

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y SU RELACIÓN CON
LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN LA ZONA
COMERCIAL DE LA AVENIDA LA CULTURA DEL
DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA - TACNA”**

PARA OPTAR:

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

BACH. HUARCAYA HUANCA, ABEL BORIS

TACNA - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Tesis

**“NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y SU RELACION CON LAS
CONDICIONES METEOROLOGICAS EN LA ZONA
COMERCIAL DE LA AVENIDA LA CULTURA DEL DISTRITO
GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA - TACNA”**

Tesis sustentada y aprobada el 09 de enero del 2021; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE: Dr. WILLIAMS ALMANZA QUISPE

SECRETARIO: Ing. ANABEL DEL ROSARIO CRISOSTO FUSTER

VOCAL: Ing. CARMEN ROSA ROMÁN ARCE

ASESOR: Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo ABEL BORIS HUARCAYA HUANCA, en calidad de bachiller de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado(a) con DNI 74581711

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada: "Niveles de presión sonora y su relación con las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna" la misma que presento para optar el: **Título Profesional de Ingeniero Ambiental.**
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, someténdome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 09 de enero Del 2021.



Abel Boris Huarcaya Huanca
74581711

DEDICATORIA

A mi mama Alicia Huanca de Huarcaya y a mi papa Zenón Huarcaya Vargas por la formación que me dieron y por el apoyo constante que me dan, ya que son un claro ejemplo de superación que con el esfuerzo todo se puede lograr por más difícil que sean, los amo mucho.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme tener a mi familia completa ya que en esta pandemia del covid-19 ha sido muy difícil de tener este gran privilegio.

A mis padres, por apoyarme y alentándome a cumplir mis metas.

A mis hermanos, por la motivación constante a seguir adelante.

A mis docentes, por darme la formación académica y personal.

CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.4. OBJETIVOS.....	10
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	10
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	10
1.5. HIPÓTESIS.....	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1. ANTECEDENTES.....	12
2.2. BASES TEÓRICAS	15
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	24
CAPÍTULO III	27
MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	29
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
CAPÍTULO IV	33
RESULTADOS	33
4.1. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES DE LA ZONA COMERCIALES DE LA AVENIDA LA CULTURA DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, COMPARANDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL RUIDO.....	33
4.2. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN LA ZONA COMERCIALES DE LA AVENIDA LA CULTURA DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA.....	35
4.2.1. <i>Resultados de temperatura media diaria</i>	35
4.2.2. <i>Resultados de velocidad del viento</i>	38
4.3. RESULTADO DE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO.....	40

4.5. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	48
CAPÍTULO IV	54
DISCUSIÓN.....	54
CAPITULO 5.....	56
CONCLUSIÓN	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles estadísticos y Nivel sonoro continuo equivalente.....	23
Figura 2. Respuesta de Frecuencias a las Distintas Redes de Ponderación.....	24
Figura 3. El uso del suelo del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.....	29
Figura 4. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo.....	48
Figura 5. Mapa de nivel promedio de ruido – horario diurno.....	49
Figura 6. Mapa de nivel promedio de ruido – horario Nocturno.....	50
Figura 7. Mapa de nivel máximo de ruido – horario Diurno.....	51
Figura 8. Mapa de nivel máximo de ruido – horario Nocturno.....	52
Figura 9. Mapa de nivel mínimo de ruido – horario Diurno.....	53
Figura 10. Mapa de nivel mínimo de ruido – horario Nocturno.....	54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos de Monitoreo de la Zona Comercial.....	35
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	36
Tabla 3. Estándar de Calidad Ambiental par Ruido.....	37
Tabla 4. Periodos de Monitoreo.....	38
Tabla 5. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Diurno.....	40
Tabla 6. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno.....	41
Tabla 7. Resultados de la temperatura en horario diurno.....	43
Tabla 8. Resultados de la temperatura en horario nocturno.....	44
Tabla 9. Resultados de velocidad del viento en el horario diurno.....	45
Tabla 10. Resultados de velocidad del viento en el horario Nocturno.....	46
Tabla 11. Numeración de puntos de monitoreo para la elaboración de mapas de ruido.....	47
Tabla 12. Resumen de 'Prueba T de Student.....	55
Tabla 13. Resumen de Prueba T de Student.....	56

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Diurno.....	70
GRÁFICO 2. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno.....	70
GRÁFICO 3. Resultados de la temperatura media diaria.....	71
GRÁFICO 4. Resultados de la velocidad del viento en horario diurno.....	71
GRÁFICO 5. Resultados de la velocidad del viento en horario Nocturno.....	72
GRÁFICO 6. Resultados del Control Vehicular en Horario Diurno.....	88
GRÁFICO 7. Resultados del Control Vehicular en Horario Nocturno.....	91

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro.....	68
Anexo 2. Ficha de campo.....	69
Anexo 3 resultados obtenidos de la investigación.....	70
Anexo 4. Estudios realizados y su zonificación.....	73
Anexo 5. Evaluación de los resultados obtenidos del control vehicular en la Zona Comerciales de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.....	8
Anexo 6. Registro fotográfico.....	92
Anexo 7. Matriz de consistencia.....	104

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó la evaluación de la relación existente entre los niveles de presión sonora con las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida la cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, donde se aplicó el protocolo Nacional de monitoreo ruido ambiental RM N°. 227-2013-MINAM en 13 puntos estratégicos en la zona comercial, los monitoreos realizados fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, los cuales fueron ejecutados en el mes de Julio del año 2020 lo cual fue dividido en 3 periodos y en horario diurno y nocturno. El monitoreo de ruido fue enfocado a la medición de vehículos livianos, por lo que se comprobó de acuerdo a los resultados identificados que 12 de los 13 puntos de monitoreo en el horario diurno, superan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, con un rango de 68.66 dB y 72.56 dB y en la prueba estadística, los valores medios de ruidos diurno sobrepasan los 70 dB con un nivel de significancia de 95 %. De igual forma se pudo identificar que 12 de los 13 puntos de monitoreos para el horario nocturno, superan los (ECA) para ruido, registrándose entre 57.6 dB y 67.96 dB y los resultados de la prueba estadística en el horario nocturno, de los valores medios sobrepasan los 70 dB con un nivel de significancia del 95 %.con respecto a los resultados obtenidos se realizaron los mapas acústicos con la herramienta ArcGIS 10.4. Con respecto a la relación entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas se puede precisar que los niveles de presión sonora no tienen relación con la temperatura media diaria, pero no obstante a ello se identificó que los niveles de presión sonora si tiene relación con la velocidad del viento directamente con un nivel de confianza del 95 %.

Palabra clave: condiciones meteorológicas, monitoreo, niveles de presión sonora, ruido, relación.

ABSTRACT

In this research project, an evaluation of the relationship between sound pressure levels and meteorological conditions in the commercial area of Avenida la Cultura of the Gregorio Albarracín Lanchipa District was carried out, where the National protocol for RM environmental noise monitoring was applied. No. 227-2013-MINAM in 13 strategic points in the commercial area, the monitoring carried out was compared with the National Standards of Environmental Quality for Noise, which were executed in the month of July of the year 2020 which was divided into 3 periods and in day and night hours. The noise monitoring was focused on the measurement of light vehicles, so it was verified according to the identified results that 12 of the 13 monitoring points in the daytime, exceed the National Environmental Quality Standards (ECA) for Noise, with a range of 68.66 db and 72.56 db and in the statistical test, the mean values of daytime noise exceed 70 dB with a significance level of 95 %. Similarly, it was possible to identify that 12 of the 13 monitoring points for the schedule night, exceed the (ECA) for noise, registering between 57.6 db and 67.96 db and the results of the statistical test at night, of the mean values exceed 70 dB with a significance level of 95 %. Results obtained were made acoustic maps with the ArcGIS 10.4 tool. Regarding the relationship between sound pressure levels and meteorological conditions, it can be specified that sound pressure levels are not related to the average daily temperature, but nevertheless it was identified that the sound pressure levels are related to the wind speed directly with a confidence level of 95 %.

Keyword: weather conditions, monitoring, sound pressure levels, noise, ratio.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, no es mucho el valor que se le da al tema de contaminación sonora a nivel mundial, ya que llega consigo un aumento de preocupación en la índole ambiental, por lo que en la actualidad, no existen muchos estudios, proyectos, o campañas donde se centren en disminuir los niveles de ruido, la cual lleva a una problemática de la contaminación sonora, ya que este aspecto pertenece a todos los sectores urbanos y además a su magnitud y frecuencia puede perjudicar a la calidad de vida a todos los seres vivos. Por ello el presente proyecto de tesis se encarga de evaluar los niveles de presión sonora de la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa y su relación con las condiciones meteorológicas. Por lo que se toma como referencia el D.S. N° 85-2003-PCM para realizar la verificación si sobrepasan los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.

Donde se da a conocer que en la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín es un inconveniente existente por el flujo de personas que transitan y viven cerca a esta zona, principalmente la presencia vehicular, como autos particulares, taxis, combis y mototaxis, donde utilizan sus bocinas para poder dejar y recoger pasajeros en la entrada del mercado santa rosa, siendo así que los niveles de presión sonora sean altas, perjudicando la salud auditiva, siendo necesaria la toma de medidas que mitiguen este problema. Estos resultados se expresan mediante análisis estadísticos y la elaboración de mapas acústicos de los resultados verificados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Actualmente es muy poco, la importancia que se le da al tema de contaminación sonora a nivel mundial, hoy en día, no existen muchos estudios, proyectos, o campañas donde se centren en disminuir los niveles de ruido, dándose que las actividades y el estilo de vida que tiene la población influye de manera negativa en la generación en los distintos agentes contaminantes y siendo la contaminación sonora el principal indicador de calidad ambiental.

Por lo que en nuestro país el Órgano de Evolución y Fiscalización Ambiental realiza campañas para medir el nivel del ruido ambiental en lima metropolitano y en la provincia constitucional del callao dando como resultado de los puntos comparados con los ECA Ruido el 92,21 % excedió el concerniente estándar en la provincia de Lima y referido a Callao el 94,74 % de los puntos exceden los ECA Ruidos. Se pudo observar con este dato que la contaminación en el Perú es una problemática complicada que afectan a las ciudades modernas.

De igual manera se puede ver reflejado que existe relación entre las condiciones meteorológicas y los niveles de presión sonora, según el estudio de D'Azevedo, determina que existe correlación entre el clima local y la contaminación sonora, dando como resultado un nivel de significancia de 0,047, con los indicadores de contaminación sora y precipitación pluvial, por lo que se puede identificar con este resultado que a mayor precipitación pluvial menos contaminación.

Ya que el distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, en estos últimos años ha ido aumentando la población por el incremento de emigrantes de otras ciudades y países, buscando acceso al trabajo, mejor nivel de vida, mejores condiciones de trabajo y remuneración. Siendo Tacna conocida a nivel nacional como una ciudad eminentemente comercial por sus mercados, mercadillos y centros comerciales, donde se está generando impactos negativos tanto para el ambiente y la salud humana en cuanto a la calidad del ruido.

Así mismo la contaminación del ruido en lugares comerciales especialmente en la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín es un inconveniente existente por el flujo de personas que transitan y viven cerca a esta zona, principalmente la

presencia vehicular, como autos particulares, taxis, combis y mototaxis, amontonándose en sus zonas de entradas y salidas, donde utilizan sus bocinas para poder dejar y recoger pasajeros en las entradas de los mercados siendo así que los niveles de presión sonora sean altas, excediendo los Estándares de Calidad Ambiental Nacional para aire, perjudicando la salud auditiva y generando problemas psicológicos y fisiológicos a largo plazo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Formulación del problema general

¿Qué relación existe entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna?

1.2.2. Formulación de los problemas específicos

¿Cuáles son los niveles de presión sonora en las zonas comerciales de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna?

¿Qué condiciones meteorológicas presentan la zona de estudio?

¿Cuáles son las características de los Mapas Acústicos de la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa?

1.3. Justificación e importancia de la Investigación

Actualmente a la problemática por ruido, no se le da importancia, por lo tanto, se necesita tener información verídica y actualizada de los niveles de presión sonora, para tomar medidas con el cumplimiento de normativas ambientales de ruido.

Así mismo en el Perú, se han elaborado leyes ambientales, cuyo principal objetivo es establecer principios y normas básicas para garantizar el derecho de un ambiente saludable y protección del ambiente, afirmándose en la Ley General del Ambiente N° 28611.

De igual manera encontramos normas referidas al ruido como se manifiesta en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM ECA Ruido, para mejorar la calidad de vida de la población. Y a nivel local, la Ordenanza Municipal N°019-2016 –

MDCGAL, donde menciona que podrá emitir normas complementarias con relación a ruidos molestos o nocivos ocasionados por los vehículos de transporte público o privado en el marco de sus competencias.

El valor que se da en esta tesis es aportar información que sirva para mejorar la Gestión o implementar programas de intervención para la prevención de esta contaminación acústica que atacan a la población y la sociedades del distrito Coronel Gregorio Albarracín, elaborando mapas acústicos donde se utilizara como base principal para que la Municipalidad Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa por medio de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental, tome decisiones para realizar planes de vigilancia y monitores de ruido y proyecto de prevención y control de la contaminación sonora. Para mejorar la calidad de vida de la población.

En el trabajo de investigación se darán a conocer el problema que tiene la zona comercial del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa en temas por contaminación por ruido, el cual se darán los resultados de los niveles de presión sonora que ocasionan las diversas fuentes de la zona comercial.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la relación existe entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de presión sonora en las zonas comerciales de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna.
- Determinar qué condiciones meteorológicas presentan la zona de estudio.
- Elaborar mapas acústicos de la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

- Los niveles de presión sonora de la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna, exceden el ECA Nacional para ruido y la prueba estadística de *T de Student* y está relacionado con las condiciones meteorológicas mediante la prueba estadística de Correlación de Pearson.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Ámbito internacional

En el estudio realizado por Siquisili (2015) donde evaluó la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues, utilizó la metodología de muestreo por cuadrillas para analizar los 52 puntos monitoreados, se determinó según la normativa, que en el primer monitoreo el 58 % de los puntos medidos en el horario de la mañana y en el medio día superó la normativa y con 52 % en la tarde. El segundo monitoreo se observó que el 54 %, 44 % y 44 % solo excedió los estándares para el horario de la mañana, se concluye que el motivo primordial de la contaminación acústica es el tráfico vehicular, determinando que las zonas aproximadas a la Panamericana Sur siendo las más dañadas, por los niveles de presión sonora superiores a los 60 decibeles, ya que estos valores se asignan al alto desplazamiento de los vehículos.

En la investigación de Lobos (2008) evaluó el ruido ambiental en la ciudad de Puerto Mont, utilizando la metodología de retícula y cuadrilla, con 162 puntos distribuidos en la zona evaluada. Dando como resultado que la mayor contaminación acústica se está generando en el horario diurno, arrojando entre 65 dB y 70 dB. concluye que en el horario diurno hay una elevada cantidad de vehículos que hay en el parque automotor de la ciudad, siendo así el primordial agente de contaminación de ruido en la zona evaluada. También las malas costumbres que evidencian los conductores al conducir, así como, el exceso de uso de bocinas, la velocidad, los malos o deteriorados silenciadores o modificados, etc.

2.1.2. Ámbito nacional

En el estudio que realizó Delgadillo (2017) evaluó la contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, en los resultados obtenidos de los puntos evaluados, superan el Estándar de Calidad Ambiental para ruido en el turno diurno, cuyas zonas de aplicación de los puntos fueron

la zona comercial y zona de protección especial, ubicando que la zona comercial, presenta los niveles de presión sonora más altos en los tres períodos 80,4 dB; 81,6 dB y 87,8 dB, el flujo vehicular es donde se genera mayor ruido; produciendo congestión y malestar en la población y en los registros de los valores de presión sonora influenciaron de forma mínimo el claxon, por tanto el origen del ruido es el desplazamiento vehicular y en los procesos de aceleración-desaceleración, el vehículo con mayor circulación fue el motocarro, asimismo elaboró un mapa de ruido que representa los niveles de presión sonora en los 07 puntos, en los cuales se identifica zonas con alto, medianamente alto y ligeramente alto niveles de ruido, que principalmente son las vías vehiculares con alto flujo concluyendo que dicha zona no cumple con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

En la investigación de Ttito (2017) donde estimo la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8c del distrito de Miraflores-Lima nos dice que 7 de los 10 puntos que fueron evaluados en el horario diurno de los fines de semana, superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, registrándose entre 58,1 dBA y 73,6 dBA y en los 10 puntos realizados en horario nocturno superan los estándares establecidos, valores oscilando entre 57,7 dBA y 75,3 dBA; de tal modo que esta fuente de ruido estaría afectando a la población. Igualmente se hicieron encuestas a 109 residentes en el área de estudio con el fin de alcanzar su percepción en relación a las fuentes generadoras de ruido, donde fueron identificados 5 fuentes: el ruido causados por alarmas vehiculares (23 %), el ruido de motocicletas (15,8 %) y el ruido de establecimientos comerciales (22,5 %), el ruido de motores de vehículos (13,8 %) y las bocinas de autos (24,9 %).

En el estudio que se realizó D'Azevedo (2014) sobre la contaminación sonora y su relación con el clima local e impacto de su valoración económica en la ciudad de Iquitos, determina que la contaminación sonora produjo un impacto ambiental y también manifiesta que existe correlación entre el clima local con la contaminación sonora; por lo que se sacó estos resultados con los indicadores contaminación sonora y precipitación pluvial y un nivel de significación de 0,047. Indicando que el tránsito vehicular disminuye cuando la lluvia persiste, significando que a mayor precipitación pluvial menos contaminación, de igual forma se determinó que existe impacto ambiental por contaminación sonora por lo que se reporta una magnitud de -1373 y una

importancia de 2106 y que la mayor concentración de ruido se encuentra a las 10,00 horas con promedio de 83,19 decibeles, con valor máximo de 95 dB y valor mínimo de 72 dB.

2.1.3. Ámbito local

En el estudio realizado por Vargas (2019) con el diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna concluye que los 22 puntos por flujo vehicular monitoreados en la zona comercial de la localidad de Tacna superan los valores permitidos al Estándar de Calidad Ambiental por Ruido, obteniendo como resultado valores en un rango de 71,2 dBA y 75,8 dBA. Identificando que el ruido mayormente es generado por el parque automotor con el uso inadecuado del claxon. Respecto a la zona industrial monitoreada, se determinó que en el distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa los 11 locales industriales evaluados comprenden sus valores entre 62,5 dBA y 81,4 dBA, donde se reportó que no cumplen la normativa nacional al superar el ECA Ruido. En cambio, en el distrito Alto de la Alianza, sólo 2 establecimientos de los 5 monitoreados no superan la norma nacional. Los valores obtenidos están entre 71,5 dBA y 86,2 dBA.

