



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**

Título

“Propuesta de recategorización de zona urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte, 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA:

LIZET GIOVANY PINAUD RICCI

ASESOR:

Mg. HAYDEÉ SUÁREZ ALVITES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD AMBIENTAL Y GESTIÓN A RECURSOS NATURALES

LIMA — PERÚ

2017-I

## **Página del jurado**

La presente tesis que lleva por título “Propuesta de recategorización de zona urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte, 2017” fue realizado por **Lizet Giovany Pinaud Ricci**, bajo la dirección del **Mg. Haydée Suárez Alvitez** y forma parte de la línea de investigación sobre calidad ambiental y gestión de recursos naturales

La tesis fue revisada y aprobada por los siguiente Jurados del examen profesional para obtener el TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL.

### **JURADO EXAMINADOR**

**PRESIDENTE**

.....

Dr. ELMER BENITES ALFARO

**SECRETARIO**

.....

Dr. JORGE LEONARDO JAVE  
NAKAYO

**VOCAL**

.....

Mg. HAYDÉE SUÁREZ ALVITES

Los Olivos, Lima. Julio del 2017

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación (Tesis), lo dedico a mis amados padres: Alicia Ricci Pomacaja, Ysrael Pinaud Ochoa y mis muy queridos, amados hermanos Anali, Work, Kelly, por su apoyo, motivación constante, siempre creyeron y me dieron mucha fuerza para cumplir con mis metas, por estar presentes siempre cuando los necesito, los adoro.

## **Agradecimiento**

Primero, quiero agradecer a Dios por derramar en mi bendición y sabiduría para realizar la presente tesis. A mi alma mater la Universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas y permitirme formarme en Ingeniería ambiental. A mi asesora Ingeniera Mg. Haydée Suárez Alvitez por sus conocimientos, esfuerzo, dedicación y paciencia al guiarme en mi formación. A todos mis maestros por sus valiosos conocimientos, experiencia, que aportaron a mi formación profesional. A mis padres, hermanos, familiares por estar ahí apoyándome en todo momento. A todas las amistades que formaron parte de mi vida universitaria. A todas las personas que me ayudaron con palabras de aliento, sabios consejos y buenos deseos para alcanzar mi objetivo.

## **Declaración de autenticidad**

Yo Lizet Giovany Pinaud Ricci con DNI N° 42389248 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 01 Julio del 2017

---

Lizet Giovany Pinaud Ricci

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Propuesta de recategorización de zona urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Ambiental

La Autora

## Índice

Página del jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
Lista de tablas .....	viii
RESUMEN .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Realidad Problemática .....	1
1.2 Trabajos previos .....	3
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	10
1.4 Formulación del problema .....	21
1.5 Justificación del estudio .....	22
1.6 Hipótesis .....	23
1.7. Objetivos .....	24
II. MÉTODO .....	25
2.1 Diseño de investigación .....	25
2.2 Variables, operacionalización .....	26
2.3 Población y muestra .....	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad... ..	27
2.5 Métodos de análisis de datos .....	37
2.6 Aspectos éticos .....	37
III. RESULTADOS .....	38
3.1 Identificación de fuentes de ruido en el área de estudio .....	38
3.2 Niveles de ruido en los diferentes horarios .....	54
3.3 Categorías de zonificación urbana según los niveles de ruido ambiental actual .....	66
IV. DISCUSIÓN .....	69
V. CONCLUSIÓN .....	71
VI. RECOMENDACIONES .....	72
VII. REFERENCIAS .....	73
ANEXOS .....	80
Propuesta de categorización de zona urbana considerando el ruido ambiental..	112

## Lista de tablas

Tabla 1: Valores subjetivos de nivel sonoro en diferentes fuentes.....	14
Tabla 2: Valores de ruido ambiental por categorías de zonificación .....	19
Tabla 3: Horario de toma de muestra.....	35
Tabla 4: Fuentes fijas de ruido .....	38
Tabla 5: Fuentes móviles .....	41
Tabla 6: Fuentes de emisión de ruido ambiental.....	53
Tabla 7: Niveles de ruido en horario diurno Zona Residencial .....	54
Tabla 8: Cantidad de puntos que superan ECA .....	57
Tabla 9: Niveles de ruido en horario diurno zona comercial.....	57
Tabla 10: Cantidad de puntos que superan ECA .....	60
Tabla 11: Niveles de ruido en horario diurno zona industrial.....	61
Tabla 12: Cantidad de puntos que superan el ECA .....	63
Tabla 13: Niveles de ruido ambiental según las categorías de zonificación.....	64
Tabla 14: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Residencial.....	66
Tabla 15: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Comercial .....	67
Tabla 16: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Industrial.....	68
Tabla 17: Cantidad de categorías actuales y categorías propuestas .....	68

## Lista de gráficos

Gráfico 1: Curvas de ponderación.....	16
Gráfico 2: Metodología del trabajo .....	28
Gráfico 3: Fuentes fijas de ruido.....	39
Gráfico 4 : Fuentes móviles (Vehículos livianos).....	43
Gráfico 5: Vehículos livianos en la carretera central .....	44
Gráfico 6: Vehículos livianos en la Av. Metropolitana.....	45
Gráfico 7: Vehículos livianos en la Av. Separadora industrial .....	45
Gráfico 8: Vehículos livianos en la Av. Los Ángeles.....	46
Gráfico 9: Vehículos livianos en la Av. Marco Puentes Llanos.....	46
Gráfico 10: Vehículos livianos en la Av. Prolongación Javier Prado .....	47

Gráfico 11: Vehículos livianos en la Ca. Berlín.....	47
Gráfico 12: Fuentes móviles (Vehículos pesados) .....	48
Gráfico 13: Vehículos pesados en la Carretera central .....	49
Gráfico 14: Vehículos pesados en la Av. Metropolitana .....	50
Gráfico 15: Vehículos pesados en la Av. Separadora industrial.....	50
Gráfico 16: Vehículos pesados en la Av. Los Ángeles .....	51
Gráfico 17: Vehículos pesados en la Av. Marco Puentes Llanos .....	51
Gráfico 18: Vehículos pesados en la Av. Prolongación Javier Prado.....	52
Gráfico 19: Vehículos pesados en la Ca. Berlín .....	52
Gráfico 20: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana) .....	55
Gráfico 21: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana).....	56
Gráfico 22: Niveles de ruido – Turno Noche (Semana).....	56
Gráfico 23: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana) .....	58
Gráfico 24: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana).....	59
Gráfico 25: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana).....	60
Gráfico 26: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana) .....	61
Gráfico 27: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana).....	62
Gráfico 28: Niveles de ruido – Turno Noche (Semana).....	63

### **Lista de planos**

Plano 1: Plano de ubicación .....	30
Plano 2: Plano del área de estudio.....	92
Plano 3: Plano de zonificación del Distrito de Ate .....	93
Plano 4: Plano fuentes de ruido .....	97
Plano 5: Plano cuadrícula.....	98
Plano 6: Niveles de ruido – turno mañana .....	100
Plano 7: Niveles de ruido – turno tarde .....	101
Plano 8: Niveles de ruido – turno noche.....	102
Plano 9: Niveles de ruido – promedio.....	103

## RESUMEN

La investigación se realizó en la parte central de la zona 3: los Ángeles del Distrito de Ate durante el año 2017, se consideró 2.2 km<sup>2</sup>, las variables fueron recategorización de actual zonificación urbana y niveles de ruido ambiental. Su propósito fue la elaboración de la propuesta de recategorización de zonificación urbana actual relacionada a los niveles de ruido ambiental durante el año indicado, fue necesaria la identificación de las principales fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual, se evaluó el nivel de ruido ambiental en las categorías actuales de zonificación y se identificó las nuevas categorías de zonificación urbana de acuerdo a los actuales niveles de ruido ambiental actual en la zona. El trabajo se justificó por cuanto posee valor teórico, utilidad práctica, relevancia social y ambiental. Se sustentó en las teorías acústicas, contaminación sonora, zonificación urbana, gestión ambiental, la investigación se aborda de acuerdo al tipo de estudio descriptivo, con un diseño no experimental. La población fue la zona 3, muestra la parte central (2.2 km<sup>2</sup>). Se empleó la observación directa, cuadrículas validada por juicio de expertos. Los resultados fueron: las fuentes fijas son: grifos, locales de fiesta, centros de compra - venta, industria, gimnasio, metal mecánica, terminal, ladrillera y mercados; las móviles, motos, moto taxi, autos, combis/coaster, furgonetas, camionetas, camiones/tráiler, buses/minibuses, los niveles de ruido ambiental en las categorías actuales de zonificación oscilan entre 50.27 a 90.13 dBA con mayores decibeles en los turnos mañana y noche, las nuevas categorías de zonificación en función al ruido ambiental son: zona residencial, comercial, industrial y crítica.

**Palabras claves:** Ruido ambiental, Recategorización, Zonificación Acústica.

## **ABSTRACT**

The research took place in the central part of zone 3: Los Angeles Ate district during 2017, it was considered 2.2 km<sup>2</sup>, the variables were recategorization of current urban zoning and environmental noise levels. Its purpose was to elaborate the proposal of recategorization of current urban zoning related to environmental noise levels during the indicated year, it was necessary to identify the main sources of environmental noise emission by category of current urban zoning, we assessed the level Of environmental noise in current zoning categories and identified new urban zoning categories according to current levels of current environmental noise in the area. The work was justified because it possesses theoretical value, practical utility, social and environmental relevance. It was based on acoustic theories, noise pollution, urban zoning, environmental management, research is approached according to the type of descriptive study, with a non-experimental design. The population was zone 3, it shows the central part (2.2 km<sup>2</sup>). Direct observation was used, grids validated by expert judgment. The results were: fixed sources are: gas stations, party areas, buying and selling centers, industry, gymnasium, metalworking, terminal, brick and markets; Cars, motorbikes, motorbikes, tuc-bike, automobile/ coaster, vans, light-truck, trucks / trailers, buses / minibuses, ambient noise levels in the current zoning categories range from 50.27 to 90.13 dBA with higher decibels in the morning shifts and night, the new zoning categories in terms of environmental noise are: residential, commercial, industrial and critical area.

**Keywords:** Ambient noise, Recategorization, Acoustic Zoning.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Realidad Problemática**

La contaminación acústica en la ciudad de Ate Vitarte está cobrando mayor importancia ya que mucha población se ve afectada por los ruidos molestos que deben soportar provenientes de diferentes fuentes instalados a su alrededor, esto debido al inadecuado ordenamiento territorial e incumplimiento de la zonificación urbana establecida por la municipalidad en las diferentes ordenanzas. Generando así altos niveles de ruido ambiental, que se manifiesta en la insatisfacción de la población circundante. Una muestra de ello son aquellas áreas destinadas a fines residenciales donde se encuentran locales de compra y venta, ambulantes e industrias que generan ruidos molestos perturbando así la tranquilidad que se debería conservar en este tipo de zonas. Lo mismo ocurre en las áreas destinadas al comercio donde se practican actividades de tipo industrial incumpliendo con la zonificación.

En el distrito de Ate Vitarte, reside más de 478 mil 278 habitantes según el último censo nacional y de acuerdo a la proyección realizada por el INEI para el año 2015 la población sería de 630 mil 086 habitantes con una tasa de crecimiento de 4.27% anual. Este, se encuentra localizado en la parte central y oriental de la metrópoli limeña por lo consiguiente tienen como vía principal la carretera central, en la cual a diario circulan más de 700 mil vehículos motorizados en dirección al centro de la ciudad y/o buscando recreación en los distritos de Chaclacayo y Chosica. Entre este número excesivo de vehículos se encuentran los de transporte público los cuales generan tránsito intenso, congestionado especialmente en horas punta y generando molestias de ruido intenso producto del funcionamiento de los motores, rodadura de los neumáticos, vibraciones de la carrocería, cláxones, etc. Suponiendo la principal causa de contaminación acústica en el ámbito urbano.

El área más afectada se encuentra en la Zona 3, que comprende desde el parque Puruchuco hasta el cerro Candela. Se evidencia distintas actividades que

agudizan la problemática, como es el caso de los parlantes con música muy fuerte en locales comerciales, comercio ambulatorio, discoteca, locales de esparcimiento social, megáfonos utilizados por el comercio ambulatorio, casino, metal mecánicas, talleres, ladrillera, carpinterías, terminales, consultorios médicos, mercados, quienes aumentan la intensidad del ruido urbano. Los más afectados son la población que vive y transita por esta zona continuamente. Por ello existe un alto porcentaje de áreas que superan los estándares de calidad ambiental para ruido establecidos por el Ministerio del Ambiente según la zonificación aprobada por la municipalidad.

Ante esta situación la Organización Mundial de la Salud menciona que: el exceso de ruido "(...) daña la salud humana y obstaculiza con las actividades diarias de las personas ya sea en la escuela, trabajo, hogar y tiempo de ocio. También puede alterar el sueño, ocasionar problemas cardiovasculares y efectos psicofisiológicos, reducir el rendimiento y provocar reacciones molestas y cambios en el comportamiento social". Esta gran problemática se relaciona directamente con la alteración del uso del suelo, ya que en reiteradas ocasiones se autoriza la apertura de locales comerciales en zonas categorizadas como residenciales sin considerar los niveles de ruido que generara esta actividad y las posibles consecuencias a la salud, la cual altera el orden territorial, generando así incumplimiento en la normativa para los estándares de calidad ambiental en cada categoría de uso de suelo ya sea en horario diurno como nocturno.

En este contexto es cuando las diferentes organizaciones, instituciones estatales especialmente los gobiernos locales tienen la tarea de implementar planes de acción que permitan prevenir y controlar los niveles adecuados de ruido ambiental, ya que son las instancias que tienen la competencia de planificación y el ordenamiento territorial para el desarrollo local. De acuerdo a la ley orgánica de municipalidades, estas regulan y fiscalizan las emisiones de contaminantes, toda vez que produzca efectos perjudiciales en la salud y tranquilidad de la población. Bajo esta normativa la municipalidad de Ate en la cual está circunscrita la presente investigación, tiene planes, normativas, ordenanzas pero ninguna de ellas menciona las acciones concretas en contra del ruido ambiental, se menciona

en su plan de desarrollo local concertado que la contaminación sonora en el distrito es permanente y los niveles de emisión de sonido pueden ser consideradas como criticidad alta. Esta misma problemática se evidencia en todos los documentos de gestión urbanísticos donde solo se menciona parámetro urbanísticos y edificatorios para la certificación de zonificación, sin considerar el parámetro ruido.

Posterior a la evaluación y análisis rápido a los niveles de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao y otras realizado por el organismo de fiscalización ambiental. Se conoció que en Lima de los 49 distritos, solo 4 de ellos cuenta con el plan de acción afirmados en ordenanzas municipales para el control de ruido ambiental; hasta la fecha el distrito de Ate Vitarte no ha definido su plan de acción en ruido ambiental.

Por ello se propone a las entidades de gestión territorial, órganos de control, la categorización de zonas urbanas incluyendo el parámetro de ruido ambiental en vista que actualmente solo se considera parámetros urbanísticos y edificatorios dejando de lado los niveles de ruido ambiental que si bien es cierto no se ve pero causa muchos problemas a la población.

## **1.2 Trabajos previos**

Algunos estudios relacionados a la presente investigación, a nivel nacional son las siguientes:

En la tesis presentada por BACA, W y SEMINARIO, S (2012) sobre el impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú examina los niveles de ruido en su campus universitario y como consecuencia crear un mapa de ruido, para ello los niveles de presión sonora, fueron medidos en el exterior de los ambientes dentro del campus universitario, todos los días durante tres semanas sucesivas por la mañana y la tarde, ello permitió obtener un promedio semanal y construir un mapa de ruido ambiental a intervalos de 5dB según la gama de colores ISO 1996-2: 1987. Obteniéndose como resultados en mayor medida los niveles de ruido que van desde 45 a 50dB el cual se visualiza en el mapa con el color amarillo, así

también el rango desde 50 a 55 dB de color ocre y el más elevado que va desde 55 a 60 dB en color naranja, estos tres rangos se obtienen por las tardes, especialmente en las avenidas de ingreso vehicular, este escenario es diferente en las mañanas, al registrarse valores más elevados, llegando hasta los 80 dB el cual se identifica con el color azul, otros rangos son los de 65 a 70 dB en color carmín y por ultimo desde 70 a 75 dB identificado con el color Lila, estos datos se recogieron a 700 m de la Av. Universitaria, donde se encuentra el centro pre universitario de la universidad, el acceso a la facultad de ciencias e Ingeniería, y la puerta principal del campus. En conclusión los niveles de ruido superan las recomendaciones nacionales e internacionales, siendo la fuente principal la Av. Universitaria y Riva Agüero, la cual genera un gran impacto acústico al centro preuniversitario de la universidad; en el que se alcanza valores muy elevados que rodona a los 80 dBA. Otras fuentes con rangos elevados son la biblioteca central, facultad de ciencias sociales y el centro de asesoría pastoral universitaria con niveles de 60 a 65 dBA, el cual se justifica por la gran concurrencia de alumnos que transitan por estos lugares.

En la tesis presentada por RODRÍGUEZ, C (2010) sobre los niveles sonoros en discotecas y actividades sociales en el distrito de tumbes, establece los niveles de presión sonora en las diferentes discotecas y reuniones de tipo social, para lo cual realizó mediciones en actividades como: el reconocimiento al pabellón nacional en el acto cívico patriótico, discotecas, y lugares de esparcimiento. Llegando a la conclusión que: la contaminación sonora se debe a las actividades mencionadas, especialmente en las discotecas donde se alcanzan valores de 102.9 dBA, los mismos que se evidencian los fines de semana. Para ello se recomendó la implementación de medidas de prevención y fiscalización por parte de la municipalidad.

A nivel internacional se cuenta con los siguientes antecedentes:

En la tesis presentada por REYES, H (2011) sobre un estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la Ciudad de Puyo con una investigación no experimental y diseño de monitoreo completamente al azar determina el nivel de ruido ambiental en la ciudad de Puyo en la zona céntrica

especialmente en los lugares donde se genera mayor congestión vehicular. La medición del ruido ambiental exterior se efectuó con un sonómetro normalizado después de establecer 14 puntos en las diferentes zonas de mayor congestión y conflicto en la ciudad para ello se valió de información de visitas previas e información del Municipio del Cantón Pastaza. Obteniendo como resultado que en cinco puntos de monitoreo son intersecciones de calles los cuales por tener ambos sentidos los vehículos ocasionan excesivo ruido con niveles hasta 72,50 dB, especialmente en horarios de 8:00 a 10:00 en la mañana, de 12:00 a 14:00 por la tarde y desde 18.00 hasta las 21:00 por la noche ya cual los valores son 70.94 dB, 71, 15 dB y 71.19 dB respectivamente los cuales supera la normativa vigente. En conclusión el estudio del nivel ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo supera los niveles máximos permisibles obteniéndose en promedio en toda la zona un Nivel de presión sonora equivalente de 71.86 dB; las cuales tienen como principal fuente los vehículos pesados, que circulan a cualquier hora produciendo excesivo ruido, así mismo la circulación de motocicletas con ruidos producidos por el tubo de escape, así como taxis y vehículos particulares quienes utilizan la bocina de forma inadecuada, a ello le sumamos el ruido de los vendedores ambulantes; y luego de analizar la problemática se propone un plan de gestión que permita reducir los niveles de ruido en el ambiental de la ciudad de Puyo.

En el artículo presentado por QUINTERO, Gonzales J. (2016) sobre la caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja, Colombia tiene como objetivo determinar la correlación entre los nivel de ruido ambiental producido por el tipo de vehículo y el volumen de vehículos que circula por el área en estudio. En la metodología se especifica los puntos dentro del corredor vial, el cual considero los siguientes: carrera 12 y 9, estos fueron elegidos de acuerdo a su distribución espacial y disposición física de la zona urbana; en tres horarios del día, entre las 7:00 a.m. y las 7:00 p.m. Para determinar el volumen de tránsito se tomó en cuenta las categorías: auto particular, servicio de taxi, servicio público de microbús, camión, motocicleta y bicicleta. En conclusión el ruido vehicular se mantiene estable todo el día, con lo cual podría afirmar que los niveles de presión sonora presentan diferenciación

moderada en los tres momentos de toma de información propuestos en el estudio; por ello es posible concluir que el ruido ambiental no es consecuencia del elevado tránsito vehiculares, sino al volumen específico de un tipo de vehículo, entre ellos el transporte colectivo de pasajeros, automóviles particulares y servicio de taxis.

En la tesis presentada por ZULUAGA Echeverry., L (2009) sobre el aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado, tiene como objetivo proponer un modelo estadístico-matemático, el cual permitirá predecir el ruido del tránsito vehicular, el mismo que servirá como instrumento de gestión para minimizar la contaminación acústica en el centro de la ciudad del municipio de Envigado. Para ello se recoge los datos de las mediciones, luego se procede análisis de la información compilada para finalmente crear el modelo matemático de ruido del área de estudio. Con ello se valora el comportamiento del contaminante para formular las medidas de gestión en el control del ruido ambiental. En conclusión para la adecuada gestión del ruido urbano dentro de la jurisdicción del municipio de Envigado se recomienda plantear un trabajo coordinado entre las autoridades, comerciantes, transportistas y la comunidad, de forma que generen medidas para reducir los niveles de ruido en la ciudad.

En la tesis presentada por PEREA, Xiomara (2014) sobre la percepción de las personas y los niveles de presión sonora que provienen de fuentes vehiculares y centros nocturnos localizados en el barrio gran limonar entre las calle 13 y 10 de la comuna 17 en la ciudad de Cali, refiere que tomaron 3 puntos de monitoreo en zonas donde se presentaron más quejas al municipio y según informes de las investigaciones anteriores, proponiendo en su metodología los días jueves y sábado para monitorear los niveles de ruido, durante 4.5 meses. Para ello se tomó en cuenta tres periodos de medición, desde las 7 de la mañana a 12 de la noche. Obteniéndose como resultados: los niveles de ruido ambiental se encuentran superando los límites máximos establecidos, y la sensación producida en la población genera un impacto negativo para la salud. En conclusión no se cumple con la resolución colombiana y que la fuente del ruido se atribuye a el tráfico vehicular, incrementándose los fines de semana, en especial al número de personas que asisten a los locales comerciales nocturnos.

