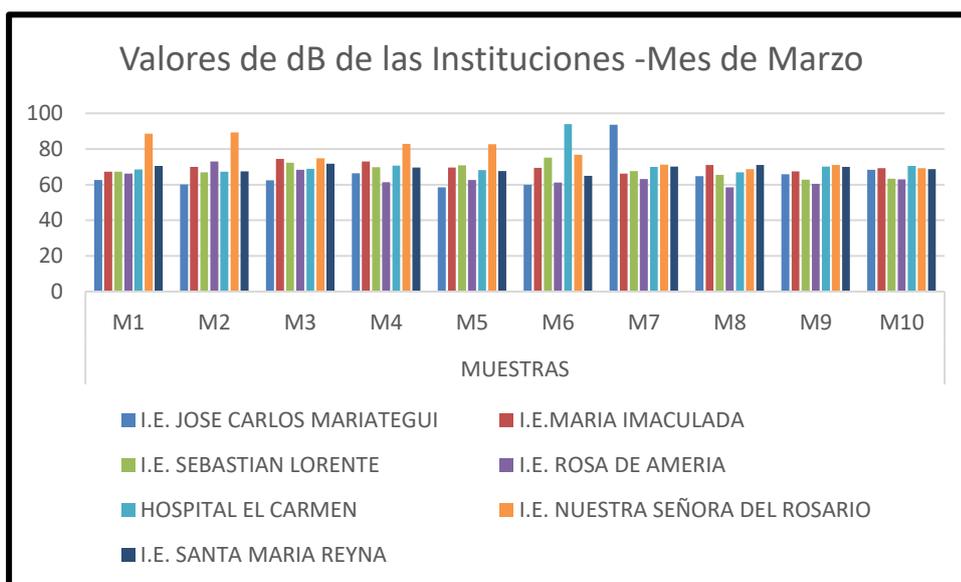
Tabla 36: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Mañana

MES DE MARZO											
HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS											
N°	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	62,60	60,10	62,50	66,40	58,40	60,00	93,60	64,80	65,80	68,40
2	I.E. MARIA IMACULADA	67,30	69,90	74,40	72,90	69,60	69,40	66,20	71,10	67,50	69,20
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	67,20	66,90	72,30	69,80	70,80	75,20	67,70	65,40	62,70	63,30
4	I.E. ROSA DE AMERIA	66,10	73,00	68,30	61,40	62,60	61,20	63,10	58,40	60,40	63,00
5	HOSPITAL EL CARMEN	68,60	67,30	68,80	70,60	68,10	94,00	69,90	66,90	70,20	70,50
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	88,50	89,20	74,80	82,80	82,70	76,80	71,20	68,70	71,10	69,30
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	70,50	67,40	71,80	69,50	67,70	64,90	70,20	71,10	69,90	68,70

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 07:30-08:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 39: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Mañana



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Marzo en las Instituciones Educativas y en el Centro de Salud, se tomaron los datos en el horario de 12:30 -13:00 y se obtuvo diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo.

Se considera aquello que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en la I.E. Santa María Reyna, teniendo como valor 76,00 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. José Carlos Mariátegui teniendo como valor 55,10 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

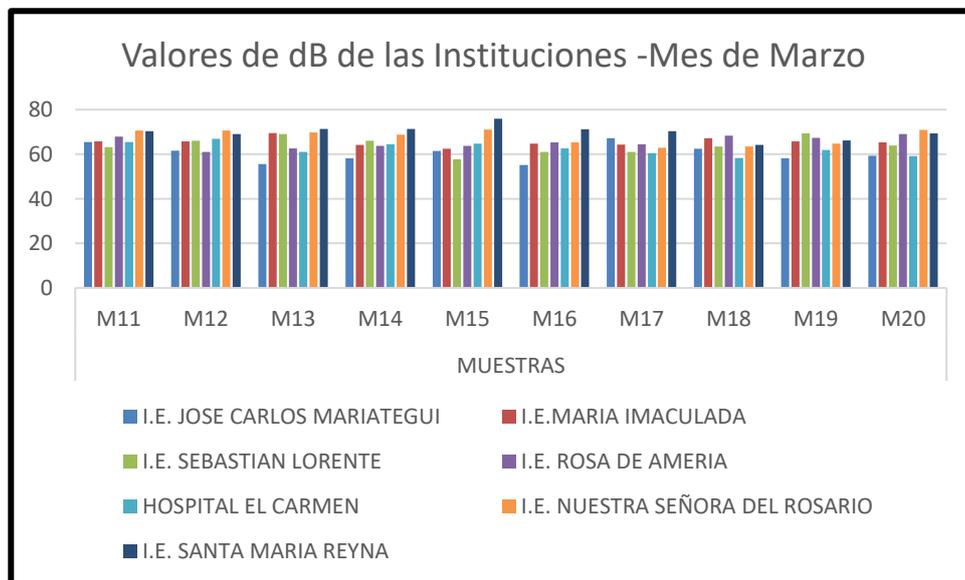
Tabla 37: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Tarde

HORARIO DE 12:30 - 13:00 HORAS											
N °	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M1 1	M1 2	M1 3	M1 4	M1 5	M1 6	M1 7	M1 8	M1 9	M2 0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	65,50	61,60	55,60	58,20	61,40	55,10	67,20	62,40	58,20	59,30
2	I.E. MARIA IMACULADA	65,80	65,80	69,50	64,20	62,40	64,70	64,30	67,20	65,80	65,30
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	63,20	66,10	69,10	66,10	57,70	61,10	61,10	63,50	69,30	63,90
4	I.E. ROSA DE AMERIA	67,90	61,00	62,60	63,80	63,70	65,30	64,50	68,40	67,30	69,00
5	HOSPITAL EL CARMEN	65,50	66,90	61,00	64,50	64,70	62,60	60,40	58,30	61,90	59,10
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	70,70	70,60	69,80	68,70	71,10	65,30	62,90	63,40	64,80	70,90
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	70,40	69,10	71,40	71,30	76,00	71,20	70,40	64,20	66,20	69,40

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones Educativas y Salud, obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 12:30-13:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50 dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 40: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Tarde



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la siguiente tabla del Mes de Marzo en las instituciones y en el centro de salud, se tomaron los datos en el horario de 18:30 -19:00 y se obtuvo

diferentes valores de Decibeles tomados en campo con ayuda del sonómetro a cada 3 minutos por cada punto de monitoreo, considerando lo que nos indica en la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, por lo que se toma en cuenta que el valor más alto se obtuvo en el Hospital Materno Infantil El Carmen teniendo como valor 91,70 dB, y teniendo como valor mínimo en la I.E. José Carlos Mariátegui teniendo como valor 58,90 dB; teniendo en cuenta que se encontraron más vehículos livianos según el conteo vehicular.

Tabla 38: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo -Noche

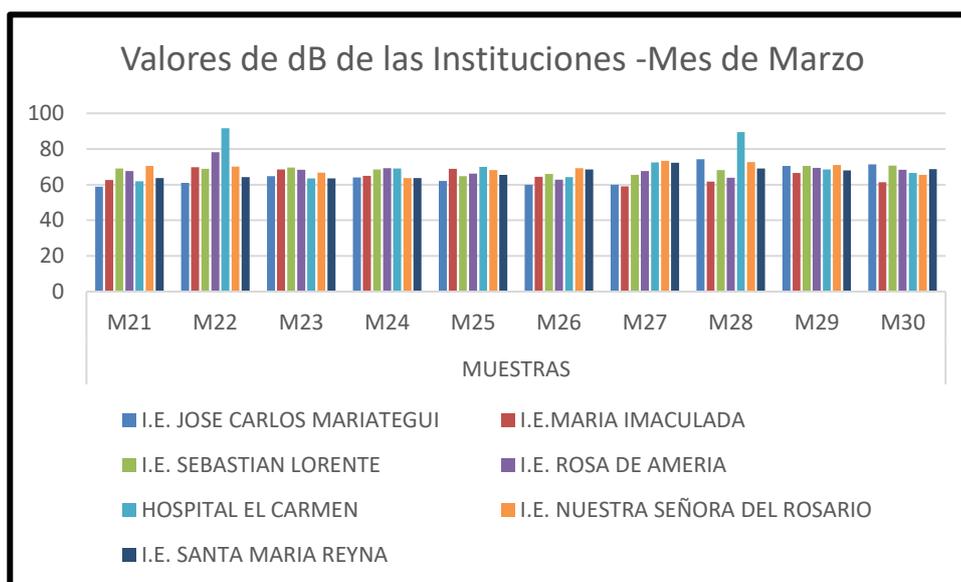
HORARIO DE 19:30 - 20:00 HORAS											
N °	DESCRIPCION	MUESTRAS									
		M2 1	M2 2	M2 3	M2 4	M2 5	M2 6	M2 7	M2 8	M2 9	M3 0
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	58,90	61,00	64,70	64,10	62,00	60,00	60,00	74,30	70,50	71,40
2	I.E. MARIA IMACULADA	62,60	69,80	68,60	65,00	68,80	64,40	59,00	61,70	66,50	61,40
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	69,10	68,90	69,60	68,60	64,80	66,00	65,50	68,20	70,50	70,70
4	I.E. ROSA DE AMERIA	67,60	78,20	68,40	69,30	66,10	62,80	67,70	63,90	69,40	68,30
5	HOSPITAL EL CARMEN	61,90	91,70	63,50	69,00	69,90	64,20	72,40	89,40	68,50	66,60
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	70,40	70,20	66,70	63,60	68,20	69,20	73,40	72,60	71,10	65,40
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	63,60	64,20	63,50	63,70	65,50	68,50	72,30	69,00	67,90	68,70

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que podemos decir que en todo el mes de Febrero se encontró el ruido más alto en el Hospital Materno Infantil El Carmen con 94.00 dB.; y el menor también en la I.E. José Carlos Mariátegui con 54.40 dB.

En el siguiente gráfico de barras se muestra los valores de ruido de las Instituciones obtenidos en el mes de Marzo dentro del Horario de 18:30-19:00 horas, ubicando que hay valores altos debido pese a que la Ordenanza Municipalidad excede los 50dB, pese a que los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental- ECA para Ruido.

Figura 41: Valores de dB de las Instituciones-Mes de Marzo-Noche



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Datos de decibeles de Instituciones del Mes de Marzo

MES DE MARZO																																												
N°	DESCRIPCION	HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 07:30 - 08:00 HORAS										HORARIO DE 07:00 - 08:00 HORAS																						
		MUESTRAS										MUESTRAS										MUESTRAS																						
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30													
1	I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	62,6	60,2	62,2	66,6	68,8	60,0	63,3	64,4	65,5	66,6	68,8	65,5	68,8	65,5	61,1	65,5	68,8	62,2	64,4	65,5	68,8	65,5	61,1	65,5	68,8	62,2	64,4	65,5	68,8	62,2	64,4	66,6	68,8	65,5	61,1	65,5	68,8	62,2	64,4				
2	I.E. MARIA IMACULADA	77,7	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7			
3	I.E. SEBASTIAN LORENTE	67,7	66,6	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	64,4	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	64,4	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	67,7	66,6	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	64,4	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	67,7	66,6	62,2	69,9	60,0	65,5	67,7	64,4			
4	I.E. ROSA DE AMERIA	66,6	67,7	68,8	61,1	62,2	61,1	63,3	68,8	60,0	67,7	66,6	67,7	68,8	61,1	62,2	61,1	63,3	68,8	60,0	66,6	67,7	68,8	61,1	62,2	61,1	63,3	68,8	60,0	67,7	66,6	67,7	68,8	61,1	62,2	66,6	67,7	68,8	61,1	62,2	61,1	63,3	68,8	
5	HOSPITAL EL CARMEN	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6	66,6
6	I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	88,8	89,9	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	87,7	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	87,7	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	88,8	89,9	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	87,7	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	87,7	84,4	82,2	88,8	89,9	84,4	82,2	89,9	86,6	81,1	87,7
7	I.E. SANTA MARIA REYNA	70,7	77,7	71,1	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	70,7	77,7	71,1	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	74,4	72,2	79,9	76,6	71,1	77,7	70,7	77,7	71,1	79,9	74,4	72,2	79,9	76,6

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo que consideramos datos del Leq de todo el mes de marzo de las Instituciones de Salud y Educación, mostrando en la siguiente tabla y en el siguiente mapa.