En el estudio de Yagua (2016) evalúa la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido, señala que estos resultados obtenidos de los puntos de monitoreo, se verificó que existe dos vías que manifiestan niveles de presión sonora que superan los ECA's entre los 70 dB y 75 dB en el horario diurno, siendo la zona comercial y la zona residencial, dando como conclusión que realmente existe problemas de contaminación acústico en el Centro Histórico de Tacna. Así mismo se aplicó una encuesta a la población sobre la percepción con respecto al ruido, dándonos que el 92 % de la población reconoce que con respecto al ruido generado presenta algún grado de sensibilidad y un 61 % tienen en cuenta que los niveles de presión sonora son un poco fatigosos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Medición del nivel de presión sonora

Para esta medición se requiere un equipo para medir el ruido, llamado sonómetro. el Nivel de Presión Sonora (NPS) ya que este es un indicador más fácil y común para medir el ruido, plasmado en decibeles (dB) y modificado por el filtro (A) donde nos da lugar que el sonómetro perciba las frecuencias sonoras de manera semejante a como se escucharía en el oído humano (NPS dB(A)) (Asociación Chilena de Municipalidades, fundación Alemana para el Desarrollo, y fundación de Friedrich Ebert. Chile, 1995).

2.2.2. Nivel de presión sonora continuo equivalente

Se manifiesta a través de la media de la energía sonora que se percibe por una persona en un intervalo de tiempo, simboliza el nivel de presión que hubiera sido generado por un ruido continuo con la idéntica energía que el ruido eficazmente aprecia, a lo largo del mismo intervalo de tiempo. Expresándose LAeq (T) o LAeqT que ya que es la aplicación de la red de ponderación A y su formulación matemática que es $LAeq(T) = 10 \text{ Log } (1/T) \int_T (P/P_0)^2 dt$, donde P_0 = Presión de referencia igual a $2 \cdot 10^{-5}$, P = Presión sonora instantánea en pascales y T = tiempo de la medición (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, 2011).

a) Como indicador del ruido ambiental

Este es el nivel de presión sonora equivalente LAeq(T) es un índice indefinidamente difícil que da algunas dificultades de presión. Por lo que no retribuye, tal y como se concluye frecuentemente, por una fácil media aritmética de los niveles sonoros instantáneos. En el LAeq (T) es donde se efectúa la suma de la energía acústica recibida en el intervalo de tiempo (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, 2011).

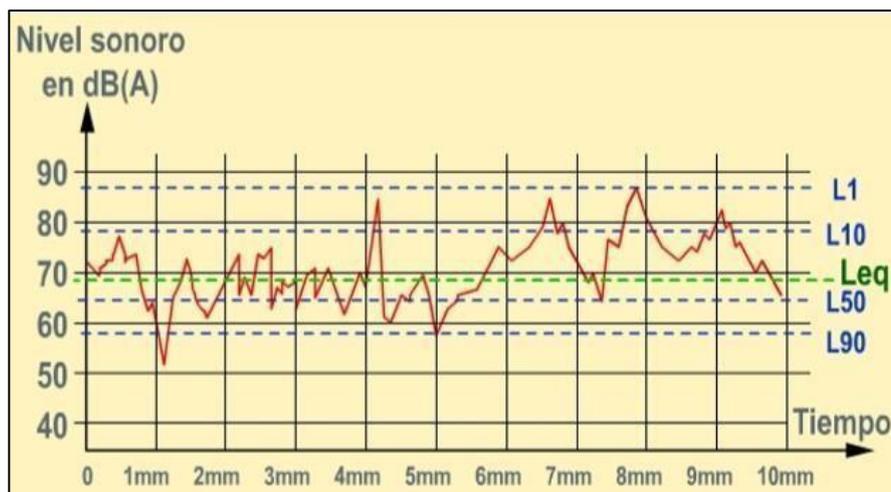
2.2.3. Índice de la serie estadística de niveles percentiles

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (2011) nos manifiesta que los niveles de presión sonora tienen una variación para un período de tiempo donde se consigue registrarse y descomponer el período de medida en intervalos continuos para cada uno, por lo que así se alcanzan sus respectivos niveles de presión sonora y reflejadas en la figura 1.

- Nivel L1: Este Nivel alcanza o sobrepasa el 1 % del tiempo en el período considerado (este es un valor muy próximo al ruido máximo)
- Nivel L10: Es un Nivel logrado o sobrepasado el 10 % del tiempo.
- Nivel L50: Es el Nivel que solo sobrepasa el 50 % del tiempo de medición. Es la mediana estadística (representada como un ruido medio)
- Nivel L90: Este es un nivel conseguido o sobrepasado durante el 90 % del tiempo. (Se toma este valor como el ruido de fondo)
- Nivel LN: Nivel alcanzado o sobrepasado durante el N % del tiempo.

Figura 1.

Niveles estadísticos y nivel sonoro continuo equivalente.



Fuente: (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, 2011).

2.2.4. Ponderación de frecuencia

Ya que para todas las frecuencias el oído de la persona no tiene la misma sensibilidad, resulta congruente si al realizar una medición de ruido se disponga a tener en consideración esta singularidad (Ramos , 2005).

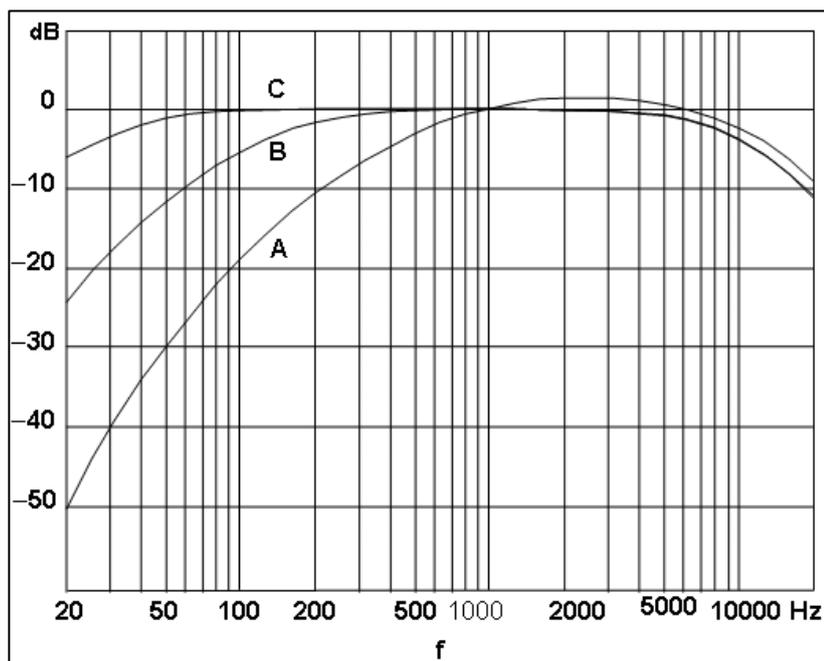
Según Aliaga (2013) Con el fin de tener la capacidad para evaluar los diferentes ruidos que se percibe, es puntual que el instrumento de medida ejecute modificaciones semejantes a la que realiza el oído, para que esta medición de estos equipos tenga una similitud a la sensación sonora percibida por la audición.

La sensibilidad del oído tiene más semejanza a la ponderación A, a comparación a las otras curvas de ponderación, así como se expresa en la figura 2

- Curva A, se aproxima a la curva de audición de baja sensibilidad.
- Curva B, se aproxima a la curva de audición de media sensibilidad.
- Curva C, se aproxima a la curva de audición de alta sensibilidad.

Figura 2.

Respuesta de Frecuencias a las Distintas Redes de Ponderación.



Fuente: *Medidas de Ruido de la Universidad de Granada* (Ramos , 2005).

2.2.5. El ruido.

El impacto que provoca en las personas cuando se evalúa tanto en la salud como en el bienestar, el ruido es clasificado de dos formas, ya sea ruido ocupacional o ruido ambiental. El ruido fuerte que se genera en el lugar de trabajo o en una jornada laboral tiene consecuencias en los trabajadores, provocando la segunda causa más común de pérdida auditiva neurosensorial (Barrientos, 2004).

Si hablamos de ruido, tenemos que tener presente las características o propiedades en el cual este se presente, porque su variación dispone la consecuencia de provocar o no, problemas en la salud de las personas o en el ambiente, las cuales son: intensidad, duración y el espectro del sonido (Mervine, 2008).

El sonido que genera perturbación no solo depende de nivel, la frecuencia también afecta la perturbación; mientras más alto sea la frecuencia, la pronunciación de las molestias es mucho más, que cuando las frecuencias son de forma baja (Recuerdo, 1995).

2.2.6. Fuentes de ruido ambiental en zonas urbanas

Se encontró dos tipos de fuentes de ruido ambiental en las zonas urbanas:

a) Ruido vehicular

Según Ramírez y Domínguez (2011) en las ciudades, la principal fuente emisora de contaminación es el ruido proveniente del transporte, en tanto que una plática común tiene una aproximación de 55 decibeles, por lo que el ruido de los automóviles de bastantes ciudades del mundo obtiene entre 80 dB y 90 dB.

Se ha comprobado que a través de diversos estudios existe una conexión del nivel de contaminación sonora que impacta a su población y nivel de desarrollo de un país, es por ello que amplía el número de vías y el tráfico vehicular (Organización Mundial de la Salud, 1999).

De la misma manera se calcula que el 70 % del ruido se presenta en ciudades que tienen como esencial colaborador al tránsito de los automóviles (Sistema Nacional de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente, 2013).

b) Otras fuentes de ruido

En los centros urbanos tenemos otras fuentes de ruido, resultando inferiormente a la del ruido vehicular, estas son constituidas por diferentes actividades como pubs, discotecas, bares, etc. Estas están concentradas en horas nocturnas, por otro lado, tenemos el ruido originados por trenes y aviones. Para finalizar encontramos algunas zonas urbanas que tienen zonas mixtas y se puede encontrar actividades industriales, como las pequeñas industrias que tienen integrado al tejido urbano y talleres (Ramos , 2005)

2.2.7. Efectos del ruido.

Estos efectos influyen de manera directa sobre los individuos. Son variados y en la mayoría no son cuantificados, pero existe aspectos que dan certeza que existe entre el nivel de ruido y la consecuencia en la salud como es el caso de los efectos cardiovasculares, estrés, alteraciones cognitivas, taponamiento del canal auditivo (debido al incremento en la secreción de la cera) y también, ruptura de la membrana timpánica. Existen datos o investigaciones, permitiendo cuantificar estos efectos, excluyendo el estrés (Organización Mundial de la Salud, 2011)

2.2.8. Efectos del ruido sobre la salud

Ripoll (2010) nos dice que en la línea medioambiental es fundamental el estudio y control para tener una buena protección del ambiente. Por lo que se tiene que analizar y tener conocimiento de los niveles de emisión en determinadas áreas, y conocer el grado que pueda afectar en la población.

La cuantificación de los efectos en la salud de las personas, en la mayoría de casos se ve relacionada a factores sociales y psicológicos, siendo analizados de forma estadística. Pues es mínima la detectabilidad de casos en que los daños producidos por exposición al ruido son físicos.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016) Estas situaciones, a niveles altos de ruido, han presentado efecto en la salud de la población, entre estos casos de mayor incidencia se destacan: Dificultad del habla, Pérdida de audición, Insomnio, Estrés y Presión alta.

Además, en la capacidad del aprendizaje causan: taquicardia, irritabilidad, disminución de la agudeza visual, afecta la visión del color, incrementa la secreción gástrica y motilidad intestinal.

Los daños originados por la contaminación sonora no solo están relacionado a efectos físicos, sino también pueden afectar en otras partes del cuerpo.

2.2.9. Ruido Ambiental

Refiere al sonido exterior no deseado que estaría producido por la actividad de un individuo, añadido el ruido emitido por vehículos, por emplazamientos de actividades industriales, tráfico rodado, tráfico ferroviario y aéreo (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 2002).

2.2.10. Contaminación sonora

Martínez y Peters (2015) nos expresa que la presencia en el ambiente de niveles de ruido que originan molestias, riesgos, perjudicando o afectando a la salud y el bienestar del ser humano (D.S. N° 085-2003-PCM). Así como, causar efectos significativos sobre el medio ambiente, los bienes de cualquier naturaleza.

Actualmente se considera uno de los problemas ambientales con mayor incidencia, pues día a día la población se ve sometida en situaciones donde el desarrollo trae como consecuencia daños. La demanda de actividades comerciales, el incremento del parque automotriz, actividades de

construcción de edificaciones, son los factores para enlazar al ruido como un agente en potencia contaminante.

2.2.11. El sonómetro de medición

Según la Resolución Ministerial N°227-2013-MINAN (2013) es el Instrumento de medida que registra el ruido en decibeles de forma directa. La lectura se asemeja a la percibida por el oído humano en distintas frecuencias, luego de un proceso de ponderación.

Por su precisión, los sonómetros son clasificados en sonómetros clase 0, 1 y 2. La clase 0 se caracteriza por su alta precisión, siendo esta característica ajena a los resultados por el sonómetro clase 2. Para la obtención del registro del ruido ambiental es recomendable utilizar clase 1 o 2.

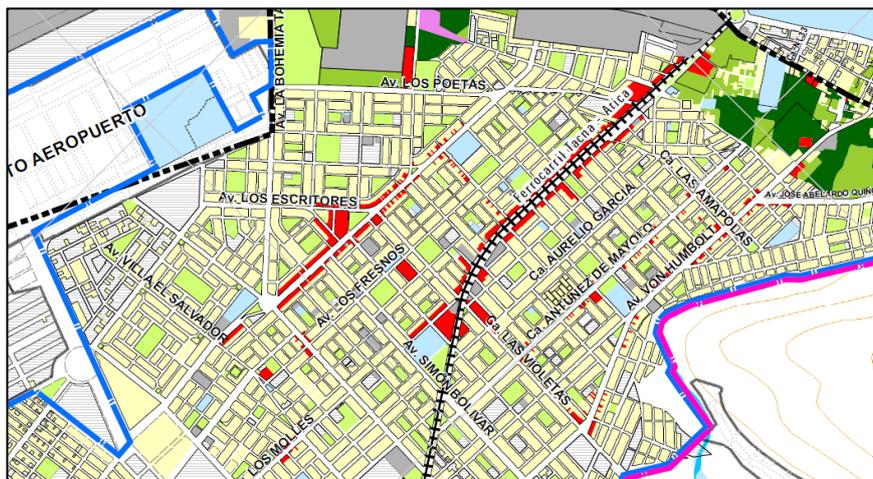
- Clase 1: para temperaturas que oscilan entre los 10 °C y los 50 °C.
- Clase 2: temperaturas contempladas entre 0 °C y los 40 °C

2.2.12. Sobre la zona comercial

El uso comercial se aplica en las áreas que predominan o debe predominar el comercio y se pueden admitir otras actividades urbanas compatibles. En Tacna la zona con mayor densidad comercial de la ciudad se halla en el centro de la ciudad, ubicadas sobre las avenidas más concurridas que ocupan 143,76 ha. También se encontró un crecimiento concentrado con un poco menos de influencia que la del centro de la ciudad, donde se pudo destacar en la figura 3 del distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, ya que su organización comercial policéntrica está organizada en los mercados Santa Rosa y Héroes del Cenepa y principalmente a través de la Av. La Cultura (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA, 2015)

Figura 3

El uso del suelo del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa



Fuente: Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA, 2015)

2.2.13. Mapas de ruido

Nos redacta él Ministerio del Ambiente (2013) que el mapa de ruido es una descripción cartográfica que nos da los niveles de presión sonora en una zona concreta y en un período determinado. El beneficio para realizar un mapa de ruido es darles a conocer a la población el ruido ambiental que se está generando, para así realizar planes necesarios para reducir y prevenir el ruido ambiental, especialmente cuando puedan afectar en la salud los niveles de exposición teniendo el efecto de ser nocivos.

Estos mapas de ruido se pueden emplear para referirse a mapas horizontales de líneas isofónicas a cierta altura del suelo. Siendo las líneas isofónicas un nivel sonoro continuo equivalente.

Para la elaboración de esta representación cartográfica es necesario determinar las características del mapa a obtener, para después determinar cómo elaborar el mapa, entre las que se encuentra:

a) Por muestreo:

El muestro se usa frecuentemente a la hora de analizar la contaminación por ruido en centros urbanos o inmensas áreas. Se basa en la ejecución de una serie de mediciones directas del ruido en un periodo largo de tiempo.

Por ello se considera las siguientes metodologías:

- Método de la cuadrícula o rejilla, es la separación del espacio estudiar en rejillas con distancias entre 50 a 300 m.
- La metodología de vías o tráfico, es la ejecución de categorizar las vías y monitorear distintos puntos de ella, considerando que vías de la misma categoría emiten similares niveles de ruido.
- La metodología del muestreo de zonas específicas, en este tipo de muestreo se da por cuadrículas o rejillas.
- La metodología del muestreo en función a los usos del suelo, donde valoran las categorías de planificación territorial como son de uso residencial, industrial, comercial, etc.

El tiempo de medida recomendado debería ser de 24 horas. No es oportuno que existan reglas fijas, ya que el comportamiento de las fuentes de ruido es dependiente del tiempo de medida necesario. Ya que, para tener un mapa de ruido certero, no es recomendable medidas inferiores a 15 minutos.

2.2.14. Efectos de las Condiciones Atmosféricas

Mackenzie y Masten (2005) reporta que muchas rutas de propagación de sonido se trastornan con el perfil vertical de la temperatura. se puede verificar que existe un gradiente térmico vertical super adiabático, por lo que estos radios del sonido se arquean hacia arriba y se dan forma a zonas opacas al ruido. Si se halla inversión, estos radios del sonido se arquean hacia la izquierda, dando un aumento del nivel sonoro como resultado. Estos efectos son inapreciables a distancias cortas, pero a distancias superiores a 800 m pueden superar los 10 dB. De igual forma, los gradientes de velocidad del viento modifican la forma de propagación del ruido. El sonido que corre contra el viento se arquea hacia arriba por lo contrario el que viaja con la dirección del viento se arquea hacia abajo. Cuando las ondas sonoras se arquean hacia arriba, los niveles sonoros disminuyen notablemente. Sin embargo, cuando las ondas sonoras se arquean hacia abajo hay un crecimiento corto o nulo de los niveles sonoros.

2.2.15. Influencia de la temperatura y del viento en la propagación

Kadilar (2017) nos manifiesta que la densidad del aire tiene una clara influencia sobre las variaciones de temperatura, y por ello, sobre la velocidad de propagación de las ondas sonoras ($c = f(\text{densidad})$).

La temperatura del aire puede aumentar con ella dándose la inversión térmica, o si no puede disminuir con la altitud (caso más usual). Para el suceso de inversión térmica, los rayos se curvan hacia el suelo, quitando la zona de sombra. Esta circunstancia de inversión térmica ocasiona un aumento de 5 a 6 dB(A) con afinidad a la situación normal. A pesar de ello, si la temperatura disminuye con la altura, los rayos sonoros se curvan con pendiente creciente, produciendo una zona de sombra en torno a la fuente.

La influencia del viento puede reproducir variaciones del orden de 5 dB(A) entre las diferentes situaciones. En presencia del sonido, el viento, ya que esto en lugar de propagarse en línea recta, se propaga según líneas curvas.

Si se da contra el viento, el sonido se extiende peor que en carencia del mismo, los rayos sonoros se curvan hacia lo alto, por lo que se forma desde una cierta distancia de la fuente (habitualmente por encima a los 200 metros), una zona de sombra. Pero si esta se encuentra en sentido del viento, el sonido da una mejor propagación, y los rayos sonoros se curvan hacia el suelo.