El MUNICIPIO DE LEMOA, España (2015). Realizó la zonificación acústica a través de la elaboración del mapa del ruido del municipio. La metodología usada en relación a la calidad acústica fue determinada por el área acústica o uso del predio donde se ubica el receptor en tres periodos del día, los cuales son mañana, tarde y noche. Esta zonificación se realizó en base a las categorías: servidumbre acústica, zona tranquila y zonas de transición. Las mismas que permitieron identificar los focos de ruido, entre los que destacan el tráfico rodado, el tráfico ferroviario y actividades industriales. Con todo ello se logró diseñar la zonificación acústica del municipio, y por ende definir las medidas para prevenir y reducir la contaminación acústica. Finalmente, concluyó que los resultados de este proyecto sirven para establecer líneas de acción entre los cuales se debe integrar la variable ruido en la gestión municipal en cuanto a la zonificación, tener en cuenta las zonas donde se superan los objetivos de calidad acústica y declararlas como zonas de protección acústica especial, así como reducir los niveles sonoros generados por las calles, carreteras e industrias; mejorar la calidad acústica mediante la generación y preservación de zonas tranquilas en las urbes.

En la monografía técnica presentada por HERNÁNDEZ M., Ricardo y CUETO A., José Luis (2015), sobre contaminación acústica: Zonificación Acústica describen el procedimiento de zonificación acústica para distintos tipos de áreas acústicas, así como los objetivos de calidad acústica. Todo esto, inmerso en la planificación territorial. Para ello utilizó la legislación específica de su país.

En el artículo científico presentado por GARCIA, P (2013) sobre criterios de planificación acústica en una ciudad reflexiona sobre la necesidad de prevenir la contaminación acústica mediante el planeamiento urbano con medidas eficaces como son los instrumentos de planeamiento, considerando para ello el principio de intervención, en el planeamiento territorial y zonificación.

En el artículo científico presentado por VIDA M., Jerónimo (2013) sobre planes de acción contra el ruido para el control y gestión sostenible de la contaminación acústica urbana, aborda la problemática del ruido a través de la prevención y la

asocia con el desarrollo sostenible, pues afirma que esta problemática se debe desarrollar con la gestión integral municipal, y que debe ser compartida con la ciudadanía. Entre las soluciones recomienda elaborar los mapas estratégicos de ruido y los planes de locales de acción, para reducir a la población expuesta a la contaminación acústica. Por tratarse de un tema muy amplio y con distintas realidades sugiere prestarle atención a las buenas prácticas, que se vienen implementados en la Unión Europea en cuanto a la zonificación acústica en la planificación territorial y los instrumentos de planeamiento urbanísticos.

UNISÓN S.L (2013). Elabora el plan de acción para la prevención, control y minimización de la contaminación acústica en la ciudad de Granada en base a al requerimiento de la normativa acústica vigente en España, con el objetivo de elaborar el mapa estratégico y con ello el diagnóstico de la ciudad para luego zonificarla respetando los objetivos de calidad acústica, así como implementa campañas de comunicación, difusión y participación de la población, también se analizaron las fuentes y recursos públicos disponibles para hacer efectivo el mapa y el plan de acción.

En la tesis presentada por SAQUISILI, S (2015) sobre evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues tiene como objetivo evaluar los niveles de presión sonora a través de los diferentes puntos de la ciudad para luego representarla en los diferentes horarios a través de un mapa de ruido. La metodología utilizada fue la cuadrícula en periodos de monitoreo fueron la mañana, medio día y noche, especialmente en horario de alto tráfico. Se concluye que en la mayoría de los puntos de medición estos superan los estándares nacionales, esto debido al tráfico vehicular.

En la Segunda Conferencia Regional sobre la Gestión del Ruido, BAÑUELOS, A (2017). Hace referencia a la gestión del ruido en zonas de ocio nocturno y del ruido automotor a través de la planificación de las infraestructuras viales. También menciona que para la adecuada gestión del ruido ambiental se debe tomar acciones preventivas como la incorporación del ruido en los proyectos de diseños y renovación urbana, ya que con ello se logra el adecuado ordenamiento territorial

y urbanístico en cuanto a la planeación, calidad en las edificaciones protegiendo el descanso de la población, promover espacios públicos que contribuyan a mejorar la salud, protección de zonas tranquilas y naturales, así también manejar criterios de compatibilidad entre el desarrollo industrial y el ruido ambiental. Adoptando soluciones progresivas de mejora para proteger a los afectados actualmente incorporando objetivos acústicos en las diferentes zonas de usos establecidas.

El MINISTERIO del medio ambiente de Chile (2011). Elabora estrategias para la Gestión del Control de Ruido Ambiental en base a la gestión del control del ruido ambiental en el cual indica que desde el 95 hasta la fecha se viene implementando normativas para controlar el ruido ambiental junto a otras instituciones, entre las medidas se encuentran los requisitos dimensionales y funcionales a vehículos que presten servicios de locomoción urbana, tanto al interior y exterior de los buses, la emisión de ruidos generados por las actividades de construcción, incorporando criterios de planificación, información y certificación de maquinarias y equipos, sin embargo aún existen debilidades en la fiscalización y ordenamiento territorial, ya que este se ha realizado sin considerar la variable ruido, y como consecuencia se tiene conflictos de incompatibilidad entre las actividades realizadas y el tipo de zonas.

En la tesis presentada por SÁNCHEZ, X y BONILLA, D (2011) sobre la formulación de lineamientos para la gestión del ruido ambiental en la Universidad Pereira empleó la Investigación Cuantitativa y un diseño de investigación No experimental, se ubicó en el Nivel de Investigación Proyectiva refiere que existen diferentes mecanismos a implementar para minimizar el ruido ambiental y sus efectos, entre ellos la prevención y control que son las alternativas sociales ya que las técnicas solo para casos de conflicto crítico; así mismo la elaboración de la zonificación del ruido partiendo de una microzonificación con ruido ambiental máximo permisible es una herramienta que permite tomar decisiones con mayor confiabilidad en cuanto a la adecuada gestión del ruido priorizando los detalles en las zonas en lugar de generalizar el problema; también menciona que la gestión

ambiental permite garantizar el adecuado funcionamiento del ambiente sonoro en cuanto al ecosistema y la cultura.

El AYUNTAMIENTO de Santa Marina del Rey (2012). Emite un informe técnico zonificación acústica donde realiza la zonificación acústica a través de la delimitación de las zonas acústicas existentes considerando criterios poblacionales, culturales y urbanísticos en función a la normativa existente. Para el estudio se utilizó el modelo predictivo a través del software Cadna/A V.4.0.135 quien predice los niveles de ruido ambiental considerando criterios como número de vehículos, altura de edificios , curva de nivel, tipo de asfalto, luego se clasifico las zonas urbanísticas de acuerdo al uso y tipologías existentes y las que se van a desarrollar en el futuro, entre ellas tenemos a las área de silencio: Sanitario, docente y cultural, área levemente ruidosa: Residencial, área tolerablemente ruidosa: terciaria, recreativa y de espectáculos, área ruidosa: industrial, área especialmente ruido: infraestructuras. Finalmente concluyo que hay dos zonas pequeñas de las localidades de Sandedo y Villamor donde se debe cambiar la clasificación acústica, en la mayoría no se supera los límites superiores a los objetivos de calidad previstos para las zonas, además no existe conflicto acústico en ninguna de las zonas.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Sonido**

El sonido está definido por la variación en los niveles de presión en el aire, el cual el oído humano es capaz de percibirlo. Cuando en un medio continuo, como puede ser el aire, se produce una perturbación en el estado de equilibrio de algunas de sus partículas, esta termina por percibirse en diferentes zonas del medio, con un retraso y una amplitud relativa que es dependiente de las distancias y de las proximidades geométricas. Por ello que al sonido se le conoce como aquel fenómeno de transmisión de perturbaciones. (Parrondo, 2006)

### 1.3.2. Parámetros básicos del sonido

Según (Parrondo, 2006) los parámetros básicos del sonido son:

**Nivel de frecuencia:** Este nivel indica el tipo de sonido que llega al oído, así pues, las frecuencias elevadas producen sonidos agudos, las frecuencias bajas generan los sonidos graves. También se puede definir a la frecuencia como la variación de presión en Hertz (Hz) en un segundo.

**Intensidad:** El oído es capaz de percibir la intensidad del sonido a través de la caracterización del mismo como fuerte o débil. Ya que esta respuesta se debe a la intensidad de la onda la cual también se le conoce como intensidad acústica. La misma que es una magnitud que mide la cantidad de energía que circula por el medio producto de la propagación de una onda. Así también se puede afirmar que es la energía que pasa por una superficie de forma perpendicular a la dirección de propagación de la onda.

**Amplitud:** Propiedad de la onda que permite medir cuan fuerte es el sonido o en otros casos que tan débil puede ser el mismo. Por ello al incrementar el volumen de un aparato electrónico lo que se está aumentando es la intensidad del sonido. Que es medida por el grado de amplitud que se registra por encima o debajo de la línea central de una onda, conocida como cero grados. Para amplificadores de sonido se le denomina volumen, mientras para el audio digital se le conoce como amplitud.

**Frecuencia:** La frecuencia nos da la idea de la cantidad de ciclos que se describen en un segundo, entendiendo por ciclo el ascenso y descenso de la onda hasta el punto máximo y mínimo que atraviesa la onda, iniciando desde la línea central para luego descender y volver a subir hasta alcanzar otra vez la línea inicial. Esta frecuencia determina el tono o altura del sonido, y la distancia entre los puntos máximos de la frecuencia se le conoce como longitud de onda. Así cuando exista mayor frecuencia, escucharemos sonidos agudos. Lo mismo, cuando hay más ciclos en un segundo, mayor será el tono.

**Velocidad:** La velocidad del sonido es una magnitud que depende de la densidad y elasticidad del medio donde se propaga la onda. Así pues en un medio sólido la velocidad es mayor que en el líquido, y este a su vez mayor en los gases. Por ello que a condiciones normales de la atmosfera, el sonido viaja a una velocidad de 330,7 m/s. Si bien es cierto el grado de significancia de la temperatura no es muy relevante, sin embargo se le considera al momento de medir el ruido ya que por 1°C en la temperatura la velocidad de la onda aumenta en 0.61m/s aproximadamente

**Longitud de onda:** La longitud de onda se determina mediante la distancia entre las amplitudes de dos ondas. Esta también se puede medir por la relación entre la frecuencia y la velocidad del sonido, expresada en metros o pies, el cual depende del sistema de unidades utilizado.

**Periodo:** El periodo nos indica el tiempo que se demora en describir un ciclo completo de oscilación en segundo, en otras palabras el inverso de la frecuencia.

**Potencia sonora:** La potencia sonora cuantifica la energía emitida por alguna tipo de fuente en un intervalo de tiempo. Se hace evidente cuando la presión del aire cambia debido al paso de la onda sonora en un tiempo determinado, que por lo regular se registra en fracciones de segundos. Para que la presión sonora no sea nociva al organismo humano, este debe ser mil veces menor a la presión de la atmosfera. Solo así se evita provocar dolores hasta la pérdida auditiva.

### 1.3.3. Instrumentos de medida

#### **Sonómetro**

Instrumento que mide el nivel de presión acústica, es utilizado para el diagnóstico de ruido ambiental, su manejo es fácil y totalmente portátil. Así como otros tipos de análisis en cuanto a la exposición de ruido que se encuentra sometidos diferentes agentes. Mateo, C (1999)

### **Decibeles (dB)**

Según la Real Academia Española (RAE), el decibel es sinónimo de decibelio; esta indica una unidad de intensidad acústica. Equivale a 0.1 belios (unidad producto del cociente entre la presión que produce una onda y la presión tomada como referencia. Este término proviene de Bell, apellido de un noble físico escocés: Alexander Graham Bell. El decibel no refiere a una cantidad sino a la razón entre cantidades, es una expresión logarítmica, que marca el umbral de percepción de las personas.

#### **1.3.4. Ruido**

El ruido está definido como aquel sonido indeseado, fuerte, desagradable y/o inesperado; originado por la actividad humana durante el proceso de urbanización, medios de transporte y el desarrollo industrial. (Europeas, 1996)

#### **1.3.5. Caracterización física del ruido**

Según (González, 2003). La característica física del ruido es:

**Nivel de ruido:** Se relaciona con la presión acústica, cuando en un momento determinado, se produce una perturbación en el medio, lo cual se evidencia en el registro de las variaciones en torno al valor inicial de la presión atmosférica. Entendiendo por presión acústica a toda diferencia entre la presión instantánea que atraviesa la onda sonora en un punto sobre la presión atmosférica en el mismo punto.

#### **1.3.6. Tipos de ruido**

Según (Cortés, 2007) al ruido lo podemos clasificar en:

**Ruido de impacto:** Aquel donde el nivel de presión acústica disminuye muy rápido con el tiempo, la diferencia en el tiempo entre niveles acústicos máximos, es mayor a un segundo, y actuación menor o igual a 0.2 segundos

**Ruido continuo:** Aquel ruido donde los niveles de presión acústica permanece constante en el tiempo. Produciendo se de vez en cuando máximos niveles de presión acústica en intervalo menor a un segundo, por ejemplo un ventilador, máquina de fabricación continua, o cualquier otra maquinaria.

**Ruido estable:** Cuando si nivel de presión acústica ponderado A se mantiene constante en el tiempo en un punto determinado. Que luego de realizada la medición con un sonómetro la diferencia entre los valores máximo y mínimos es menor a 5dB (A).

**Ruido variable:** A diferencia del ruido estable, aquí su nivel de presión acústica oscila a más de 5dB(A) en el transcurso de tiempo.

### 1.3.7. Ruido ambiental

El ruido ambiental, es producto del tráfico, las actividades industriales y recreativas, los cuales constituye uno de los principales problemas al medio ambiental, y es el origen, de un sin número cada vez mayor de quejas por parte de la población. Sin embargo, hoy en día se ve minimizada las acciones destinadas a reducir el ruido ambiental a diferencia de otros tipos de contaminantes que tienen todo el interés tanto en el estado como la población, este es el caso de la contaminación atmosférica y del agua. (Europeas, 1996)

### 1.3.8. Nivel de presión sonora

El nivel de presión sonora equivalente (SPL) o también Sound Pressure Level, indica el nivel de presión sonora por encima del valor en referencia a  $2 \times 10^{-5}$  Pa el cual es el umbral de la audición humana (1000 Hz), este rango audible tiene escala logarítmica desde 0 a 140dB. JARAMILLO, Ana maría (2007).

Tabla 1: Valores subjetivos de nivel sonoro en diferentes fuentes

Fuente sonora	SPL (dB)	Valores subjetiva el nivel
Despegue de avión (a 60m)	120	Muy elevado
Edificio en construcción	110	
Martillo neumático	100	
Camión pesado (a 15m)	90	Elevado
Calle en ciudad	80	
Interior de automóvil	70	
Conversación	60	Moderado
Oficina, aula	50	

Sala de estar	40	
Residencia en la noche	30	Bajo
Estudio de grabación (desde afuera)	20	

Fuente: JARAMILLO, Ana maría (2007)

En la tabla indica los valores subjetivos del nivel sonoro para diferentes fuentes desde niveles muy elevados a niveles bajos, como es el caso del despegue de un avión a 60m y fuera del estudio de grabación respectivamente.

### 1.3.9. Nivel de presión sonora ponderado A

Este nivel está establecido y aceptado internacionalmente por la norma estándar internacional IEC 6162:2003 de la Comisión Internacional Electrotécnica, el cual toma en cuenta en cierta medida la sensibilidad del oído humano, ya que si se intentara desarrollar una técnica de medida que incluya todas las características del oído sería necesario utilizar un sistema extremadamente complejo. Por ello el valor dBA se mide utilizando filtro cuya respuesta de frecuencia cubre intervalos para entre 20Hz a 20 kHz. Se derivan de la percepción de volumen de los tonos puros por parte del oído humano. (BARROS, José y MÖSER, 2009.)

Donde:

$P_{A_{rms}}$  = Valor eficaz de la presión acústica ponderado A en Pascales

$P_0$  = Presión de referencia =  $20 \cdot 10^{-6}$  pascales

$$L_{dB}(A) = 10 \log \left[ \frac{P_{A_{rms}}}{P_0} \right]^2$$

### 1.3.10. Curvas de ponderación

Las curvas o redes de ponderación relacionan los niveles de presión sonora con la percepción auditiva. La curva A pondera los sonidos semejantes al oído humano.

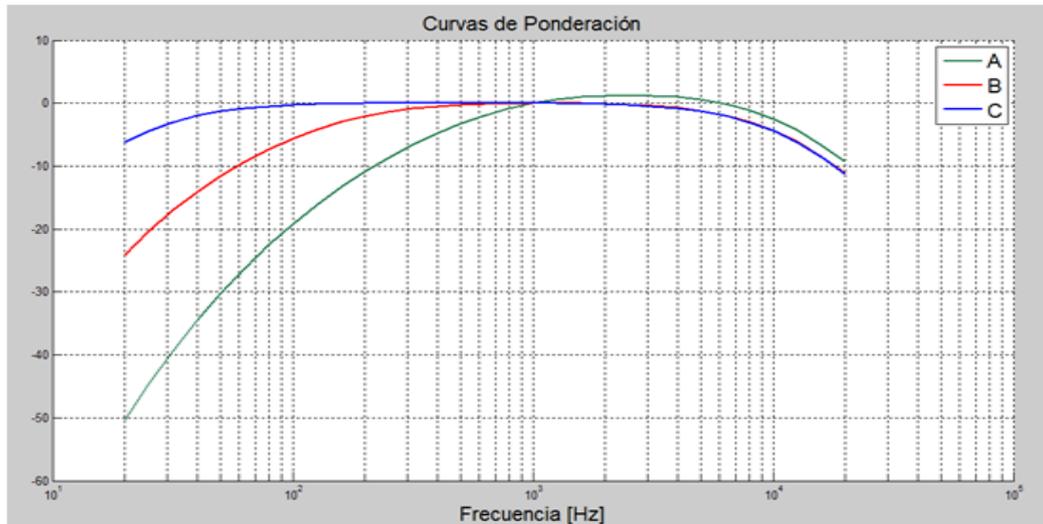


Gráfico 1: Curvas de ponderación

Fuente: (FRAN MASS, 2011).

En el grafico se muestra las diferentes curvas de ponderación para filtros de tipo A, B y C

### 1.3.11. Nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A

Indica el nivel de ruido constante que posee la misma energía que el ruido variable en un tiempo determinado con ponderación A.

Donde

$L_{AeqT}$ : Nivel de presión sonora equivalente

T: Tiempo en segundo que duro la medición

$t_i$ : Frecuencia de medición (n° de repeticiones)

$L_i$ : Valores de nivel presión sonora en cada segundo.

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_i/10} \right]$$

#### Nivel de presión sonora mínima

Es el valor mínimo de presión acústica instantánea y se expresa en decibelios.

#### Nivel de presión sonora máxima

Es el valor máximo de presión acústica instantánea y se expresa en decibelios. (PERÉZ, Gabriel, 2006)

### **1.3.12. Contaminación sonora**

Para (Mateo, 2009). Las fuentes emisoras del ruido pueden ser puntuales, espaciales o lineales. Sin embargo para que se conviertan en contaminación depende del lugar y distancia de emisión. Así mientras el foco emisor se aleje el ruido disminuye y ya no se considera nocivo a la salud. Por ello que la distancia entre el foco emisor y el receptor influye en la contaminación sonora. En la actualidad se conoce muchas fuentes emisoras de ruido, sin embargo la que las destaca con el tráfico, produciendo el 99% del ruido en el ambiente.

### **1.3.13. Tipos de fuentes de ruido**

Hace referencia a toda actividad, proceso, operación o aparato que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.

**Fuente fija:** Son aquellas fuentes donde se genera el ruido considerada también fuente estacionaria y puede ser puntual como el ruido de un ventilador, o espacial como el de una discoteca. (Arellano, 2002).

Algunos ejemplos de fuente fija son:

- ✓ Las actividades de recreación y ocio entre los que destacan los bares, discotecas; por la cantidad excesiva de personas que producen gritos, canticos, y comunicación con alto volumen, ya sea en lugares cerrados o en las calles. Especialmente en las noches y fines de semana.
- ✓ Obras y tareas de construcción, producido por las diferentes maquinarias usadas en el mismo por tiempos prolongados.
- ✓ Actividades en los parques infantiles, eventos culturales y deportivos, donde se produce niveles de ruido muy altos por los equipos acústicos.
- ✓ Industrias que funcionan cerca de las zonas residenciales como talleres, y pequeñas industrias, contribuyendo en la generación del ruido ambiental.

- ✓ Las mascotas son otra fuente de ruido, ya sea por sus ladridos o maullidos de perros y gatos.

**Fuente móvil:** Son aquellas que provienen de una fuente en movimiento como los autos, camiones, o aviones que vuelan a baja altura. (Arellano, 2002).

Algunos ejemplos de fuente móvil son:

- ✓ El funcionamiento de aviones, ferrocarriles muy próximos a la población, causando los mayores niveles de ruido hacia el ambiente.
- ✓ Todo tipo de transporte, ya sea privado o público, que circulan por las ciudades, como los autos, camiones, combis, coaster, tráiler, tractores, camionetas, furgonetas, maquinaria pesada, etc.

#### **1.3.14 Índice acústico**

Según (Ley 37/2003, España) Los índices acústicos descritos por la contaminación acústica y sus efectos producidos son:

##### **Índice de emisión**

Describe el índice acústico de la contaminación que existe en un lugar durante un tiempo determinado.

##### **Índice de inmisión**

Describe el índice acústico de la contaminación producido por el emisor.

#### **1.3.15 Mapa de ruido**

Representación gráfica de los niveles de ruido ambiental en la área en estudio, mediante líneas isófonas que contienen el mismo nivel de presión sonora, que se encuentra a una altura con referencia al suelo. (OEFA).

Existe otra estrategia para representar el ruido, y este es mediante colores donde todos los puntos tienen el mismo nivel de presión y son representados por un color específico. Esta cartografía nos permite realizar el diagnóstico situacional de la zona en estudio y plantear planes para prevenir el ruido ambiental evitando así el malestar a la salud de las personas.

### 1.3.16 Marco legal

Ante esta problemática, el estado peruano ha generado los estándares nacionales de calidad ambiental de ruido, en el cual se tienen los valores permitidos para cada zonificación.