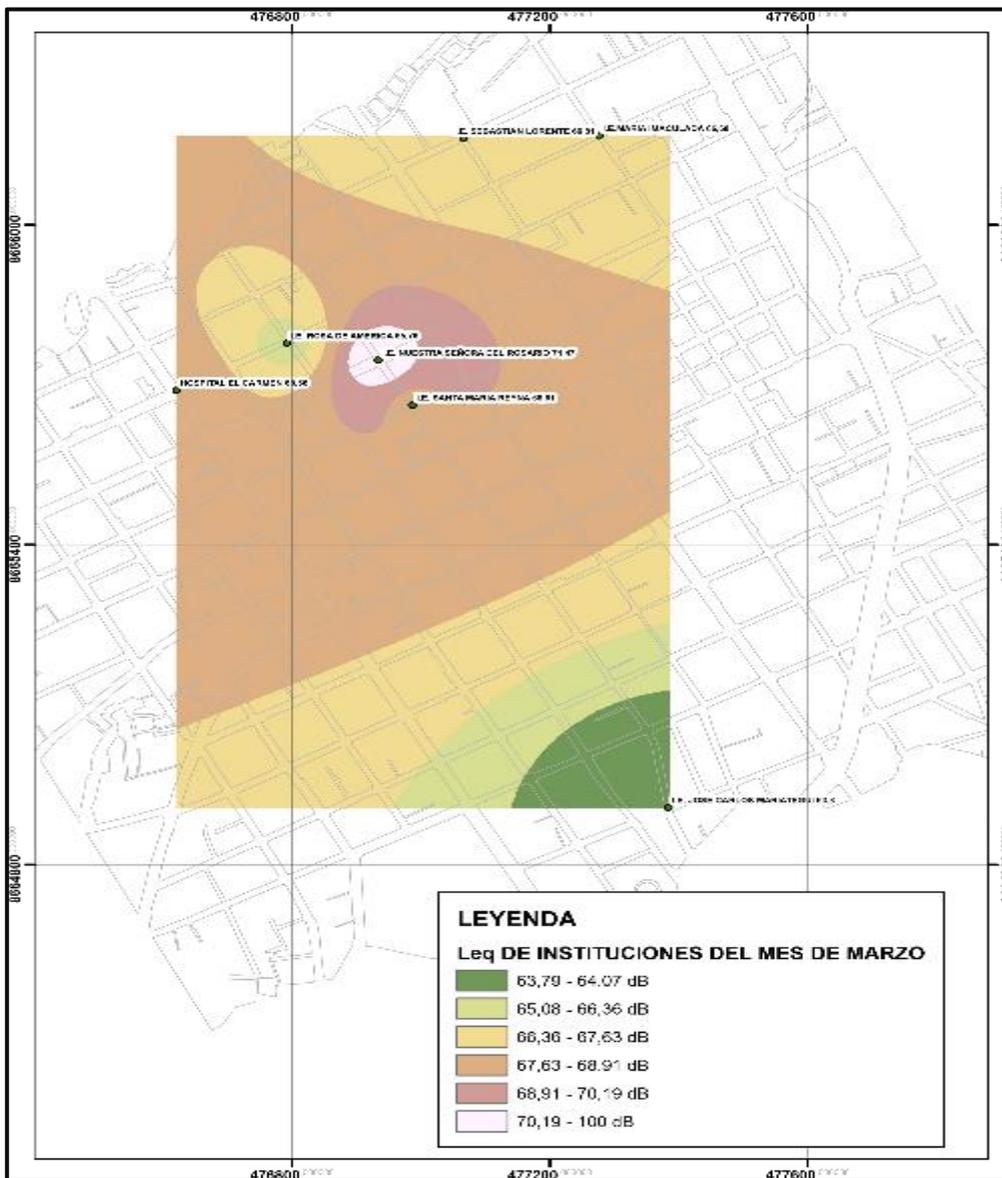
Tabla 40: Leq de Instituciones del Mes de Marzo

DESCRIPCION	Leq
I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI	63,80
I.E. MARIA IMACULADA	66,68

I.E. SEBASTIAN LORENTE	66,81
I.E. ROSA DE AMERICA	65,76
HOSPITAL EL CARMEN	68,56
I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	71,47
I.E. SANTA MARIA REYNA	68,61

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 42: Leq de Instituciones del Mes de Marzo



Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, en la figura 28, se aprecia en el diagrama de dispersión o nube de puntos las vías generales originados por la distribución bidimensional la variable

independiente conteo vehicular ubicada en el eje horizontal” X” y la variable dependiente, Nivel de Presión Sonora ubicada en el eje vertical “Y”.

Del análisis del diagrama de dispersión se ha seguido una serie de modelos de ajuste no lineal que son los que explican mejor el comportamiento de estas variables, determinándose el mejor ajuste es el modelo de una parábola cúbica cuya ecuación de regresión que mejor explica el comportamiento de estas variables es la siguiente:

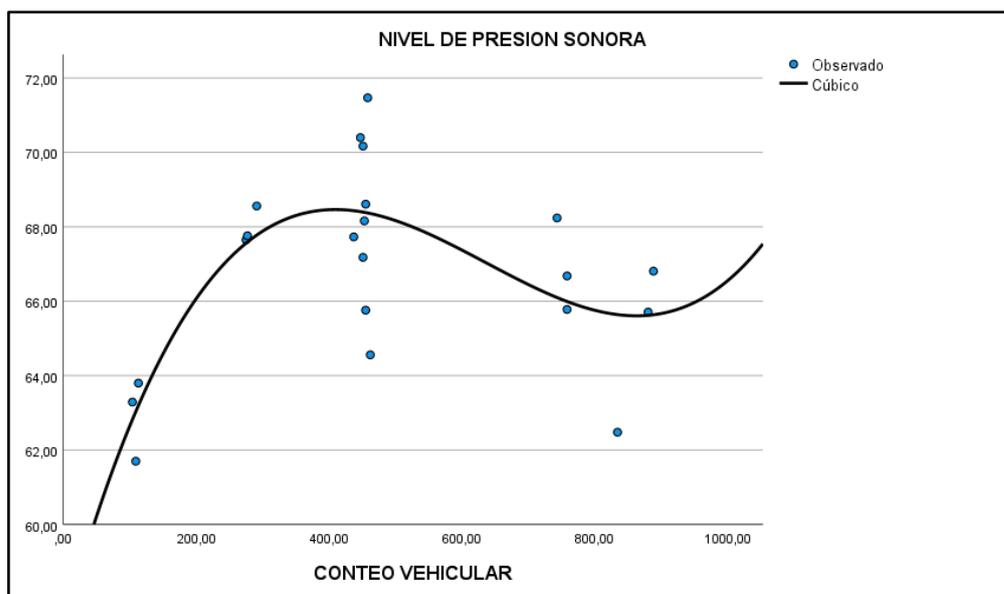
$$Y=57,253+0,065*X-0,000*X^2 +0,00000006142*X^3$$

Luego de determinar el mejor ajuste, se encontró un coeficiente de determinación de $R^2=0,553$, cuya interpretación es la siguiente: La variable conteo vehicular (X) explica el comportamiento de la variable nivel de presión sonora en un 12% aproximadamente quedando por explicar en un porcentaje mayor otras variables no explicitadas en el modelo no lineal simple.

Por lo cual ahora el modelo matemático por las subvariables de Nivel de Presión Sonora y Conteo vehicular será definido por la siguiente expresión:

$$\text{Nivel de Presión Sonora} = 57,253 + 0,065 * \text{Conteo Vehicular} - 0,000 * \text{Conteo Vehicular}^2 + 0,00000006142 * \text{Conteo Vehicular}^3$$

Figura 43: Ecuación Lineal de Tendencia- Salud y Educación



Fuente:

Elaboración en SPSS

5.1.4. O.E.: Determinar el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.

Según el análisis de la contaminación sonora, desarrollada por la Municipalidad Provincial de Huancayo y vigente por la O.M. N°418-MPH-CM, el cual fue solicitado para poder analizar los datos de nivel sonoros pasados nos indica que los niveles de ruido medidos en la Zona Monumental del Distrito de Huancayo en el año 2020 son como nos menciona la Tabla siguiente en la cual se consigna las medidas de tendencia central necesarias de los datos medidos durante los 4 meses de muestreo durante el año 2020.

Tabla 41: Resumen de medición de Ruido de la MPH-2020

Tabla 18				
<i>Resumen de medidas de tendencia central de mediciones realizadas en el año 2020.</i>				
MES	LAeq modal (dB)	LAeq promedio (dB)	LAeq mínimo (dB)	LAeq máximo (dB)
MARZO	43.20	54.25	43.2	65.31
ABRIL	49.44	52.61	46.18	69.76
MAYO	38.47	49.81	38.47	62.19
JUNIO	41.76	52.18	41.76	61.29

Fuente propia.

Fuente: Estudio de Nivel Sonoro -MPH
2020

Actualmente en los meses de enero febrero y marzo del 2022, se obtuvieron dichos valores durante el estudio, el cual ayudo a la variación de ruido.

Tabla 42: Valores de Nivel Sonoro 2022

2022				
MES	LAeq	LAeq. Min	LAeq. Max	N° VEHICULOS
ENERO	70.56	66.85	73.62	1029
FEBRERO	70.91	66.46	73.17	1060

MARZO	70.23	66.71	72.52	1009
--------------	-------	-------	-------	------

Fuente: Elaboración Propia

Si proyectamos a cuatro años más de acuerdo con los datos anteriores y actuales, los valores referenciales estarían variando entre un 10% a un 18% por año, teniendo en cuenta que todo es promediado de acuerdo con los datos que se obtuvo en In situ, mostrando en la siguiente tabla 48.

Tabla 43: Valores de Nivel Sonoro 2026

2026				
MES	LAeq	LAeq. Min	LAeq. Max	N° VEHICULOS
ENERO	84.56	84.85	88.86	1064
FEBRERO	87.01	84.46	89.21	1278
MARZO	91.65	84.71	86.12	1169

Fuente: Elaboración Propia

De la misma manera si proyectamos para el 2030 de acuerdo a los datos anteriores, los valores referenciales estarían variando entre un 10% a un 18% por año, teniendo en cuenta que todo es promediado y teniendo como base datos del 2018 y 2022, para lo cual se tendría los siguientes valores.

Tabla 44: Valores de Nivel Sonoro 2030

2030				
MES	LAeq	LAeq. Min	LAeq. Max	N° DE VEHICULOS
ENERO	98.56	100.65	99.98	1101
FEBRERO	101.11	98.82	102.21	1316
MARZO	101.95	100.47	100.87	1205

Fuente: Elaboración Propia

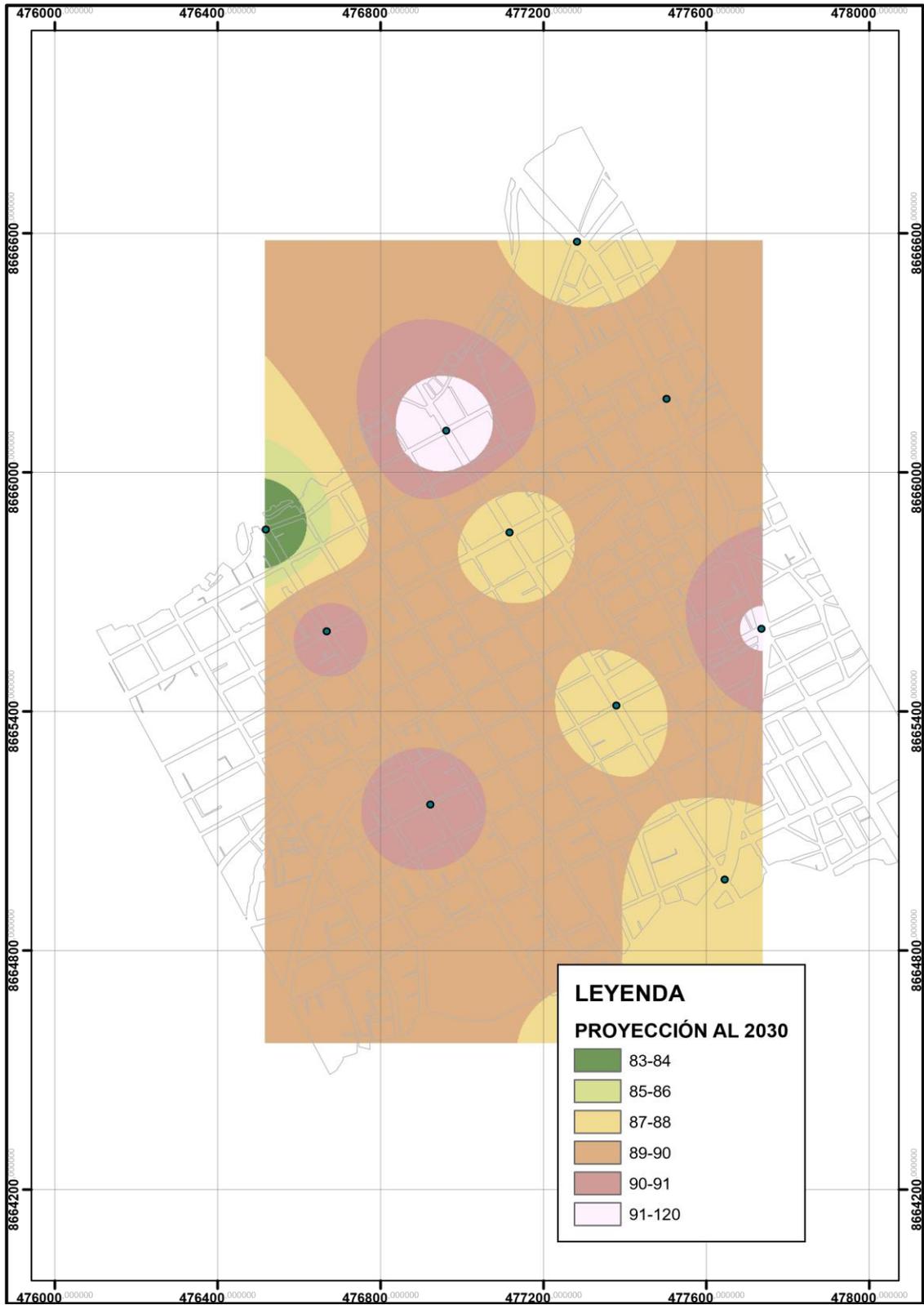
Por lo que se considera que estaría sobrepasando los valores tal y como establece el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM, por ello se debe tener en cuenta que las Municipalidades Provinciales, a solicitud de las Distritales, deberán realizar las modificaciones de zonificación necesarias para la aplicación de los

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y de los instrumentos de prevención y control de la contaminación sonora, como parte de las medidas a implementar dentro del Plan de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora, las cuales podrán ser aplicadas antes de la aprobación del mismo

De la misma manera las Municipalidades Provinciales deberán emitir, en coordinación con las Municipalidades Distritales, las Ordenanzas para la Prevención y el Control del Ruido en un plazo no mayor de un (1) año de la publicación de la presente norma tal como indica el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

En el siguiente mapa se mostrará la proyección al 2030 teniendo en cuenta los Leq de cada mes en los diferentes horarios de mañana tarde y noche.