Si se da el caso que exista un lugar de vientos dominantes característicos es recomendable hacer mediciones directas para la estimación de su efecto sobre la propagación del ruido. Ya que la disminución del viento es un acontecimiento muy complicado de modelizar.

2.3. Definición de términos

a) Calibrador Acústico

Es el instrumento normalizado usado para comprobar la precisión de resultado acústica de los instrumentos de medición (MINAM , 2013).

b) Contaminación sonora

Es la molestia de los niveles de ruido en el ambiente, que cause amenaza, daño o afecte la salud y al bienestar humano ya al medio ambiente (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015).

c) Decibel “A” dB(A)

Es la unidad en la que se expresa el nivel de presión sonora cogiendo en consideración el comportamiento del oído humano en función de la frecuencia (MINAM , 2013).

d) Emisión de ruido

Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes en el interior de un área determinada, en el cual se desarrolla una actividad definida (MINAM , 2013).

e) Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Son los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, que no deben excederse a fin de resguardar la salud humana (MINAM , 2013).

f) Fuente Emisora de ruido

Es algún elemento, afiliado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio (MINAM , 2013).

g) Horario diurno

Es el período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas (Estandar Nacional de Calidad Ambiental Para Ruido, 2003).

h) Horario nocturno

Es el periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas (Estandar Nacional de Calidad Ambiental Para Ruido, 2003).

i) Intervalo de medición

Es el tiempo de medición mientras el cual se registra el nivel de presión sonora a través de un sonómetro (MINAM , 2013).

j) Monitoreo

Acción de medir y conseguir datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (MINAM , 2013).

k) Zona comercial:

Es el Área autorizada por el gobierno local correspondiente para realizar actividades comerciales y de servicios (Estandar Nacional de Calidad Ambiental Para Ruido, 2003).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Correlacional

La investigación consiste en medir el grado de relación de las variables de contaminación acústica y las condiciones meteorológicas, donde requiere de hipótesis y prueba estadística.

3.1.2. Diseño de investigación: Diseño de campo

Es diseño se realiza en un ambiente natural donde se evalúa los niveles de presión sonora en la zona comercial de la avenida La Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa y no se encuentra manipulación de variables.

3.2. Población y/o Muestra de estudio

La población está comprendida en la zona comercial de la avenida La Cultura desde la intercesión con la Avenida Los Poetas hasta la intersección con la Avenida Bohemia Tacneña del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

La muestra del estudio es no probabilística directamente por el investigador, para poder identificar los puntos de monitoreo de ruido en la zona comercial del Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, fue gracias al Plano Básico Catastral y Plano de Zonificación del Distrito por lo que se pudo identificar que esta zona de estudio es la principal vía de mayor ocurrencia y flujo comercial, ya que se identificó mediante visitas de inspecciones físicas, encontrándose una gran cantidad de establecimientos comerciales entre los puntos de monitoreos como: abarrotes, restaurantes, boticas, peluquerías, pollerías, vidrierías, ferreterías, entre otros.

Por lo cual se realizó el análisis previo y se determinó los siguientes puntos a monitorear:

Tabla 1.

Puntos de Monitoreo de la Zona Comercial

PM	UBICACIÓN	ESTE	NORTE
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	367073,18	8005301,61
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	367064,82	8005213,78
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	367061,34	8005039,09
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	367053,98	8004886,99
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	367044,16	8004673,56
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	367044,16	8004619,59
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	367041,71	8004462,59
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	367036,80	8004408,62
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	367031,90	8004283,51
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	367026,61	8004164,10
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	367028,53	8004104,57
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	367016,00	8003946,00
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	367015,00	8003818,00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 1 se puede observar el número de ubicaciones de cruces de calles con la avenida la cultura de la zona comercial, determinado la existencia de 13 puntos de monitoreo, lo cual como primera evaluación se realizó la ubicación y georreferencia a fin de seleccionar la muestra.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Contaminación acústica	Valores de ruido	Decibeles (dB)
Condiciones meteorológicas	Temperatura ambiental	°C
	Velocidad del Viento	Km/hora

En nuestro trabajo se identificarán los principales puntos a monitorear en la avenida La Cultura, por tal motivo se accederá a la información del Plano de Zonificación del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, ya que es la vía con mayor concurrencia y flujo comercial, seleccionándose 13 puntos de monitoreo desde la Avenida La Cultura con la Avenida Los Poetas hasta el Ovalo La Cultura. Los monitoreos se realizarán en el mes de julio del año 2020, determinado así los niveles de presión sonora en la zona comercial de la Avenida la Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa. Ya teniendo los resultados de los monitoreos de ruido se comparará con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, si sobrepasan los estándares de calidad para ruido.

También se determinarán qué condiciones meteorológicas presentara la zona de estudio, mediante los parámetros de la estación meteorológica SENAMHI y verificaremos si tienen correlación con los niveles de presión sonora de la zona comercial de la Avenida la Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

Ya con los datos verificados se procederán a elaborar los mapas acústicos de la zona comercial como base para que los representantes oportunos tomen acciones para la elaboración de planes y proyectos de vigilancia, prevención y control de la contaminación sonora.

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.4.1. Técnicas de procesamiento

a) Técnica para la realización del Monitoreo en Zonas Comerciales

Para la realización del monitoreo en la Avenida la Cultura, desde la Avenida La Cultura con la Avenida Los Poetas hasta el Ovalo La Cultura en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, se tomará en referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Los datos obtenidos se compararán con la normativa nacional, en este caso, el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.

Tabla 3.

Estándar de Calidad Ambiental par Ruido

Zona Identificadas	Valores Expresados	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
	De 07:01 a 22:00 h	De 22:01 a 07:00 h
Zona de Protección Especial	50 decibeles	40 decibeles
Zona Residencial	60 decibeles	50 decibeles
Zona Comercial	70 decibeles	60 decibeles
Zona Industrial	80 decibeles	70 decibeles

De tal modo la medición se realizará en un periodo de 10 minutos, registrando con el sonómetro integrador tipo 1 los niveles LAeq, Lmáx y Lmin. Además de contabilizar los vehículos que transiten en el tiempo medido.

Cada período por punto de monitoreo es el siguiente:

Tabla 4.

Periodos de Monitoreo

Periodos	Días de la Semana	Hora Diurno según ECA Ruido	Hora Nocturno según ECA Ruido
1º Periodo	Lunes - martes	11:00 a.m. - 1:30 p.m.	04:40 a.m. – 7:00 a.m.
2º periodo	Miércoles - jueves	11:00 a.m. - 1:30 p.m.	04:40 a.m. – 7:00 a.m.
3º periodo	Viernes - sábado	11:00 a.m. - 1:30 p.m.	04:40 a.m. – 7:00 a.m.

Cada punto de monitoreo se tomará en la intersección de dos vías, para ello se brinda la característica de la avenida seleccionada con respecto a la afluencia de vehículos. El sonómetro se colocará a 1.5 m de altura y se enfoca el micrófono a la dirección del tránsito vehicular.

b) Técnica para la realización de la relación entre las variables

Para la ejecución de la relación entre las variables de contaminación acústica y las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, se utilizará la metodología de correlación de Pearson midiendo la fuerza y la dirección de la asociación entre las dos variables, los datos relacionados serán obtenidos del Nivel de Presión Acústico y los parámetros de la estación meteorológica SENAMHI.

c) Técnica para la realización de Mapas Acústicos

Para la ejecución del modelamiento de los mapas acústicos de la zona comercial de la Avenida la Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, se utilizará la metodología de interpolación por medio de IDW, a partir de los resultados alcanzados, se les otorgará una tonalidad de color respectivo por cada rango conveniente. Estos datos serán obtenidos del Nivel de Presión Acústico continuo equivalente ponderado en A. (LAeq).

3.4.2. Procesamiento y análisis de datos

Lo que corresponde al proceso de análisis de datos con relación al monitoreo en las zonas comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa por lo que se tomará en cuenta las actividades que se desarrollan y también se tendrá en relevancia el registro de todos los vehículos que circulan en el período de monitoreo, la recolección de los datos de monitoreo fueron igualmente por cada periodo de tiempo se tomará la medición de los decibeles arrojados del sonómetro, toda esta información se registrará en la Ficha de campo de monitoreo de ruido y se utilizara el método estadístico de la Prueba T de Student, de igual manera para realizar la relación entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas se trabajó con el método estadístico de correlación de Pearson. Para la elaboración de los mapas acústicos se utilizó el programa de ArcGIS 10.4.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Evaluación de los resultados obtenidos en las mediciones de la zona comerciales de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, comparando con los Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido.

Tabla 5.

Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Diurno.

PM	Ubicación	LAeqT	L max	L min	Decreto Supremo N°085-2003-PCM
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	68,6	81,5	46,5	70 dB
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	70,2	85,2	50,3	70 dB
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	70,8	83,8	53,1	70 dB
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	71,6	85,2	53,7	70 dB
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	71,6	83,9	54,1	70 dB
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	72,2	85,6	55,1	70 dB
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	72,6	85,9	53,4	70 dB
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	72,5	84,9	55,4	70 dB
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	72,0	84,8	54,9	70 dB
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	71,2	84,7	54,8	70 dB
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	71,4	85,2	53,9	70 dB
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Bodero	71,2	84,9	53,9	70 dB
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	72,1	85,5	54,3	70 dB

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

Se puede evidenciar en la tabla 4 los resultados conseguidos de 13 puntos de monitoreos en un horario diurno en la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, mediante el cual se visualiza que el punto de monitorio 1, nos da un resultado de nivel de presión sonora de 68.6 dB, lo cual no sobrepasa los 70 dB permitidos y los 12 puntos restantes sobrepasan los 70 dB permitidos en los Estándares de Calidad Ambiental para ruido para una zona comercial en horario diurno.

Tabla 6.

Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno.

PM	Ubicación	LAeqT	L max	L min	Decreto Supremo N°085- 2003-PCM
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	57,6	70,2	35,1	60 dB
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	61,0	77,2	40,5	60 dB
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	61,6	78,4	40,7	60 dB
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	63,5	79,6	49,0	60 dB
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	65,6	82,6	50,5	60 dB
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	65,2	81,9	48,6	60 dB
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	67,9	82,3	54,5	60 dB
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	64,2	78,4	44,3	60 dB
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	64,2	78,9	42,4	60 dB

PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	66,7	80,9	50,2	60 dB
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	67,3	81,9	49,5	60 dB
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Bodero	67,7	81,1	49,6	60 dB
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	69,6	88,1	53,7	60 dB

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

Se muestra en la tabla 5 los resultados conseguidos de 13 puntos de monitoreos en un horario nocturno en la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, por lo que se puede identificar en el punto de monitorio 1, el nivel de presión sonora de 57,6 dB, mediante el cual no sobrepasa los 60 dB permitidos y los 12 puntos restantes sobrepasan los 60 dB permitidos en los Estándares de Calidad Ambiental para ruido para una zona comercial en horario nocturno.

4.2. Evaluación de los resultados obtenidos de las condiciones meteorológicas en la zona comerciales de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

4.2.1. Resultados de temperatura media diaria.

Tabla 7.

Resultados de la temperatura media diaria.

DIURNO			
TEMPERATURA MEDIA DIARIA			
PM	UBICACIÓN	LAeqT	PROMEDIO C°
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	68,6	14,5
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	70,2	14,5
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	70,8	14,5
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	71,6	14,5
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	71,6	14,5
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	72,2	14,5
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	72,6	14,5
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	72,5	14,03
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	72,0	14,03
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	71,2	14,03
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	71,4	14,03
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	71,2	14,03
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	72,1	14,03

Fuente: Senamhi - Estación meteorológica Jorge Basadre

INTERPRETACIÓN

Se puede verificar en la tabla 6 la temperatura media diaria para un horario diurno de los 13 puntos de monitoreo, por lo que se constata la temperatura de 6 días del mes de julio, dando un promedio de 14,5 °C para los 7 primeros puntos de monitoreo y un promedio de 14,03 °C para los 6 puntos de monitores siguientes.

Tabla 8.

Resultados de la temperatura media diaria.

NOCTURNO			
TEMPERATURA MEDIA DIARIA			
PM	UBICACIÓN	LAeqT	PROMEDIO C°
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	57,6	14,5
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	61,0	14,5
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	61,6	14,5
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	63,5	14,5
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	65,6	14,5
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	65,2	14,5
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	67,9	14,5
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	64,2	14,03
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	64,2	14,03
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	66,7	14,03
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	67,3	14,03
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	67,7	14,03
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	69,6	14,03

INTERPRETACIÓN

Se puede verificar en la tabla 7 la temperatura media diaria para un horario nocturno de los 13 puntos de monitoreo, por lo que se constata la temperatura de 6 días del mes de julio, dando un promedio de 14,5 °C para los 7 primeros puntos de monitoreo y un promedio de 14,03 °C para los 6 puntos de monitores siguientes.

4.2.2. Resultados de velocidad del viento

. **Tabla 9.**

Resultados de velocidad del viento en el horario diurno.

DIURNO			
VELOCIDAD DEL VIENTO			
PM	UBICACIÓN	LAeqT	PROMEDIO
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	68,6	3,33
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	70,2	3,33
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	70,8	3,33
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	71,6	3,33
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	71,6	3,33
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	72,2	3,33
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	72,6	3,33
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	72,5	2,66
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	72,0	2,66
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	71,2	2,66
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	71,4	2,66
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	71,2	2,66
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	72,1	2,66

Fuente: Senamhi - Estación meteorológica Jorge Basadre

INTERPRETACIÓN

Se puede constatar en la tabla 7 la velocidad del viento en el horario diurno de los 13 puntos de monitoreo, lo cual se verificó la velocidad del viento de 6 días del mes de julio, dando un promedio de 3,33 km/hora para los 7 primeros puntos de monitoreo y un promedio de 2,66 km/hora para los 6 puntos de monitores siguientes.

Tabla 10.

Resultados de velocidad del viento en el horario Nocturno.

NOCTURNO			
VELOCIDAD DEL VIENTO			
PM	UBICACIÓN	LAeqT	PROMEDIO
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	57,6	0,33
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	61,0	0,33
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	61,6	0,33
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	63,5	0,33
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	65,6	0,33
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	65,2	0,33
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	67,9	0,33
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	64,2	0,66
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	64,2	0,66
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	66,7	0,66
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	67,3	0,66
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	67,7	0,66
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	69,6	0,66

Fuente: Senamhi - Estación meteorológica Jorge Basadre

INTERPRETACIÓN

En la tabla 8 se puede identificar la velocidad del viento en el horario nocturno, de los 13 puntos de monitoreo, por lo que se constata la velocidad del viento de 6 días del mes de julio, dando un promedio de 0,33 km/hora para los 7 primeros puntos de monitoreo y un promedio de 0,66 km/hora para los 6 puntos de monitores siguientes.

4.3. Resultado de la elaboración de Mapas de Ruido

Se dispondrá del siguiente cuadro de leyenda para poder elaborar los mapas de ubicación y mapas de ruido en los horarios correspondientes según la Zonificación Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

Tabla 11.

Numeración de puntos de monitoreo para la elaboración de mapas de ruido.

PM	UBICACIÓN	ZONIFICACIÓN
PM-01	Av. La Cultura / Av. los Poetas	Zona Comercial
PM-02	Av. La Cultura / Los Damascos	Zona Comercial
PM-03	Av. La Cultura / El Peral	Zona Comercial
PM-04	Av. La Cultura / Calle las Casuarinas	Zona Comercial
PM-05	Av. La Cultura / Palmeras	Zona Comercial
PM-06	Av. La Cultura / Los Pinos	Zona Comercial
PM-07	Av. La Cultura / Los Álamos	Zona Comercial
PM-08	Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía	Zona Comercial
PM-09	Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon	Zona Comercial
PM-10	Av. La Cultura / Ignacio Castro	Zona Comercial
PM-11	Av. La Cultura / Av. Simón Bolívar	Zona Comercial
PM-12	Av. La Cultura / Calle Elías Boderó	Zona Comercial
PM-13	Av. La Cultura / Av. Bohemia Tacneña	Zona Comercial

Fuente: Elaboración propia

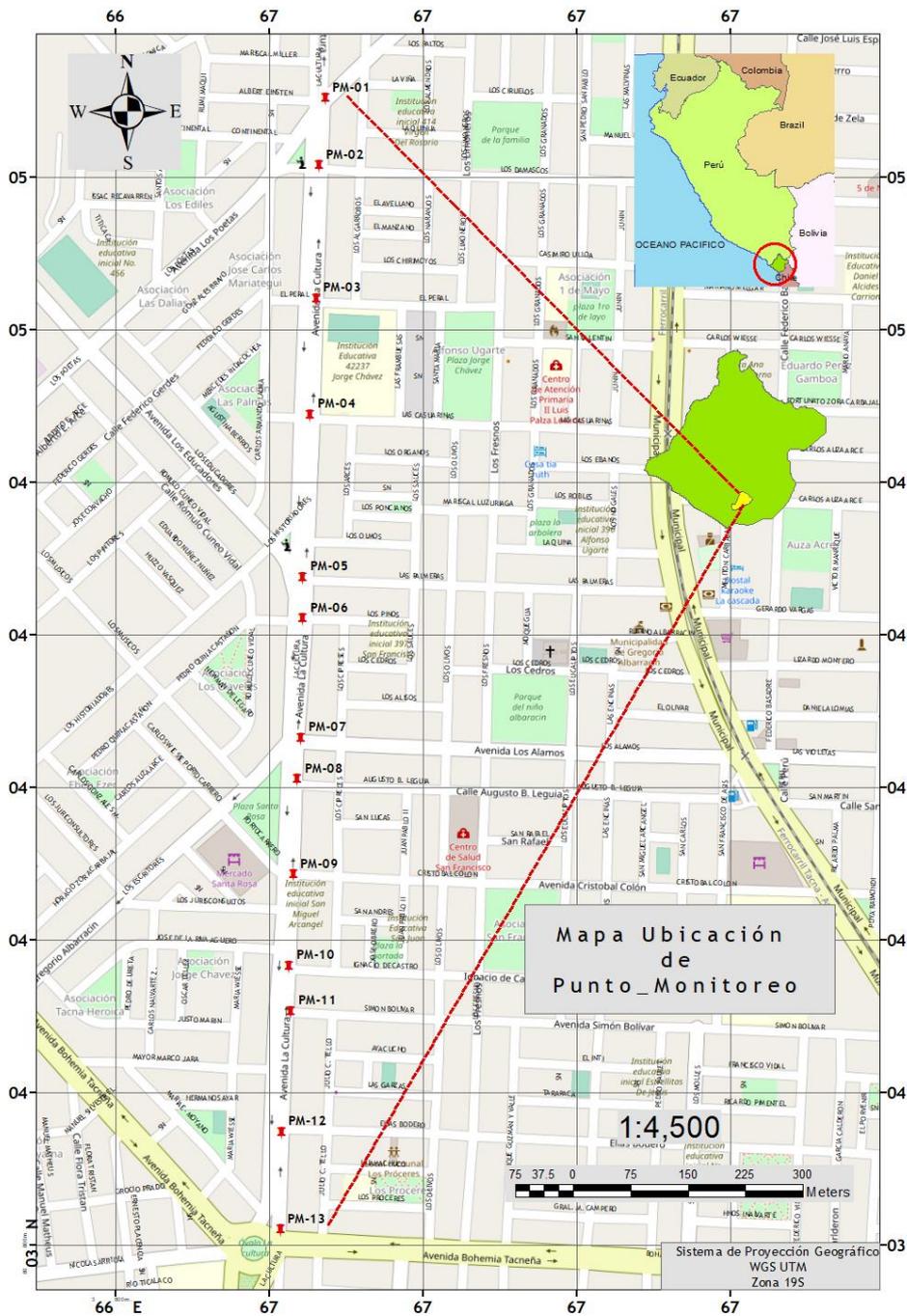


Figura 4. En la figura mostrada se puede visualizar el mapa de ubicación de los 13 puntos de monitoreo en la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