Tabla 2: Valores de ruido ambiental por categorías de zonificación

Zona de aplicación	Valores expresados en dB (A)	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona industrial	80	70
Zona comercial	70	60
Zona residencial	60	50
Zona de protección especial	50	40

Fuente: Decreto supremo N°085-2003-Presidencia Consejo de Ministros.

En esta tabla se indica los Estándares de Calidad para Ruido aprobado por el Decreto Supremo N°085 – 2003 de la Presidencia del Consejo de Ministros, tanto para el horario diurno y nocturno, para fines de esta investigación se consideró el horario diurno.

### 1.3.17. Zonificación urbana

Es un instrumento técnico para la gestión urbana, que contiene una serie de normas técnicas urbanísticas, utilizada para regular el uso de suelo [...] y así permitir el desarrollo sostenible considerando la capacidad de soporte del suelo, y con ello se pueda localizar áreas con fines residenciales, actividades de recreación, protección, industria, comercio, transporte, comunicaciones y equipamiento. (Ministro de Vivienda, 2011). Los parámetros para la zonificación de un determinado territorio son: el uso de suelo, desarrollo urbanístico y edificatorio, más no se considera el ruido ambiental para las diferentes categorías.

### 1.3.18. Categorías de zonificación urbana

Según el (Decreto supremo N°085-2003 Presidencia Consejo de Ministros) las categorías urbanas según el tipo de uso de suelo se clasifican en:

**Zona residencial:** Área con autorización del gobierno para fines de uso correspondiente a viviendas o residencial, con densidad población alta, media y baja.

**Zona comercial:** Área con autorización del gobierno para realizar actividades de tipo comercial y servicios.

**Zona industrial:** Área con autorización del gobierno para realizar actividades industriales.

**Zona de protección especial:** Área con alta sensibilidad acústica, que comprende áreas con requerimientos especiales contra el ruido, especialmente donde se ubican los establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

**Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más categorías de zonificación, como: Residencial- Comercial, Residencial – Industrial, Comercial-Industrial o Residencial – Comercial – Industrial.

**Zonas críticas de contaminación sonora:** Áreas donde los niveles de presión sonora continuo equivalente sobre pasa a los 80 dBA.

### **1.3.19 Gestión ambiental del ruido**

La gestión ambiental del ruido integra a todas las actividades, estrategias y actuaciones con el fin de prevenir o reducir la contaminación acústica en la cual la población se ve afectada, así también los esfuerzos por preservar y mejorar la calidad acústica de una localidad. Estas actividades pueden ser de tipo preventivas o correctivas. Ante ello, la gestión ambiental debe articular criterios en el planeamiento para hacer compatible a distintas zonas en el territorio. (Generalitat de Catalunya 2017).

### **1.3.20. Zonificación acústica**

La zonificación acústica es una herramienta de gestión ambiental, que permite la convivencia armoniosa entre las diferentes actividades desarrolladas en una localidad, como actividades de comercio, residencia y servicios, todos ellos integrados para el desarrollo urbanístico, crecientes ordenado y garantizando la compatibilidad acústica tanto en la actualidad y para el futuro. Ayuntamiento de Málaga (2017).

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿Cómo se recategoriza la zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles – Ate vitarte considerando los niveles de ruido ambiental, 2017?

### **1.4.2. Problemas específicos**

#### **Específico 1**

¿Cuáles son las principales fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?

#### **Específico 2**

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en las actuales categorías de zonificación en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?

#### **Específico 3**

¿Cuáles son las nuevas categorías de zonificación urbana de acuerdo a los Actuales niveles de ruido ambiental en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?

## **1.5 Justificación del estudio**

La presente investigación genera información relevante acerca de los niveles de ruido ambiental en la zona 3 del distrito de Ate Vitarte y propone la inclusión del factor ruido ambiental en la zonificación según las categorías de uso de suelo actual adecuándose a las actividades económicas, sociales y las viviendas en el distrito, con ello permite prevenir y controlar los impactos ambientales en la población que vive en esta zona que son más de 120 mil 915 habitantes, el cual representa el 25.3% de toda la población del distrito según el último censo. Así mismo la investigación se sustenta por minimización del impacto que se evita al momento de aplicar la adecuada zonificación de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para ruido y como consecuencia el control la contaminación sonora. Producto de ello los más beneficiados es la población que reside en la zona al mejorar su calidad de vida minimizando las molestias, efectos en su salud producto del exceso de ruido y permite la convivencia armoniosa con el medio ambiente.

Por otro lado la valorización económica de los predios ubicados en esta zona es mayor debido a la adecuada zonificación y ordenamiento territorial y un mejor ambiente. Consolidando lineamientos claros y una buena gestión municipal. Lo que conlleva a servir de soporte para definir las estrategias municipales en la reducir la contaminación acústica urbana. Así con la disposición de datos de niveles de ruido ambiental en las calles, avenidas, zonas, etc. Contribuyeron a generar estrategias en la planificación de acciones de mejora para la calidad ambiental fuera de las viviendas y como producto adecuada calidad de ambientes dentro de las viviendas; así mismo tener una herramienta de soporte para reducir la contaminación acústica de la zona en estudio.

Con esta investigación se cuenta con el inventario de las principales fuentes de ruido urbano en parte del distrito, ello permitirá plantear una gestión adecuada en referencia al ruido ambiental en cuanto a la prevención y control de este tipo de contaminante que tanto aqueja a la población. No solo de documentos normativos sino en planes de acción conjunta entre los entes de los organismos gubernamentales y la comunidad en general.

Esta información sirve como guía, a fin de determinar los puntos o zonas donde se realizara los monitoreos a futuro a fin de controlar y valorar las evoluciones del ruido ambiental en el distrito. También para definir criterios futuros de zonificación y aplicar estrategias para ruido.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

$H_0$  : Los niveles de ruido ambiental no recategorizan la actual zonificación urbana en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

$H_1$  : Los niveles de ruido ambiental recategorizan la actual zonificación urbana en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

### **1.6.2. Hipótesis específicos**

#### **Específico 1**

$H_0$  : No existen diferentes fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

$H_1$  : Existen diferentes fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

#### **Específico 2**

$H_0$  : Los nivel de ruido ambiental en los diferentes tipos de categorías de zonificación no sobrepasan sus límites correspondientes en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

$H_1$  : Los nivel de ruido ambiental en los diferentes tipos de categorías de zonificación sobrepasan sus límites correspondientes en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

### **Específico 3**

$H_0$  : Los niveles actuales de ruido ambiental no definen las nuevas categorías de zonificación urbana en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

$H_1$  : Los niveles actuales de ruido ambiental actual definen las nuevas categorías de zonificación en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Elaborar la propuesta de recategorización de zonificación urbana actual relacionadas a los niveles de ruido ambiental en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

### **1.7.2. Objetivos específicos**

#### **Específico 1**

Identificar las principales fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

#### **Específico 2**

Determinar el nivel de ruido ambiental en las categorías actuales de zonificación en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

#### **Específico 3**

Identificar las nuevas categorías de zonificación urbana de acuerdo a los actuales niveles de ruido ambiental actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017

## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

#### **Tipo de estudio**

Es un estudio cuantitativo, porque se recolecto y analizó datos para contestar preguntas de investigación y probar las hipótesis.

**Básica**, porque generará nuevos conocimientos científicos de carácter teórico y los resultados podrán ser usados para generar una política pública en materia ambiental.

**Descriptiva**, porque permitió describir los nivel de ruido en el ambiente de la zona del estudio de acuerdo a las categorías de zonificación.

## 2.2 Variables, operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores	Escala de medición
<b>Variable dependiente</b> Recategorización de actual zonificación urbana	Conjunto de medidas relacionadas con la aplicación de una zona de ruido y las medidas correspondientes, permitiendo establecer mecanismos preventivos y correctivos adecuados (Directiva 2002/49/CE)	La zonificación urbana actual se recategoriza en función a las categorías de zonificación acústica determinados en la zona de estudio los cuales serán determinados por dBA. Estas zonas serán: Residencial, comercial, Industrial y Críticas.	Categorías de zonificación acústica	Zona Residencial Zona comercial Zona industrial Zona críticas	50 - 60 (dB) 60 - 70 (dB) 70 - 80 (dB) 80 - más (dB)
<b>Variable independiente</b> Niveles de ruido ambiental	Valores de todos aquellos ruidos que provocan molestias fuera de la vivienda o propiedad producto de la fuente emisora. (DS N° 085-2003-PCM)	Los niveles de presión sonora generados por distintas fuentes, ya sean móviles o fijas, serán medidos en las diferentes categorías de zonificación urbana actual y de acuerdo al tipo de uso del suelo.	Ruido ambiental	Nivel de presión sonora equivalente $L_{AeqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_i/10} \right] (dB)$ Nivel de presión sonora máxima $L_{m\acute{a}x} (dB)$ Nivel de presión sonora mínima $L_{m\acute{i}n} (dB)$	$L_{AeqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_i/10} \right] (dB)$
			Fuentes de emisión	Fuentes fijas Obras de construcción Plantas industriales Actividades de entretenimiento Actividades comerciales Fuentes móviles Transporte terrestre	Unidades (%) Unidades (%) Unidades (%) Unidades (%)
			Categorías de zonificación urbana actual	Zona de protección especial Zona Residencial Zona comercial Zona industrial	40 - 50 (dB) 50 - 60 (dB) 60 - 70 (dB) 70 - 80 (dB)

## 2.3 Población y muestra

- **Población:** Limitada por la Zona 3 del distrito de Ate Vitarte en cual tiene un área de 10.9 kilómetros cuadrados de extensión.
- **Muestra:** La muestra considera la parte central de la zona 3 la cual ha sido seleccionada de manera intencional porque es ahí donde se evidencian altos niveles de ruido. Considerándose para ello, el área de 2.2 kilómetros cuadrados de extensión, que responde al 20.18% del área de la población, como se puede observar en el **Anexo 1 y 2**.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas y resultados son: la observación siguiendo las normas técnicas peruanas ISO 1996 – 1,2 para la descripción de la zona (información sobre avenida, calles, jirones, asociaciones, urbanizaciones) , delimitación del área (determinación del perímetro de la zona de estudio) , análisis de categorías actual (identificación de tipo de categorías, sistema de proyección UTM, área total Km<sup>2</sup>), identificación de fuentes de ruido (fuentes fijas y móviles), para la identificación de puntos de muestreo se usó la técnica de cuadrículas (puntos para toma de datos georeferenciados en el sistema de proyección UTM ), en la medición del ruido se consideró las normas técnicas peruanas ISO 1996 – 1,2 (valores del nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A) , en cuanto a la elaboración del mapa de ruido se utilizó la técnica de interpolación Spline del software Arcgis (nivel de ruido en el área de estudio), y tanto para el análisis de categorías actuales en relación a los niveles de ruido , como la elaboración de la propuesta de recategorización se utilizó la observación directa de los mapas (comparación entre la cantidad de categorías que están en relación al ruido ambiental y áreas que cumplen con los estándares de calidad ambiental, determinación de nuevas categorías de zonificación en función a los niveles de ruido ambiental). Los instrumentos validados por expertos fueron las siguientes:

- Fichas de registro de zonas y áreas (**Anexo 14**)
- Ficha de simple inspección (fuentes de ruido ambiental) **Anexo 15**
- Ficha de toma de información del ruido ambiental (**Anexo 16**)

- Memoria descriptiva del mapa de recategorización (**Anexo 17**)
- Software AutoCAD
- Software Arcgis
- Plano catastral del distrito de Ate Vitarte
- Plano de categorías de zonificación urbana del distrito de Ate Vitarte
- Microsoft Excel.

El procedimiento usado en la investigación es la siguiente:

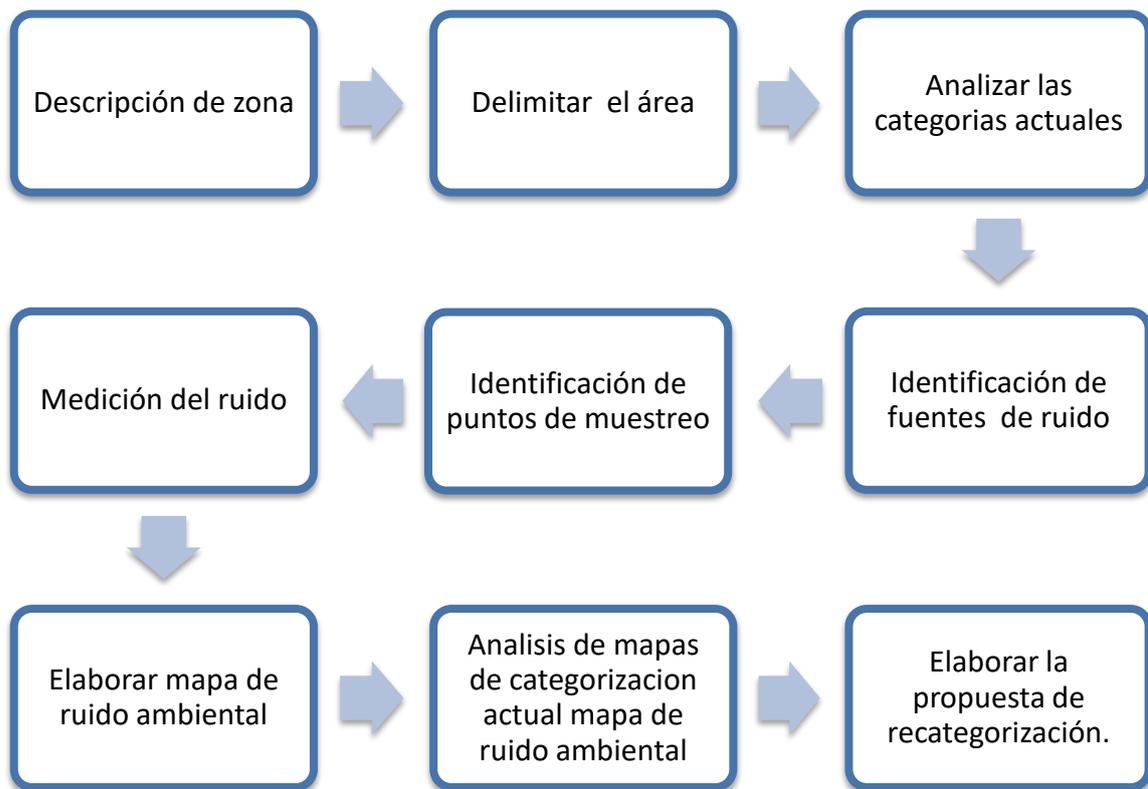


Gráfico 2: Metodología del trabajo

Fuente: Elaboración propia

### Descripción de la zona:

La zona en estudio cuenta con cuatro avenidas principales, quienes son la Carretera central, Av. Los Ángeles, Av. Metropolitana, Av. Separadora industrial, las mismas que se encuentran asfaltadas. Otros avenidos y calles de interés son Av. Marco Puente Llanos y la calle Berlín. Además de las calles y jirones dentro

de las asociaciones, urbanizaciones y cooperativas mencionadas en la siguiente lista.

- ✓ Asoc. De Viv. El Porvenir de vitarte
- ✓ Asoc. De Viv. Bello horizonte
- ✓ Lotz Pre Urbana Barbadillo
- ✓ Asoc. Civil Rabindranathan Tagore
- ✓ Asoc. Viv Primavera de Ate
- ✓ Asoc. Viv. Casa Huerta Cangar
- ✓ Asoc. Viv El Pasqueño
- ✓ Asoc. Viv. Trabajadores
- ✓ Urb. Las brisas de Ate
- ✓ Asoc. Pro. Viv. Los Ángeles de Vitarte
- ✓ Zona industrial
- ✓ Asoc. Prop. Del Parque industrial El Asesor
- ✓ Coop. Viv. Sol de Vitarte
- ✓ Coop. Viv. Marañón
- ✓ Asoc. Viv. Virgen del Carmen
- ✓ Asoc. Viv. Las Cascadas de Javier Prado

Las principales fuentes identificadas fueron de tipo fijo y móvil, entre ellos el parque automotor, comercio ambulatorio instalado en las principales avenidas y calles adyacente a estas, y en su mayoría el transporte a través de moto taxis. Las de tipo fijo se encuentran los locales de compra y venta, locales comerciales, metal mecánica, carpinterías, industriales a diferentes escalas, locales de entretenimiento que funcionan los fines de semana, casinos entre otros. Las principales obras de construcción son la línea 2 del metro de lima instalada en gran parte de la carretera central en la zona de Ceres y algunas de tipo construcción de viviendas. Encontrados zonas de tipo residencial, comercial, industrial y de protección donde se encuentran veintitrés parques y treinta y nueve colegios entre particulares y estatales. **Anexo 1**

## Plano 1: Plano de ubicación



### LEYENDA

- DISTRITO ATE
- AREA DE ESTUDIO
- MANZANAS

PLANO DE UBICACIÓN - ÁREA DE ESTUDIO - ATE		
PAIS: Perú	PROVINCIA: LIMA	DISTRITO: ATE
PROYECCION: UTM, ZONA: 18		
ESCALA: 1:9 500	FECHA: 17-05-17	PLANO: N - 01
ELABORADO: Lizet Pinaud Ricci		

Fuente: Elaboración propia

**Delimitar el área:** El área en estudio consta de 2.20 kilómetros cuadrados, el mismo que se encuentra ubicado en la parte central de la zona 3 del distrito de Ate – Vitarte, desde El Parque Puruchuco hasta la Av. Marcos Puentes Llanos. Limitando por el Norte con Av. Metropolitana, por el Sur con la calle Berlín, por el Este con la Av. Marcos Puentes Llanos (Tagore) y por el Oeste con la Av. Separado Industrial. **Anexo 2**

**Plano 2: Plano del área de estudio**



Fuente: Elaboración propia.

### **Analizar las categorías actuales:**

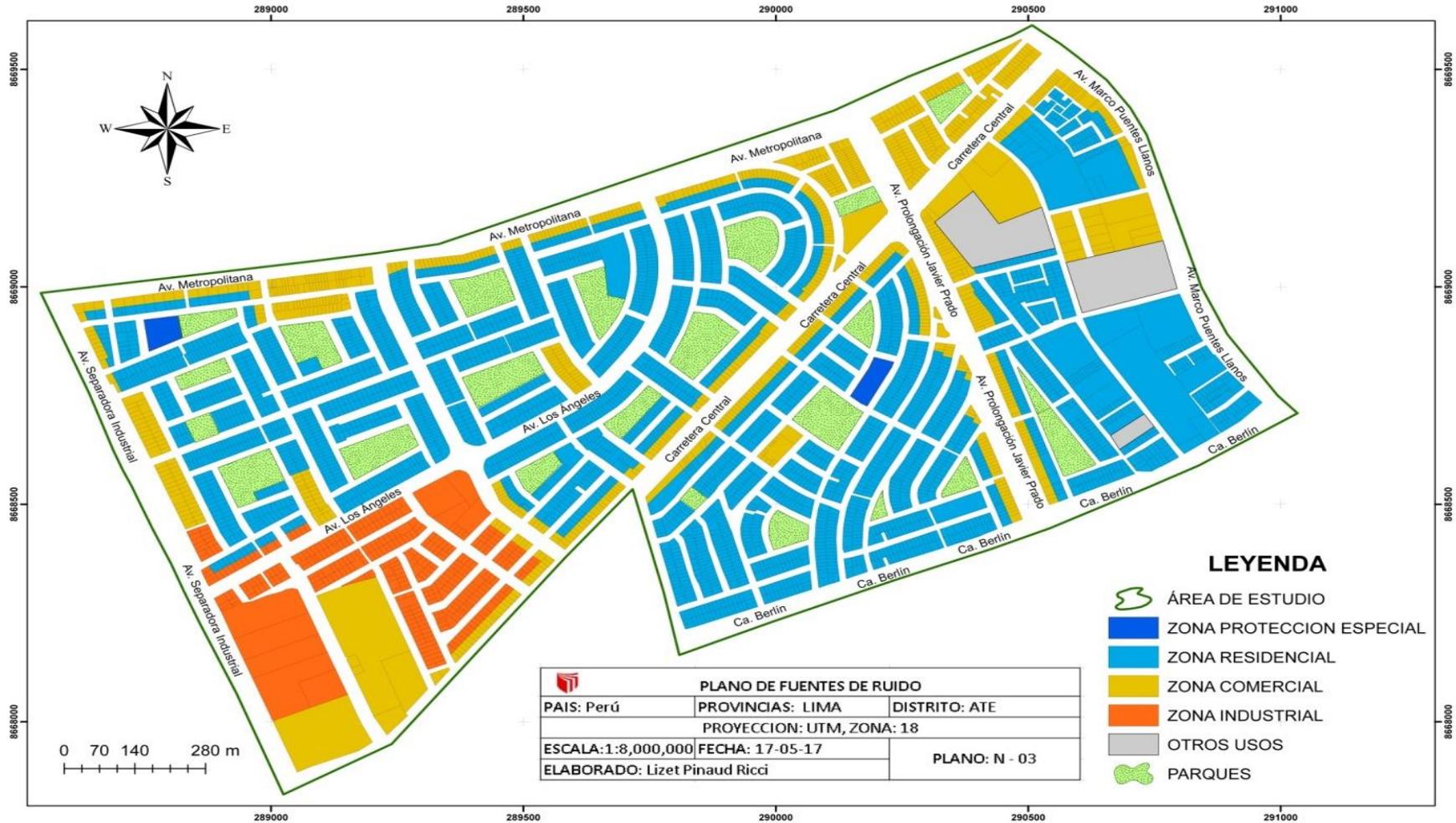
Las categorías actuales de zonificación en el área de estudio se analizaron según el plano de zonificación de Ate proporcionado por la municipalidad de Ate, la misma que esta georeferenciado, las cuales fueron cuatro y ellas divididas en sub categorías:

- a) Zona residencial
  - a.1) Residencial de densidad media
  - a.2) Vivienda Taller
  
- b) Zona comercial
  - b.1) Comercio Vecinal
  - b.2) Comercio Zonal
  - b.3) Comercio Metropolitano
  
- c) Zona industrial
  - c.1) Industria elemental y complementaria
  - c.2) Industria liviana
  
- d) Zona de protección
  - d.1) Educación Básica
  - d.2) Zona de recreación pública
  - d.3) Otros usos

Luego se delimito cada área según su categoría en el mapa de zonificación, para así tener registrado el número de zonas y el área total. El plano de zonificación de los usos de suelo se adjunta en el **anexo 3** y el registro de zonas con sus respectivas áreas en el **anexo 4**.