Figura 44: Mapa de Ruido Proyectado al 2030 para la Zona Metropolitana de Huancayo



Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, en la figura 44, se aprecia en el diagrama de dispersión o nube de puntos las vías generales originados por la distribución bidimensional la variable independiente conteo vehicular ubicada en el eje horizontal "X" y la variable dependiente Nivel de Presión Sonora ubicada en el eje vertical "Y".

Del análisis del diagrama de dispersión se ha seguido una serie de modelos de ajuste no lineal que son los que explican mejor el comportamiento de estas variables, determinándose el mejor ajuste es el modelo de una parábola cuadrática cuya ecuación de regresión que mejor explica el comportamiento de estas variables es la siguiente:

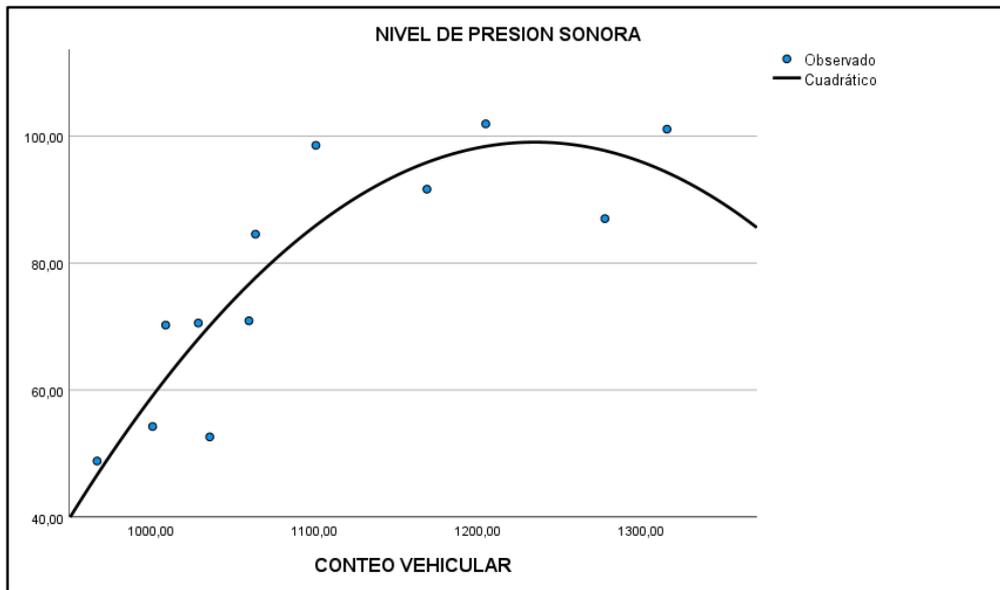
$$Y=-1013,666+1,802*X-0,001*X^2$$

Luego de determinar el mejor ajuste, se encontró un coeficiente de determinación de $R^2=0,792$, cuya interpretación es la siguiente: La variable conteo vehicular (X) explica el comportamiento de la variable nivel de presión sonora en un 70% aproximadamente quedando por explicar en un porcentaje mayor otras variables no explicitadas en el modelo no lineal simple.

Por lo que el modelo matemático por las subvariables de Nivel de Presión Sonora y Conteo vehicular será definido por la siguiente expresión:

$\text{Nivel de Presión Sonora}=-1013,666+1,802*\text{Conteo Vehicular}-0,001*\text{Conteo Vehicular}^2$
--

Figura 45: Ecuación Lineal de Tendencia



Fuente: Elaboración en SPSS

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A partir de los cálculos realizados, aceptamos la hipótesis general que establece que existe relación en Mapa De Ruidos Producido Por El Transporte Automotor Proyectado Al Año 2030 En Las Principales Avenidas De La Ciudad De Huancayo”.

1. Según (Machaca Turpo, 2023). Tesis para optar el grado de Doctor, “Nivel De Ruido Generado Por El Flujo De Tránsito Vehicular En El Tramo N°4 Del Corredor Vial Interoceánico Sur, 2023”. Con el objetivo evaluar el nivel de ruido generado por el flujo de tránsito vehicular en el tramo N°4 del corredor vial interoceánico sur, 2023. Llegando a la conclusión de que se obtuvo un nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A de 73,4dBA±2,0dB A aplicando un 95% de nivel de confianza. Los niveles de ruido residual y la fuente específica difieren en más de 10dBA. El promedio de LAeqT obtenido excedió el valor establecido de 60dBA del ECA de ruido en horario diurno y de zona residencial en el tramo N°4 del corredor vial interoceánico sur.

Mientras que en nuestra investigación tiene como valor de ruido Leq más alto en enero en intersecciones de Av. Real y Jr. Ayacucho con 73,62 dB dentro de los horarios de la mañana (07:30-08:00 horas), tarde (12:30-13:00 horas) y noche (06:30-07:00 horas), no cumpliendo lo que nos indica la Ordenanza Municipal N°418 -MPH/CM que en Zona Comercial de 07:01- 22:00 horas no debe exceder los 70 dB, ni cumple con el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, tal como se indica en la siguiente figura.

Por tanto, en la siguiente tabla se realiza la prueba de hipótesis, obteniendo el nivel de significancia bilateral es de 0.02, valor menor que el nivel de significación o precisión el cual es menor a la significancia $p < 0.05$. Por lo que se indica que si existe relación entre las variables.

2. Según Román (2018), en su investigación descriptiva denominada Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia, respecto al ruido ambiental en el casco urbano de una ciudad, buscó evaluar los niveles de ruido en la ciudad de Tarija en Bolivia. Se realizaron mediciones para verificar el nivel de ruido ambiental, con el fin de comparar si superaba el límite permitido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica. Se obtuvo que el 39 % de mediciones superaron los 68 dB con oscilaciones entre 65 y 75 dB, con un pico de 100,9 dB debido a una motocicleta. Se concluyó que las principales fuentes de ruido son las motocicletas, 36 %, seguido de los cláxones, 34 %.

Por lo que en nuestra tesis se menciona zonas de mayor riesgo sonoro dentro de la zona monumental de Huancayo son la Av. Huancavelica ,Av. Ferrocarril o Av. Sn Carlos y Paseo la Breña considerando que son vías con mayor tránsito, encontrando valores de LAeq máximos como 73,62 ;73,17 ;72,57 en cada punto donde se considera los horarios de mañana (08:00-08:30),tarde(12:30-13:00) y noche(18:30-19:00)con mayor contaminación sonora, por lo que no cumple con los parámetros establecido según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM.

Por tanto, en la siguiente tabla se realiza la prueba de hipótesis, obteniendo el nivel de significancia bilateral es de 0.02, valor menor que el nivel d significación o precisión el cual es menor a la significancia $p < 0.05$. Por lo que se indica que si existe relación entre las variables.

3. Según (Silvia Bravo, 2022),Tesis para optar el grado académico de ingeniero ambiental, “Evaluación De Los Niveles De Ruido Ambiental En Las Principales Zonas Comerciales Del Distrito De Chancay– 2022”. Con el objetivo de Evaluar

mediante los tres monitoreos el nivel de ruido ambiental en las principales zonas comerciales del distrito del Chancay – 2022. Obtiene como resultado un rango de 58,9 y 73,6 dB, alcanzando un promedio de 69,3 dB; determinando que, de los 8 puntos monitoreados, 6 de ellos (R-01, R-02, R-03, R-05, R-07 y R08) superaron el nivel de ruido estándar permitido para zona comercial, 70 dB, según el ECA para ruido, debido a las actividades comerciales y el tránsito de vehículos livianos.

Mientras que en la investigación la mayor contaminación sonora dentro de la zona monumental de Huancayo son el Hospital Materno Infantil El Carmen y la I.E. Nuestra Señora del Rosario considerando que se encuentran dentro de las intersecciones de las vías más concurridas y con mayor tránsito, encontrando valores de LAeq máximos en cada punto donde se considera los horarios de mañana (08:00-08:30),tarde(12:30-13:00) y noche(18:30-19:00) con mayor contaminación sonora teniendo como valores Leq Promedio 66,62;66,35;67,38 dB por lo que no cumple con los parámetros establecido según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM.

Por tanto, en la siguiente tabla se realiza la prueba de hipótesis obteniendo el nivel de significancia bilateral es de 0.02, valor menor que el nivel d significación o precisión el cual es menor a la significancia $p < 0.05$. Por lo que se indica que si existe relación entre las variables.

4. Coral, Moromenacho, Moreta, Villalba y Oviedo (2020) en su artículo de investigación denominado Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al

2015, validados al 2019, como herramienta de calidad ambiental, el cual tuvo como objetivo diseñar modelos estadísticos para estimar los niveles de ruido generado por el tráfico en el distrito metropolitano de Quito, la metodología aplicada fue mediante el análisis de regresión lineal simple y múltiple. El resultado de la presente investigación evidencio que el ruido tiene una tendencia variante, esto está relacionado a la cantidad de vehículos que transitan por calles quiteñas. Finalmente, la ecuación obtenida por regresión lineal simple resultó $Leq_{hora} = 23,92 + 14,33 \log Qt$; el cual estimará los niveles de ruido en la zona urbana Sur, Centro y Norte del Distrito Metropolitano de Quito.

Mientras que en la investigación el crecimiento de contaminación sonora son valores referenciales estarían variando entre un 10% a un 18% cada cuatro años de la misma manera se proyecta a un nivel de sonoro máximo de 101,95 dB, siendo un riesgo alto para la población ya que actúa negativamente para la salud de la población por lo cual se indica que se debe priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido.

Por tanto, en la siguiente tabla se realiza la prueba de hipótesis verificando que el nivel de significancia bilateral es de 0.01, valor menor que el nivel de significación o precisión el cual es menor a la significancia $p < 0.05$. Por lo que se indica que si existe relación entre las variables.

CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos en la investigación **“Mapa De Ruidos Producido Por El Transporte Automotor Proyectado Al Año 2030 En Las Principales Avenidas De La Ciudad De Huancayo”** se pudo llegar a las siguientes conclusiones.

1. Se concluye que el transporte automotor influye negativamente en proporción directa en los niveles de ruido producidos en las principales avenidas de la ciudad de Huancayo, debido a que los decibeles más altos se encuentran en las vías con mayor circulación de carros, considerando que son vías de conexiones importantes dentro del transporte urbano por lo que el punto más alto es de la Av. Real y Jr. Ayacucho con un ruido de 73,62 dB, no cumpliendo con lo que nos indica la Ordenanza Municipal N°418 -MPH/CM donde menciona que Zona Comercial de 07:01- 22:00 horas no debe exceder los 70 dB por lo que tampoco cumple con el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM..
2. Se concluye que las zonas de mayor riesgo sonoro dentro de la zona monumental de Huancayo son la Av. Huancavelica, Av. Ferrocarril, Av. San Carlos y Paseo la Breña considerando que son vías con mayor tránsito, obteniendo valores de Leq máximos de 73,62 dB (Huancavelica y Jr. Ayacucho) en el horario de 08:00-08:30; seguidamente 73,17dB(Av. Huancavelica y Paseo La Breña) en el horario de 12:30-13:00 y finalmente 72,57Db (Calle Real y Jr. Ayacucho) en el horario de 18:30-19:00) con mayor contaminación sonora, por lo que no cumple con los parámetros establecido según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM.