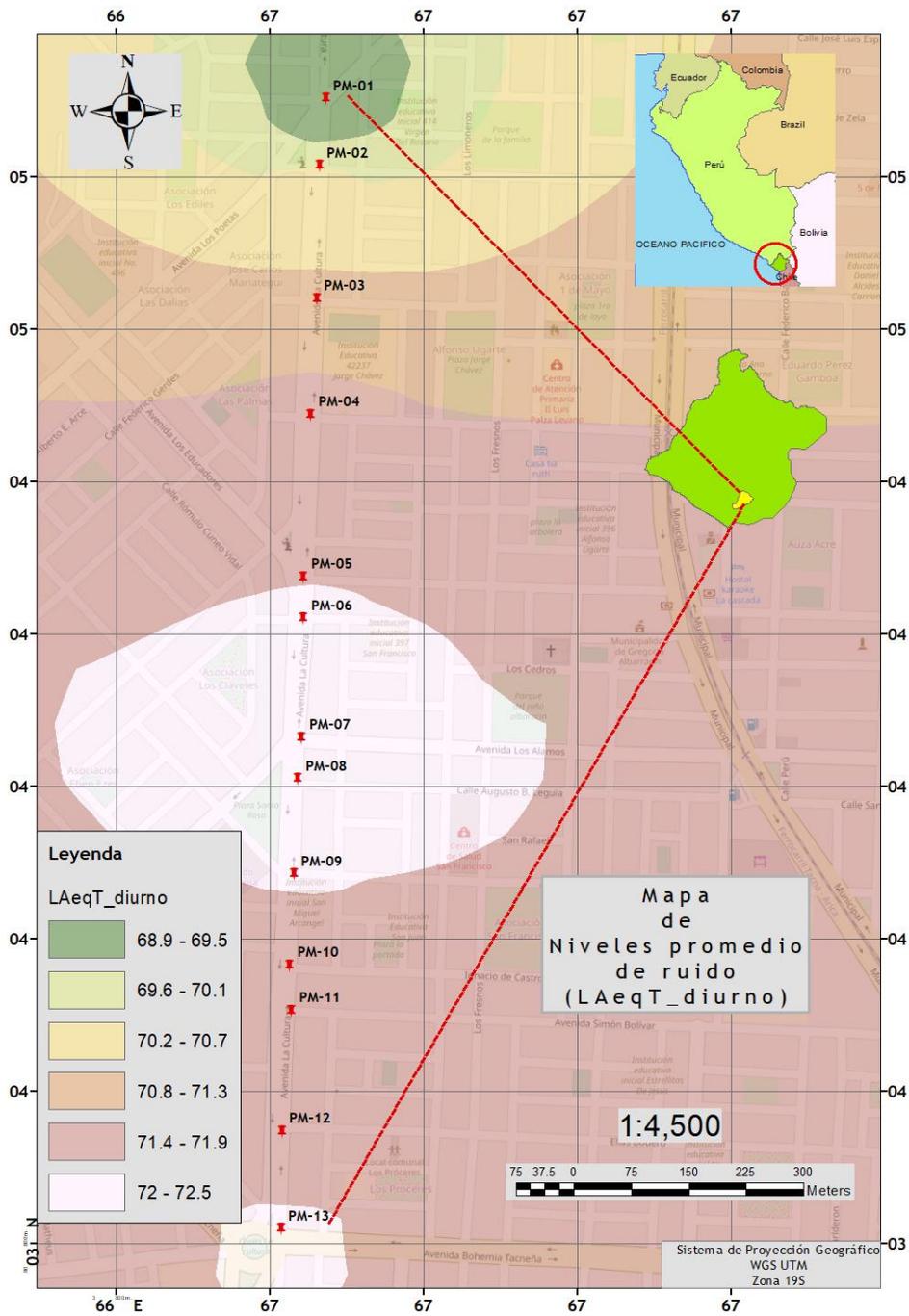


Figura 5. En la siguiente figura se puede observar el mapa de nivel sonoro continuo equivalente en el horario diurno, dando una coloración según la contaminación acústica en cada punto de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

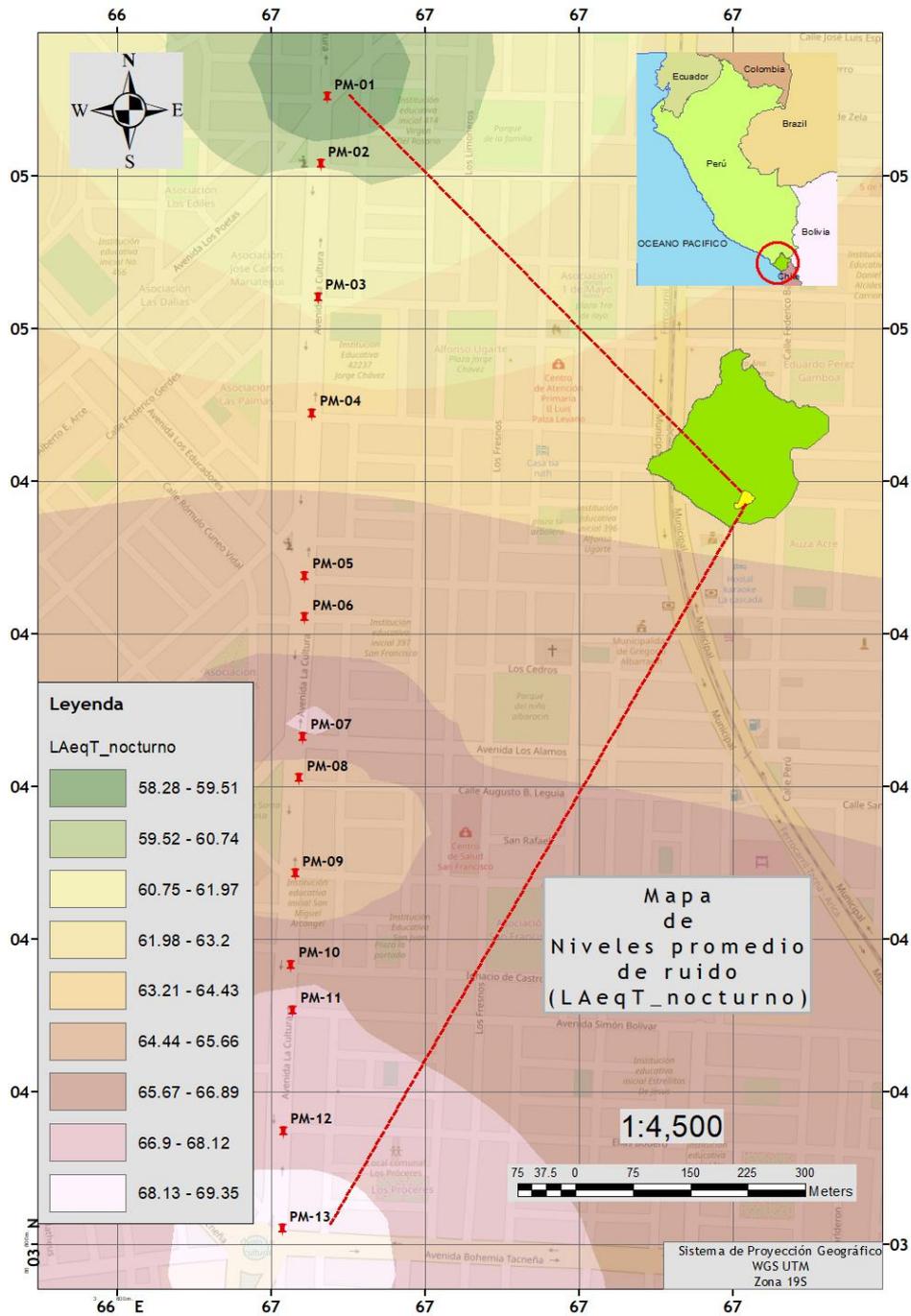


Figura 6. En la figura se muestra el mapa de nivel sonoro continuo equivalente en el horario nocturno, generándose una coloración según la contaminación acústica en cada punto monitoreado.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

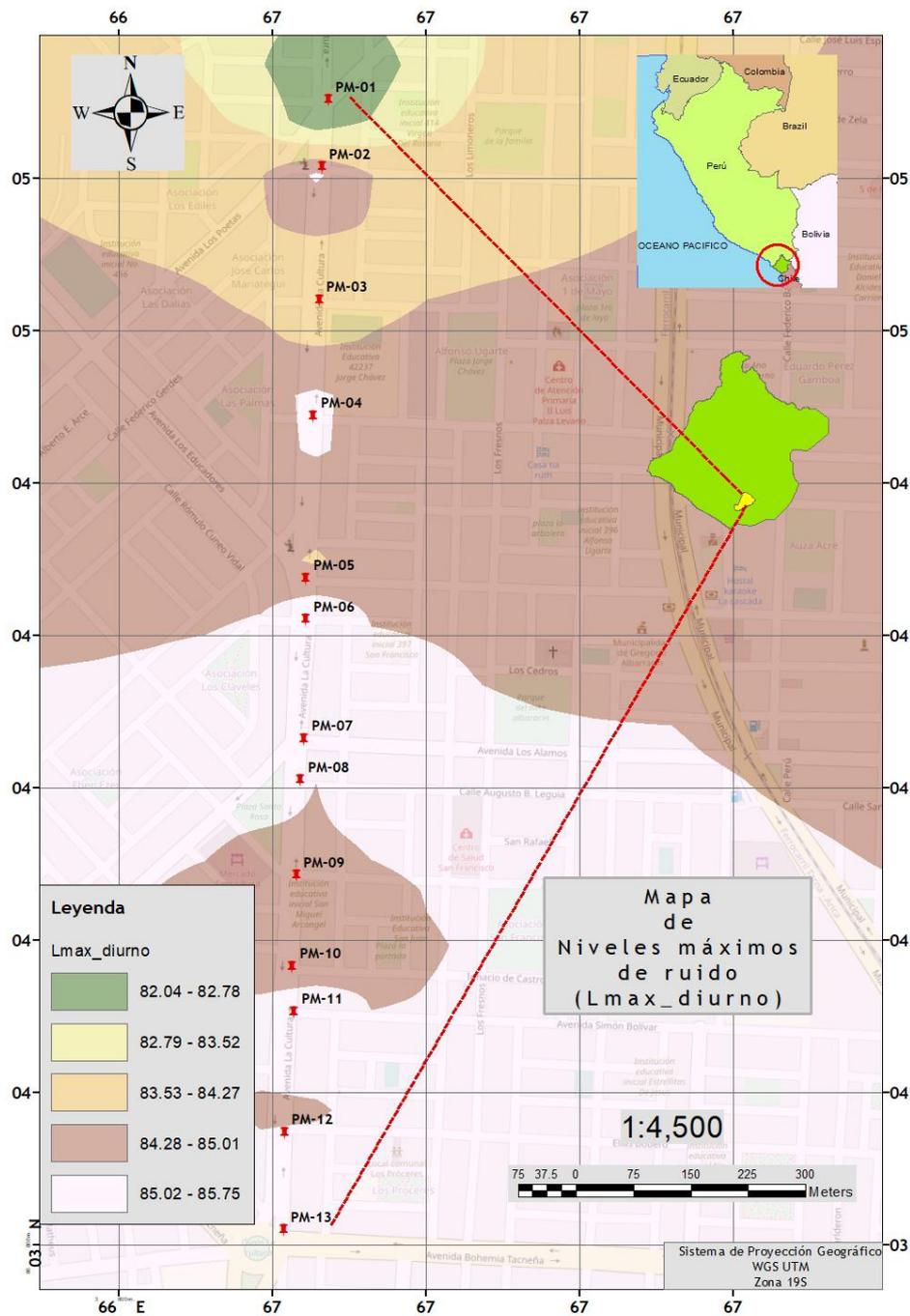


Figura 7. En la siguiente figura se da a conocer el mapa de nivel máximo de ruido en un horario diurno, con sus coloraciones correspondientes según su contaminación acústica.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

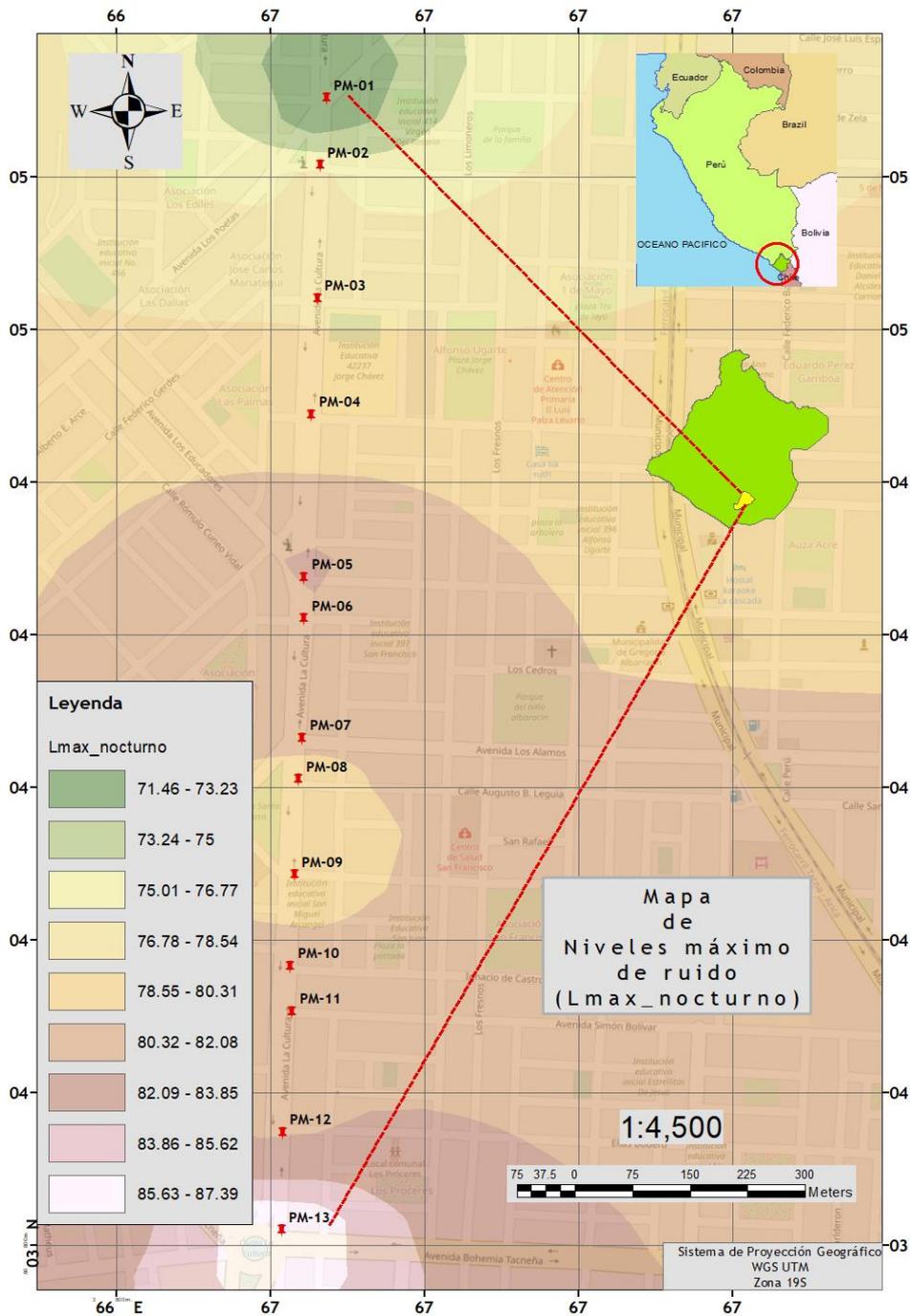


Figura 8. En la figura se observa el mapa de nivel máximo de ruido en el horario Nocturno, con sus diferentes colores según la contaminación acústica monitoreada.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

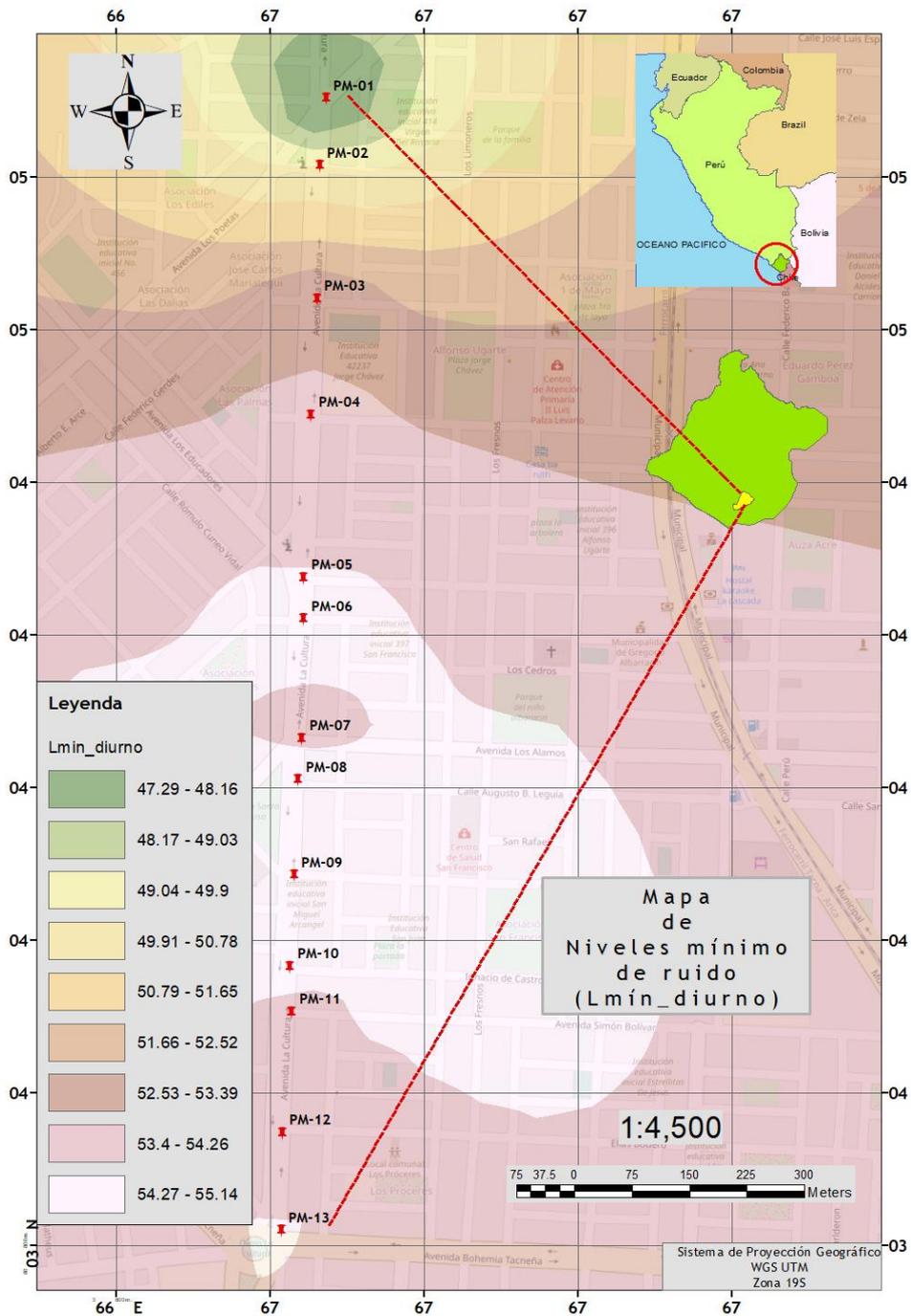


Figura 9. En la siguiente figura se da a conocer el mapa de nivel mínimo de ruido en el horario diurno, mostrando una coloración según la contaminación acústica que se estaría generando en cada punto de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