Para fines del estudio y considerando que el Decreto Supremo 085 – 2003- Presidencia del Consejo de Ministros considera cuatro zonas de aplicación sin subdividir las, se agrupo las subdivisiones en la categoría principal. Por ello que en el siguiente plano observaran las categorías de zonificación para evaluar según los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. Registrándose, para la zona comercial 8 650, 9 m<sup>2</sup>, zona residencial 693 158,8 m<sup>2</sup>, zona industrial 127 441, 32 m<sup>2</sup>, y la zona de protección 25 952,73 m<sup>2</sup>

### Plano 3: Plano de zonificación del Distrito de Ate



Fuente: Elaboración propia.

### **Identificación de fuentes de ruido:**

La técnica a emplear fue la visita a la zona en estudio y por simple inspección se identificaron las fuentes de ruido ambiental, así como cuantificarlas y describirlas a través de la recolección de datos en una ficha de simple inspección.

Las fuentes identificadas fueron de tipo móviles y fijas. El tiempo de inspección fueron por cuatro semanas los días lunes, viernes.

Los puntos de identificación serán las avenidas principales y las calles adyacentes, entre las cuales están la Av. Metropolitana, calle Berlín, Av. Marcos Puentes (Tagore), Av. Separado Industrial, Av. Húsares de Junín, prolongación Javier Prado, calle Río Cenepa, calle Río Amazonas, Av. Los Ángeles, Av. Río Perene. Calle los Jazmines, entre otras. La ficha de simple inspección se encuentra en el **anexo 5 y 6**.

### **Identificación de puntos de muestreo:**

Para los puntos de muestreo se utilizó la técnica de cuadrícula la cual consiste en superponer una malla con cuadrículas de 300x300m<sup>2</sup> al plano de la zona en estudio, donde los vértices de la cuadrículas son los puntos de muestreo. Para ello se utilizó el programa AutoCAD, el mismo que nos indicó las coordenadas de cada punto, para su fácil identificación en la realidad, obteniéndose 41 puntos de muestreo en la zona. La técnica a utilizar se encuentra en el **anexo 7**

### **Medición del ruido:**

La técnica a emplear será la propuesta por las normas técnicas peruanas.

NTP - ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.

NTP - ISO 1996- 2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

Para ello se utilizó el sonómetro Anton Instruments, Modelo: AN 1205 - Clase III, Rango: 30 a 130dB (A), 35 a 130dB (C).

**Calibración:**

La calibración del sonómetro se realizó por el laboratorio SG Norte, el mismo que está autorizado por la Dirección de Metrología del INACAL para emitir certificado de calibración de sonómetros de acuerdo a la norma internacional IEC 60942 (1988).

**Toma de información del ruido:**

Se colocó el sonómetro a 1.5 m sobre el piso, dirigiendo el micrófono hacia la fuente emisora del ruido, para tener la altura exacta se colocará el sonómetro sobre el trípode con un ángulo de inclinación de 45°. Durante treinta minutos para cada periodo. Para ello se elaboró un cronograma de toma de muestras.

Si el punto de toma de muestra se encuentra cerca de paredes, techos u objetos de superficies reflectantes se debe alejar lo máximo posible, para que no interfiera en los valores, lo mismo para la persona que realice la toma de información.

En todo momento se registró los eventos inesperados que tenían lugar durante la medición, así como la suspensión de la toma de muestra si tuviera lugar algún evento meteorológico desfavorable para la toma de muestra. Para ello debemos considerar en cada punto de medición: El punto de toma de información, referencia del punto, Coordenadas UTM, día, fecha, periodo, hora, condiciones meteorológicas, nivel de presión equivalente, nivel de presión sonora máxima, mínima y eventos fortuitos.

Para las mediciones en el punto de cada vértice de la cuadrícula se consideró el siguiente horario:

Tabla 3: Horario de toma de muestra

<b>HORARIO</b>	<b>PERIODOS</b>	<b>DIAS</b>
DIURNO (07:01 horas hasta las 22:00 horas.)	Mañana: 9am –12m	LUNES VIERNES
	Tarde: 2m– 5pm	
	Noche: 7pm -10pm	

Elaboración propia.

Adicional a ello se considera las condición meteorológica para la toma de información de ruido, en este caso la dirección del viento debido a que la propagación del ruido en este medio puede variar y por ello se debe controlar a un máximo de 30m/s así como la temperatura. La técnica de recolección de datos a utilizar se encuentra en el **anexo 8**.

#### **Elaboración de mapa de ruido ambiental:**

Con estos datos de niveles de ruido se elaboró un mapa de zonificación en función a los niveles de ruido ambiental.

Se elaborará mapas específicos uno para cada turno evaluado según el nivel de ruido, turno mañana (**anexo 9**), turno tarde (**anexo 10**), turno noche (**anexo 11**), luego un mapa general donde se visualiza el conjunto de zonas categorizadas en función del ruido ambiental (**anexo 12**).

Todos los mapas serán georeferenciados del software AutoCAD hacia el software Arcgis. Para luego ser construidos con el software Arcmap y su herramienta de interpolación Spline. Las curvas van estar definidas a través de una escala de colores. Con una escala de 1:10 000.

#### **Análisis de mapas de categorización actual y mapa de ruido ambiental:**

Para esta parte se comparó el mapa de zonificación urbana actual del área en estudio a través de las diferentes categorías ya zonificadas con el mapa obtenido en el estudio que incluye el ruido ambiental. Obteniendo las diferencias de zonas y superficies por zonas.

#### **Elaborar propuestas de recategorización:**

Se elaboró la propuesta de recategorización de la zonificación actual incluyendo los valores de ruido ambiental, para ello se detalló las manzanas de las diferentes asociaciones que cambian de zonificación, así como las estrategias para minimizar el ruido ambiental. Ello realizara a través de una nueva distribución de las superficies construidas con el software Arcmap y su herramienta de interpolación Spline que es un procedimiento geoestadístico avanzado que produce la estimación de una superficie a partir de un conjunto de puntos dispersos.

## 2.5 Métodos de análisis de datos

El análisis de la información será en base a datos estadísticos promedios de los niveles de presión sonora equivalente (dB).

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_i/10} \right]$$

Dónde:

$L_{AeqT}$ : Nivel de presión sonora equivalente

T: Tiempo en segundo que duro la medición

$t_i$ : Frecuencia de medición (n° de repeticiones)

$L_i$ : Valores de nivel presión sonora en cada segundo.

Nivel de presión sonora máxima (dB), nivel de presión sonora mínima (dB) los mismos que son estipulados en la norma técnica peruana NTP - ISO 1996-1:1982 y NTP - ISO 1996- 2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

La presentación de los resultados se realizara mediante mapas y cuadros comparativos.

## 2.6 Aspectos éticos

La presente investigación recolecto datos fidedignos de la toma de muestras, así como toda información útil para comprobar la tesis, estos valores no fueron manipulados, ni copiados de ninguna fuente, ya que esta investigación está elaborada respetando la propiedad intelectual de los autores citados. Por consiguiente todo conocimiento aquí mostrado es de creación propia.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Identificación de fuentes de ruido en el área de estudio

Se identificaron fuentes fijas las cuales se plasmó en un mapa (**anexo 12**) y fuentes móviles, como se muestra a continuación.

Tabla 4: Fuentes fijas de ruido

Fuente fija en avenidas y calles			Tipo de Ruido
Fuente	Cantidad	Frecuencia (%)	
Grifo	2	0.12	Variable
Local de fiestas	2	0.12	Continuo
Centros de compra y venta	1166	72.74	Continuo
Industria	394	24.58	Variable
Gimnasio	1	0.06	Continuo
Plaza vea	1	0.06	Variable
Metal mecánica	24	1.50	Variable
Terminal	4	0.25	Variable
Ladrillera	3	0.19	Variable
Mercado	6	0.37	Variable
TOTAL	1603	100%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 4, se encontró un total de 1166 (72.74%) de centros de compra y venta en toda el área de estudio, cantidad máxima en esta identificación de fuentes de ruido fija, en ellos también están incluidos los ambulantes dispersos en toda la zona; con tipo de ruido continuo.

En cuanto a los centros industriales se encontró 394 (24.58%) locales que funciona como industrias; con tipo de ruido variable.

En referencia a los locales de metal mecánica de identifico 24 (1.50%) del total de fuentes fijas registradas; con tipo de ruido variable.

También se identificaron 6 (mercados) en toda el área de estudio, los mismos que comercializan frutas, verdura, abarrotes, comida, y todo tipo de producto necesario para el hogar; con tipo de ruido variable..

La otra fuente fija identificada fueron los cuatro terminales terrestres (0.25%) que realizan transporte para el centro del país, con áreas extensas para estacionamiento y comercio ambulatorio; con tipo de ruido variable.

Así también se encontraron 3 (0.19%) ladrilleras con áreas amplias y muy cercanas a la población; con tipo de ruido variable..

Otras fuentes de ruido son los grifos (ruido variable) y locales de fiesta (ruido continuo), dos (0.12%) para cada uno. Y por último tenemos el gimnasio y centro comercial Plaza vea, 1 (0.06%) para cada uno; con tipo de ruido continuo y variable respectivamente.

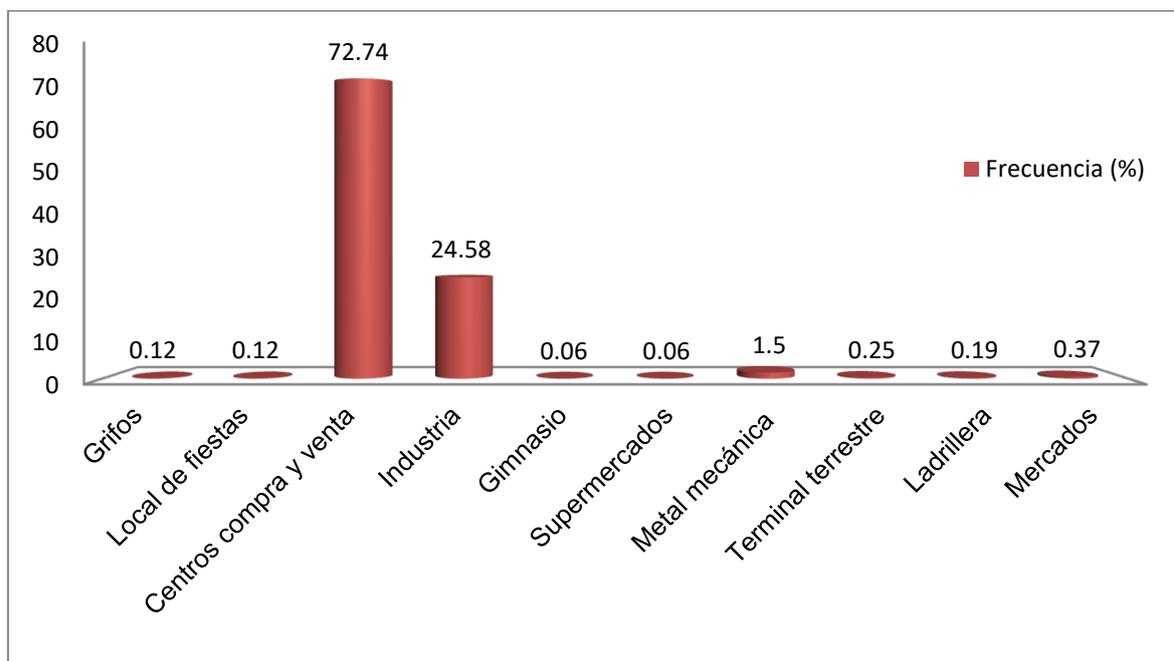


Gráfico 3: Fuentes fijas de ruido

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 3, la fuente de ruido más frecuente es la fuente fija centro de compra y venta con un 72.74%.

Seguido de la fuente fija industrial con un (24.58%) del total.

Luego las metal mecánica, con un porcentaje de (1.5%).

En cuanto a los terminales un (0.25%)

Así también las ladrilleras con un (0.37%)

Para los grifos un porcentaje de (0.12).

Lo mismo para locales de fiesta distribuidos en todo el área un (0.12%)

En cuanto a los gimnasios (0.06%), y centro comercial Plaza vea un (0.06%).

Tabla 5: Fuentes móviles

VIAS	Vehículos livianos											Vehículos pesados						TOTAL	
	N° Motos	Frecuencia (%)	N° Moto taxi	Frecuencia (%)	N° Autos	Frecuencia (%)	N° Combis/ Coaster	Frecuencia (%)	N° Furgonetas	Frecuencia (%)	N° Camionetas	Frecuencia (%)	N° Camiones/ Trailer	Frecuencia (%)	N° Buses/ Minibuses	Frecuencia (%)	N° Máquinas pesadas		Frecuencia (%)
Carretera Central	30	4.3	80	4.3	708	38.4	400	21.7	60	3.3	350	19	99	5.4	102	5.5	14	0.8	<b>1843</b>
Av. Metropolitana	28	2.2	175	14	280	21.8	386	30	90	7	250	19	14	1.1	60	4.7	3	0.2	<b>1286</b>
Av. Separadora Industrial	35	3.7	158	17	207	21.8	250	26.4	84	8.9	164	17	29	3.1	16	1.7	5	0.5	<b>948</b>
Av. Los Ángeles	46	3.9	488	41	283	23.7	252	21.1	57	4.8	36	3	21	1.8	8	0.7	1	0.1	<b>1192</b>
Av. Marco Puentes Llanos	103	7.2	410	29	214	15	258	18.1	184	13	72	5.1	109	7.7	51	3.6	23	1.6	<b>1424</b>
Av. Prolongación Javier Prado	54	4.6	395	34	312	26.7	10	0.85	37	3.2	287	25	18	1.5	49	4.2	8	0.7	<b>1170</b>
Ca. Berlín	101	11	278	31	179	20	120	13.4	85	9.5	84	9.4	15	1.7	28	3.1	3	0.3	<b>893</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 5 se puede observar que la fuente móvil en mayor cantidad que circula por la Carretera Central son los autos (38.4%) y las combis/coaster (21.7%), seguido de las camionetas (19%), los tráiler (5.4%), buses/minibuses (5.5%), moto taxis (4.3%), furgonetas (3.3%), motos (1.6%) y por último la fuente móvil en menor cantidad son las maquinarias pesadas (0.8%).

En la Av. Metropolitana las fuentes móviles en mayor cantidad son los autos (21.8%) y combis/coaster (30%), seguido de camionetas (19%), moto taxis (14%), furgonetas (7%), buses/minibuses (4.7%), motos (2.2%), camiones/tráiler (1.1%) y en menor cantidad las maquinarias pesadas (0.2%).

En la Av. Separadora Industrial son los autos (21.8%) y combis/coaster (26.4%), camionetas (17%), moto taxis (17%), furgonetas (8.9%), motos (3.7%), camiones/tráiler (3.1%), buses /minibuses (1.7%) y con menor fluido vehicular las maquinarias pesadas (0.5%).

En la Av. Los Ángeles las moto taxi (41%) y autos (23.7%), combis/coaster (21.1%), furgonetas (4.8%), motos (3.9%), camionetas (3%), camiones/tráiler (1.8%), buses /minibuses (0.7%) y con menor fluido vehicular las maquinarias pesadas (0.1%).

En la Av. Puente Llanos son las moto taxi (29%) y combis/coaster (18.1%), luego autos (15%), furgonetas (13%), camiones/tráiler (7.7%), motos (7.2%), camionetas (5.1%), buses /minibuses (3.6%) y en menor cantidad las maquinarias pesadas (1.6%).

En la Av. Prolongación Javier Prado las moto taxi (34%) y autos (26.7%), camionetas (25%), motos (4.6%), buses /minibuses (4.2%), furgonetas (3.2%), camiones/tráiler (1.5%), combis/coaster (0.9%) y en menor cantidad las maquinarias pesadas (0.7%).

En la Ca. Berlín son las moto taxi (31%) y los autos (20%), combis/coaster (13.4%), motos (11%), furgonetas (9.5%), camionetas (9.4%), camiones/tráiler

(1.7%), camiones/tráiler (3.1%) %, y con menor fluido vehicular las maquinarias pesadas (0.3%).

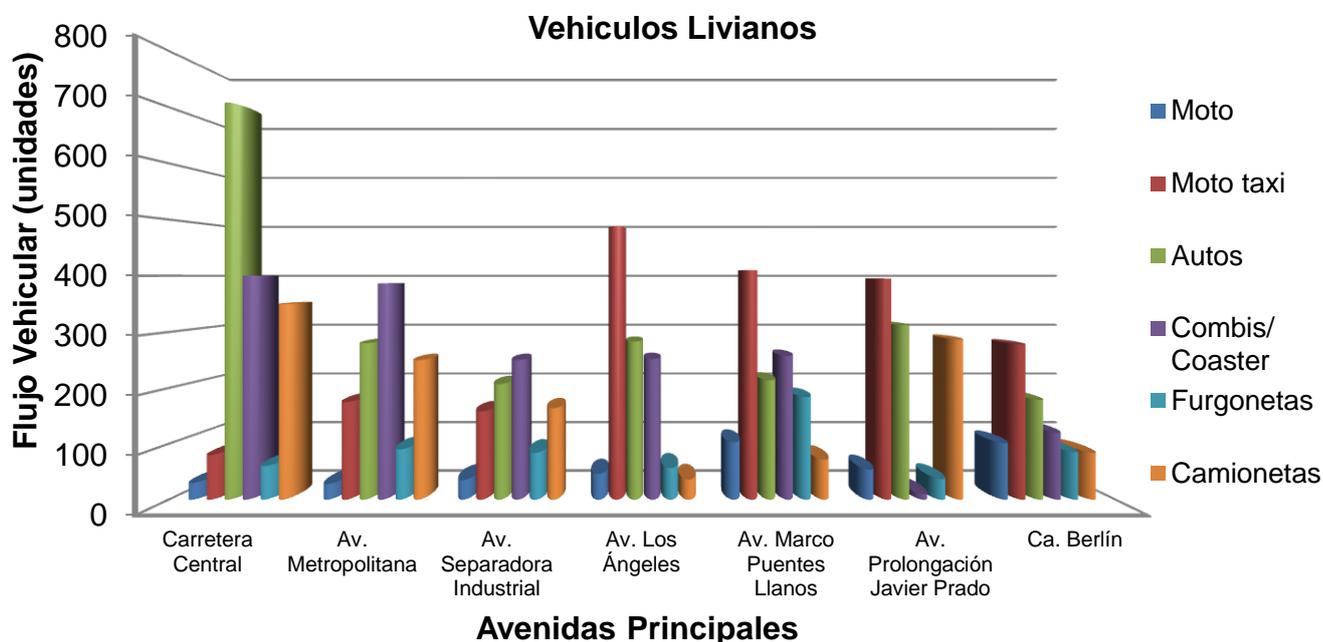


Gráfico 4 : Fuentes móviles (Vehículos livianos)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 4, en la carretera central el mayor flujo de vehículos livianos son los autos (708 unidades), seguido de las combis/coaster (400 unidades), camionetas (350 unidades), moto taxi (80 unidades), furgonetas (60) y por último el vehículo liviano en menor cantidad las motos (30 unidades).

En la avenida Metropolitana los vehículos livianos con mayor flujo vehicular son las combis/coaster (386 unidades), luego los autos (280 autos), camionetas (250 unidades), moto taxis (175 unidades), furgonetas (90 unidades) y por último las motos con mejor flujo (28 unidades).

En la Av. Separadora Industrial los vehículos con mayor flujo vehicular son las combis/coaster (250 unidades), los autos (207 unidades), camionetas (164 unidades), moto taxis (158), furgonetas (84 unidades) y las motos (35 unidades) con menor flujo vehicular.

En la Av. Los Ángeles los vehículos de mayor flujo vehicular son moto taxi (488 unidades), seguido de los autos (283 unidades), combis/coaster (252 unidades), furgonetas (57 unidades), motos (46 unidades) y por ultimo las camionetas (36 unidades) con menor flujo.

En la Av. Puente Llanos son las moto taxi (410 unidades) las de mayor flujo vehicular, combis/coaster (258 unidades), autos (214 unidades), furgonetas (184 unidades), motos (103 motos (7.2%) y las de menor flujo las camionetas (72 unidades).

En la Av. Prolongación Javier Prado los vehículos con mayor flujo vehicular son las moto taxi (395 unidades) y autos (312 unidades), camionetas (287 unidades), motos (54 unidades), furgonetas (37 unidades) y en menor cantidad las combis/coaster (10 unidades).

En la Ca. Berlín son las moto taxi (278 unidades) los de mayor flujo vehicular, seguido de los autos (179 unidades), combis/coaster (120 unidades), motos (101 unidades), furgonetas (85 unidades), y las de menor flujo vehicular las camionetas (84 unidades).

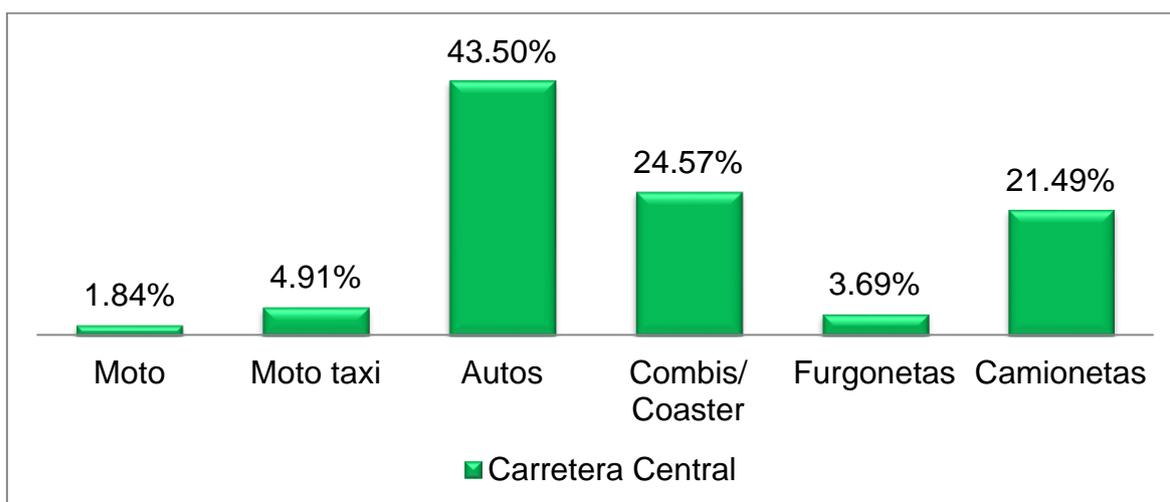


Gráfico 5: Vehículos livianos en la carretera central

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 5 en la carretera central el vehículo liviano en mayor cantidad son los autos con un (43.50%), seguido de las combis/coaster (24.57%), luego las camionetas (21.49%), y los vehículos de menor flujo vehicular son moto taxi con un (4.91%), furgonetas (3.69%) y finalmente las moto en un (1.84%).