3. Se concluye las instituciones con mayor contaminación sonora dentro de la zona monumental de Huancayo son el Hospital Materno Infantil El Carmen y la I.E. Nuestra Señora del Rosario teniendo en cuenta que las intersecciones de las vías son concurridas, encontrando valores de LAeq máximos en cada punto y así teniendo como valores Leq 70,40 dB (I.E. Rosa De América) en el horario de 08:00-08:30; seguidamente 70,17 dB(I.E. Nuestra Señora Del Rosario) en el horario de 12:30-13:00; finalmente 71,47 dB (I.E. Nuestra Señora Del Rosario) en el horario de 18:30-19:00, por lo que no cumple con los parámetros establecido según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y la O.M. N°418-MPH-CM.
4. Se concluye que el crecimiento de contaminación sonora aumentará entre un 10% a un 18% cada cuatro años de la misma manera se proyecta a un nivel de sonoro máximo de 101,95 dB, siendo un riesgo alto debido a que actúa negativamente para la salud de la población por lo cual se indica que se debe priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades universitarias, locales y regionales se recomienda valorar dicho trabajo de investigación a fin de prever y considerar los datos obtenidos y así proponer estudios detallados de cómo influye el ruido vehicular en la población de Huancayo y cuánto puede alterar las actividades o estabilidad emocional entre ellas la distracción en los alumnos, su capacidad de concentración, salud, otros.
2. A las instituciones del área de salud y autoridades municipales se recomienda que se deben impulsar campañas de sensibilización ambiental, personal técnico, así como el monitoreo y fiscalización en temas de ruido y contaminación sonora.
3. A los estudiantes y profesionales de la región de Junín se recomienda plantear investigaciones para determinar Mapas de Ruido en horario nocturno en zonas especiales y/o cercanas a hospitales, clínicas, albergues (zonas especiales) que no son consideradas en el Plan de desarrollo Metropolitano vigente.
4. Se recomienda que la Municipalidad, pueda realizar estudios considerando el impacto de la contaminación acústica en la salud humana, rendimiento académico, salud mental, entre otros, a fin de establecer la relación entre las anomalías de salud con este tipo de contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALTON EVEREST, F., & POHLMANN, K. (2009). *Master Handbook of Acoustics*. McGraw-Hill/TAB Electronics. Recuperado el 2019
2. CARRIÓN ISBERT , A. (1998). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. UPC. Recuperado el Octubre de 2019
3. Chanduvi Navarrete, L. (2021). *Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020*. Lima.
4. COLQUE RONDÓN, E. W. (2017). *Mapa de ruidos del distrito de cercado de Arequipa; Locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017*. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Recuperado el 2019
5. DELGADILLO MENDOZA, M. C. (2015). *Evaluación de la contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín 2015*. Tarapoto, San Martín, Perú: Universidad Nacional Peruana Unión. Recuperado el 2019
6. FRANCO, J., BEHRENTZ , E., & PACHECO, J. (2009). *Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá : Estudio piloto.*, 72-80. Bogotá. Recuperado el 30 de Setiembre de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n30/n30a10.pdf>
7. H, V. (10 de Agosto de 2009). Capítulo 7. Diseños no experimentales de investigación . *Diseños no experimentales de investigación* , 15. Argentina: Universidad Cuenca de la Plata. Recuperado el 18 de Julio de 2019, de <https://es.slideshare.net/bevi/diseos-no-experimentales>
8. HERNÁNDEZ, R. F. (2014). *Métodología de la investigación* (6ta Edición ed.). México: McGraw-Hill . Recuperado el 17 de Mayo de 2019

9. Ismail, S. (2018). *Noise Pollution, Its Sources and Effects: A Case Study Of University Students In Delhi*.
10. KERLINGER, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento* (4ta Edición ed.). México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO. doi:9789701030707
11. LEÓN, R. (2012). *Caracterización de La contaminación sonora y su influencia en la calidad de vida en los pobladores del centro de la ciudad de Huacho, 2010-2011*.
12. Machaca Turpo, D. (2023). *Nivel De Ruido Generado Por El Flujo De Tránsito Vehicular En El Tramo N°4 Del Corredor Vial Interoceánico Sur, 2023*. Puno.
13. PANEQUE BARRIOS, M. L., GRENOT MUSTELIER, Y., & TORRES QUIÑONEZ, L. (2017). *Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en un tramo de la avenida de Las Américas del Microdistrito 9 del distrito José Martí en Santiago de Cuba(3)*, 60-80. Santiago de Cuba, Cuba: Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Recuperado el 08 de Octubre de 2019
14. Paulino Condezo, L., & Turpin Liñan, C. (2022). *“Evaluación Del Ruido Ambiental Y Su Relación Con La Percepción Auditiva En Av. Abancay - Lima Cercado, Octubre 2021*. Lima.
15. QUINTERO GONZÁLEZ , J. R. (2012). *Influencia del intervalo de paso de vehículos de transporte público en los niveles de ruido vehicular en la ciudad de Tunja, Colombia*. Tunja, Colombia: Escuela de Ingeniería de Transporte y Vías,. Recuperado el 2019
16. SÁNCHEZ SÁNCHEZ, R. (2015). *Evaluación y caracterización de la contaminación acústica en un núcleo urbano de tipo turístico costero (El Portil, Huelva)*. Huelva, España: Universidad de Huelva. Recuperado el 2019

17. Silvia Bravo, ,. (2022). *Evaluación De Los Niveles De Ruido Ambiental En Las Principales Zonas Comerciales Del Distrito De Chancay– 2022*. Chancay.
18. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT. (5 de Diciembre de 2015). *Reglamento de calificaciones y registro de investigadores en ciencia y tecnología*, 567977 - 567980. (E. Peruano, Ed.) Recuperado el 17 de Mayo de 2019, de http://www.unjbg.edu.pe/institucion/pdf/20151221_ReglamentoDeCalificacion.pdf
19. Veliz Sambrano, N. (2022). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA DEL RUIDO POR TRÁFICO VEHICULAR EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA. Ecuador.*

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO”					
Problema	Objetivos	Marco teórico	Hipótesis	Variables y dimensiones	Metodología
<p>Problema general: ¿De qué manera influye el transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña?</p>	<p>Objetivo general: Determinar la influencia del transporte automotor en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.</p>	<p>1. Antecedentes:</p> <p>A nivel Nacional.</p> <p>A nivel internacional.</p> <p>Marco teórico referencial:</p>	<p>Hipótesis general: El transporte influye negativamente en los niveles de ruido producidos en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.</p>	<p>Variable (D): Mapa de Ruido</p> <p>Dimensiones: -Nivel de Presión Sonora -Contaminación sonora</p>	<p>Tipo: Aplicada Nivel: Explicativa Diseño: No Experimental</p> <p>Población y muestra:Población. La población está delimitada por las principales avenidas del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.</p> <p>Muestra: En la presente investigación se utilizó el muestreo no probabilístico conocido muestreo intencional o dirigida que correspondió a cada 4 cuadras de toda el área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril • Av. Ferrocarril- Jr. Cajamarca • Av. Ferrocarril – Jr. Puno • Av. Ferrocarril – Av. San Carlos • Jr. Ayacucho-Calle. Real • Paseo La Breña - Calle. Real • Calle Real- Jr. Cajamarca • Av. Ferrocarril-Calle Real • Av. Huancavelica- Jr. Cajamarca • Av. Huancavelica- Paseo La Breña • Av. Huancavelica- Jr. Ayacucho
<p>Problemas específicos: ¿Cuáles son las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña?</p> <p>¿Cuál es la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica?</p> <p>¿Cuál es el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica?</p>	<p>Objetivos específicos: Determinar las zonas de mayor riesgo expuestas a altos niveles de ruido producidos por el tránsito vehicular en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.</p> <p>Determinar la relación entre los valores del nivel sonoro y los diferentes equipamientos de salud y educación en las principales a vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.</p> <p>Determinar el mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado al 2030 en las principales vías del Distrito de Huancayo dentro del área de intervención de la Av. Huancavelica-Av. Ferrocarril, Av. Ferrocarril-Av. San Carlos, Jr. Ayacucho -Av. Huancavelica.</p>		<p>Hipótesis específicas Las zonas de mayor ruido proceden del sistema de transporte: automóviles, camiones, motos, trenes, etc. Lo que supone que las zonas más ruidosas de una ciudad son aquellas que están aledañas a las vías principales tales como la Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña.</p> <p>La relación debe ser moderada debido a que recomienda que el ruido de fondo en las clases escolares no supere los 50 decibelios establecido por el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, debido a que el ruido que supera este límite dificulta la comunicación y la comprensión del habla.</p> <p>El mapa de ruido producido por el flujo vehicular proyectado para el año 2030 en las principales vías del Distrito de Huancayo -Av. Huancavelica, Calle Real, Av. Ferrocarril, Jr. Ayacucho y Paseo la Breña será superior a los 60 dB establecido por el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.</p>	<p>Variable (I): Transporte Automotor</p> <p>Dimensiones: -Parque automotor</p>	

ANEXO N° 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Operacionalización de la variable de interés.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	INSTRUMENTOS
V.D.: MAPA DE RUIDO	Es la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido.	Nivel de Presión Sonora	Intensidad de Ruido	decibelio (dB)	Equipo de medición de contaminación sonora (sonómetro)
		Contaminación sonora	Riesgos a la salud - Deficiencias cognitivas		Equipo de medición de contaminación sonora (sonómetro)
V.I: TRANSPORTE AUTOMOTOR	El transporte terrestre automotor es un servicio público esencial y una actividad económica estratégica del Estado, que consiste en la movilización libre y segura de personas o de bienes de un lugar a otro, haciendo uso del sistema vial nacional, terminales terrestres y centros de transferencia de pasajeros y carga.	Parque automotor	Cantidad de vehículos	Número de vehículos por día (Veh/día)	Ficha de recolección de datos
			Flujo vehicular	Número de vehículos por día (Veh/día)	Ficha de recolección de datos
			Clasificación de vehículos	Número de vehículos por día (Veh/día)	Ficha de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 03: CONTEO VEHICULAR

TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL				AV. FERRO CARRIL – AV. SAN CARLOS				MES DE ENERO			
SENTIDO				TAMBO - HUANCAYO							
UBICACIÓN				HUANCAYO/JUNIN/PERÚ							
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1324
7:30-7:40	3	0	43	7	40	15	23	1	1	0	133
7:40-7:50	2	0	52	11	43	13	22	2	0	0	145
7:50-8:00	3	0	46	7	42	14	25	0	1	0	138
12:30-12:40	2	0	52	8	49	16	23	1	2	0	153
12:40-12:50	6	1	45	7	49	14	25	0	1	0	148
12:50-13:00	3	0	56	8	47	16	23	0	0	0	153
18:30-18:40	2	0	45	10	43	15	25	2	0	0	142
18:40-18:50	3	0	56	8	46	17	26	1	1	0	158
18:50-19:00	2	0	49	11	49	15	27	0	1	0	154
FEBRERO											
TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL				AV. FERRO CARRIL – AV. SAN CARLOS				MES DE FEBRERO			
SENTIDO				TAMBO - HUANCAYO							
UBICACIÓN				HUANCAYO/JUNIN/PERÚ							
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1327
7:30-7:40	3	0	42	8	40	14	24	2	1	0	134
7:40-7:50	2	1	55	8	45	13	22	1	1	0	148
7:50-8:00	1	0	47	9	42	14	25	0	1	0	139
12:30-12:40	2	0	53	11	47	16	23	1	1	0	154
12:40-12:50	2	0	45	7	49	14	24	0	0	0	141
12:50-13:00	3	0	57	8	47	15	23	1	0	0	154
18:30-18:40	4	1	43	12	45	15	25	0	2	0	147
18:40-18:50	3	0	55	7	46	16	25	1	1	0	154
18:50-19:00	2	0	47	13	49	15	27	2	1	0	156
MARZO											
TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL				AV. FERRO CARRIL – AV. SAN CARLOS				MES DE MARZO			
SENTIDO				TAMBO - HUANCAYO							
UBICACIÓN				HUANCAYO/JUNIN/PERÚ							
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1328
7:30-7:40	2	1	44	8	40	14	24	2	1	0	136
7:40-7:50	1	0	47	10	45	13	22	1	1	0	140
7:50-8:00	2	1	45	8	42	14	25	0	0	0	137
12:30-12:40	2	0	47	9	50	16	22	1	1	0	148
12:40-12:50	0	0	47	7	49	15	24	0	1	0	143
12:50-13:00	2	0	52	9	47	15	23	1	0	0	149
18:30-18:40	2	0	49	11	52	16	26	0	2	0	158
18:40-18:50	1	0	53	8	46	16	26	1	0	0	151
18:50-19:00	2	0	50	11	50	17	27	0	1	0	158

ENERO

TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO

PUNTO DE CONTROL		AV. FERRO CARRIL – Jr. CAJAMARCA										MES DE ENERO	
SENTIDO		TAMBO - HUANCAYO											
UBICACIÓN		HUANCAYO/JUNIN/PERÚ											
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO											1172		
7:30-7:40	3	4	42	0	37	14	20	2	1	0	123		
7:40-7:50	4	5	43	0	42	14	21	1	0	0	130		
7:50-8:00	3	4	45	0	42	12	22	0	1	0	129		
12:30-12:40	2	3	46	0	37	14	20	0	1	0	123		
12:40-12:50	6	4	45	0	39	16	20	1	0	0	131		
12:50-13:00	3	5	43	0	42	13	24	0	0	0	130		
18:30-18:40	4	6	45	0	42	15	21	2	0	0	135		
18:40-18:50	5	4	41	0	41	14	24	1	1	0	131		
18:50-19:00	6	7	42	0	43	16	25	0	1	0	140		

FEBRERO

TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO

PUNTO DE CONTROL		AV. FERRO CARRIL – Jr. CAJAMARCA										MES DE FEBRERO	
SENTIDO		TAMBO - HUANCAYO											
UBICACIÓN		HUANCAYO/JUNIN/PERÚ											
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO											1179		
7:30-7:40	4	4	43	0	38	15	23	1	0	0	128		
7:40-7:50	3	4	42	0	42	15	21	1	0	0	128		
7:50-8:00	3	4	45	0	41	13	22	1	1	0	130		
12:30-12:40	3	6	47	0	37	15	21	0	1	0	130		
12:40-12:50	4	4	41	0	40	14	23	1	0	0	127		
12:50-13:00	6	6	45	0	42	16	24	0	0	0	139		
18:30-18:40	4	6	42	0	42	14	22	0	0	0	130		
18:40-18:50	4	3	41	0	41	16	21	1	1	0	128		
18:50-19:00	6	7	43	0	39	17	25	1	1	0	139		