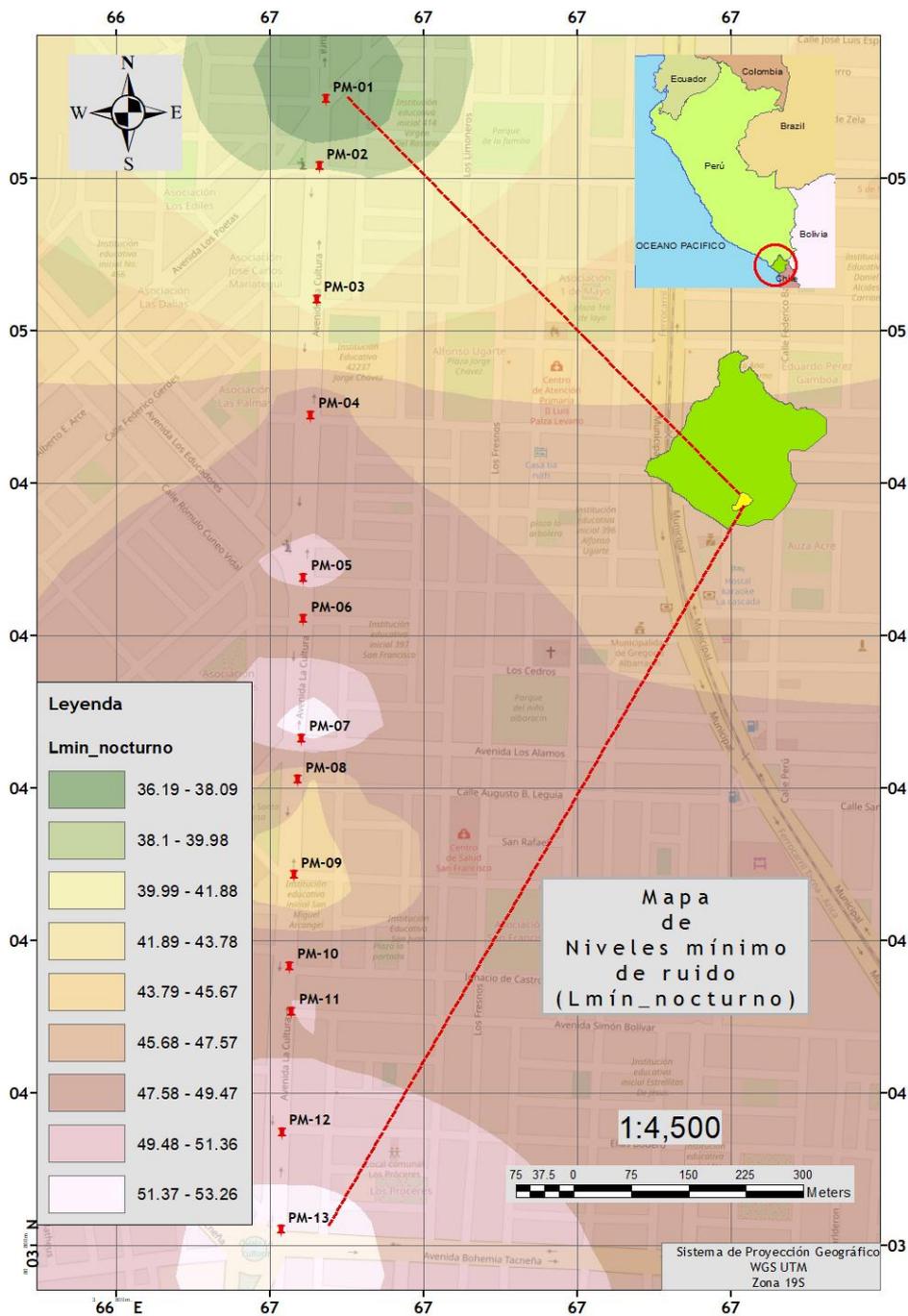


Figura 10. Se puede observar en la siguiente figura el mapa de nivel mínimo de ruido en el horario nocturno, con diferentes tonalidades de colores según la contaminación acústica de los 13 puntos monitoreados.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

4.5. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

4.5.1. Procedimiento:

a) HIPÓTESIS PLANTEADA

Los niveles de ruido diurno son superiores a lo establecido por los ECA para zonas comerciales

b) Hipótesis estadística

Ho: Los niveles medios de ruido diurno son inferiores a 70 dB

H1: Los niveles medios de ruido diurno son superiores a 70 dB

c) Nivel de Significancia:

Para todo valor de probabilidad (p-valor) igual o menor que 0,05. Se acepta H1 y se rechaza Ho.

d) **Zona de rechazo:** Para todo valor de probabilidad menor que $\alpha = 5 \%$.

e) Estadístico de prueba: Prueba T de student para una muestra

Tabla 12

Resumen de 'Prueba T de student

	Prueba para una muestra					
	Valor de prueba = 70					
	t	gl	Sig.	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
Inferior					Superior	
Ruido diurno	4,635	12	,001	138,231	,7325	20,321

f) Decisión

Se rechaza la Ho y se acepta el H1

g) Conclusión

De acuerdo a los resultados de la prueba estadística, se puede afirmar que los valores medios de ruido diurno sobrepasan los 70 dB con un nivel de significancia del 95 %. Tal como se puede apreciar en la tabla 12

4.5.2. Procedimiento:

a) HIPÓTESIS PLANTEADA

Los niveles de ruido nocturno son superiores a lo establecido por los ECA para zonas comerciales

b) Hipótesis estadística

Ho: Los niveles medios de ruido nocturno son inferiores a 60 dB

H1: Los niveles medios de ruido nocturno son superiores a 60 dB

c) Nivel de Significancia:

Para todo valor de probabilidad (p-valor) igual o menor que 0,05. Se acepta H1 y se rechaza Ho.

d) **Zona de rechazo:** Para todo valor de probabilidad menor que $\alpha = 5 \%$.

e) **Estadístico de prueba:** Prueba T de student para una muestra

Tabla 13

Resumen de Prueba T de student

	Prueba para una muestra						
	Valor de prueba = 60					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	t	gl	Sig.	Diferencia de medias	Inferior	Superior	
Ruido nocturno	5,233	12	,000	478,846	27,948	67,821	

f) Decisión

Se rechaza la Ho y se acepta el H1.

g) Conclusión

De acuerdo a los resultados de la prueba estadística, se puede afirmar que los valores medios de ruido nocturno sobrepasan los 60 dB con un nivel de significancia del 95 %. Tal como se puede apreciar en la tabla 13

4.5.3. Procedimiento:

OBJETIVO: Determinar si el ruido y la temperatura están relacionados

a) Estadístico:

Correlación de Pearson

b) Hipótesis estadística

H°: No existe correlación significativa entre ruido y temperatura

H1: Existe correlación significativa entre ruido y temperatura

c) Nivel de significación

$\alpha = 0,05$

Condición: Sí; p – valor $\leq 0,05$. Se acepta H1

d) Cálculo del estadístico

Correlación de Pearson

		RUIDO	TEMPERATURA
RUIDO	Correlación de Pearson	1	-,251
	Sig. (bilateral)		,216
	N	26	26
TEMPERATURA	Correlación de Pearson	-,251	1
	Sig. (bilateral)	,216	
	N	26	26

e) Decisión:

Se acepta la hipótesis nula:

H° : No existe correlación significativa entre ruido y temperatura

f) Conclusión

El ruido y la temperatura no están relacionados con un nivel de confianza del 95 %.

4.5.4. Procedimiento

OBJETIVO: determinar si el ruido y el viento están relacionados

a) Estadístico:

Correlación de Pearson

b) Hipótesis estadística

H°: No existe correlación significativa entre ruido y viento

H1: Existe correlación significativa entre ruido y viento

c) Nivel de significación

$\alpha = 0,05$

Condición: Sí; p – valor $\leq 0,05$. Se acepta H1

d) Cálculo del estadístico

Correlación de Pearson

		RUIDO	DEL_VIENTO
RUIDO	Correlación de Pearson	1	,814**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	26	26
DEL_VIENTO	Correlación de Pearson	,814**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	26	26

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

e) Decisión:

Se acepta la hipótesis alterna:

H1: Existe correlación significativa entre ruido y viento

f) Conclusión

El ruido y el viento están relacionados directamente con un nivel de confianza del 95 %.

4.5.5. Procedimiento

OBJETIVO: determinar si el ruido y la cantidad de vehículos están relacionados

a) Estadístico:

Correlación de Pearson

b) Hipótesis estadística

H° : No existe correlación significativa entre ruido y la cantidad de vehículos

H1: Existe correlación significativa entre ruido y la cantidad de vehículos

c) Nivel de significación

$\alpha = 0,05$

Condición: Sí; $p - \text{valor} \leq 0,05$. Se acepta H1

d) Cálculo del estadístico

Correlación de Pearson

		Ruido generado	Total de vehículos
Ruido generado	Correlación de Pearson	1	,888**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	26	26
Total de vehículos	Correlación de Pearson	,888**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	26	26

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

e) Decisión:

Se acepta la hipótesis alterna:

H1: Existe correlación significativa entre ruido y número de vehículos

f) Conclusión

El ruido y número de vehículos están relacionados de forma directa y significativa con un nivel de confianza del 95 %.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1. Comparación de los niveles de presión sonora con el flujo vehicular en la zona comercial.

Se relaciona la investigación de Ttito (2017) donde se estima la contaminación acústica por ruidos ambiental en la zona comercial del distrito de Miraflores- lima, dando como resultados en el horario diurno superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido llegando a su nivel máximo de 73,6 dB. Así mismo en el horario nocturno superan los Estándares de Calidad de Ambiental (ECA) para Ruido, registrándose un valor máximo de 75,3 dB. La investigación ejecutada confirma que en la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa superan los niveles normales de presión sonora en el horario diurno con un valor máximo de 72,56 dB y en horario nocturno con un valor máximo de 67,96 dB. Comparando los resultados obtenidos se da a conocer como principal origen en el ámbito comercial la falta de información en la población y concientización ambiental.

4.2. Relación de los niveles de presión sonora con las condiciones meteorológicas

Se comprará el estudio de D'Azevedo (2014) sobre la contaminación sonora y su relación con el clima local, determinado que existe correlación entre las condiciones meteorológicas locales y la contaminación sonora ya que saco estos resultados con el indicador de precipitación pluvial con un nivel de significancia de 0,047. así mismo comparando con la investigación realizada, se reafirma que existe correlación significativa fuerte (R de Pearson de 0,84) y positiva entre las condiciones meteorológicas y los niveles de presión sonora, dando como resultado que es altamente significativa (P - Valor = 0,000) con un nivel de confianza del 95 %.

4.3. Respecto a los mapas acústicos

El Ministerio del Ambiente (2013) menciona el beneficio para realizar un mapa de ruido con lo que se podrá realizar planes para prevenir y reducir el ruido ambiental, por lo que la investigación realizada en la zona comercial de la avenida La Cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa corrobora la importancia de los mapas acústicos para proponer una respuesta a la contaminación acústica identificable.

CAPITULO 5

CONCLUSIÓN

- Por medio del proyecto de investigación se pudo determinar los niveles de presión sonora en el horario diurno en las zonas comerciales de la avenida la cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, por lo que se comprobó de acuerdo a los resultados identificados que 12 de los 13 puntos de monitoreo en el horario diurno, superan los (ECA) para Ruido, con un rango de 68,66 dB y 72,56 dB y en la prueba estadística, los valores medios de ruidos diurno sobrepasan los 70 dB con un nivel de significancia de 95 %, mediante la prueba estadística de T de Student. De igual manera se pudo identificar que 12 de los 13 puntos de monitoreos para el horario nocturno, superan los (ECA) para ruido, registrándose entre 57,6 dB y 67,96 dB y los resultados de la prueba estadística en el horario nocturno, de los valores medios sobrepasan los 70 dB con un nivel de significancia del 95 %, a través de la prueba estadística de T de Student.
- A través de la investigación se comprobó si los niveles de presión sonora tienen relación con las condiciones meteorológicas, por lo cual se da a conocer que los niveles de presión sonora no tienen relación con la temperatura media diaria, pero si tiene relación con la velocidad del viento directamente con un nivel de confianza del 95 %, mediante la prueba estadística de Correlación de Pearson
- Con respecto a los mapas acústicos elaborados, se comprueba la presencia de altos niveles de ruido en la zona comercial de la avenida La Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa por el flujo vehicular, de tal forma que los mapas realizados en la presente investigación servirán como evidencia para que la municipalidad tome acciones y estrategias por medio de planes de vigilancia, prevención y control de la contaminación acústica, para la tranquilidad y calidad de vida de la población.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y entidades competentes promover la implementación de medidas de mitigación correspondiente a la contaminación acústica que se está generando en la zona comercial de la avenida la cultura. Los resultados obtenidos de la investigación les servirá como sustento para incorporar de Planes de vigilancia y monitoreo de ruido en su distrito y proyectos para la mitigación del ruido.
- Sugerir a las autoridades autoridad municipal de Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa que se cumplan los instrumentos de gestión, así como las ordenanzas municipales que se basan sobre el control de ruidos y las normas legales sobre el ruido, por tal motivo se pide mayor rigurosidad a la Policía Nacional del Perú-PNP para que se cumpla con el Reglamento de Tránsito, refiriéndose en especial al tema del ruido producido por vehículos.
- A la autoridad competente implementar medidas de prevención sobre la contaminación sonora vehicular como: campañas informativas, y otras actividades para sensibilizar a la población y favorecer a la salud de los mismos; además hacer cumplir las normativas respecto a la contaminación sonora, ya que la población no tiene conocimiento sobre los efectos perjudiciales para la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, J. (2013). *Estudio Acústico de Impacto Ambiental y cálculo de la incertidumbre asociada a los niveles sonoros del estado preoperacional en el Sector Industrial I-1 del municipio de Nàquera*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/29017/memoria.pdf?sequence=1>
- Asociación Chilena de Municipalidades, fundación Alemana para el Desarrollo, y fundación de Friedrich Ebert. Chile. (1995). *Gestión Ambiental Municipal*.
- Barrientos. (2004). *Criterios de salud ambiental*.
- D'Azevedo, G. (2014). *Contaminación sonora y su relación con el clima local y e impacto con su relación económica en la ciudad de en Iquitos-2012*. Obtenido de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4088/Gilberto_Tesis_Doctorado_2014.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Delgadillo, M. (2017). *Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín*. Obtenido de repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/505/Mary_Tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (2002). DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Obtenido de <http://sicaweb.cedex.es/docs/leyes/Directiva-2002-49-CE-Evaluacion-gestion-ruido-ambiental.pdf>
- Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. (2011). *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*.
- Estandar Nacional de Calidad Ambiental Para Ruido. (2003). *Decreto Supremo N°085-2003-PCM*.
- Kadilar, C. (2017). *Conceptos Básicos del Ruido Ambiental*. Obtenido de <http://sicaweb.cedex.es/docs/documentacion/Conceptos-Basicos-del-ruido-ambiental.pdf>

- Lobos, V. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*.
- Mackenzie, D., & Masten, S. (2005). *Ingeniería y ciencias ambientales*. México: McGraw-Hill.
- Martínez, J., & Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. Madrid - España: Ecologistas en Acción.
- Mervine. (2008). *Pérdida auditiva inducida por el ruido en consultorios dentales*.
- MINAM . (2013). *PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL*. Lima.
- MINAM. (2013). *Protocolo Nacional del Monitoreo del Ruido Ambiental R.M. N°227-2013-MINAM*. Lima: MINAM.
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA. (2015). *PLAN DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE TACNA 2015 – 2025*. Obtenido de http://cdn.munialbarracin.gob.pe/files/licencia_funcionamiento/2016/d08/6.PLAN_DESARROLLO_URBANO_CIUADAD_TACNA_2015-2025.pdf
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). *Contaminación Sonora en Lima y Callao. Lima - Peru*.
- Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guidelines for Community Noise*. (B. Berglund, T. Lindvall, & D. Schwela, Edits.)
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Burden of disease from environmental noise. Europa*.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2015). *La Contaminación Sonora de Lima y Callao*. Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087
- Ramírez , A., & Dominguez, E. (2011). El ruido Vhicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Camb, Cienc*, 509-530.
- Ramos , A. (2005). *Medidas de Ruido*. Obtenido de https://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf
- Recuerdo, M. (1995). *Ingeniería Acústica. M*. Madrid: Paraninfo.
- Resolución Ministerial N°227-2013-MINAM. (2013). *"Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental"*. Lima - Perú. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/311175/rm_227-2013-minam_01.pdf

- Ripoll, G. (2010). *Evaluación de la contaminación acústica provocada por el tráfico de N-332 en Alte. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia-España.*
- Siquisili, S. (2015). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues.Ecuador.* Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21945/1/TESIS.pdf>
- Sistema Nacional de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente. (2013). *El contaminante más común. Chile.*
- Ttito, E. (2017). *Estimación de la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8c del distrito Miraflores-Lima.*
- Vargas , M. (2019). *Diagnostico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna.*
- Yagua, W. (2016). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro historico de tacna mediante la elaboración de mapas de ruido-2016. Tacna.* Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/1915/AMyaalwg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de calibración del sonómetro

 INACAL Instituto Nacional de Calidad Metrología Laboratorio de Acústica	<h3>Certificado de Calibración</h3> <h2>LAC - 207 - 2019</h2>		
Página 1 de 9			
Expediente	1035395	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIAM) y participa activamente en las intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>	
Solicitante	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA		
Dirección	Av. Bolognesi N° 1177 - Tacna		
Instrumento de Medición	Sonómetro		
Marca	HANGZHOU AHUA		
Modelo	AWA522B		
Procedencia	NO INDICA		
Resolución	0,1 dB		
Clase	1		
Número de Serie	166029		
Micrófono	AWA14423		
Serie del Micrófono	2285		
Fecha de Calibración	2019-09-23		
<p>Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.</p>			
Responsable del área		Responsable del laboratorio	
			
Dirección de Metrología		Dirección de Metrología	
<p>Instituto Nacional de Calidad - INACAL Dirección de Metrología Calle Las Condes N° 111, San Isidro, Lima - Perú Tel: 011-894-8922 Anexo 1411 Email: metrologia@inacal.gob.pe Web: www.inacal.gob.pe</p>			
<p>Puede verificar el número de certificado en la página: www.inacal.gob.pe o al correo electrónico: metrologia@inacal.gob.pe</p>			