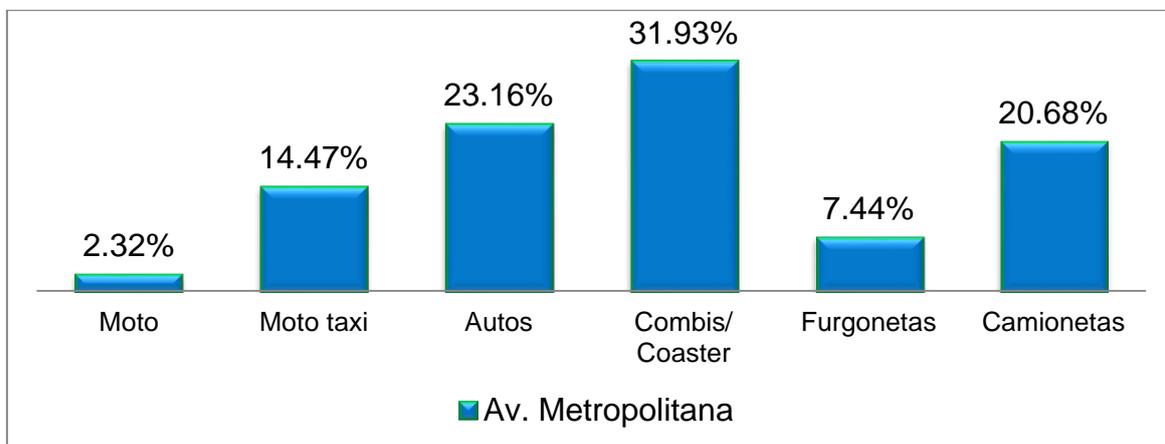


Gráfico 6: Vehículos livianos en la Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 6 en la Av. Metropolitana el vehículo liviano en mayor cantidad son los las combis y/o coaster en un (31.93%), seguido de los autos (23.16%), luego camionetas (20.68%), moto taxi (14.47%) y los vehículos de menor flujo vehicular son furgonetas con (7.44%) y las motos (2.32%).

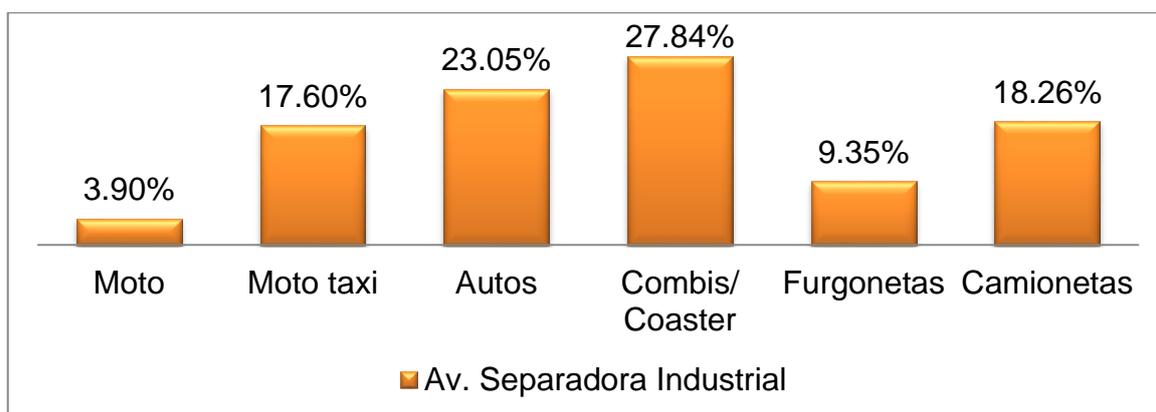


Gráfico 7: Vehículos livianos en la Av. Separadora industrial

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 7 en la Av. Separadora industrial el vehículo liviano en mayor cantidad son los las combis y/o coaster en un (27.84%), seguido de los autos (23.05%), luego las camionetas (18.26%) y moto taxi con (17.60%); así también los vehículos livianos en menor cantidad son las furgonetas (9.35%) y las motos con (3.90%).

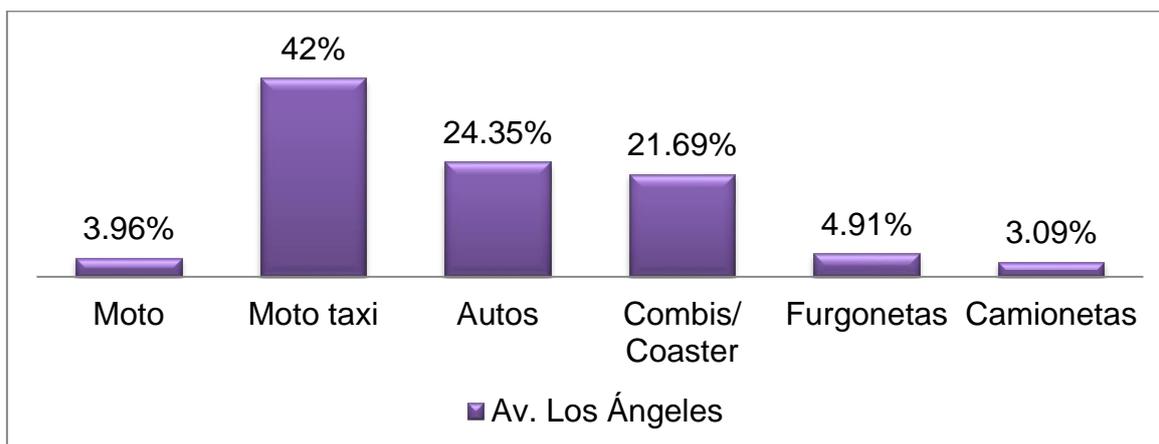


Gráfico 8: Vehículos livianos en la Av. Los Ángeles

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 8, en la Av. Los Ángeles el vehículo liviano en mayor cantidad son los las moto taxi en un (42 %), seguido de los autos (24.35%), luego las combis/ coaster (21.69%), y los vehículos livianos en menor cantidad son las furgonetas (4.91%), motos (3.96%) y las camionetas (3.09%).

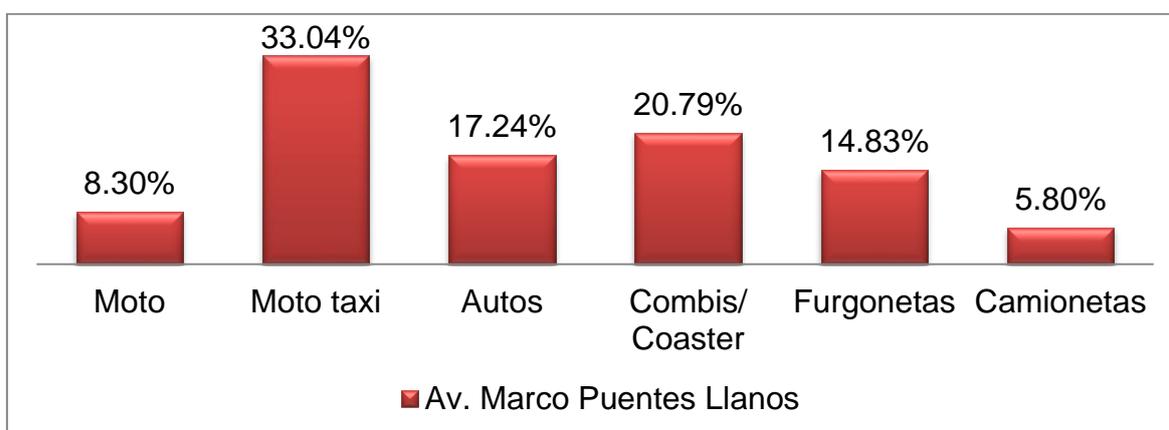


Gráfico 9: Vehículos livianos en la Av. Marco Puentes Llanos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 9, en la Av. Marco Puentes Llano el vehículo liviano en mayor cantidad son los las moto taxi en un (33.04 %), seguido de las combis/coaster (20.79%), luego los autos (17.24%), furgonetas (14.83%) y los vehículos livianos en menor cantidad son las motos (8.3%) y las camionetas (5.8%).

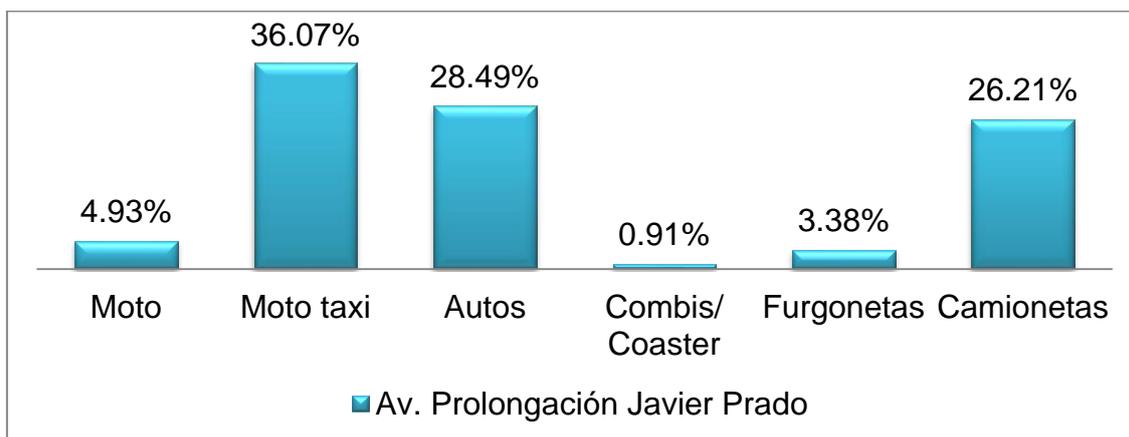


Gráfico 10: Vehículos livianos en la Av. Prolongación Javier Prado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 10, en la Av. Prolongación Javier Prado el vehículo liviano en mayor cantidad son los las moto taxi en un (36.07 %), seguido por los autos (28.49%), camionetas (26.21%), y los vehículos livianos en menor cantidad son las motos (4.93%), furgonetas (3.38%) y las combis/ coaster con un 0.91%.

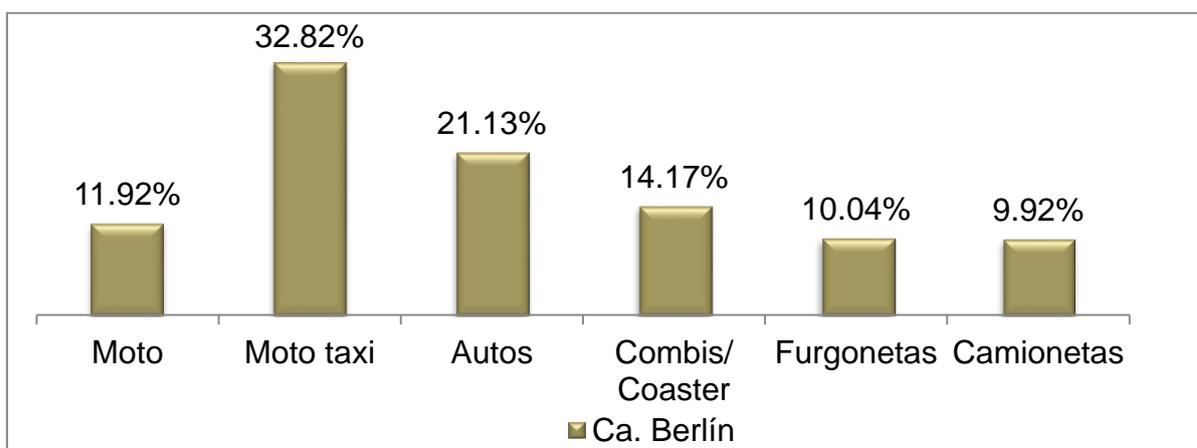


Gráfico 11: Vehículos livianos en la Ca. Berlín

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 11, en la Av. Prolongación Javier Prado el vehículo liviano en mayor cantidad son los las moto taxi en un (32.82 %), seguidos de los autos (21.13%), luego combis/coaster (14.17%), motos (11.92%) y los vehículos livianos en menor cantidad son las furgonetas (10.04%) y las camionetas (9.92%).

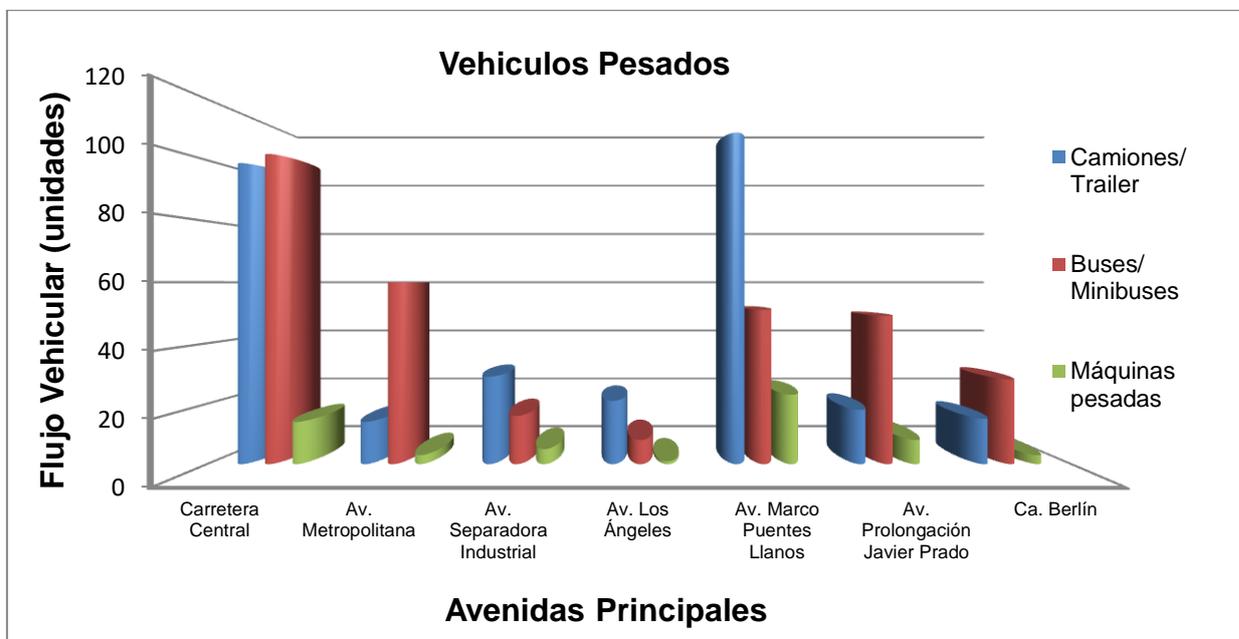


Gráfico 12: Fuentes móviles (Vehículos pesados)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico N° 12, en la carretera central el mayor flujo de vehículos pesados son los buses/minibuses (102 unidades), seguido por los camiones/tráiler (99 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (14 unidades).

En la avenida Metropolitana los vehículos pesados con mayor flujo vehicular son los buses/minibuses (60 unidades), seguido camiones/tráiler (14 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (3 unidades).

En la Av. Separadora Industrial los vehículos pesados con mayor flujo vehicular son los camiones/tráiler (29 unidades), seguido de los buses/minibuses (16

unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (5 unidades).

En la Av. Los Ángeles los vehículos pesados de mayor flujo vehicular son camiones/trailer (21 unidades), seguido de buses/minibuses (8 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (1 unidades).

En la Av. Puente Llanos son las moto taxi (410 unidades) las de mayor flujo vehicular son los camiones/tráiler (109 unidades), seguido de buses/minibuses (51 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (23 unidades).

En la Av. Prolongación Javier Prado los vehículos pesados con mayor flujo vehicular son las buses/minibuses (49 unidades) seguido de los camiones/tráiler (18 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (8 unidades).

En la Ca. Berlín los vehículos pesados con mayor flujo vehicular son las buses/minibuses (28 unidades) seguido de los camiones/tráiler (15 unidades) y por último el vehículo pesado en menor cantidad son las máquinas pesadas (3 unidades).

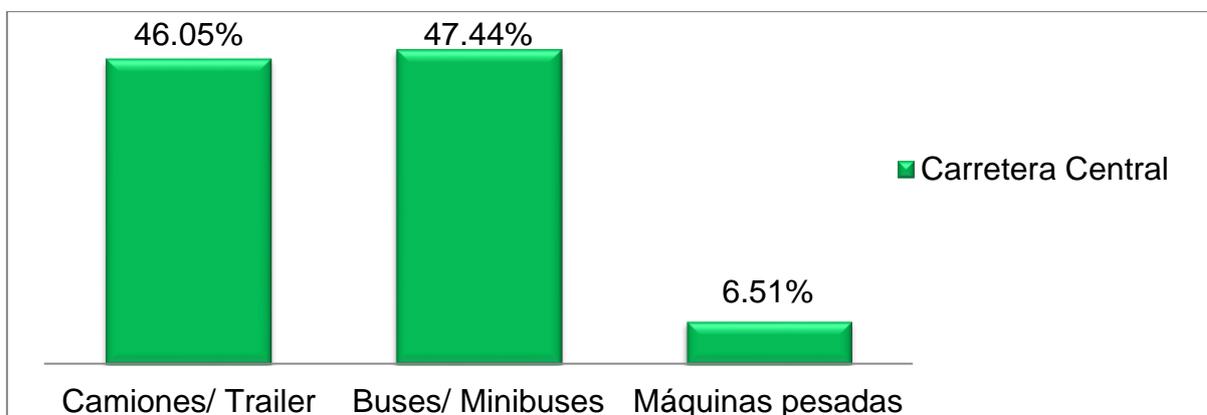


Gráfico 13: Vehículos pesados en la Carretera central

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 13 en la Carretera central los vehículos pesados en mayor cantidad son los buses/minibuses en un (47.44 %), seguido de camiones/tráiler (46.05%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (6.51%).

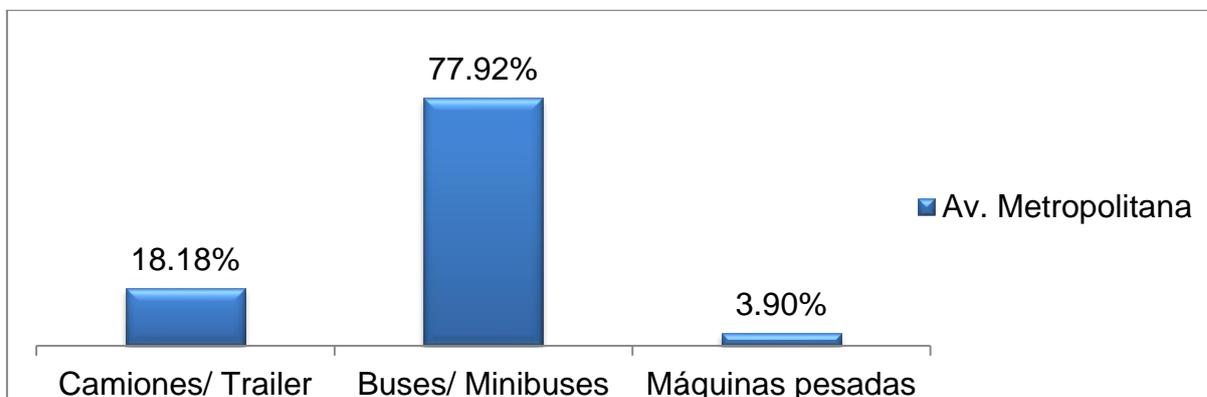


Gráfico 14: Vehículos pesados en la Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico 13, en la Av. Metropolitana el vehículo pesados en mayor cantidad son los buses y/o minibuses en un (77.92 %), seguido de camiones/tráiler (18.18%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (3.90%).

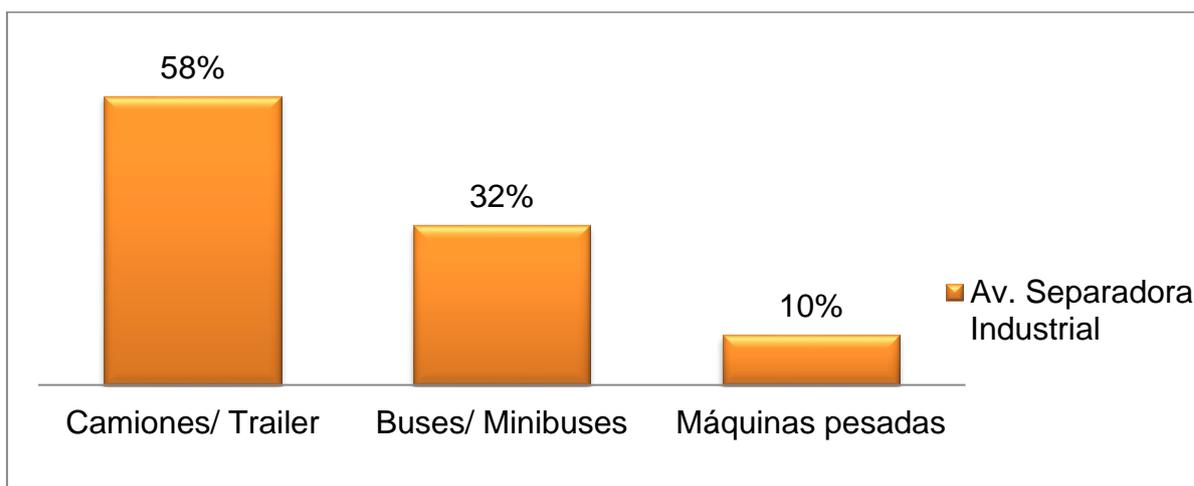


Gráfico 15: Vehículos pesados en la Av. Separadora industrial

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 15, en la Av. Separadora industrial el vehículo pesados en mayor cantidad son los camiones y/o tráiler en un (58 %), seguidos de los buses/minibuses (32%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (10%).