MARZO

TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO

PUNTO DE CONTROL		AV. FERRO CARRIL – Jr. CAJAMARCA										MES DE MARZO	
SENTIDO		TAMBO - HUANCAYO											
UBICACIÓN		HUANCAYO/JUNIN/PERÚ											
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO		
TIPO DE VEHICULO											1205		
7:30-7:40	5	5	43	0	31	16	23	0	0	0	123		
7:40-7:50	4	5	39	0	42	17	21	1	2	0	131		
7:50-8:00	6	4	45	0	42	14	22	2	1	0	136		
12:30-12:40	2	6	46	0	40	15	21	0	1	0	131		
12:40-12:50	5	4	43	0	39	16	23	1	1	0	132		
12:50-13:00	4	5	43	0	42	17	24	1	0	0	136		
18:30-18:40	4	7	43	0	42	16	23	0	0	0	135		
18:40-18:50	7	5	42	0	45	16	24	1	1	0	141		
18:50-19:00	6	7	42	0	43	17	25	0	0	0	140		

ENERO											
TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL					AV. FERRO CARRIL – AV. REAL					MES DE ENERO	
SENTIDO					TAMBO - HUANCAYO						
UBICACIÓN					HUANCAYO/JUNÍN/PERÚ						
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1286
7:30-7:40	2	0	43	11	43	12	18	1	1	1	132
7:40-7:50	3	0	52	13	44	10	22	0	0	0	144
7:50-8:00	2	1	46	14	42	9	21	1	1	0	137
12:30-12:40	2	2	50	12	41	11	19	1	2	1	141
12:40-12:50	3	1	45	13	40	10	23	1	1	0	137
12:50-13:00	2	1	55	12	43	9	24	0	0	0	146
18:30-18:40	3	1	45	11	42	12	21	2	0	1	138
18:40-18:50	2	0	54	13	42	12	24	1	1	0	149
18:50-19:00	1	0	50	11	43	11	25	0	1	0	142

FEBRERO											
TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL					AV. FERRO CARRIL – AV. REAL					MES DE FEBRERO	
SENTIDO					TAMBO - HUANCAYO						
UBICACIÓN					HUANCAYO/JUNÍN/PERÚ						
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1286
7:30-7:40	2	0	43	12	41	12	18	1	1	1	131
7:40-7:50	3	0	52	13	44	11	22	2	0	0	147
7:50-8:00	2	1	46	14	45	10	21	1	1	0	141
12:30-12:40	2	1	50	12	46	11	20	1	2	1	146
12:40-12:50	3	2	45	13	40	10	24	0	1	0	138
12:50-13:00	2	1	55	11	43	11	23	1	0	1	148
18:30-18:40	3	1	45	12	46	11	21	2	0	1	142
18:40-18:50	2	0	54	13	45	12	24	1	1	0	152
18:50-19:00	1	0	50	11	43	10	25	0	1	0	141

MARZO											
TESIS : MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO											
PUNTO DE CONTROL					AV. FERRO CARRIL – AV. REAL					MES DE MARZO	
SENTIDO					TAMBO - HUANCAYO						
UBICACIÓN					HUANCAYO/JUNÍN/PERÚ						
HORA CADA 10 Minutos	MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTOS (PARTICULAR)	AUTOS (COLECTIVO)	AUTOS(TAXI)	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	CAMION EJE SIMPLE	CAMION EJE DOBLE	TOTAL DE VEHICULO
TIPO DE VEHICULO											1297
7:30-7:40	2	0	47	11	43	12	21	1	1	1	139
7:40-7:50	3	0	52	13	44	11	22	0	0	0	145
7:50-8:00	2	1	46	14	42	10	21	2	1	1	140
12:30-12:40	2	2	50	12	43	11	23	1	0	1	145
12:40-12:50	3	1	45	13	45	10	23	1	1	0	142
12:50-13:00	2	2	55	12	45	11	24	0	0	0	151
18:30-18:40	3	1	45	13	41	13	22	1	0	1	140
18:40-18:50	2	0	54	13	45	12	24	1	1	0	152
18:50-19:00	1	0	50	11	43	11	25	1	1	0	143

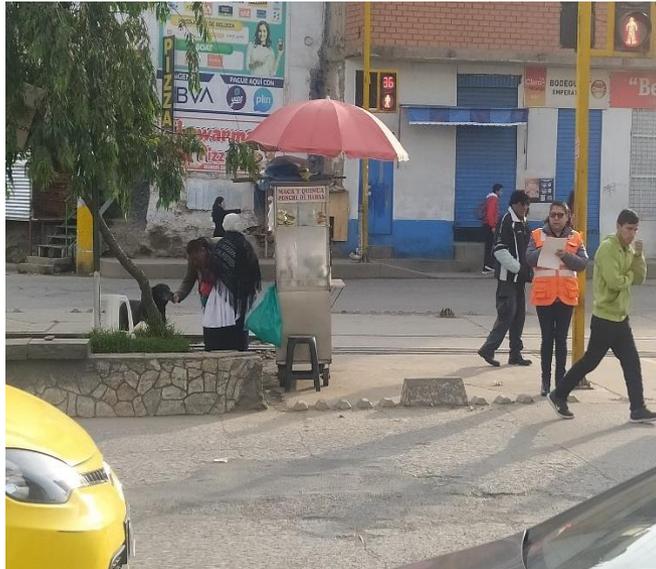
ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRÁFICO



RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA
PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA
MONUMENTAL DE HUANCAYO

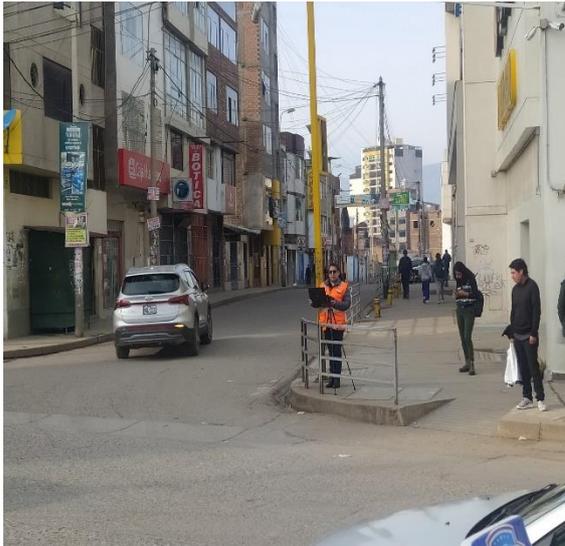






RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA MONUMENTAL DE HUANCAYO





RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA MONUMENTAL DE HUANCAYO





RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA
PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA
MONUMENTAL DE HUANCAYO







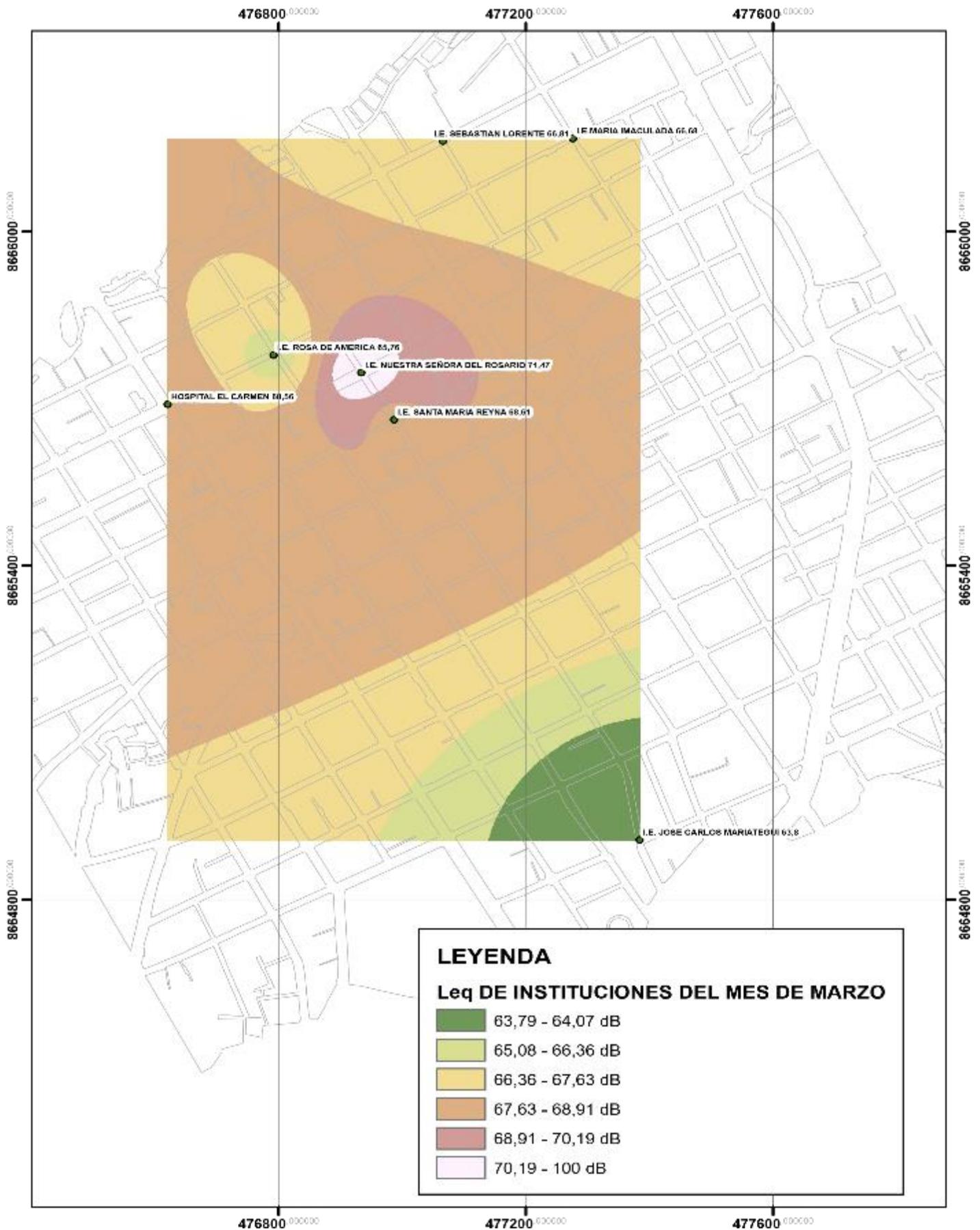


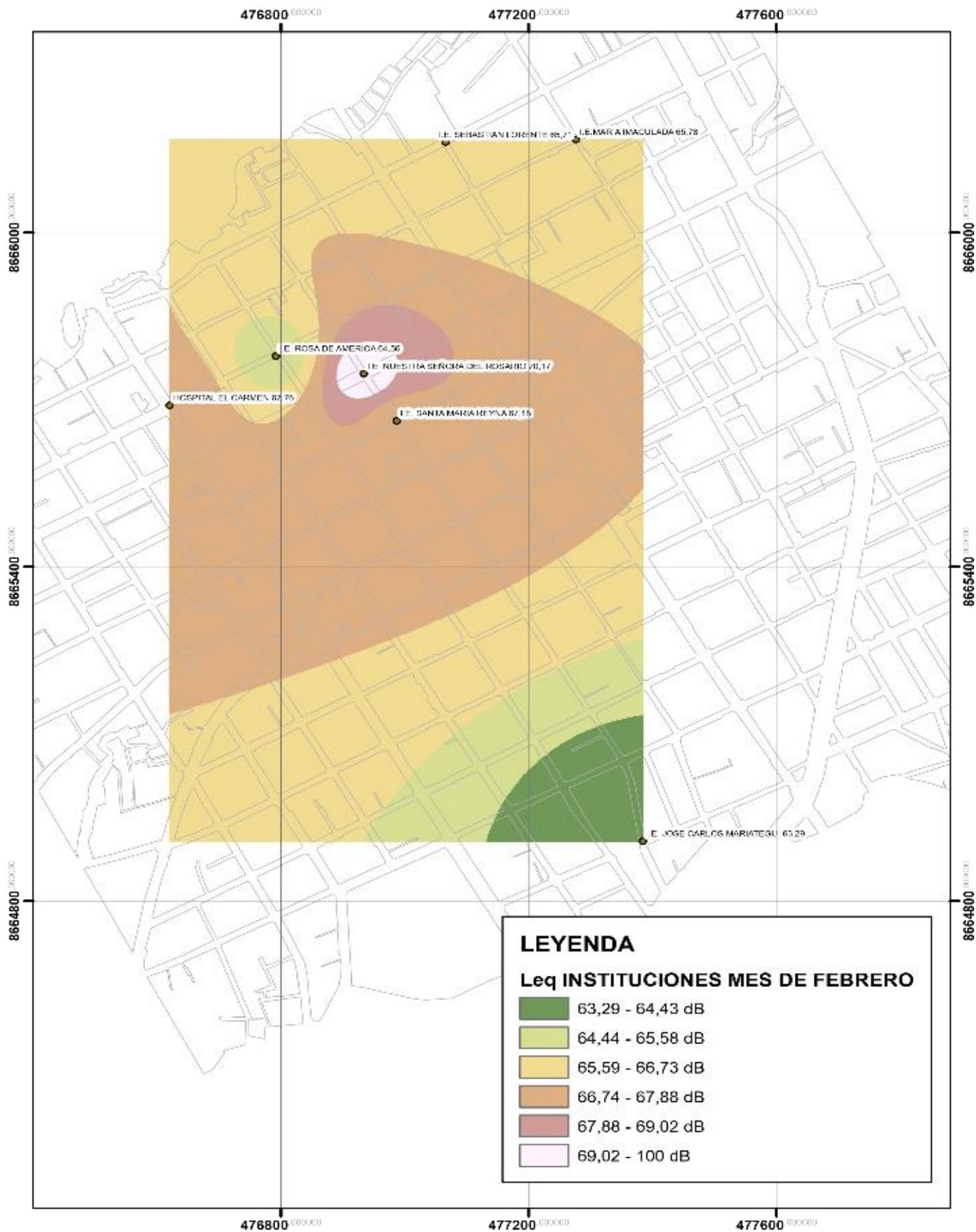
RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA
PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA
MONUMENTAL DE HUANCAYO