Anexo 2. Ficha de campo

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FAING-EPIAM FICHA DE MONITOREO DE RUIDO					
+	UBICACIÓN						
	HORA INICIO						
	HORA FIN						
	FECHA						
	MINUTOS						
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	TOTAL						
	CANT						
	L_{max}						
	L_{min}						
	L_{AeqT}						
	MINIBUS						
	COMBI						
	TAXI						
	PARTICULAR						
	MOTOS						
	TOT VEH						

Anexo 3 resultados obtenidos de la investigación

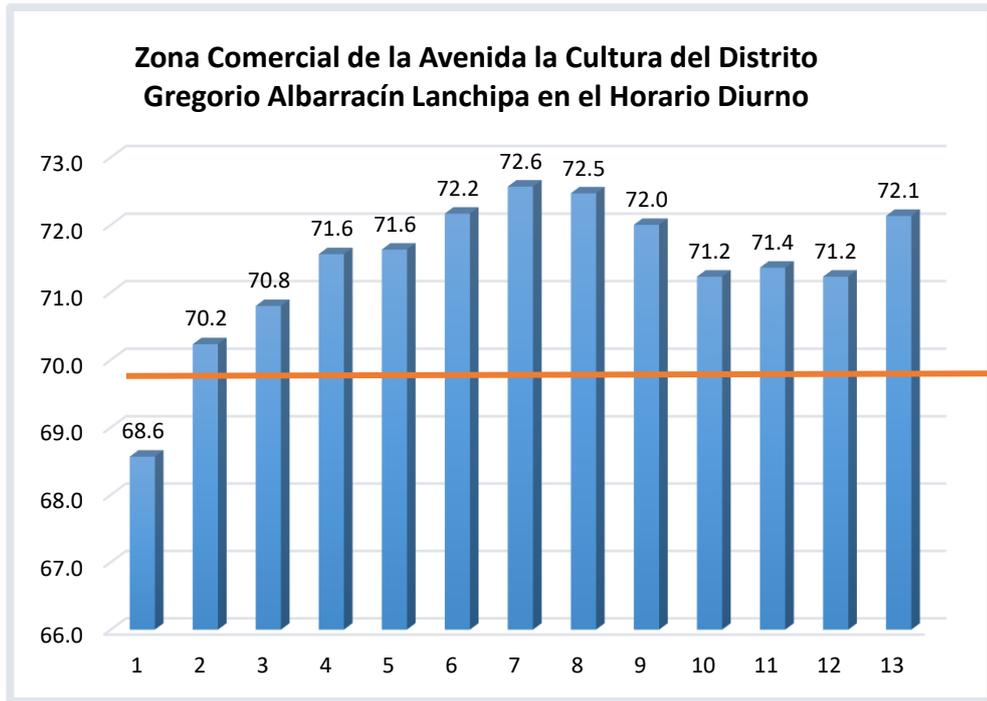


Gráfico 1. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Diurno

Fuente: Elaboración propia

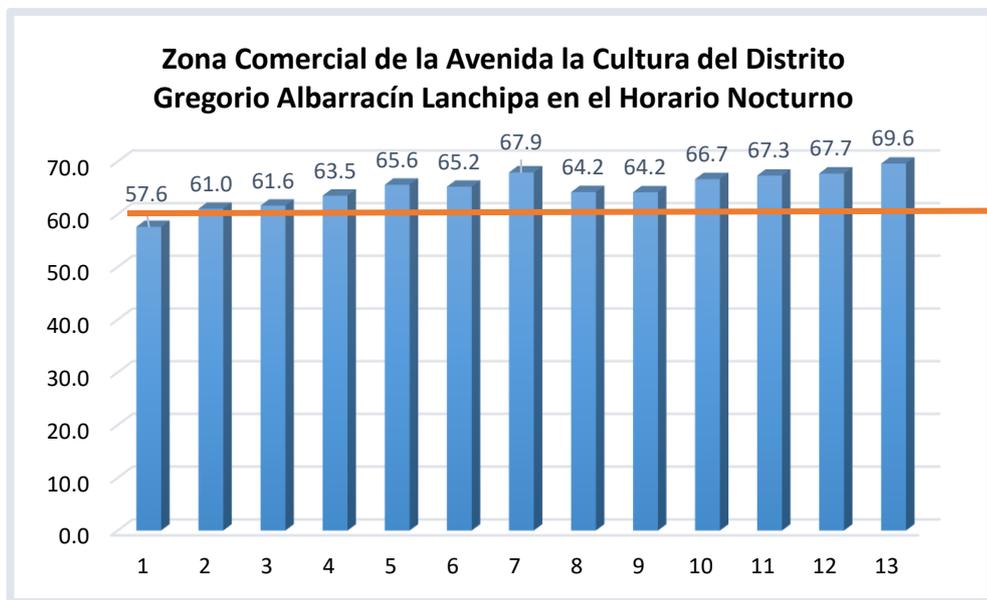


Gráfico 2. Resultados de la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno

Fuente: Elaboración propia

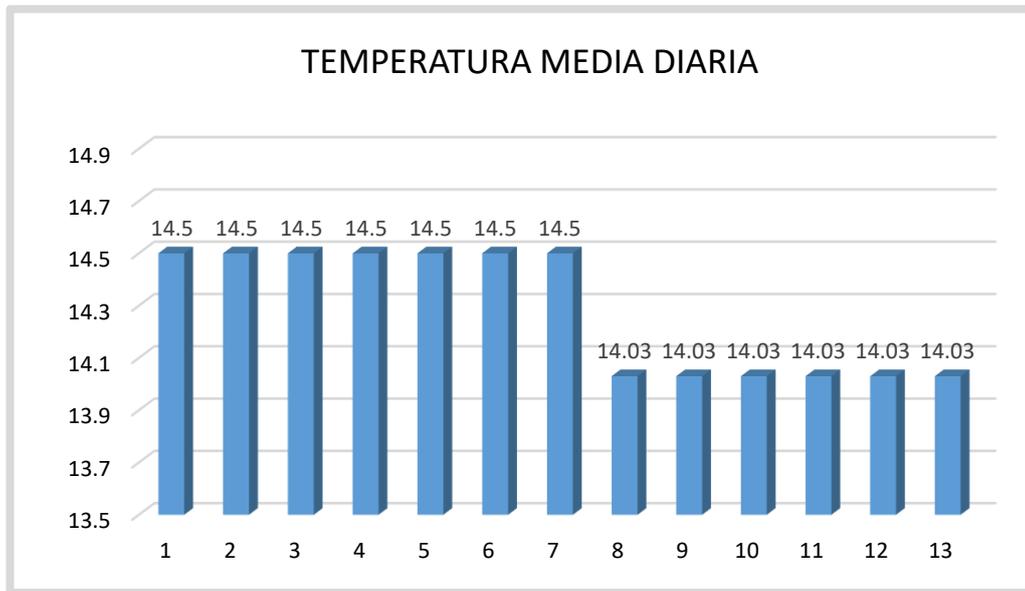


Gráfico 3. Resultados de la temperatura media diaria

Fuente: Elaboración propia

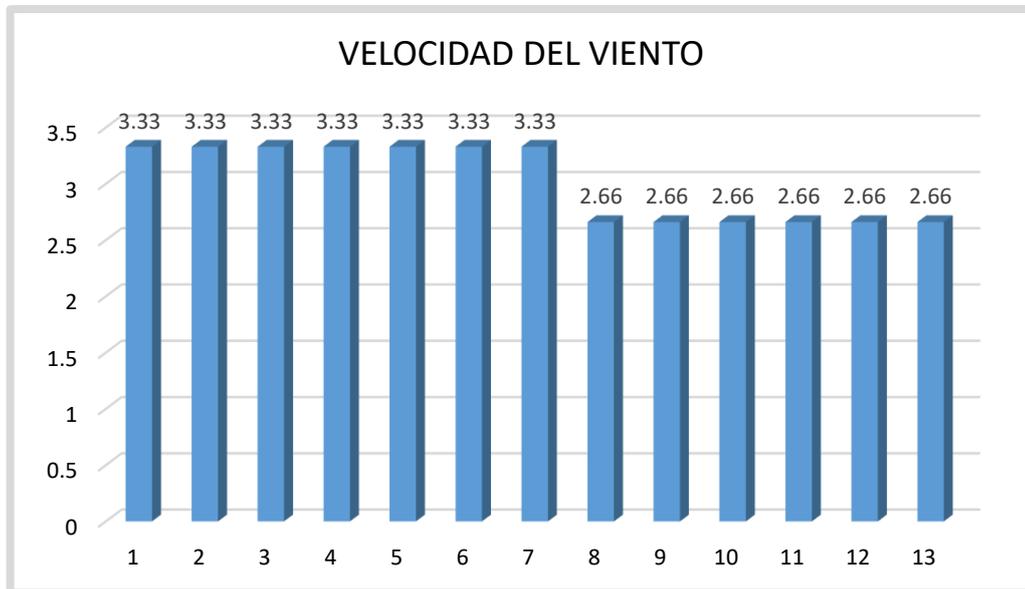


Gráfico 4. Resultados de la velocidad del viento en horario diurno.

Fuente: Elaboración propia

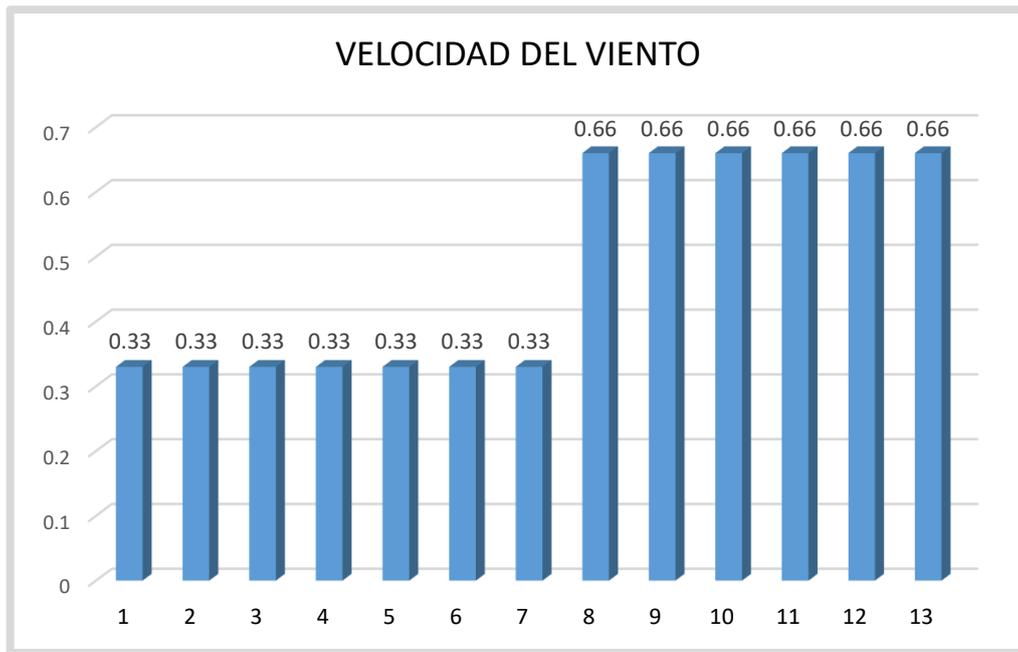
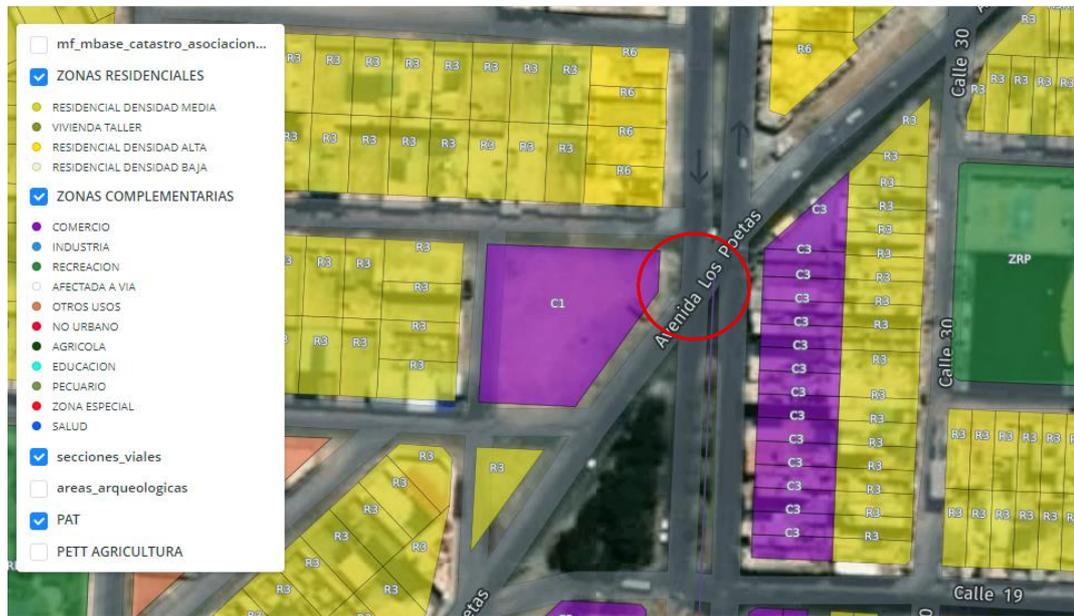


Gráfico 5. Resultados de la velocidad del viento en horario Nocturno.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Estudios realizados y su zonificación

1. PM-01. Av. La Cultura / Av los Poetas



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

1.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-01	6/07/2020	LUNES	11:00 am a 11:15 am	1°periodo	68,7	82,7	47,7	78
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	68,6	81,5	46,2	72
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	68,4	80,2	45,6	69

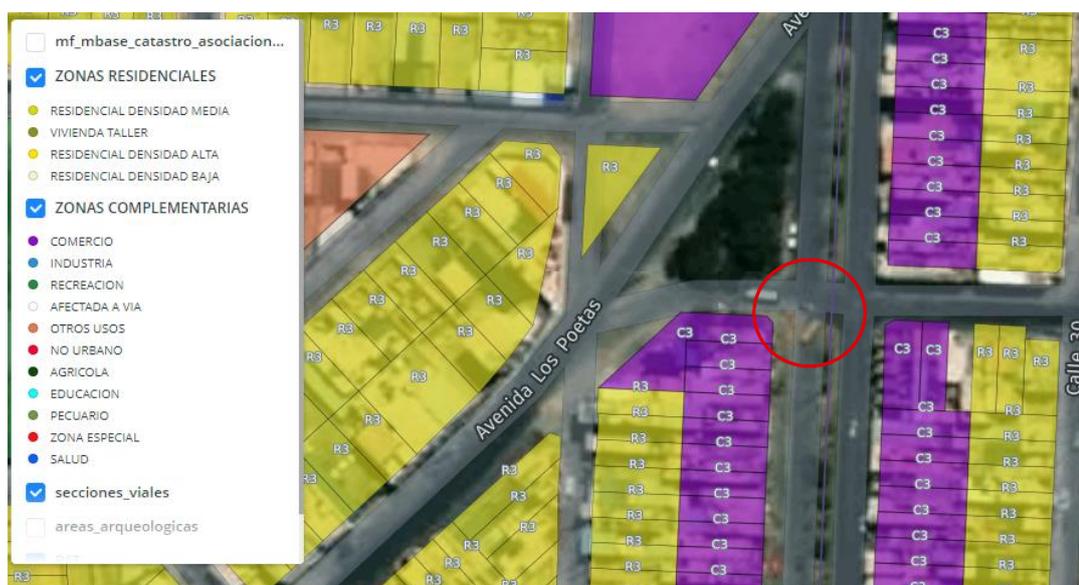
Fuente: Elaboración propia

1.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-01	6/07/2020	LUNES	04:40 am a 04:55 am	1°periodo	57,5	70,8	35,3	33
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	57,9	70,1	35,1	35
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	57,4	69,7	34,8	30

Fuente: Elaboración propia

2. PM-02. Av. La Cultura / Los Damascos



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

2.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-02	6/07/2020	LUNES	11:20 am a 11:35 am	1°periodo	70,2	85,2	53,3	86
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	70,1	85,1	53,1	84
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	70,4	85,3	44,6	87

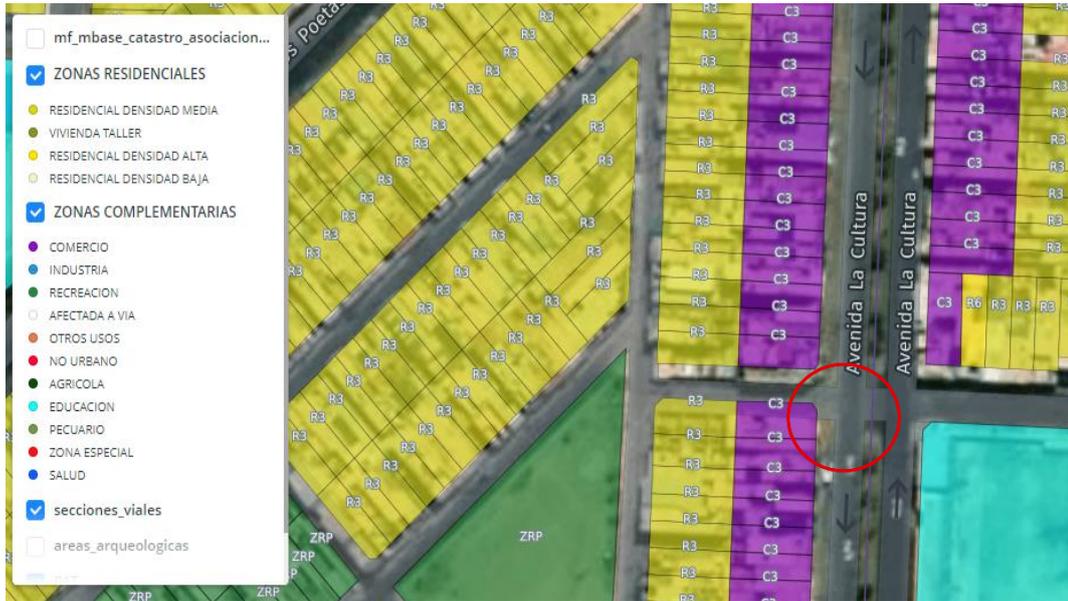
Fuente: Elaboración propia

2.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-02	6/07/2020	LUNES	05:00 am a 05:15 am	1°periodo	61,6	77,4	41,2	43
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	60,8	77,2	40,3	37
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	60,7	77,1	40,1	34

Fuente: Elaboración propia

3. PM-03. Av. La Cultura / El Peral



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

3.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-03	6/07/2020	LUNES	11:40 am a 11:55 am	1°periodo	70,2	85,2	53,3	90
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	70,1	85,1	53,1	107
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	70,4	85,3	44,6	111