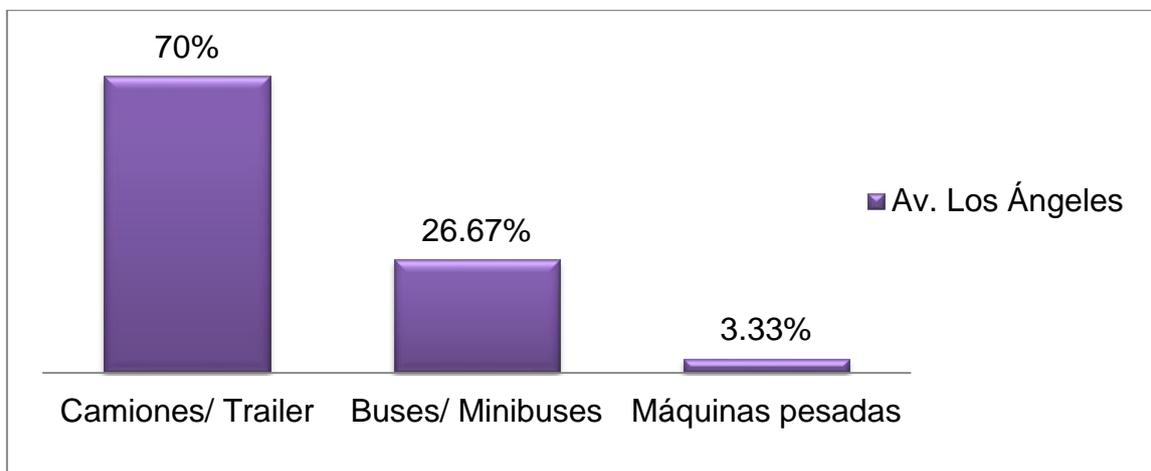


Gráfico 16: Vehículos pesados en la Av. Los Ángeles

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 16, en la Av. Los Ángeles los vehículos pesados en mayor cantidad son los camiones/tráiler en un (70 %), seguido de los buses/minibuses (26.67%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (3.33%).

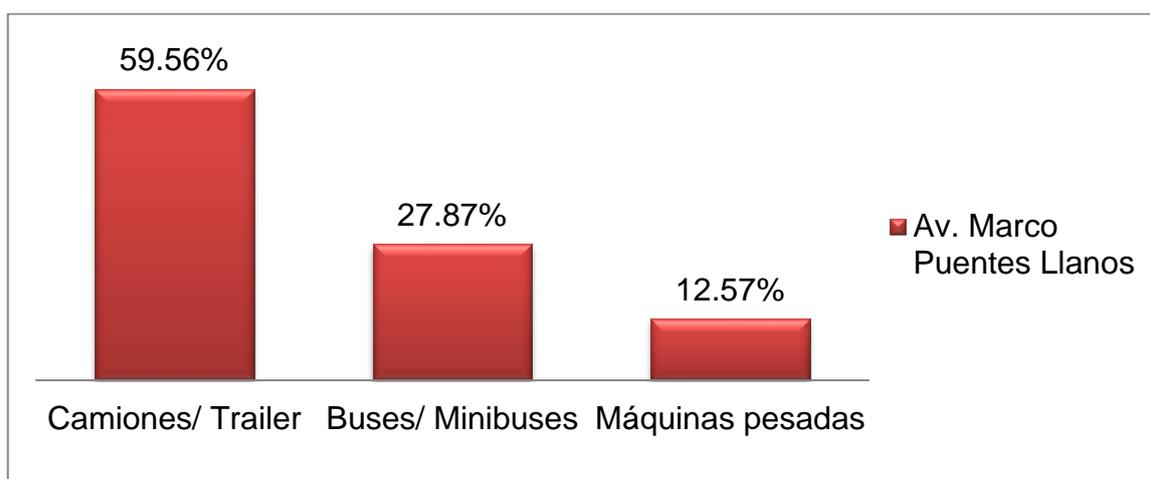


Gráfico 17: Vehículos pesados en la Av. Marco Puentes Llanos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 17, en la Av. Marco Puentes Llanos los vehículos pesados en mayor cantidad son los camiones/tráiler en un (59.56 %), seguido de buses/minibuses (27.87%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (12.57%)

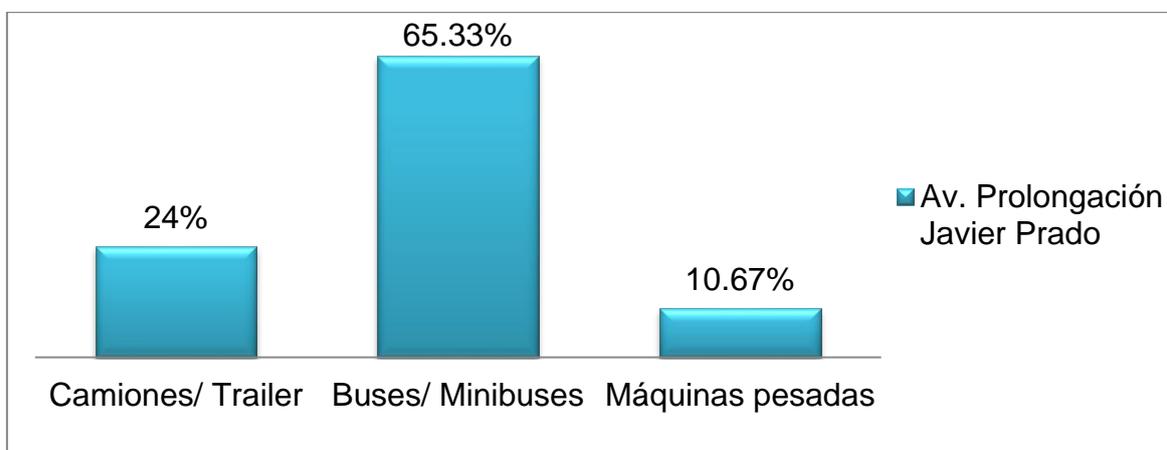


Gráfico 18: Vehículos pesados en la Av. Prolongación Javier Prado

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico N° 17, en la Av. Prolongación Javier Prado los vehículos pesados en mayor cantidad son los buses/minibuses en un (65.33 %), seguido de camiones/tráiler (24%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (12.57%).

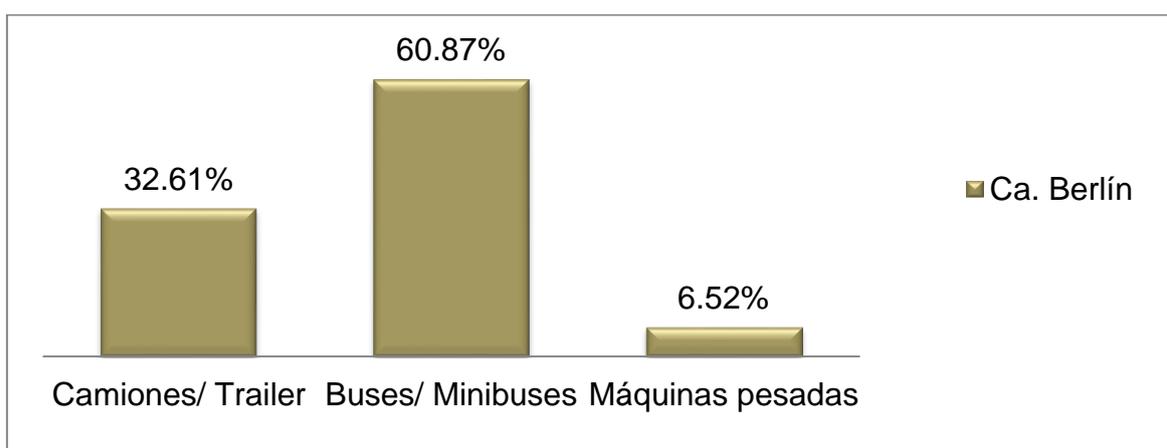


Gráfico 19: Vehículos pesados en la Ca. Berlín

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al gráfico 18, en la Ca. Berlín los vehículos pesados en mayor cantidad son los buses y/o minibuses en un (60.87 %), seguido de los camiones/tráiler (32.61%), y los vehículos pesados en menor cantidad son las maquinarias pesadas (6.52%).

Tabla 6: Fuentes de emisión de ruido ambiental

Fuentes fijas		Fuentes móviles	
Grifo	2u.	Moto	397u
Local de fiestas	2ud	Moto taxi	1984u
Centros de compra y venta	1166u	Autos	2183u
Industria	394ud.	Combis/coaster	1676u
Gimnasio	1ud.	Furgonetas	597u
Plaza vea	1ud.	Camionetas	1243u
Metal mecánica	24ud.	Camiones/tráiler	305u
Terminal	4ud.	Buses/minibuses	314u
Ladrillera	3ud.	Maquinaria pesada	57ud.
Mercado	6ud.		
<b>TOTAL</b>	<b>1603ud.</b>		<b>8756ud.</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 6, ante la hipótesis nula, no existen diferentes fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017, se tiene que de 1603 unidades de fuentes fijas distribuidos en el área de estudio, entre ellos grifos, locales de fiesta, centro de compra y venta, industrias, gimnasio, centro comercial Plaza vea, metal mecánica, terminales y mercado; 8756 unidades de fuentes móviles que circulan por todo el área de estudio, entre ellos las motos, moto taxi, autos, combis/coaster, furgonetas, camionetas, camiones/tráiler, buses/minibuses y maquinaria pesada por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que refiere, existen diferentes fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles para el año 2017.

### 3.2 Niveles de ruido en los diferentes horarios

#### 3.2.1 Zona residencial

Tabla 7: Niveles de ruido en horario diurno Zona Residencial

Puntos	Promedio (dBA)	ECA (dBA)	Resultado
8C	65.48	60	SUPERA
11C	63.86	60	SUPERA
12C	61.96	60	SUPERA
13C	52	60	NO SUPERA
14C	55.21	60	NO SUPERA
15C	64.62	60	SUPERA
18C	66.2	60	SUPERA
20C	61.11	60	SUPERA
21C	63.71	60	SUPERA
23C	63.8	60	SUPERA
24C	62.18	60	SUPERA
31C	60	60	SUPERA
32C	66.39	60	SUPERA
33C	62.85	60	SUPERA
34C	67.74	60	SUPERA
35C	74.99	60	SUPERA
36C	79.21	60	SUPERA
37C	80.43	60	SUPERA
38C	72.02	60	SUPERA
39C	72.16	60	SUPERA
40C	72.86	60	SUPERA
41C	82.96	60	SUPERA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 7, se puede observar que 22 puntos distribuidos en el área de estudio corresponden a la zonificación residencial, y los niveles de ruido ambiental promedio durante los días de semana oscilan entre 82.96 dBA y 52dBA para los puntos 41C y 13C respectivamente, siendo 60dBA el estándar de calidad

ambiental en horario diurno para esta categoría, y según los resultados solo dos puntos (13C y 14C) no superan el estándar, mientras que los puntos (8C, 11 C,12 C,15 C,18 C,20 C,21 C,23 C,24 C,31 C,33 C,34 C,35 C,36 C,37 C,38 C,39 C,40 C y 41 C,) si lo superan.

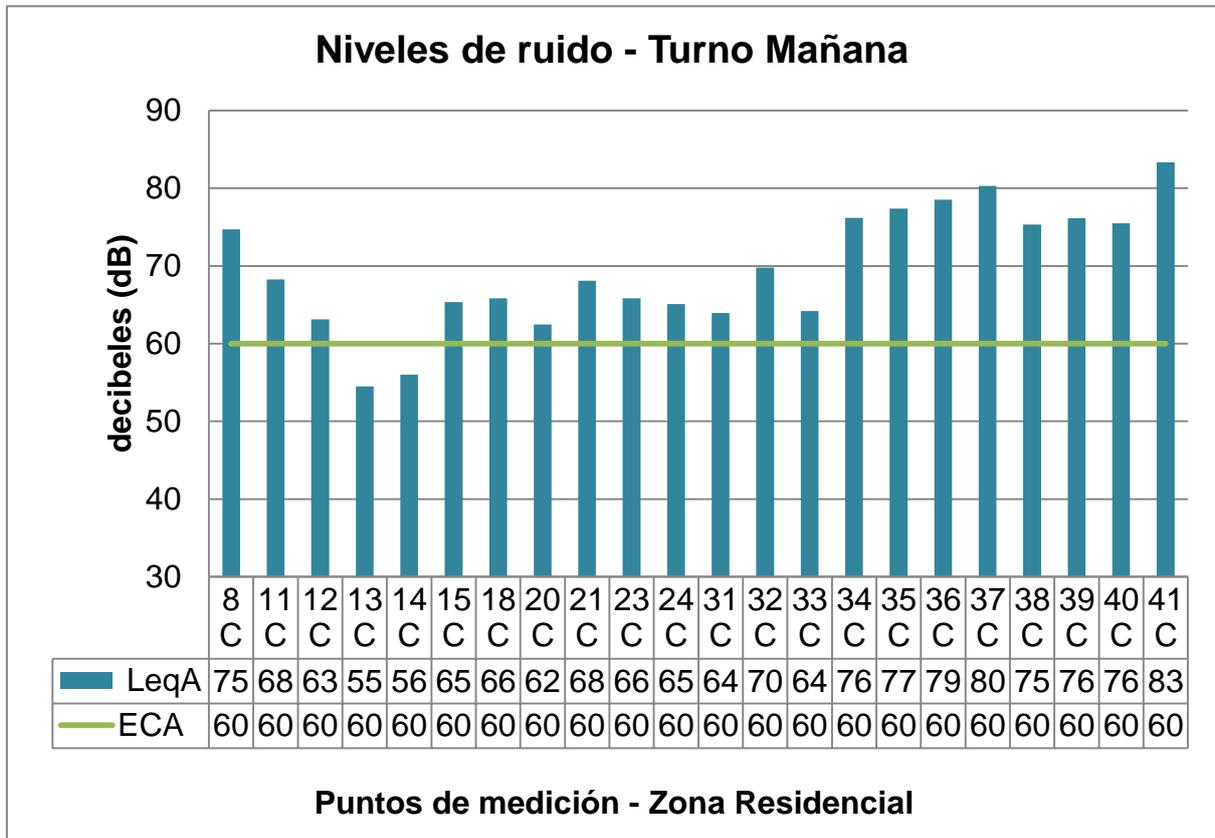


Gráfico 20: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 20, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 60dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno mañana para la zona residencial durante los días de semana, la mayoría de los puntos (8C, 11 C,12 C,15 C,18 C,20 C,21 C,23 C,24 C,31 C,33 C,34 C,35 C,36 C,37 C,38 C,39 C,40 C y 41 C,) supera el estándar y solo dos puntos no superan dicho estándar (13C y 14C).

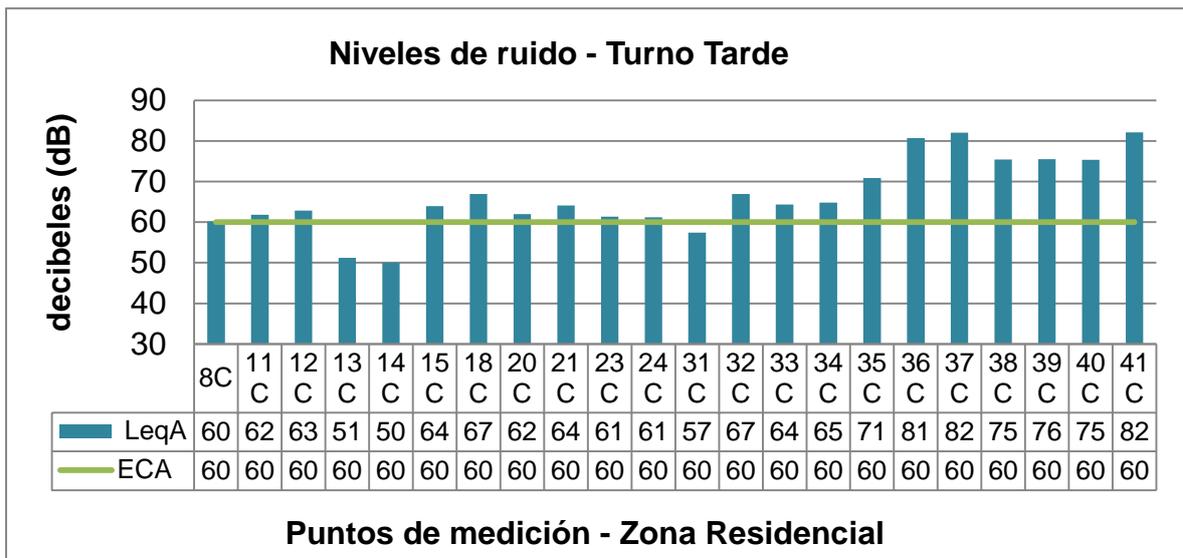


Gráfico 21: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 21, se observa que el estándar de calidad para ruido durante horario diurno es 60dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno tarde para la zona residencial durante los días de semana, la mayoría de los puntos (8C, 11 C, 12 C, 15 C, 18 C, 20 C, 21 C, 23 C, 24 C, 33 C, 34 C, 35 C, 36 C, 37 C, 38 C, 39 C, 40 C y 41 C,) supera el estándar y solo tres puntos no superan dicho estándar (13C, 14C y 31C). Los valores oscilan entre 82dBA y 50dBA.

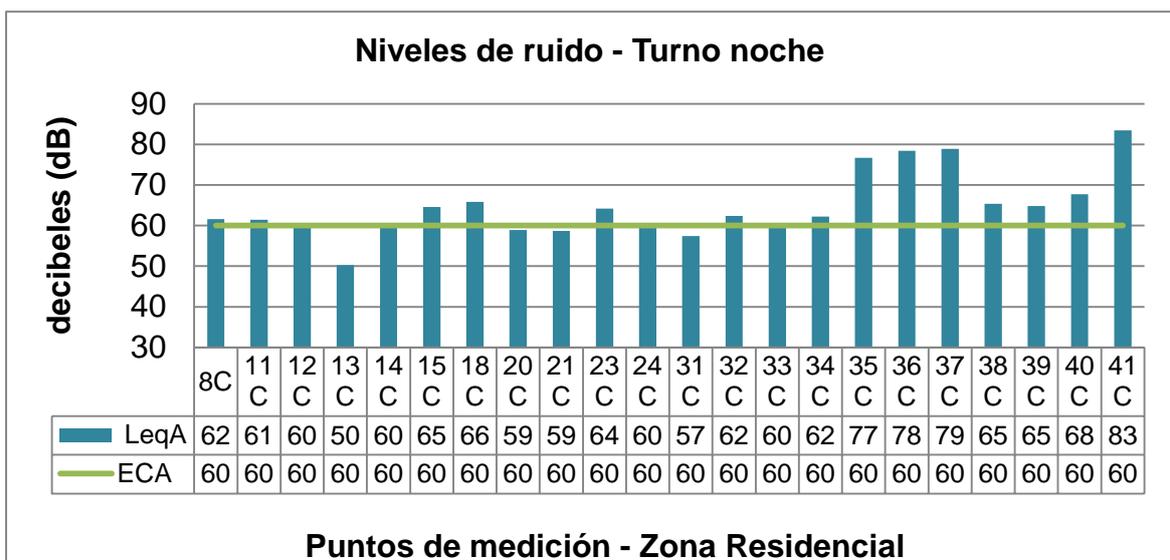


Gráfico 22: Niveles de ruido – Turno Noche (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 22, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 60dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno noche para la zona residencial durante los días de semana, la mayoría de los puntos (8C, 11 C,12 C,14 C, 15 C,18 C,23 C,24 C, 33 C,34 C,35 C,36 C,37 C,38 C,39 C,40 C y 41 C,) supera el estándar y cuatro puntos no superan dicho estándar (13C, 20C, 21C y 31C).

Tabla 8: Cantidad de puntos que superan ECA

N° Puntos	Condición	Mañana	Tarde	Noche
22	Superan ECA	20	19	18
	No superan ECA	2	3	4

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 7, podemos observar que durante el horario diurno para la categoría de zonificación urbana residencial durante los días de semana, se han analizado 22 puntos tanto en el periodo mañana, tarde y noche. Los mismos que fueron comparados por el estándar de calidad ambiental (60dBA) obteniéndose que durante el turno mañana 20 puntos superan el estándar y 2 no lo superan, mientras que en el turno tarde 19 puntos superan el estándar y 3 no lo superan y durante el turno noche 18 puntos superan y 4 no superan el estándar de calidad para ruido.

### 3.2.2 Zona comercial

Tabla 9: Niveles de ruido en horario diurno zona comercial

Puntos	Promedio dBA	ECA dBA	Resultado
1C	71.79	70	SUPERA
2C	74.01	70	SUPERA
3C	74.24	70	SUPERA
4C	71.28	70	SUPERA
5C	74.21	70	SUPERA
6C	73.44	70	SUPERA

7C	72.80	70	SUPERA
9C	72.17	70	SUPERA
10C	75.12	70	SUPERA
16C	77	70	SUPERA
17C	77.86	70	SUPERA
19C	75.02	70	SUPERA
22C	70.45	70	SUPERA
29C	75.88	70	SUPERA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 9, se puede observar que 14 puntos distribuidos en el área de estudio corresponden a la zonificación comercial, y los niveles de ruido ambiental promedio medidos durante los días de semana, oscilan entre 77.86 dBA y 70.45dBA para los puntos 17C y 22C respectivamente, siendo 70dBA el estándar de calidad ambiental para esta categoría en horario diurno, y según los resultados todos los puntos superan el estándar (1C, 2 C,3 C,4 C,5 C,6 C,7 C,9 C,10 C,16 C,17 C,19 C,22 C,29 C).