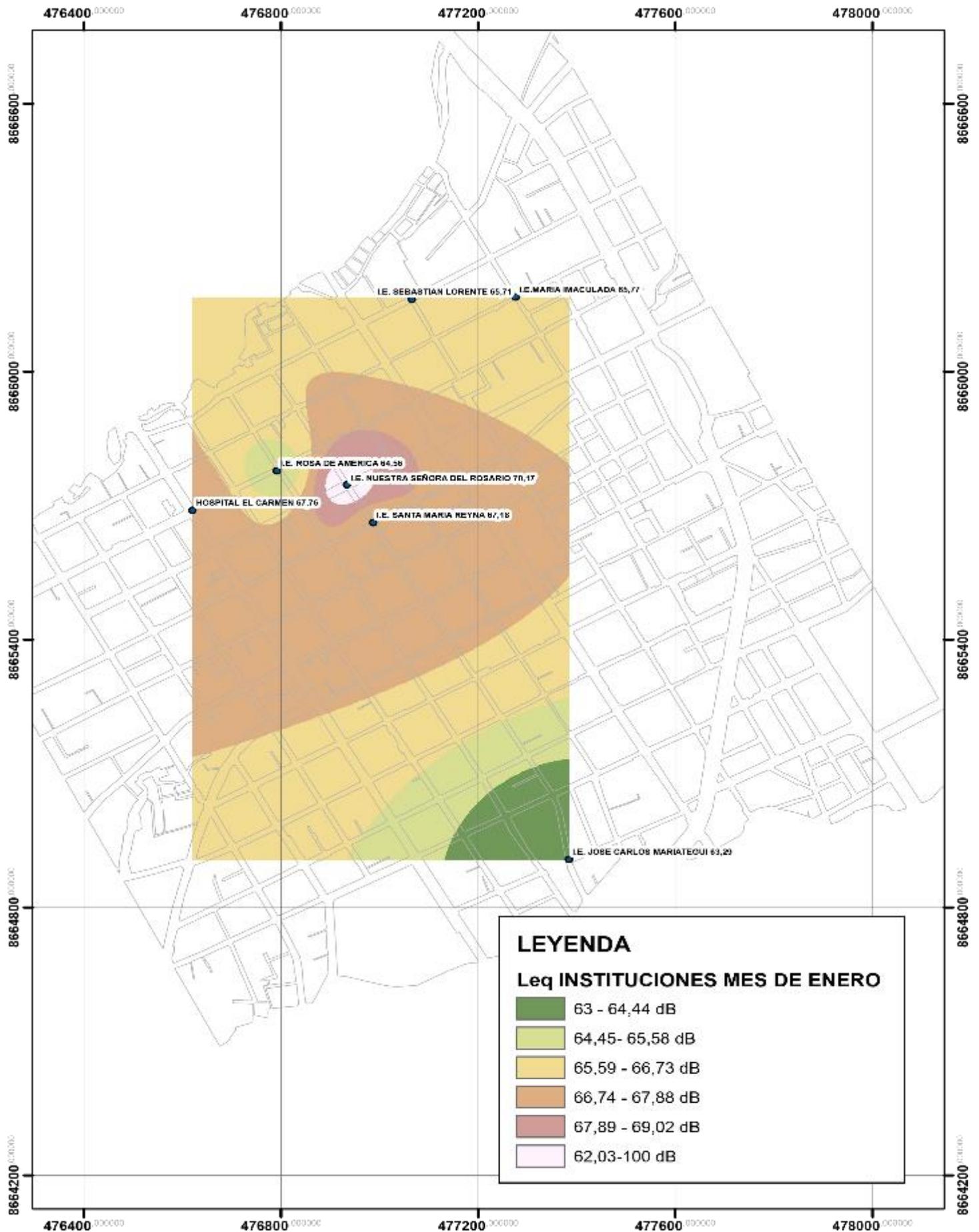


RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO, Y TOMA DE DATOS CON EL SONOMETRO PARA PODER DETERMINAR LOS VALORES DE RUIDO PRODUCIDO EN LA ZONA MONUMENTAL DE HUANCAYO