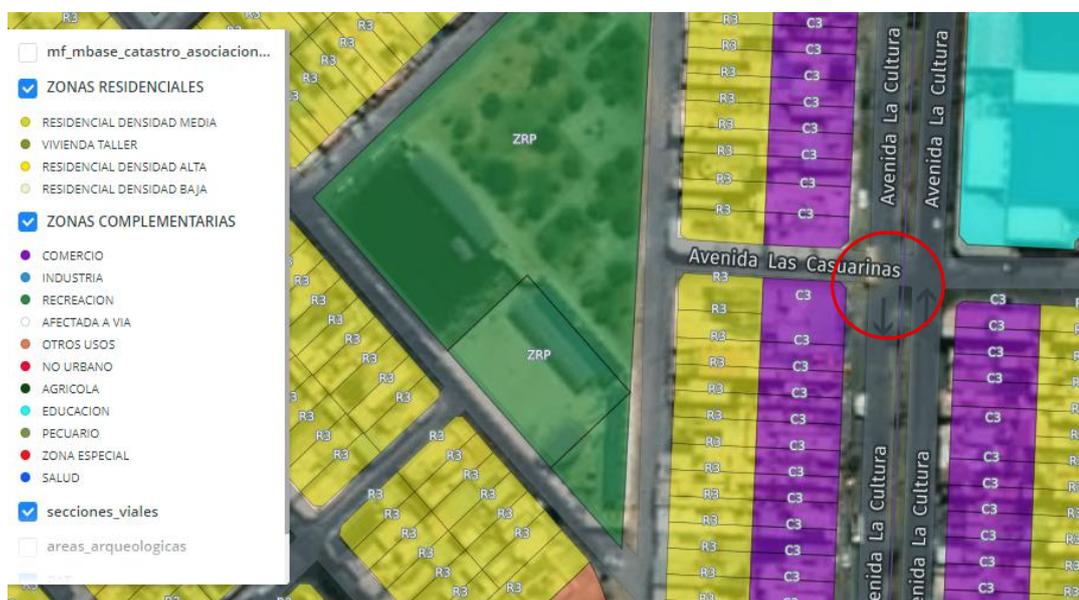
Fuente: Elaboración propia

3.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-03	6/07/2020	LUNES	05:20 am a 05:35 am	1°periodo	61,9	76,3	39,3	46
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	61,2	78,6	40,2	41
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	61,8	80,2	42,7	44

Fuente: Elaboración propia

4. PM-04. Av. La Cultura / Calle las Casuarinas



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

4.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-04	6/07/2020	LUNES	12:00 pm a 12:15 pm	1°periodo	71,2	85,3	54,9	104
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	71,7	85,2	54,2	101
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	71,8	85,1	52,1	113

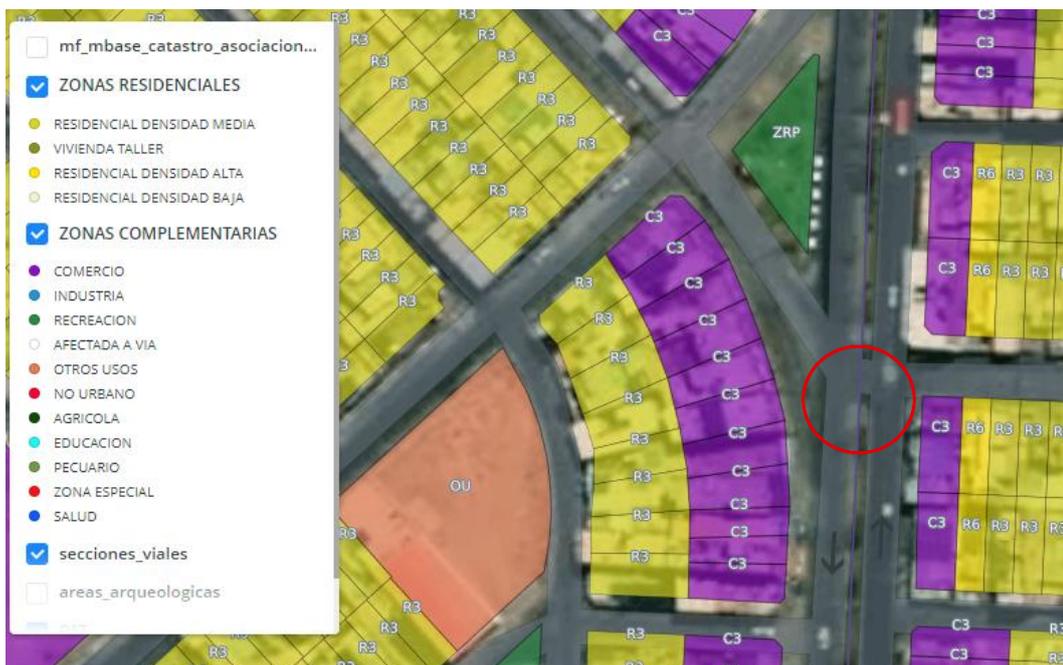
Fuente: Elaboración propia

4.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-04	6/07/2020	LUNES	05:40 am a 05:55 am	1°periodo	64,1	78,6	48,2	61
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	63,4	80,4	49,8	60
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	63,1	79,9	48,4	54

Fuente: Elaboración propia

5. PM-05. Av. La Cultura / Palmeras



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

5.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-05	6/07/2020	LUNES	12:20 pm a 12:35 pm	1°periodo	71,9	85,2	55,1	108
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	71,4	85,4	53,4	99
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	71,6	81,2	53,7	110

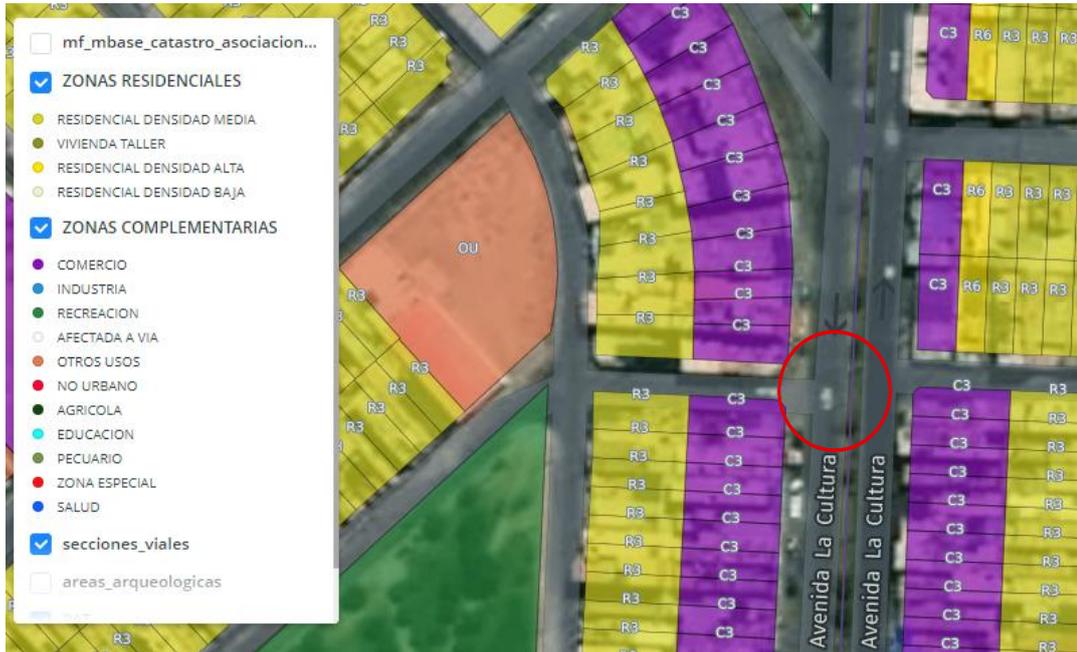
Fuente: Elaboración propia

5.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-05	6/07/2020	LUNES	06:00 am a 06:15 am	1°periodo	657	85,3	49,2	65
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	65,2	80,9	50,2	57
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	65,9	81,6	52,1	61

Fuente: Elaboración propia

6. PM-06. Av. La Cultura / Los Pinos



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

6.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-06	6/07/2020	LUNES	12:40 pm a 12:55 pm	1°periodo	72.5	85.8	55.6	136
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	71.6	85.7	54,6	121
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	72,4	85,4	55,1	131

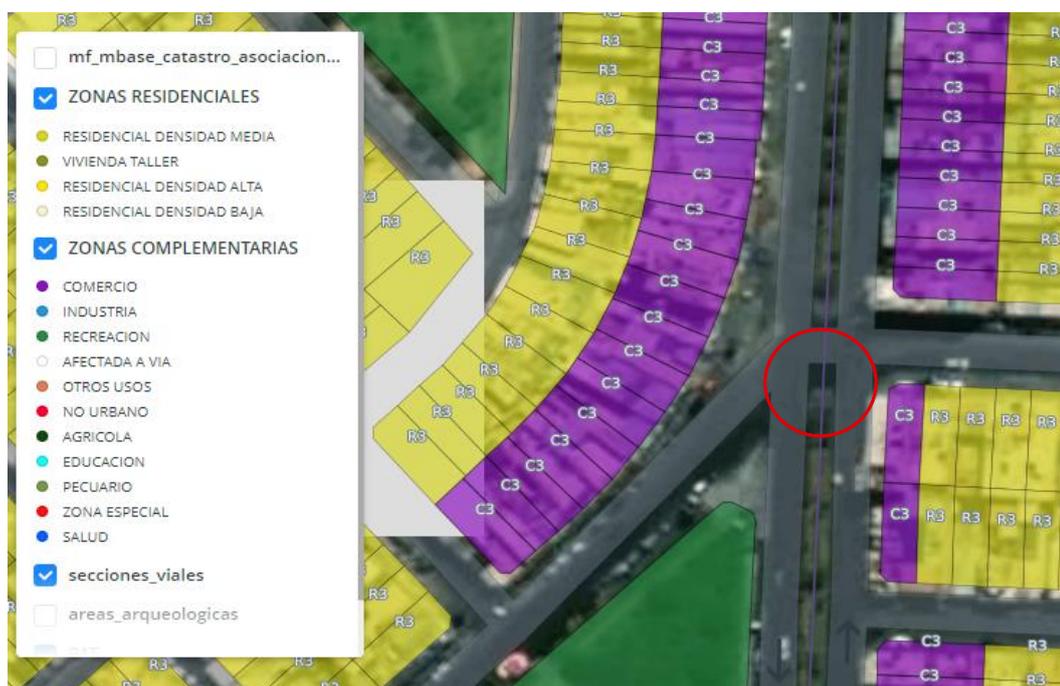
Fuente: Elaboración propia

6.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-06	6/07/2020	LUNES	06:20 am a 06:35 am	1°periodo	65,2	85,3	45,1	63
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	64,8	79,5	50,1	57
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	65,7	80,8	50,7	66

Fuente: Elaboración propia

7. PM-07. Av. La Cultura / Los Alamos



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

7.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-07	6/07/2020	LUNES	01:00 pm a 1:15 pm	1°periodo	72,8	85,9	55,9	154
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	71,8	86,1	48,9	147
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	73,1	85,7	55,3	172

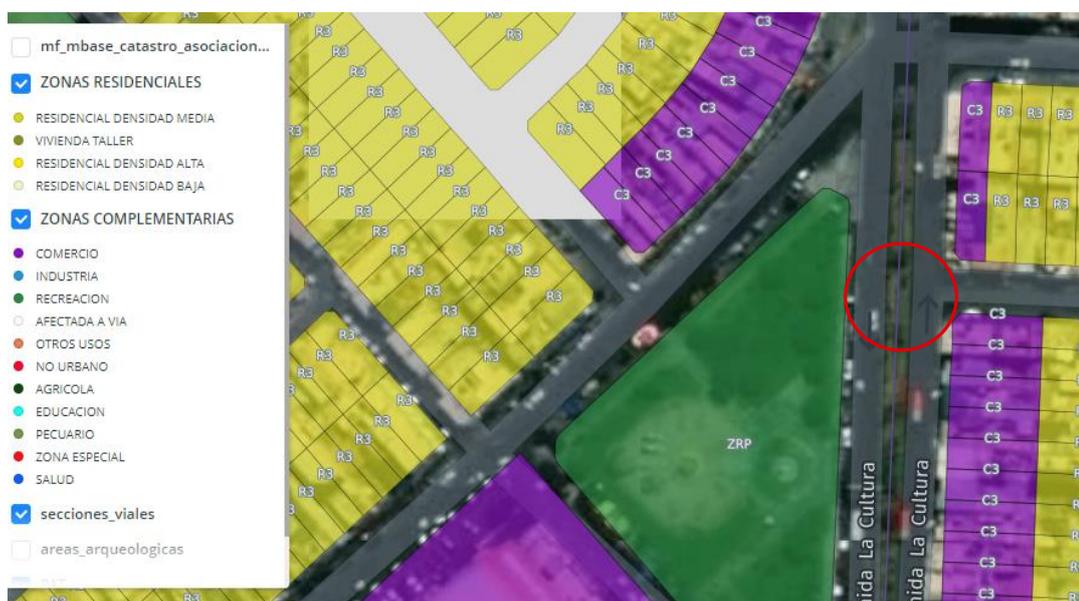
Fuente: Elaboración propia

7.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-07	6/07/2020	LUNES	06:40 am a 06:55 am	1°periodo	68,1	81,1	53,4	111
	15/07/2020	MIERCOLES		2°periodo	67,4	83,8	55,7	92
	24/07/2020	VIENES		3°periodo	68,3	82,1	54,4	119

Fuente: Elaboración propia

8. PM-08. Av. La Cultura / Calle Augusto B Leguía



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

8.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-08	7/07/2020	MARTES	11:00 am a 11:15 am	1°periodo	72,1	84,8	55,1	125
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	72,6	85,4	55,9	139
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	72,7	84,5	55,2	147

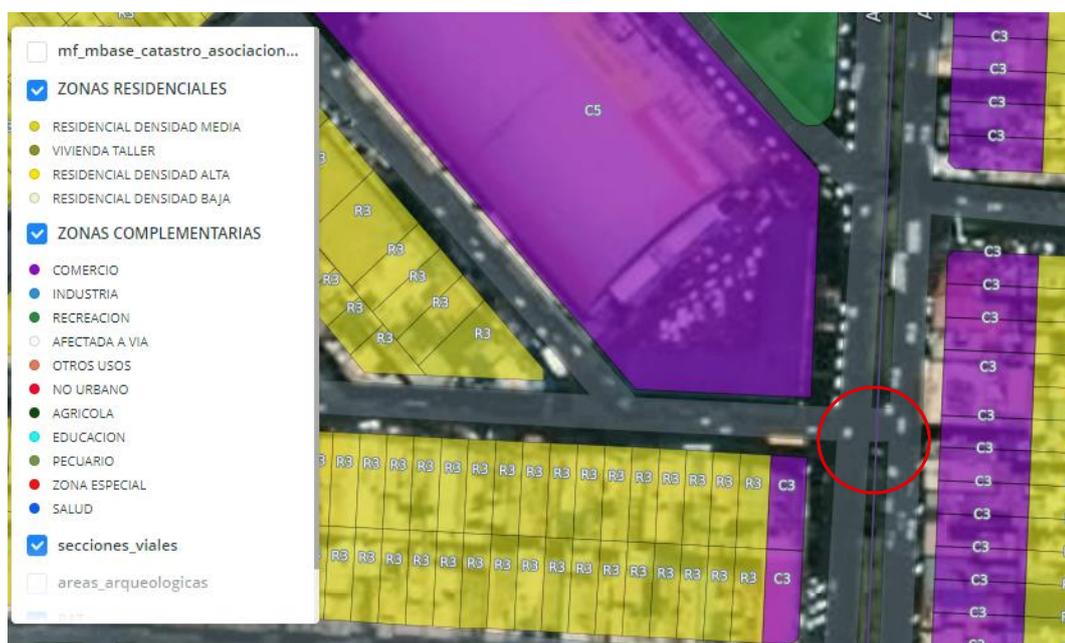
Fuente: Elaboración propia

8.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-08	7/07/2020	MARTES	05:00 am a 05:15 am	1°periodo	64,5	79,2	45,4	72
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	63,9	77,4	43,7	66
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	64,2	78,7	43,9	68

Fuente: Elaboración propia

9. PM-09. Av. La Cultura / Calle Cristobal Colon



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

9.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-09	7/07/2020	MARTES	11:20 am a 11:35 am	1°periodo	71,4	84,7	54,9	107
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	72,4	84,7	55,1	122
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	72,2	85,1	54,7	138

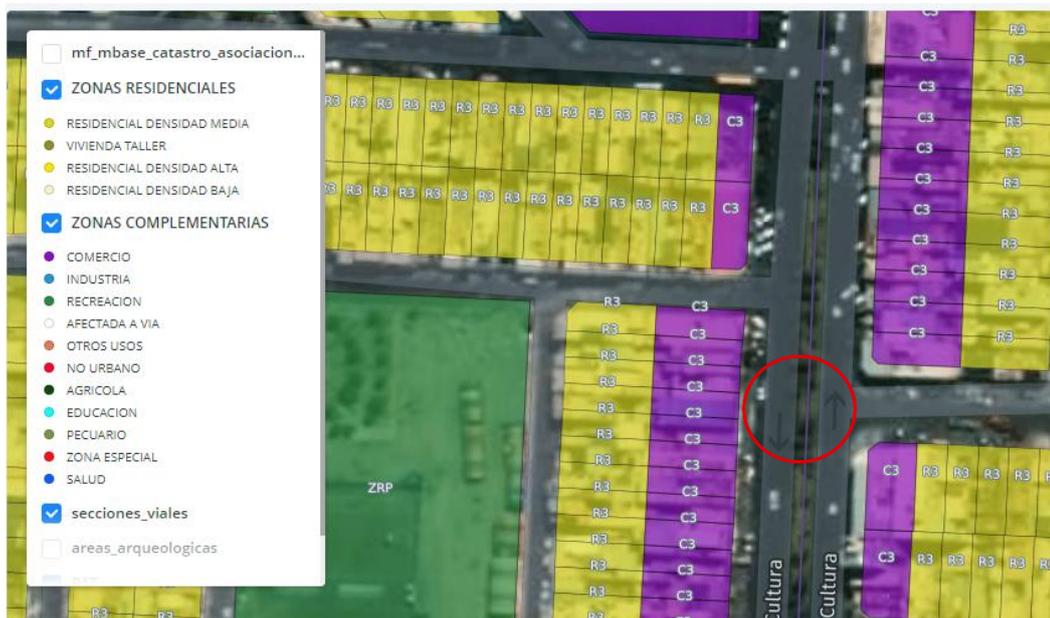
Fuente: Elaboración propia

9.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-09	7/07/2020	MARTES	05:20 am a 05:35 am	1°periodo	64,3	77,9	45,1	72
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	63,4	78,5	41,9	69
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	64,8	80,2	40,1	75

Fuente: Elaboración propia

10. PM-10. Av. La Cultura / Ignacio Castro



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

10.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-10	7/07/2020	MARTES	11:40 am a 11:55 am	1°periodo	70,7	84,7	54,5	97
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	71,7	85,3	55,2	104
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	71,3	84,2	54,8	94