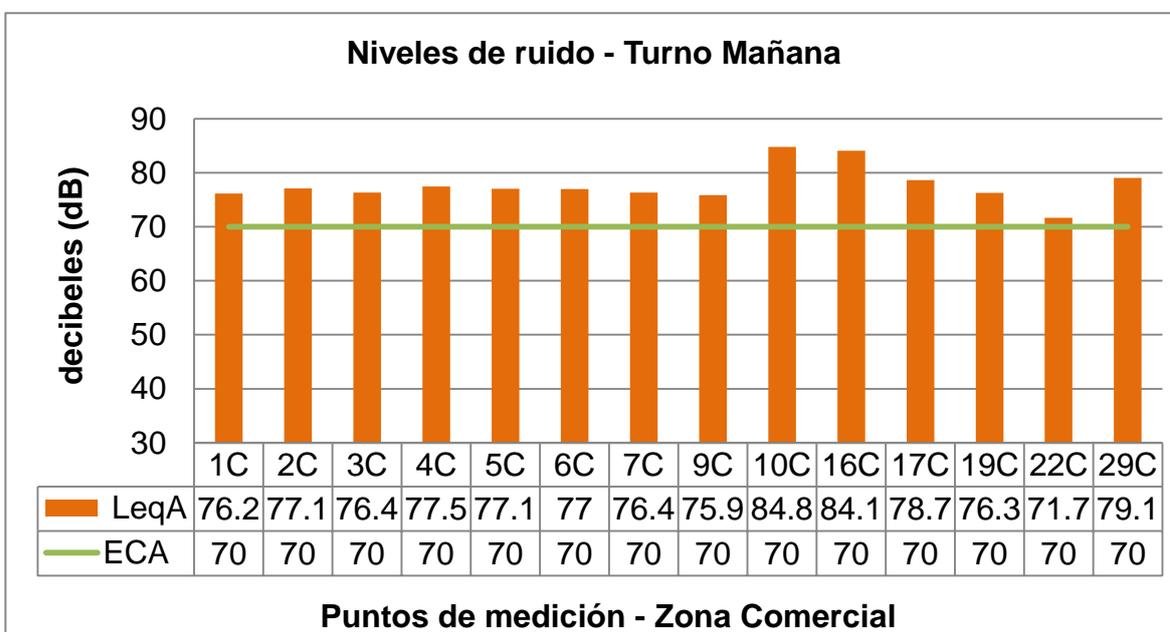


Gráfico 23: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 23, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 70dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno mañana para la zona comercial evaluados durante los días de semana, todos los puntos superan el estándar de calidad ambiental para ruido (1C, 2 C,3 C,4 C,5 C,6 C,7 C,9 C,10 C,16 C,17 C,19 C,22 C,29 C). Los valores oscilan entre 84.82dBA y 71.68dBA.

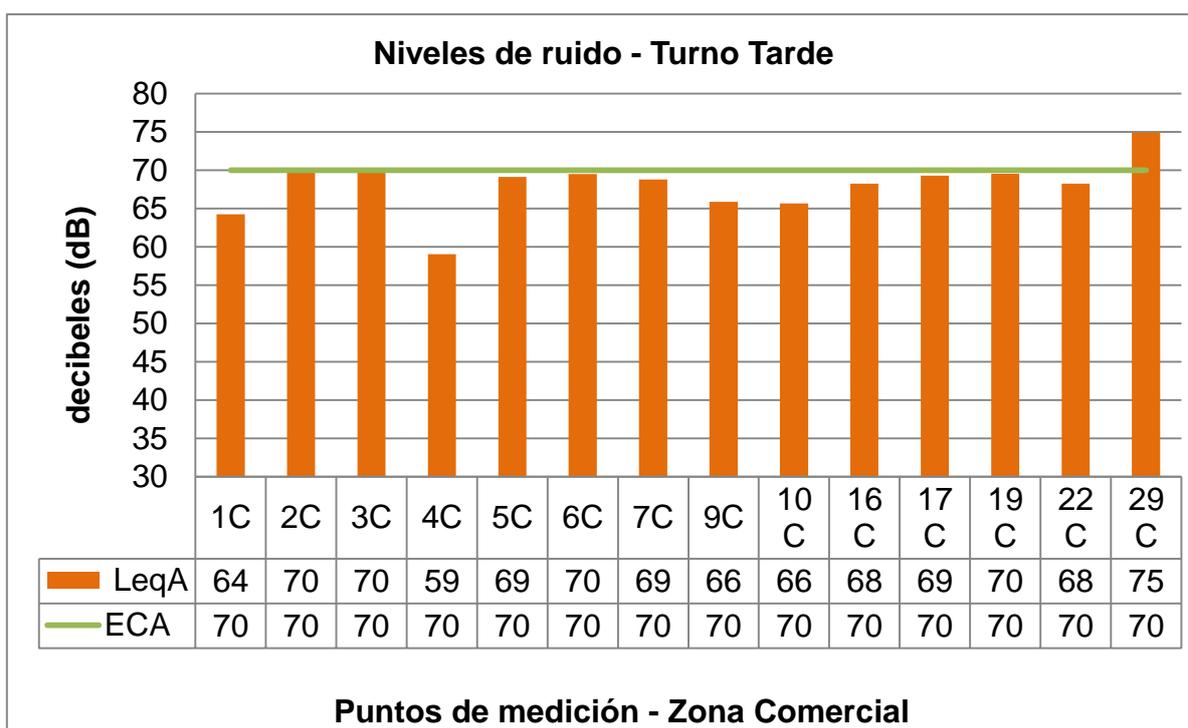


Gráfico 24: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 24, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 70dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido ambiental en el turno tarde para la zona comercial durante los días de semana, la mayoría de los puntos no superan el estándar de calidad ambiental para ruido (1C, 2C,3C,4C,5C,6C,7C,9C,10C,16C,17C,19C y 22C) mientras que solo el punto (29C) supera el estándar con 74.94 dBA. Los nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A de los puntos que no superan oscilan entre 59.04 dBA y 69.83dBA.

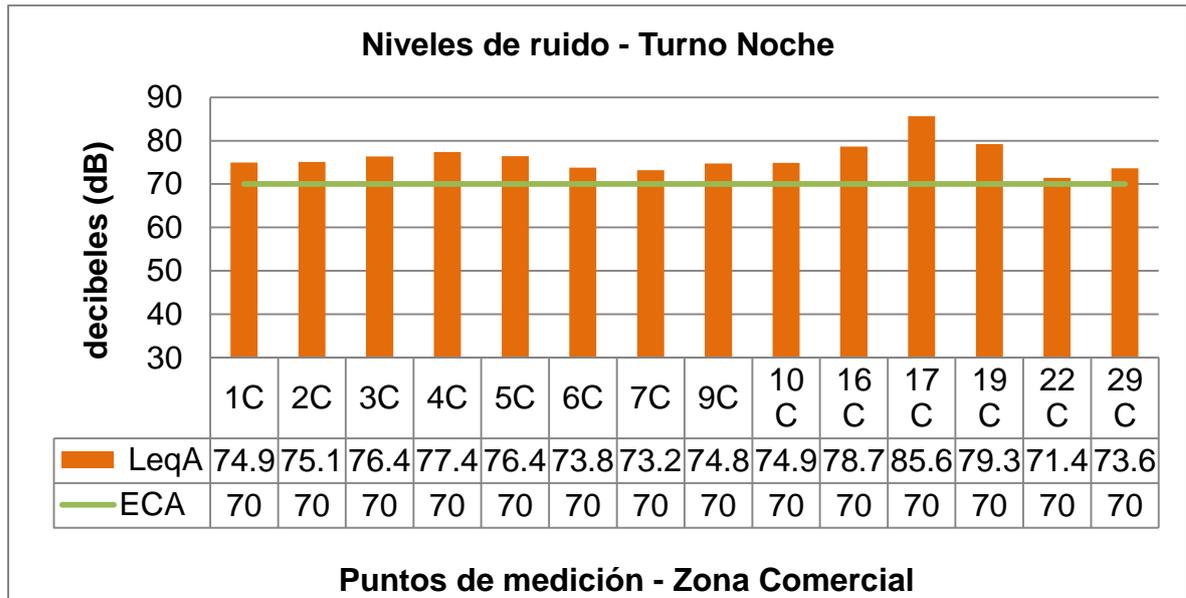


Gráfico 25: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 25, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 70dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno noche para la zona comercial durante los días de semana, todos los puntos superan el estándar de calidad ambiental para ruido (1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 10C, 16C, 17C, 19C, 22C, 29C) y los valores de nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A oscilan entre 85.6dBA y 71.42dBA.

Tabla 10: Cantidad de puntos que superan ECA

N° Puntos	Condición	Mañana	Tarde	Noche
14	Superan ECA	14	1	14
	No superan ECA	0	13	0

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 10, podemos observar que durante el horario diurno para la categoría de zonificación comercial, se han analizado 14 puntos tanto en el periodo mañana, tarde y noche. Los mismos que fueron comparados por el estándar de calidad ambiental (70dBA) obteniéndose que, durante el turno

mañana 14 puntos superan el estándar, mientras que en el turno tarde 1 punto superan el estándar y 13 no lo superan y durante el turno noche 14 puntos superan el estándar de calidad para ruido.

### 3.2.2 Zona industrial

Tabla 11: Niveles de ruido en horario diurno zona industrial

Puntos	Promedio (dBA)	ECA (dBA)	Resultado
25C	84.57	80	SUPERA
26C	86.69	80	SUPERA
27C	83.94	80	SUPERA
28C	81.57	80	SUPERA
30C	80.53	80	SUPERA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 10, se puede observar que 5 puntos distribuidos en el área de estudio corresponden a la zonificación industrial, y los niveles de ruido ambiental promedio evaluados durante los días de semana oscilan entre 80.53 dBA y 86.69 dBA para los puntos 30C y 26C respectivamente, siendo 80dBA el estándar de calidad ambiental en horario diurno para esta categoría, y según los resultados todos los puntos superan el estándar (25C, 26C, 27C, 28C y 30C).

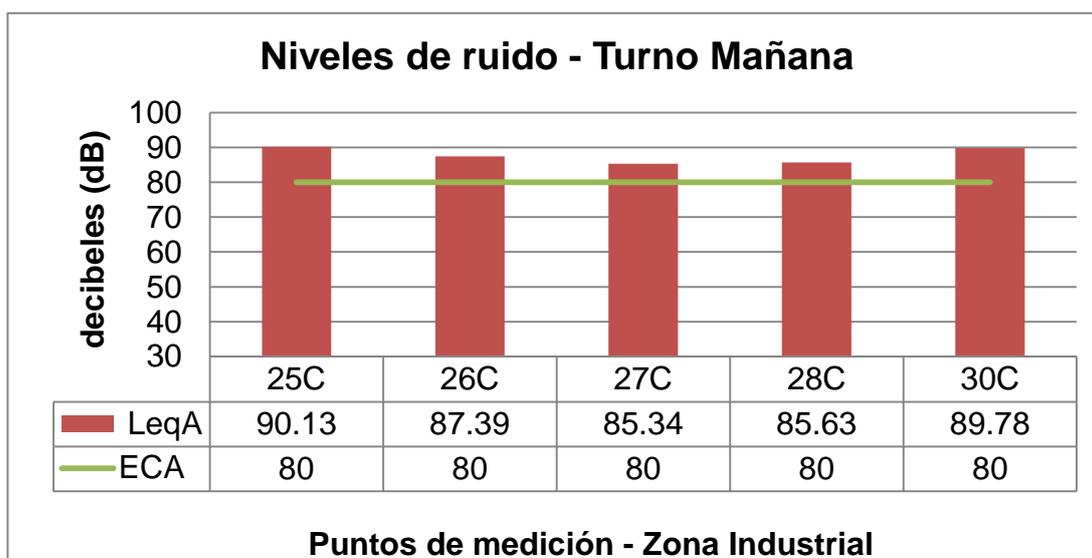


Gráfico 26: Niveles de ruido – Turno Mañana (Semana)  
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 26, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 80dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido en el turno mañana para la zona industrial durante los días de semana, todos los puntos superan el estándar de calidad ambiental para ruido (25C, 26C, 27C, 28C y 30C) y los valores de nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A oscilan entre 90.13dBA y 85.34dBA.

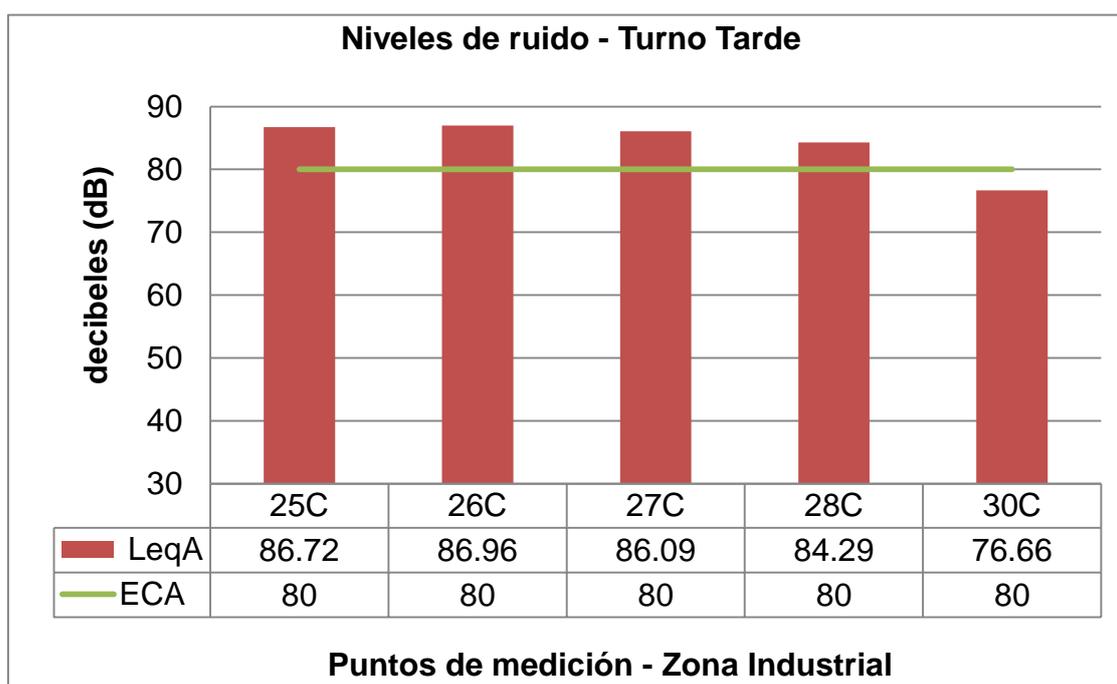


Gráfico 27: Niveles de ruido – Turno Tarde (Semana)

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 27, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 80dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido ambiental en el turno tarde para la zona industrial durante los días de semana, la mayoría de los puntos superan el estándar de calidad ambiental para ruido (25C, 26C, 27C y 28C) mientras que solo el punto (30C) no supera el estándar con 76.66 dBA. Los nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A de los puntos que superan oscilan entre 84.29 dBA y 86.96dBA.

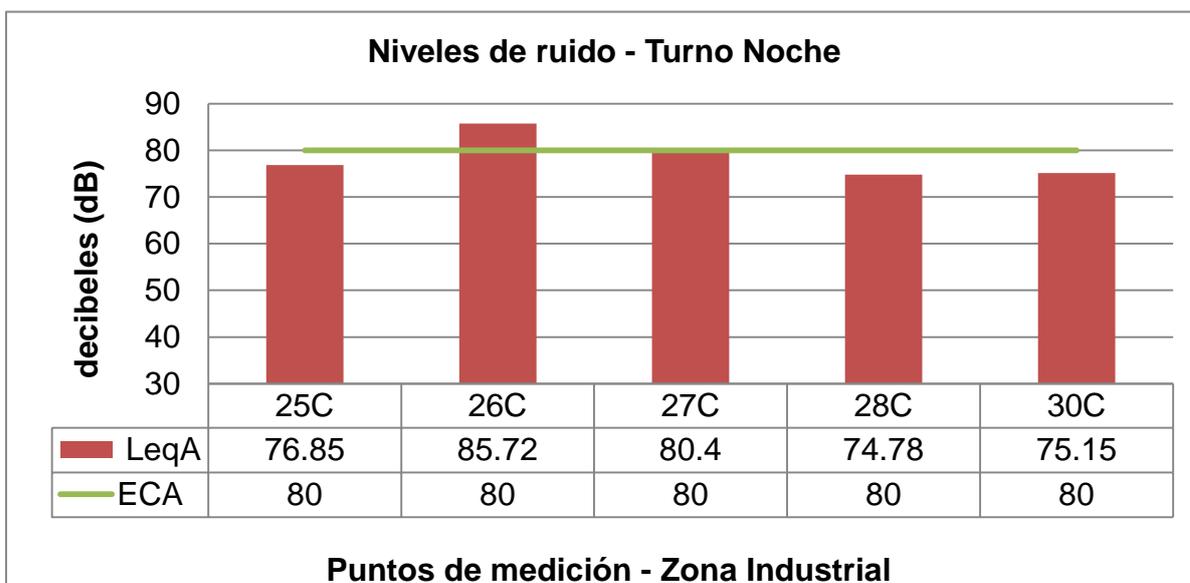


Gráfico 28: Niveles de ruido – Turno Noche (Semana)  
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 28, se observa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 80dBA, y al compararlo con los valores de los niveles de ruido ambiental en el turno noche para la zona industrial durante los días de semana, dos puntos superan el estándar de calidad ambiental para ruido (26C y 27C) mientras que tres punto (25C, 28C y 30C) no supera el estándar. Los nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A de los puntos que superan oscilan son 85.72 dBA y 80.4dBA respectivamente.

Tabla 12: Cantidad de puntos que superan el ECA

N° Puntos	Condición	Mañana	Tarde	Noche
5	Superan ECA	5	4	2
	No superan ECA	0	1	3

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 12, podemos observar que durante el horario diurno para la categoría de zonificación industrial, se han analizado 5 puntos tanto en el periodo mañana, tarde y noche durante los días de semana. Los mismos que fueron comparados por el estándar de calidad ambiental (80dBA) obteniéndose que,

durante el turno mañana 5 puntos superan el estándar, mientras que en el turno tarde 4 punto superan el estándar y 1 no lo superan: durante el turno noche 2 puntos superan el estándar de calidad para ruido y 3 puntos no superan dicho estándar. (**Anexo 13**)

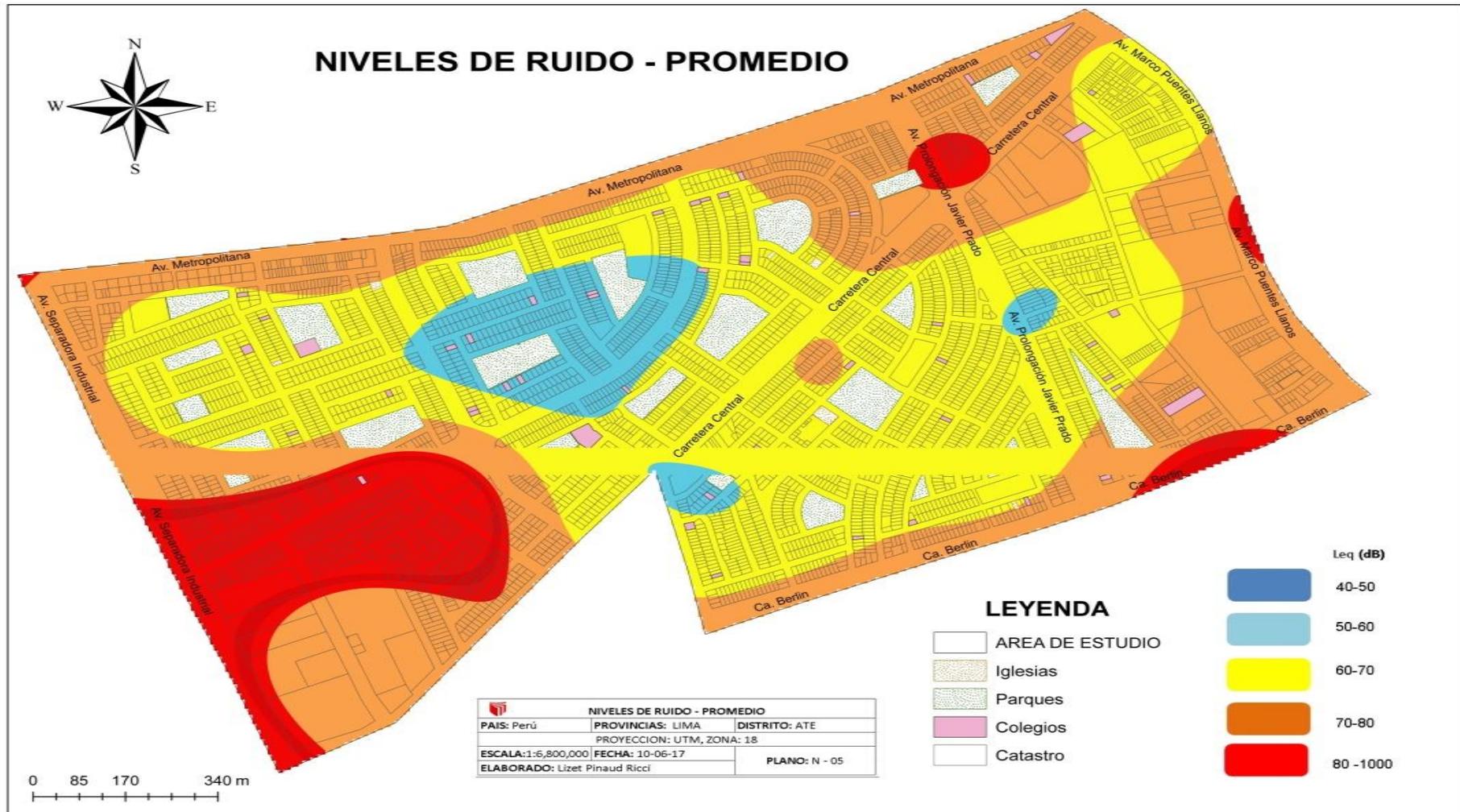
Tabla 13: Niveles de ruido ambiental según las categorías de zonificación

<b>Categoría de zonificación</b>	<b>N° Puntos</b>	<b>N° Supera ECA (dBA)</b>	<b>Coinciden con la zonificación</b>
Zona Residencial	22	20	2
Zona Comercial	14	14	0
Zona Industrial	5	5	0
Total	41	39	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 13, ante la hipótesis nula los niveles de ruido ambiental en los diferentes tipos de categorías de zonificación no sobrepasan los estándares correspondientes en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3, los Ángeles 2017 se tiene que de 41 puntos evaluados, 39 puntos no coinciden con la actual categorización, 20 son residenciales, 14 comerciales y 5 industriales por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna quien refiere que el ruido ambiental en los diferentes tipos de categorías de zonificación sobrepasan los estándares correspondientes en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles para el año 2017. Como se puede apreciar en el siguiente plano (**anexo 9**).