ANEXO N° 05: PLANOS







476400 000000

476800 000000

477200 000000

477600 000000

478000 000000

8666600 000000

8666000 000000

8665400 000000

8664800 000000

8664200 000000

8666600 000000

8666000 000000

8665400 000000

8664800 000000

8664200 000000

I.E. SEBASTIAN LORENTE 65,71

I.E. MARIA IMACULADA 65,77

I.E. ROSA DE AMERICA 64,58

I.E. NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO 70,17

HOSPITAL EL CARMEN 67,76

I.E. SANTA MARIA REYNA 67,18

I.E. JOSE CARLOS MARIATEGUI 63,20

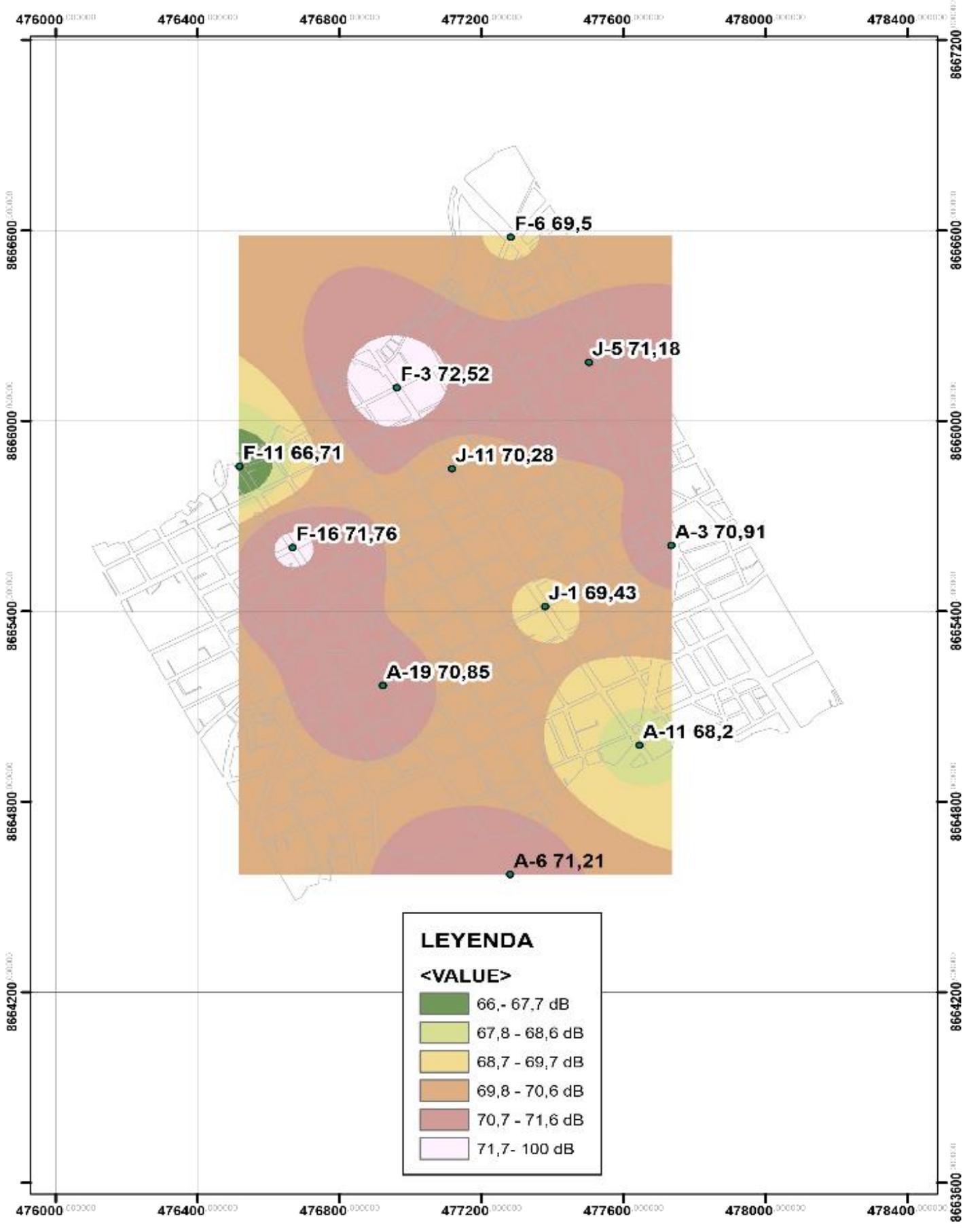
476400 000000

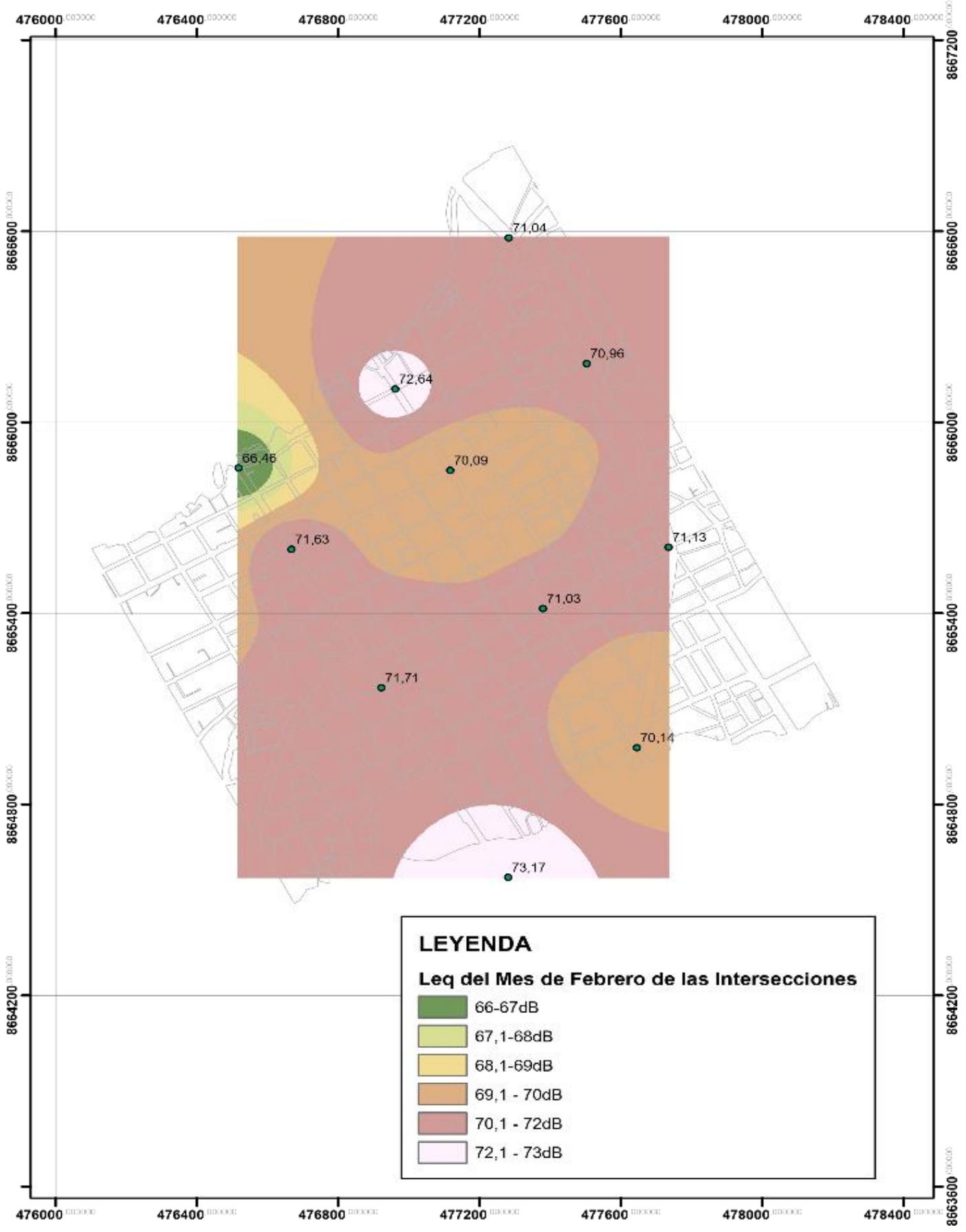
476800 000000

477200 000000

477600 000000

478000 000000

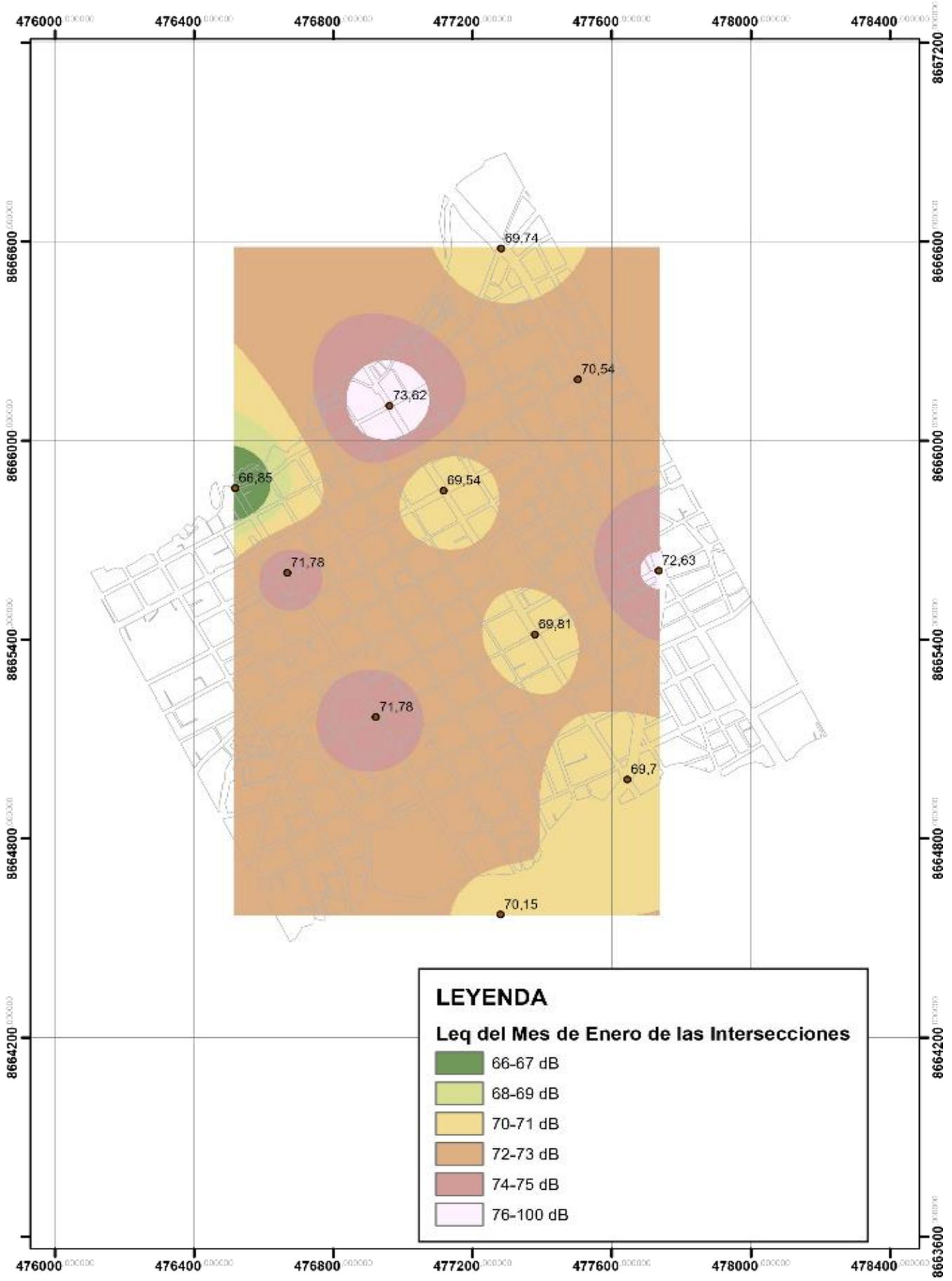




LEYENDA

Leq del Mes de Febrero de las Intersecciones

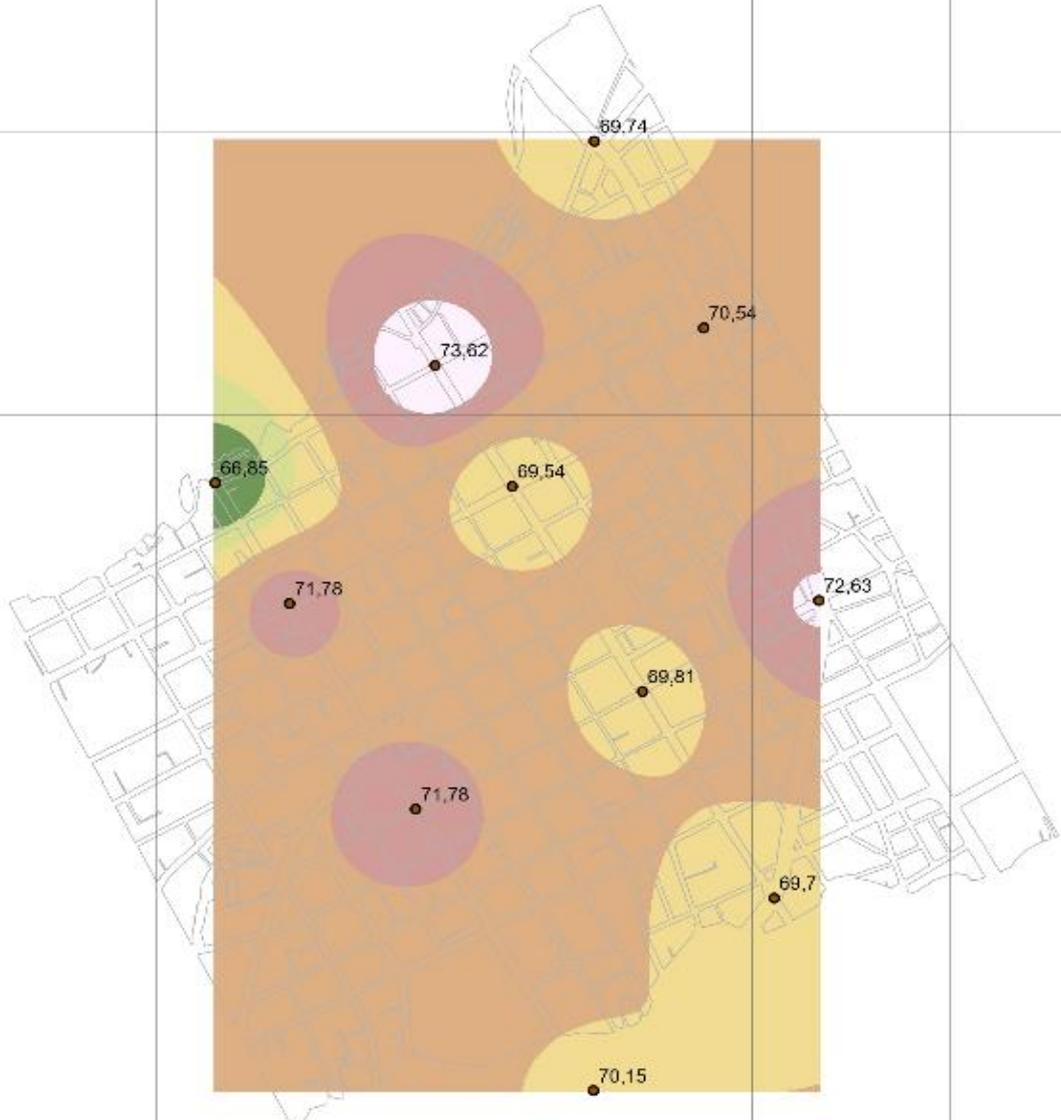
- 66-67dB
- 67,1-68dB
- 68,1-69dB
- 69,1 - 70dB
- 70,1 - 72dB
- 72,1 - 73dB