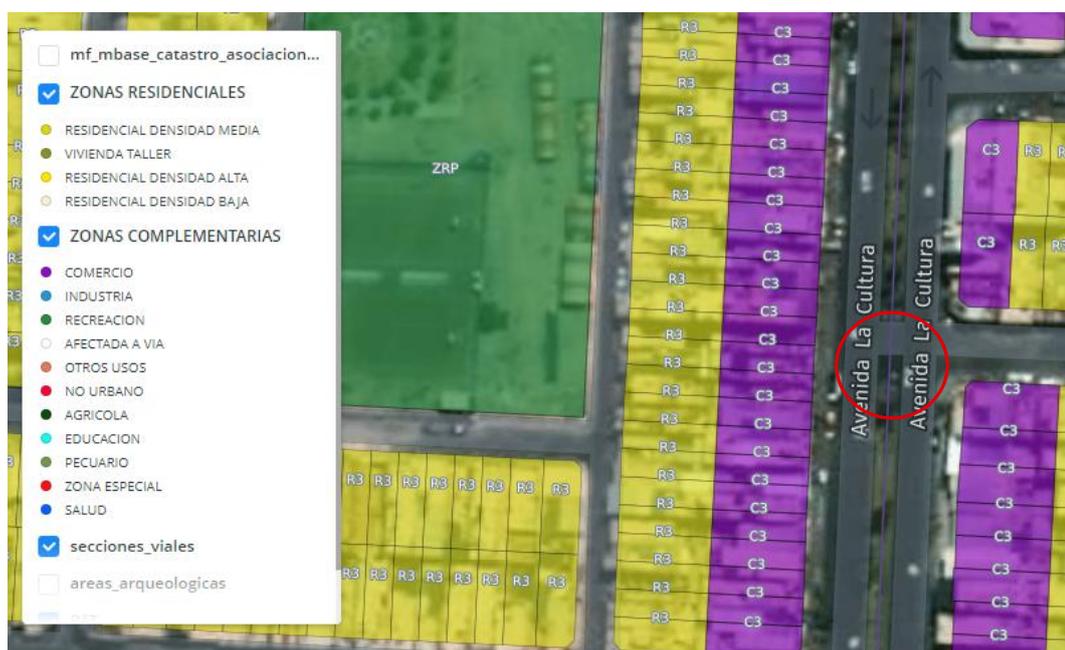
Fuente: Elaboración propia

10.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-10	7/07/2020	MARTES	05:40 am a 05:55 am	1°periodo	68	82,1	52,1	108
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	66,4	80,9	50,2	98
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	65,6	79,8	48,2	92

Fuente: Elaboración propia

11. PM-11. Av. La Cultura / Av Simon Bolivar



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

11.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-11	7/07/2020	MARTES	12:00 pm a 12:15 pm	1°periodo	71,1	85,2	54,2	100
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	71,1	85,2	52,4	94
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	71,9	85,2	55,1	106

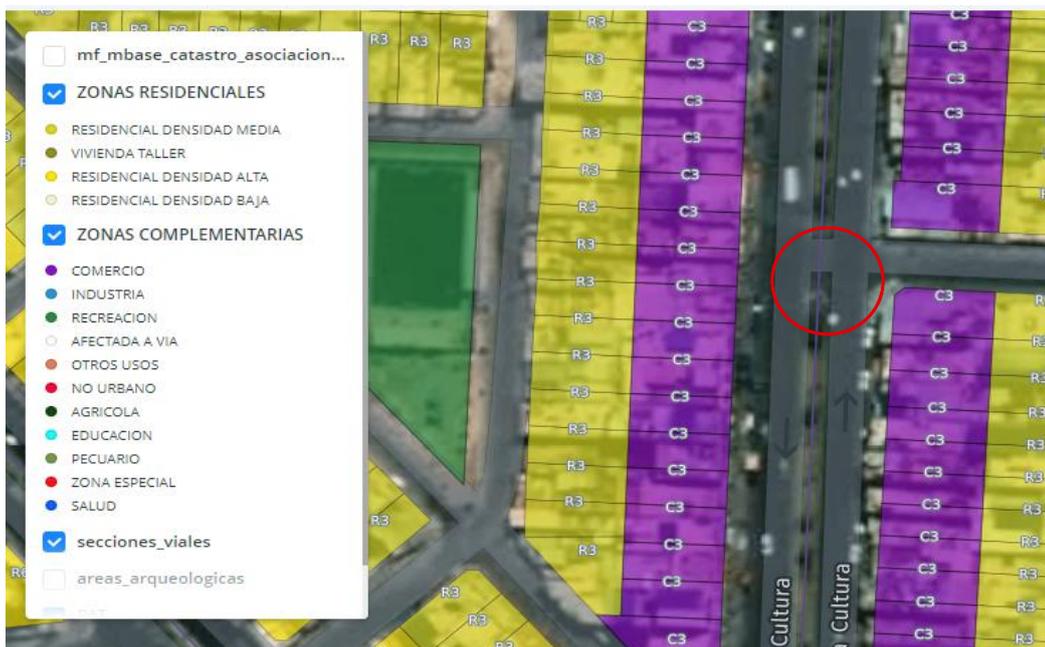
Fuente: Elaboración propia

11.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-11	7/07/2020	MARTES	06:00 am a 06:15 am	1°periodo	67,9	81,7	49,8	95
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	68,2	83,2	51,6	104
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	65,9	80,9	47,1	88

Fuente: Elaboración propia

12. PM-12. Av. La Cultura / Calle Elias Bodero



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

12.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-12	7/07/2020	MARTES	12:20 pm a 12:35 pm	1°periodo	71,3	85,7	55,1	106
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	70,8	84,5	51,9	90
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	71,6	84,6	54,8	103

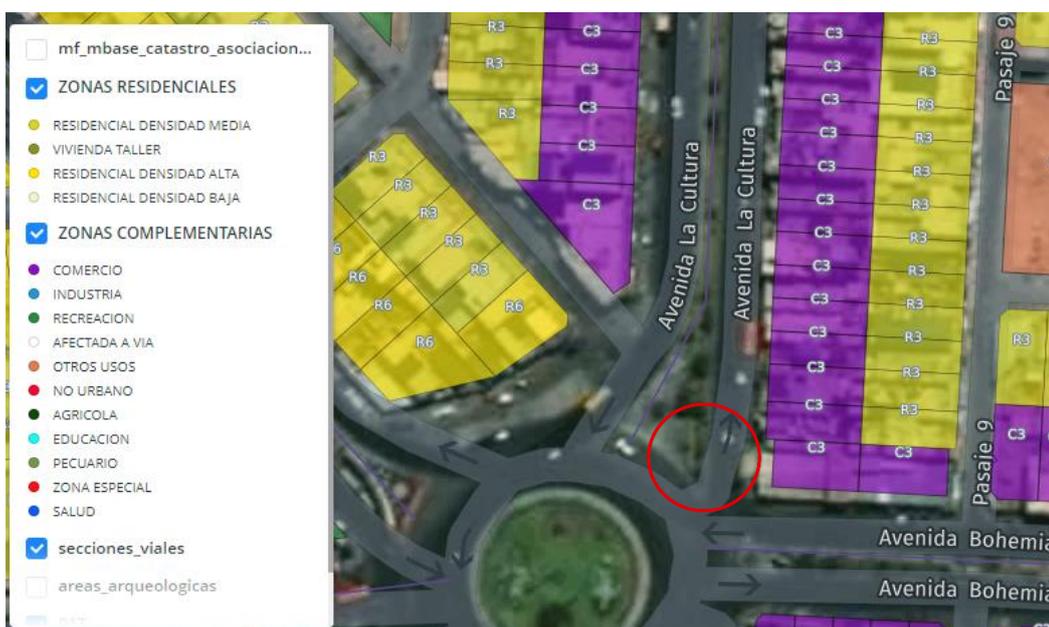
Fuente: Elaboración propia

12.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-12	7/07/2020	MARTES	06:20 am a 06:35 am	1°periodo	66,5	79,2	48,6	79
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	67,9	81,6	49,9	93
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	68,8	82,4	50,3	112

Fuente: Elaboración propia

13. PM-13. Av. La Cultura / Av Bohemia Tacneña



Fuente: Municipalidad Provincial de Tacna

13.1. Horario Diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-13	7/07/2020	MARTES	12:40 pm a 12:55 pm	1°periodo	71,8	85,3	55,2	118
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	71,9	85,4	53,2	101
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	72,7	85,7	54,5	133

Fuente: Elaboración propia

13.2. Horario Nocturno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DIA DE SEMANA	HORA	PERIODO DE TIEMPO	LAeqT	Lmax	Lmin	N°DE VEHICULOS
PM-13	7/07/2020	MARTES	06:40 am a 06:55 am	1°periodo	69,2	86,1	53,4	113
	16/07/2020	JUEVES		2°periodo	69,9	89,7	54,1	125
	25/07/2020	SABADO		3°periodo	69,7	88,6	53,7	117

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Evaluación de los resultados obtenidos del control vehicular en la Zona Comerciales de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa.

- *Resultados del control vehicular en la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno.*

DIURNO		
PM	VEHICULOS	PROMEDIO
PM-01	BUS	0
	MOTO	18
	PARTICULAR	23
	TAXI	29
	COMBI	3
	TOTAL	73
PM-02	BUS	8
	MOTO	28
	PARTICULAR	22
	TAXI	27
	COMBI	1
	TOTAL	86
PM-03	BUS	8
	MOTO	29
	PARTICULAR	33
	TAXI	28
	COMBI	5
	TOTAL	103
PM-04	BUS	9
	MOTO	30
	PARTICULAR	35
	TAXI	27
	COMBI	5
	TOTAL	106

PM-05	BUS	9
	MOTO	32
	PARTICULAR	31
	TAXI	29
	COMBI	5
	TOTAL	106
PM-06	BUS	9
	MOTO	37
	PARTICULAR	39
	TAXI	39
	COMBI	7
	TOTAL	129
PM-07	BUS	13
	MOTO	51
	PARTICULAR	47
	TAXI	42
	COMBI	5
	TOTAL	158
PM-08	BUS	18
	MOTO	58
	PARTICULAR	32
	TAXI	24
	COMBI	5
	TOTAL	137
PM-09	BUS	13
	MOTO	51
	PARTICULAR	31
	TAXI	23
	COMBI	4
	TOTAL	122
PM-10	BUS	14
	MOTO	38
	PARTICULAR	20
	TAXI	23
	COMBI	4
	TOTAL	98
PM-11	BUS	14
	MOTO	35
	PARTICULAR	23
	TAXI	26
	COMBI	2
	TOTAL	100

PM-12	BUS	13
	MOTO	33
	PARTICULAR	27
	TAXI	22
	COMBI	5
	TOTAL	100
PM-13	BUS	14
	MOTO	38
	PARTICULAR	28
	TAXI	31
	COMBI	5
	TOTAL	117

Fuente: Elaboración propia

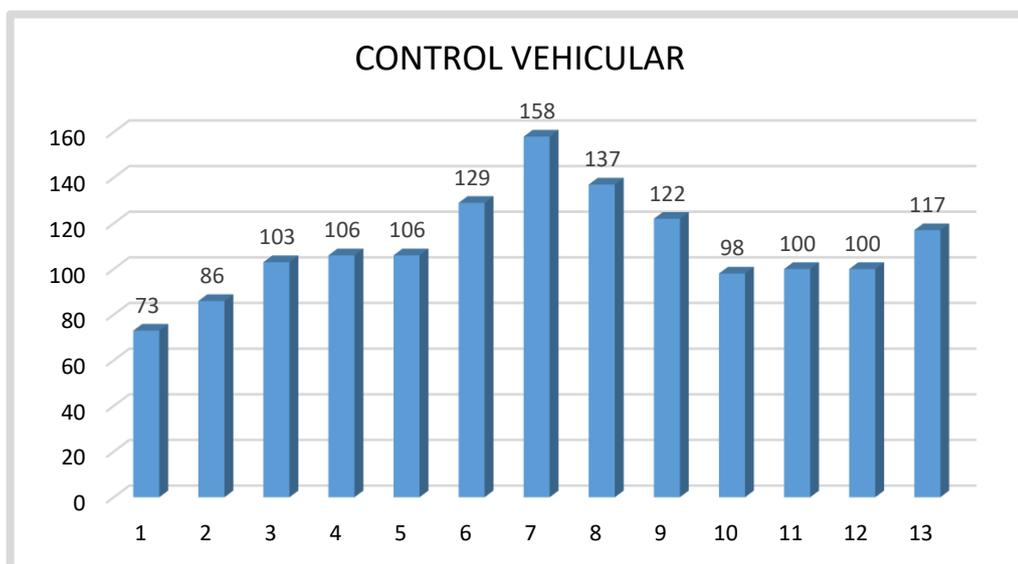


Gráfico 6. Resultados del Control Vehicular en Horario Diurno.

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

A través de la tabla 9 se puede notar la cantidad total del control vehicular, de los 13 puntos de monitoreo, por lo que se constata que el punto de monitoreo 7 cuenta con la mayor cantidad de vehículos monitoreados en 15 minutos con un total de 158 vehículos, y el punto de monitoreo 1 con el mínimo con una cantidad de 73 vehículos.

- *Resultados del control vehicular en la Zona Comercial de la Avenida la Cultura del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa en el Horario Nocturno.*

NOCTURNO		
PM	VEHICULOS	PROMEDIO
PM-01	BUS	0
	MOTO	9
	PARTICULAR	12
	TAXI	12
	COMBI	0
	TOTAL	33
PM-02	BUS	2
	MOTO	11
	PARTICULAR	10
	TAXI	13
	COMBI	1
	TOTAL	38
PM-03	BUS	2
	MOTO	11
	PARTICULAR	15
	TAXI	15
	COMBI	1
	TOTAL	44
PM-04	BUS	4
	MOTO	14
	PARTICULAR	20
	TAXI	18
	COMBI	2
	TOTAL	58
PM-05	BUS	2
	MOTO	13
	PARTICULAR	25
	TAXI	19
	COMBI	1
	TOTAL	61

PM-06	BUS	4
	MOTO	16
	PARTICULAR	14
	TAXI	26
	COMBI	2
	TOTAL	62
PM-07	BUS	13
	MOTO	37
	PARTICULAR	28
	TAXI	25
	COMBI	4
	TOTAL	107
PM-08	BUS	5
	MOTO	23
	PARTICULAR	19
	TAXI	20
	COMBI	2
	TOTAL	69
PM-09	BUS	4
	MOTO	28
	PARTICULAR	18
	TAXI	20
	COMBI	2
	TOTAL	72
PM-10	BUS	8
	MOTO	35
	PARTICULAR	27
	TAXI	26
	COMBI	4
	TOTAL	99
PM-11	BUS	7
	MOTO	34
	PARTICULAR	25
	TAXI	27
	COMBI	2
	TOTAL	96
PM-12	BUS	7
	MOTO	32
	PARTICULAR	26
	TAXI	26
	COMBI	4
	TOTAL	95

PM-13	BUS	13
	MOTO	39
	PARTICULAR	36
	TAXI	26
	COMBI	5
	TOTAL	118

Fuente: Elaboración propia

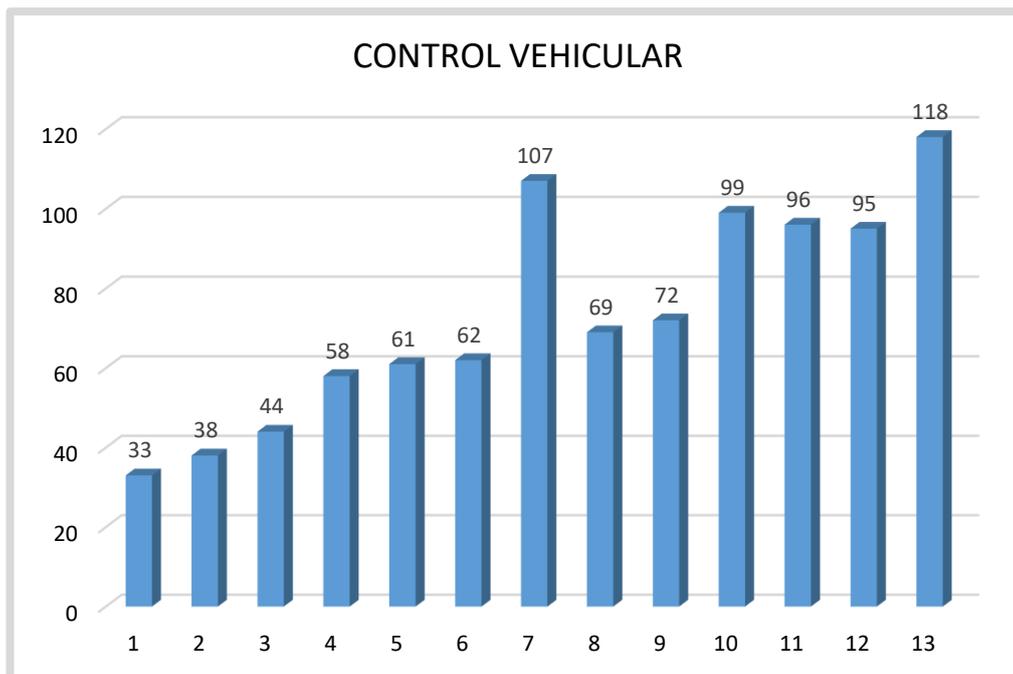


Gráfico 7. Resultados del Control Vehicular en Horario Nocturno

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

Se muestra en la tabla 6 la cantidad total del control vehicular, de los 13 puntos de monitoreo, por tal motivo se visualiza en el punto de monitoreo 13 que cuenta con la mayor cantidad de vehículos monitoreados en 15 minutos con un total de 118 vehículos, y el punto de monitoreo 1 con el mínimo con una cantidad de 33 vehículos.

Anexo 6. Registro fotográfico

























Anexo 7. Matriz de consistencia

TITULO:						
"NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y SU RELACION CON LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN LA ZONA COMERCIAL DE LA AVENIDA LA CULTURA DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, TACNA"						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema general ¿Qué relación existe entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la relación existe entre los niveles de presión sonora y las condiciones meteorológicas en la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio. Albarracín Lanchipa- Tacna</p>	<p>Hipótesis general Los niveles de presión sonora de la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna, exceden el ECA Nacional para ruido y está relacionado con las condiciones meteorológicas</p>	<p>- Contaminación acústica</p>	<p>-Valores de ruido</p> <p>-</p>	<p>Decibeles (dB)</p>	<p>Aplicación del protocolo Nacional de monitoreo ruido ambiental. RM N°227-2013-MINAM</p> <p>Aplicación de Software estadístico SPSS. ANOVA y Correlación de Pearson</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son los niveles de presión sonora en las zonas comerciales de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna?</p> <p>¿Qué condiciones meteorológicas presentan la zona de estudio?</p> <p>¿Cuáles son las características de los Mapas Acústicos de la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna?</p>	<p>Objetivos</p> <p>Determinar los niveles de presión sonora en las zonas comerciales de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna</p> <p>Determinar qué condiciones meteorológicas presentan la zona de estudio</p> <p>-Elaborar mapas acústicos de la zona comercial de la avenida la cultura del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa-Tacna</p>		<p>-Condiciones meteorológicas</p>	<p>-Temperatura ambiental</p> <p>- Velocidad del Viento</p>	<p>-°C</p> <p>- Km/hora</p>	<p>Lectura de parámetros de la estación meteorológica SENAMHI</p> <p>Empleo de herramienta ARCGIS versión 10.4</p>