LEYENDA

Leq del Mes de Enero de las Intersecciones

- 66-67 dB
- 68-69 dB
- 70-71 dB
- 72-73 dB
- 74-75 dB
- 76-100 dB



69.74

70.54

73.62

66.85

69.54

71.78

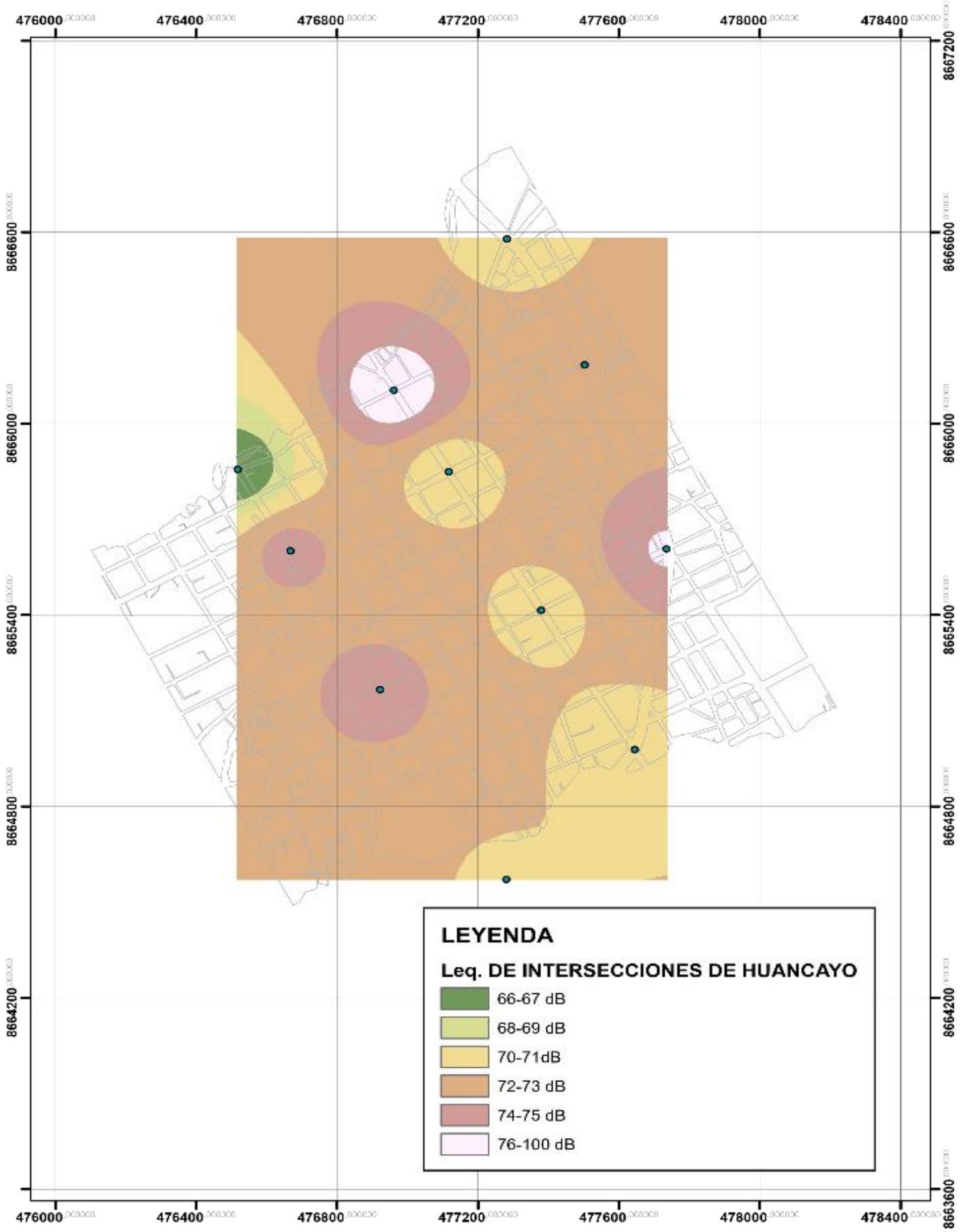
89.81

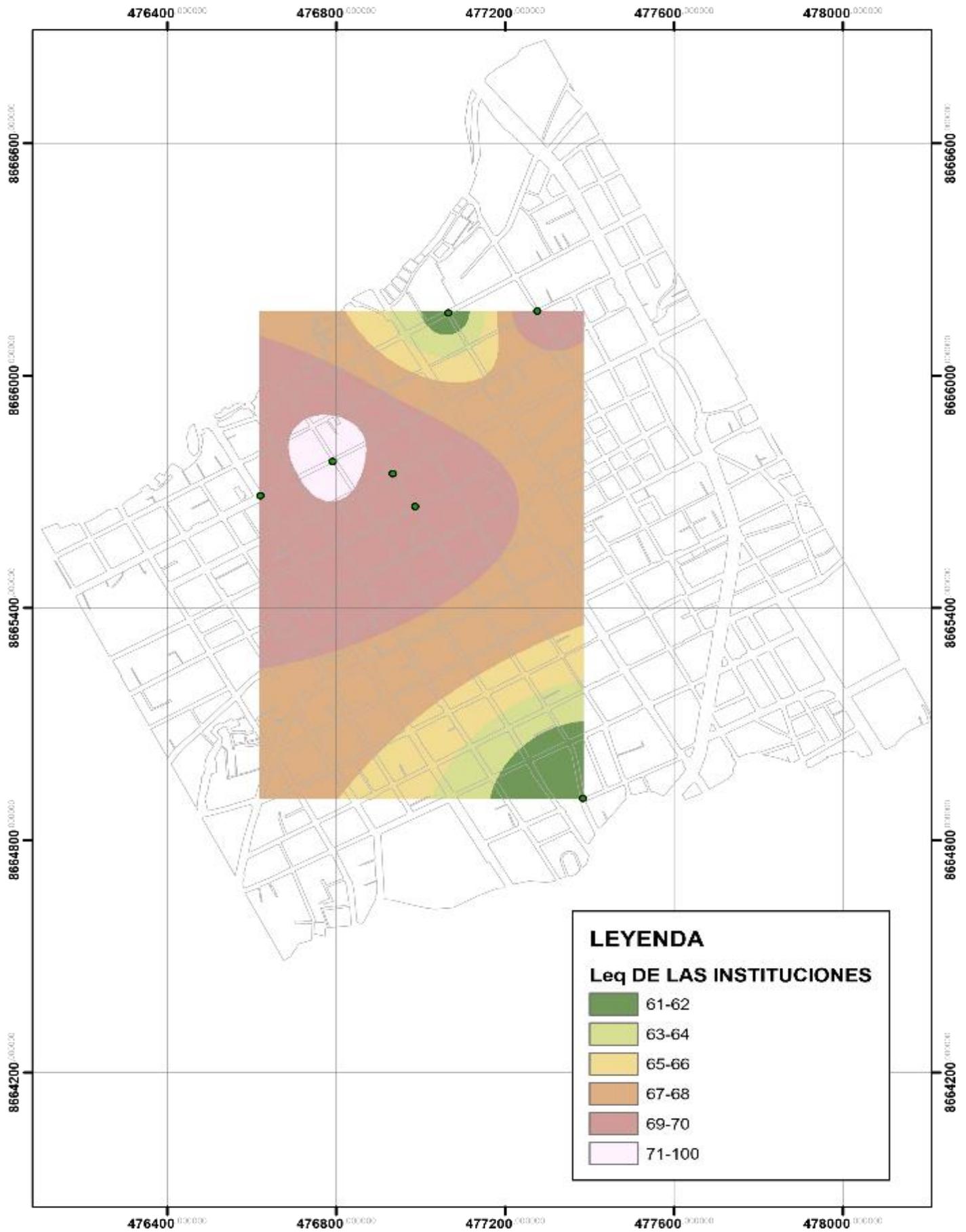
72.63

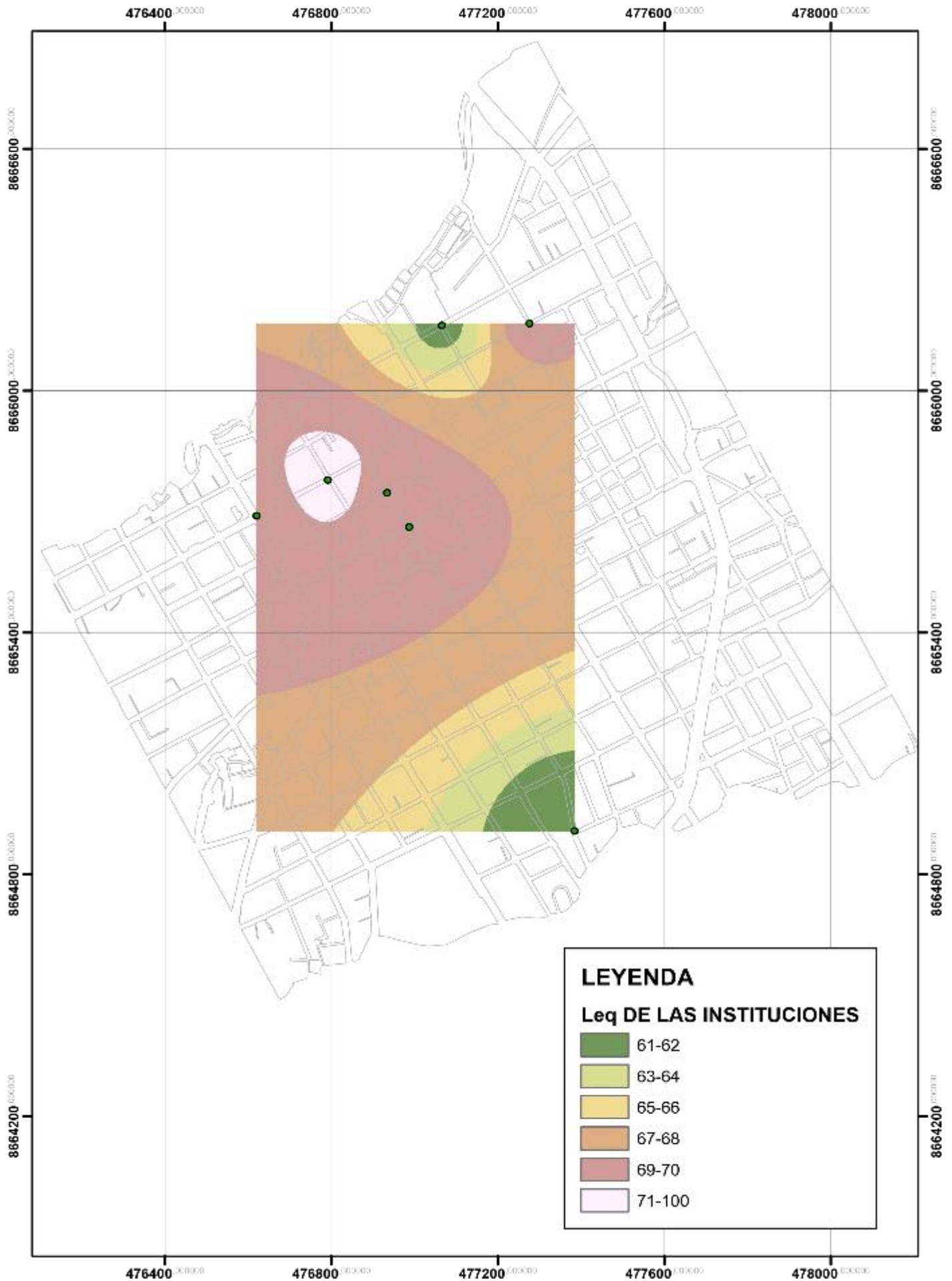
71.78

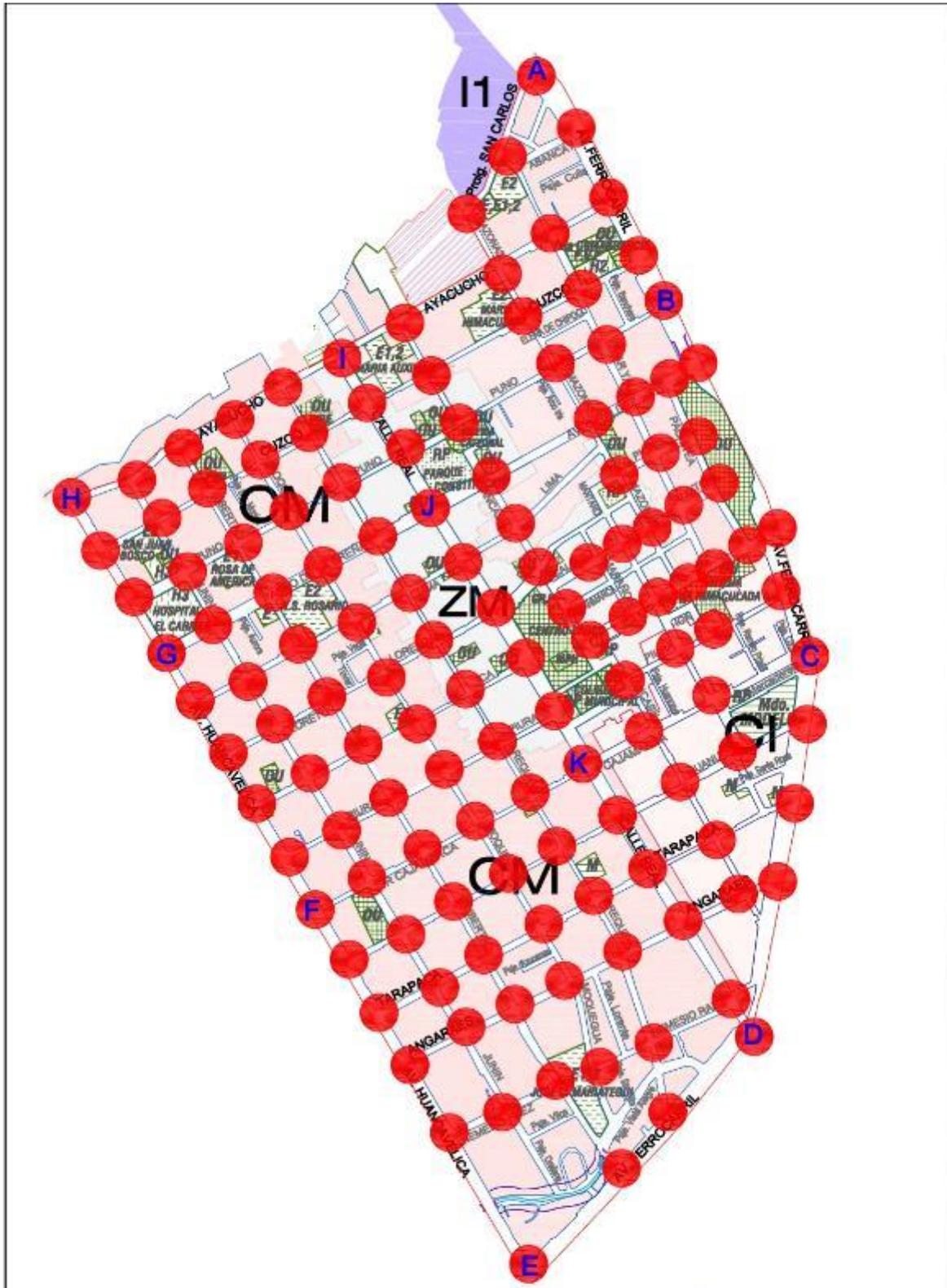
69.7

70.15

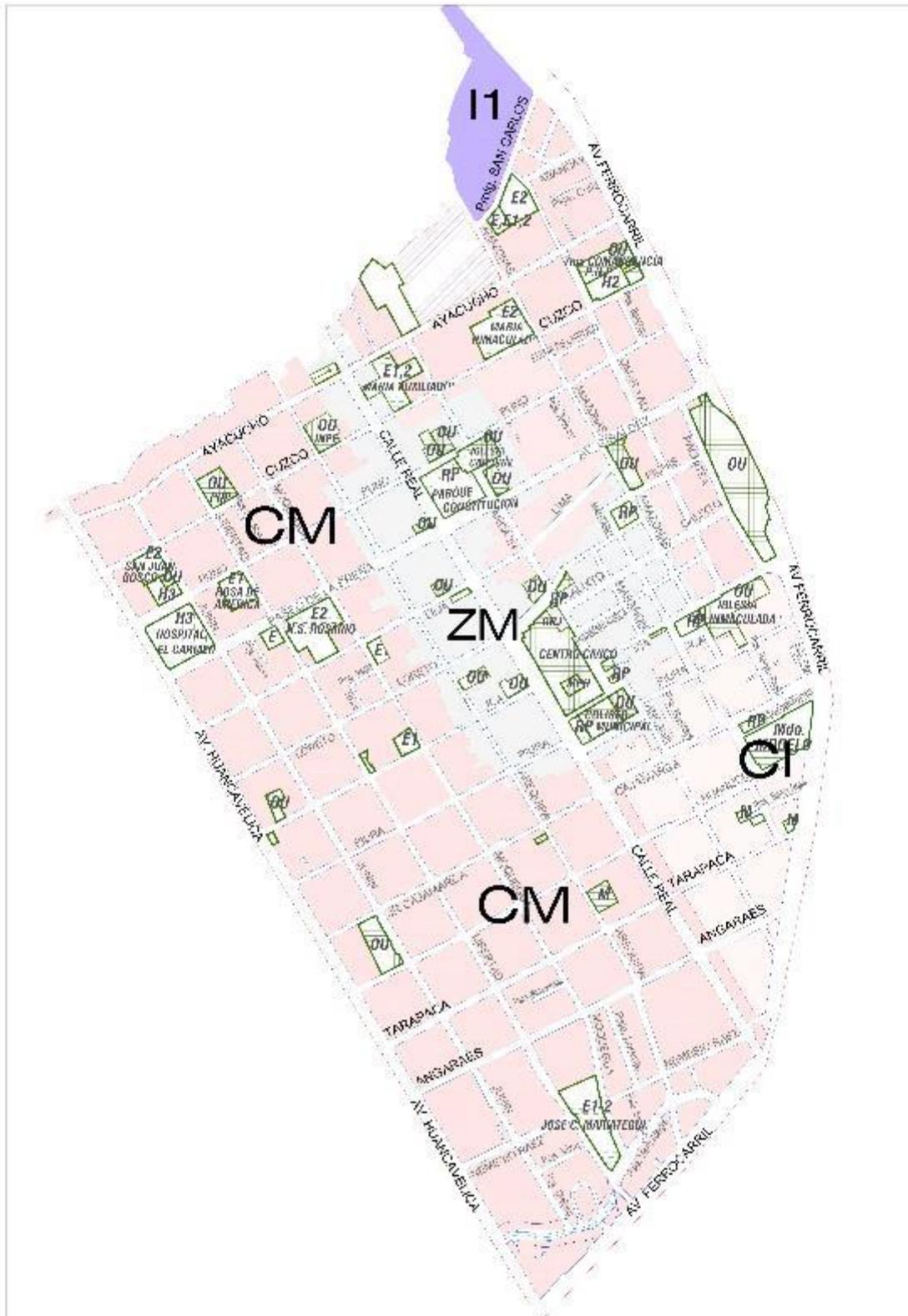








 UPLA <small>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</small>	TESIS: MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO
	AUTORA: LIDIA LARRAZABAL SANCHEZ
	LÁMINA DE ÁREA DE INTERVENCIÓN
	HUANCAYO-JUNIN -PERÚ



TESIS: MAPA DE RUIDOS PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE AUTOMOTOR PROYECTADO AL AÑO 2030 EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO

AUTORA: LIDIA LARRAZABAL SANCHEZ

LÁMINA DE ÁREA DE INTERVENCIÓN

HUANCAYO-JUNIN -PERÚ