Plano 4: Niveles de ruido durante el horario diurno



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Categorías de zonificación urbana según los niveles de ruido ambiental actual

#### 3.3.1 Zona residencial

Tabla 14: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Residencial

Puntos	Promedio (dBA)	Resultado	Nueva Categoría
8C	65.48	SUPERA	COMERCIAL
11C	63.86	SUPERA	COMERCIAL
12C	61.96	SUPERA	COMERCIAL
13C	52	NO SUPERA	RESIDENCIAL
14C	55.21	NO SUPERA	RESIDENCIAL
15C	64.62	SUPERA	COMERCIAL
18C	66.2	SUPERA	COMERCIAL
20C	61.11	SUPERA	COMERCIAL
21C	63.71	SUPERA	COMERCIAL
23C	63.8	SUPERA	COMERCIAL
24C	62.18	SUPERA	COMERCIAL
31C	60	SUPERA	COMERCIAL
32C	66.39	SUPERA	COMERCIAL
33C	62.85	SUPERA	COMERCIAL
34C	67.74	SUPERA	COMERCIAL
35C	74.99	SUPERA	INDUSTRIAL
36C	79.21	SUPERA	INDUSTRIAL
37C	80.43	SUPERA	ZONA CRITICA
38C	72.02	SUPERA	INDUSTRIAL
39C	72.16	SUPERA	INDUSTRIAL
40C	72.86	SUPERA	INDUSTRIAL
41C	82.96	SUPERA	ZONA CRITICA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14, se puede observar que los puntos con categoría de zonificación residencial al ser comparados con los estándares de calidad para ruido en horario diurno, encontramos que los puntos 13C y 14C no superan los estándares de calidad ambiental, por lo tanto no cambian de zonificación, mientras que los puntos (8C, 11C, 12C, 15C, 18C, 20C, 21C, 23C, 24C, 31C, 33C y 34C) cambian su categoría, de residencial a categoría comercial; los puntos (35C, 36C, 38C, 39C y 40C) cambia su categoría, de residencial a categoría industrial; y los puntos

(37C y 38C) con elevados valores cambia su categoría, de residencial a zona crítica.

### 3.3.2 Zona comercial

Tabla 15: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Comercial

Puntos	Promedio (dBA)	Resultado	Nueva Categoría
1C	71.79	SUPERA	INDUSTRIAL
2C	74.01	SUPERA	INDUSTRIAL
3C	74.24	SUPERA	INDUSTRIAL
4C	71.28	SUPERA	INDUSTRIAL
5C	74.21	SUPERA	INDUSTRIAL
6C	73.44	SUPERA	INDUSTRIAL
7C	72.8	SUPERA	INDUSTRIAL
9C	72.17	SUPERA	INDUSTRIAL
10C	75.12	SUPERA	ZONA CRÍTICA
16C	77	SUPERA	ZONA CRÍTICA
17C	77.86	SUPERA	ZONA CRÍTICA
19C	75.02	SUPERA	INDUSTRIAL
22C	70.45	SUPERA	INDUSTRIAL
29C	75.88	SUPERA	INDUSTRIAL

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, se puede observar que los puntos 10C, 16C y 17C superan los ECA para horario diurno en la categoría comercial, con ello cambian su categoría, pasan de zona comercial a zonas críticas; los puntos (1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C, 9C, 19C, 22C y 29C) superan los ECA y cambian de categoría comercial a categoría industrial.

### 3.3.3 Zona industrial

Tabla 16: Categorización actual y propuesta según niveles de ruido – Zona Industrial

Puntos	Promedio (dBA)	Resultado	Nueva Categoría
25C	84.57	SUPERA	ZONA CRÍTICA
26C	86.69	SUPERA	ZONA CRÍTICA
27C	83.94	SUPERA	ZONA CRÍTICA
28C	81.57	SUPERA	ZONA CRÍTICA
30C	80.53	SUPERA	ZONA CRÍTICA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16, se puede observar que todos los puntos (25C, 26C, 27C, 28C y 30C), evaluados durante los días de semana superan los ECA para el horario diurno, por lo tanto de cambia su categoría, de zona industrial a zona crítica.

Tabla 17: Cantidad de categorías actuales y categorías propuestas

	N° Puntos Categorías actuales	Frecuencia %	N° Puntos Categorías propuestas	Frecuencia %
<b>Residencial</b>	22	53.7	2	4.9
<b>Comercial</b>	14	34.1	13	31.7
<b>Industrial</b>	5	12.2	16	39
<b>Zona crítica</b>			10	24.4
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>		<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 17, ante la hipótesis nula, los niveles actuales de ruido ambiental no definen las nuevas categorías de zonificación urbana en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017, se tiene que: 41 puntos cambian de zona, 22 residenciales, 14 comerciales, 15 industriales por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que refiere, Los niveles actuales de ruido ambiental actual definen las nuevas categorías de zonificación en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.

#### IV. DISCUSIÓN

En la tabla N° 4 se indica que las principales fuentes fijas en la zona de estudio son Centros de comercio (72.7 %) seguidos de la Industria (24.5%); mientras que en la tabla N° 5 las fuentes móviles son los Autos (24.9%), seguido de las motos (23%). Al respecto BACA (2012) menciona como fuente móvil a los vehículos y la gran concurrencia de alumnos; RODRÍGUEZ (2010) indica como fuente fija a las discotecas y lugares de esparcimiento; REYES (2011) refiere como fuente móvil a los vehículos pesados, motocicletas, taxis, vehículos particulares y vendedores ambulantes; QUINTERO (2012) menciona que el tipo del vehículo no es determinante del ruido ambiental pero si el volumen de cada uno de ellos; PEREA (2014) indica como fuente móvil a los vehículos en general y locales comerciales nocturnos; EL MUNICIPIO DE LEMOA (2015) señala que las fuente móvil son los vehículos y trenes, también menciona como fuente fija a las industrias. En la presente investigación se identificó las fuentes a fin de definir estrategias específicas en la propuesta de Categorización de la zona de estudio.

En la tabla N° 8 se registra que los niveles de ruido ambiental que superan los Estándares de calidad ambiental para cada categoría de zonificación actual en horario diurno, son 39 puntos de los 41 puntos evaluados en la zona de estudio, como es el caso de la zona residencial (20 puntos) seguido de la zona comercial (14 puntos) y la zona industrial (5 puntos). En forma similar BACA (2012) menciona que los niveles de ruido superan las recomendaciones nacionales e internacionales con valores hasta de 80dB; PEREA (2014) señala que los niveles de ruido ambiental no cumplen con la resolución colombiana al superar los límites máximos establecidos; REYES (2011) refiere que los niveles de ruido ambiental en la zona urbana superan los límites máximos permisibles llegando a 71. 86 dB como promedio en toda la zona; SAQUISILI (2015) menciona que la mayoría de los niveles de ruido tomados en los diferentes puntos de la ciudad supera los estándares nacionales.

En la tabla N° 17 se indica que el número de puntos que se relacionan entre niveles de ruido ambiental con las categorías de zonificación, entre ellas la zona residencial (4.9 %), zona comercial (31.7%), zona industrial (39%) y una zona crítica (24.4%). Al respecto EL MUNICIPIO DE LEMOA realiza la categorización en función a las áreas acústica como son servidumbre acústica, zona tranquila y zona de transición; HERNANDEZ (2015) delimita las áreas acústicas en base al tipo de uso y las recomendaciones para los niveles de ruido, estas áreas son residencial, industrial, uso recreativo y de espectáculo, actividades terciarias, uso sanitario, docente y cultural, transporte y espacios naturales; GARCIA (2013) menciona que las áreas son el función al planeamiento territorial y zonificación, no indica cuales son las categorías; VIDA (2013) realiza la categorización siguiendo la normativa Europea en cuanto a la planificación territorial y los instrumentos de planeamiento urbanísticos; AYUNTAMIENTO de Santa María del Rey (2012) realiza la delimitación de las zonas acústicas en función a la normativa existente, considerando criterios poblacionales, culturales y urbanísticos.

Así también BAÑUELOS (2017) plantea acciones preventivas para la adecuada gestión del ruido como: incorporar el ruido en los proyectos de diseño y renovación urbana, planeación urbanística, calidad en las edificaciones, promover espacios públicos que mejoren la salud, protección de zonas tranquilas y naturales, compatibilidad entre el desarrollo industrial y el ruido ambiental; Ministerio del medio ambiente Chile (2011) viene implementando normativas junto a otras instituciones para controlar el ruido ambiental como: requisitos dimensionales y funcionales para vehículos de servicio tanto al interior y exterior, criterios de planificación, información y certificación de maquinarias y equipos para actividades de construcción; SANCHEZ y BONILLA (2011) refieren que existen diferentes mecanismos de prevención como la elaboración de la zonificación del ruido partiendo de la microzonificación con ruido ambiental máximo permisible garantizando el adecuado funcionamiento del ambiente sonoro con el ecosistema, y que los mecanismos de control son para casos de conflicto crítico.

## V. CONCLUSIÓN

Las fuentes fijas del ruido ambiental en la zona de estudio son: Grifo (0.12%), locales de fiesta (0.12%), centros de compra y venta (72.7%), industria (24.6%), gimnasio (0.06%), plaza vea (0.06%), metal mecánica (1.5%), terminal (0.25%), ladrillera (0.19%) y mercados (0.37). Las fuentes móviles son motos (4.5%), moto taxi (23%), autos (24.9%), combis/coaster (19.1%), furgonetas (6.8%), camionetas (14%), camiones/tráiler (3.5%), buses/minibuses (3.6), maquinaria pesada (0.7%).

Los niveles de ruido ambiental en las categorías actuales de zonificación oscilan entre 50.27 a 90.13 decibeles; siendo los periodos de la mañana y la noche los que presentan mayores decibeles en comparación con la tarde; en la zona residencial turno mañana oscilan entre (55-83dBA), turno tarde (50-82dBA), turno noche (50-83dBA); zona comercial turno mañana (84.82-71.68dBA), turno tarde (59.04-69.83dBA), turno noche (71.42-85.6dBA); zona industrial turno mañana (85.34-90.13dBA), turno tarde (84.29-86.96dBA), turno noche (80.14-85.72dBA).

Las nuevas categorías de zonificación urbana en función al ruido ambiental son: zona residencial dos puntos (4.9%), zona comercial 13 puntos (31.7%), zona industrial 16 puntos (39%) y zona crítica 10 puntos (24.4%).

En la propuesta de recategorización de la zonificación urbana actual se cambió de categoría de zonificación; zona residencial a comercial las manzanas de (12 asociaciones), comercial a industrial las manzanas de (10 asociaciones), residencial a industrial las manzanas (9 asociaciones), comercial a residencial las manzanas de (1 asociación). Las manzanas de 9 asociaciones conservan su zonificación y Así las manzanas de 4 asociaciones se encuentran en zona crítica. También se plantean estrategias para minimizar el ruido ambiental como medidas de reducción de ruido, a fuentes emisoras, procedimientos de cambio de zonificación y plan de acción en zonas críticas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Considerar la toma de datos a fuentes fijas y móviles en diferentes estaciones del año y en los siete días de la semana, a fin de tener un mejor panorama de recategorización y medidas de prevención.

Incluir valores promedio de ruido en cada categoría de zona definida por las municipalidades, a fin de que dicha zonificación asegure calidad ambiental.

Diferenciar puntos críticos urbanos con mayor nivel del ruido al ECA, en zonas residenciales y con ello redefinir los permisos y licencias para comercio, industria y servicio. Asegurando de esta manera que la población no sufra efectos de ruidos extraños.

Considerar mayores puntos de monitoreo con menor área de las cuadrículas para mejor análisis y la interpolación sea más exacta.

Gestionar ante la Municipalidad la Propuesta de recategorización de zona urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte a fin de iniciar procesos de cambio en calidad ambiental

## VII. REFERENCIAS

ARELLANO, Javier. Ingeniería Ambiental. México: Alfaomega, 2002. 127p. ISBN: 970-18-7961-9.

AYUNTAMIENTO de Santa Marina del Rey. Informe técnico zonificación acústica. [en línea] . León, España: [s.n.], 2012. [fecha de consulta: 1 de julio del 2017].

Disponible en:

<http://www.dipuleon.es/frontdipuleon/files/frontDipuleonAction.do?action=getFile&fileID=1679018>

BACA, William y Seminario, Saúl. Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis (Ingeniero civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.76p.

CORTÉS, José. Técnicas de prevención de riesgos laborales – Seguridad e Higiene del trabajo. Madrid: TEBAR, 2007. 888p. ISBN: 9788473604796

BAÑUELOS, Alberto. Gestión del ruido en zonas de ocio nocturno y del ruido automotor a través de la planificación de las infraestructuras viales. En: Cornare [en línea]. Segunda conferencia Regional sobre gestión del ruido, no. 36. 2017 (Laureles, Medellín). Trabajos. Medellín, Colombia: AAC Centro de acústica aplicada Colombia. 2005. pp. 1-78. [fecha de consulta: 9 de julio del 2017].

Disponible en:

<https://www.cornare.gov.co/Memorias/2conferencia-gestion-ruido/Gestion-del-ruido-en-zonas-de-ocio-nocturno-y-del-ruido-automotor.pdf>

BARROS, José y MÖSER, Michael. Ingeniería Acústica. 2ª.ed. [s.l.], Springer, 2009. 425 p. ISBN: 9783642025433

CHILE, Ministerio del medio ambiente. Estrategia para la Gestión del Control de Ruido Ambiental. Santiago, Chile: [s.n.], 2010-2014.pp 5-18.

EUROPEAS, Comisión de las Comunidades. Libro Verde: Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. Bruselas: [s.n.], 1996. 36p.

FRAN MASS. Ingeniería acústica. [en línea] . 2011 (Quito). [fecha de consulta: 12 de julio del 2017]. Disponible en:

<http://www.franmass.com/2011/10/acustica-curvas-de-ponderacion.html>

GARCIA, Guillermo. Planificar la ciudad con criterios acústicos. Revista Academia Premier, EBSCOhost. [en línea]. 5-20 setiembre. Ecosostenible no 23. [fecha de consulta: 15 Junio 2017]. ISSN: 16993942

GENERALITAT de Cataluña. Gestión del ruido ambiental. En: Departamento de territorio y sostenibilidad [en línea] . 2017 (Cataluña). [fecha de consulta: 1 de julio del 2017]. Disponible en:

[http://mediambient.gencat.cat/es/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_a\\_custica/gestio\\_ambiental\\_del\\_soroll/](http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_a_custica/gestio_ambiental_del_soroll/)

GONZÁLES, Agustín y GONZALES, Diego. Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas. Madrid: fundación confederal, 2003. 213p. ISBN: 9788495428820

HERNÁNDEZ M., Ricardo y CUETO A., José. Monografías técnicas sobre contaminación acústica. Cádiz: [s.n.], 2015. 178p. [en línea] . 2017 [fecha de consulta: 2 de mayo del 2017].

Disponible en:

<http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/18212/09%20Monografia%20RD286.pdf?sequence=1>

INACAL (Instituto Nacional de Calidad Metrología). Norma Metrológicas Peruanas: Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: ensayos periódicos, NMP 011:2007.

INSTITUTO Nacional de estadística e informática. Censo Nacional XI de población y VI de vivienda 2007.

JARAMILLO, Ana maría. Acústica: la ciencia del sonido. Medellín: Fondo editorial ITM, 2007, 96p. ISBN: 9789589831465

Ley 37/2003 del ruido. Ministerio de fomento, España, 17 de Noviembre del 2003.

MATEO, Pedro. La prevención del ruido en la empresa. Barcelona: Fund. Confemetal, 1999. 283p. ISBN: 9788489786691.

MUNICIPIO de Lemoa. Zonificación acústica y elaboración del mapa de ruido del Municipio de Lemoa. Ayuntamiento de Lemoa, España, 2015. 144p.

MUNICIPALIDAD Distrital de Ate. Plan Estratégico Institucional 2015 – 2018.

NTP - ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.

NTP - ISO 1996- 2:1987: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental). Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental. Lima: [s.n.], 2015.

OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental). La contaminación sonora en Lima y Callao. Lima: [s.n.], 2016.

ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud. Ruido y Salud. [en línea] . 2011. [fecha de consulta: 20 de noviembre del 2016].

Disponible en: [https://www.diba.cat/c/document\\_library/get\\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824](https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824)

PARRONDO, Jorge. Acústica Ambiental. España: Ediuno, 2006. 153p. ISBN: 9788483175316.

PEREA, Xiomara. Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio gran limonar de la comuna 17 en la ciudad de Cali. Tesis (Ingeniero Sanitario y Ambientales). Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2014. 79p.

PERÉZ, Gabriel. Monografías técnicas sobre seguridad y salud en el trabajo. 2a. ed.: Murcia, C.P.D. Contraste. S.L, 2006, 85 p. ISBN: MU-24112006

PERÚ. Ministerio del Ambiente. Estándares de calidad Ambiental para Ruido. Lima, Perú, 24 de Octubre del 2017.

PERÚ. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano. Lima: [s.n.], 2011.

QUINTEROS, J. Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja, Colombia. Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea]. Mayo - Agosto. no. 23. [Fecha de consulta: 20 de setiembre 2016]. Disponible en <http://revistavirtual.ucn.edu.co/> ISSN 0124-5821

REYES, Héctor. Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de Puyo. Tesis (Ingeniero en Biotecnología ambiental). Riobamba, Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias, 2011. 148p.

RODRIGUEZ, Cesar. Niveles sonoros en discotecas y actividades sociales en el Distrito de Tumbes. Tesis (Ingeniero forestal y del medio ambiente). Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes, Facultad de Ciencias Agrarias, 2010. 43p.

SÁNCHEZ, Ximena y BONILLA, Diego. Formulación de lineamientos para la gestión del ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira. Tesis

(Administrador Ambiental). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales, 2011. 155p.

SAQUISILI, Silvia. Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Tesis (Ingeniero ambiental). Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Escuela de Ingeniería Ambiental, 2015. 111p.

UNION SL. Plan de acción para la prevención, control y minimización de la contaminación acústica en la ciudad de Granada. [en línea] . Ayuntamiento de Granada, España: [s.n.], 2013. [ fecha de consulta: 4 de julio del 2017].

Disponible en:

[http://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase2/Aglomeraciones/PAR\\_Granada.pdf](http://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase2/Aglomeraciones/PAR_Granada.pdf)

VIDA, Jerónimo. Planes de acción contra el ruido para el control y gestión sostenible de la contaminación acústica urbana. BASE, EBSCOhost. 2013. [fecha de consulta: 3 Julio 2017].

ZULUAGA, Claudia. Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado. Tesis (Magister en Medio Ambiente y Desarrollo). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Geociencias y Medio Ambiente, Facultad de Mina, 2009. 103p.

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>¿Cómo se recategoriza la zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles – Ate vitarte considerando los niveles de ruido ambiental, 2017?</p> <p><b>Específico 1</b></p>	<p>Elaborar la propuesta de recategorización de zonificación urbana actual relacionadas a los niveles de ruido ambiental en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017</p> <p><b>Específico 1</b></p>	<p>Los niveles de ruido ambiental recategorizan la actual zonificación urbana en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.</p> <p><b>Específico 1</b></p>	<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Recategorización de actual zonificación urbana</p>	<p>Conjunto de medidas relacionadas con la aplicación de una zona de ruido y las medidas correspondientes, permitiendo establecer mecanismos preventivos y correctivos adecuados (Directiva 2002/49/CE)</p>	<p>La zonificación urbana actual se recategoriza en función a las categorías de zonificación acústica determinados en la zona de estudio los cuales serán determinados por dBA. Estas zonas serán: Residencial, comercial, Industrial y Críticas.</p>	<p>Categorías de zonificación acústica</p>	<p>Zona Residencial Zona comercial Zona industrial Zona críticas</p>	<p>50 - 60 (dB) 60 - 70 (dB) 70 - 80 (dB) 80 - más (dB)</p>
<p>¿Cuáles son las principales fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?</p>	<p>Identificar las principales fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017</p>	<p>Existen diferentes fuentes de emisión de ruido ambiental por categoría de zonificación urbana actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Niveles de ruido ambiental</p>	<p>Valores de todos aquellos ruidos que provocan molestias fuera de la vivienda o propiedad producto de la</p>	<p>Los niveles de presión sonora generados por distintas fuentes, ya sean móviles o fijas, serán medidos en</p>	<p>Ruido ambiental</p>	<p>Nivel de presión sonora equivalente  Nivel de presión sonora máxima  Nivel de presión sonora</p>	<p><math display="block">L_{AeqT} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{L_i/10} \right] (dB)</math></p> <p><math display="block">L_{m\acute{a}x} (dB)</math></p>

<b>Específico 2</b>	<b>Específico 2</b>	<b>Específico 2</b>		fuente emisora. (DS N° 085-2003-PCM)	las diferentes categorías de zonificación urbana actual y de acuerdo al tipo de uso del suelo.		mínima	$L_{min}$ (dB)
¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en las actuales categorías de zonificación en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?	Determinar el nivel de ruido ambiental en las categorías actuales de zonificación en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017	Los nivel de ruido ambiental en los diferentes tipos de categorías de zonificación sobrepasan los estándares correspondientes en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.				Fuentes de emisión	Fuentes fijas Obras de construcción Plantas industriales Actividades de entretenimiento Actividades comerciales Fuentes móviles Transporte terrestre	Unidades (%) Unidades (%) Unidades (%) Unidades (%) Unidades (%)
<b>Específico 3</b> ¿Cuáles son las nuevas categorías de zonificación urbana de acuerdo a los actuales niveles de ruido ambiental en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017?	<b>Específico 3</b> Identificar las nuevas categorías de zonificación urbana de acuerdo a los actuales niveles de ruido ambiental actual en el distrito de Ate Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017	<b>Específico 3</b> Los niveles actuales de ruido ambiental actual definen las nuevas categorías de zonificación en el distrito de Ate – Vitarte, Zona 3: Los Ángeles, 2017.				Categorías de zonificación urbana actual	Zona de protección especial Zona Residencial Zona comercial Zona industrial	40 - 50 (dB) 50 - 60 (dB) 60 - 70 (dB) 70 - 80 (dB)

# **ANEXOS**

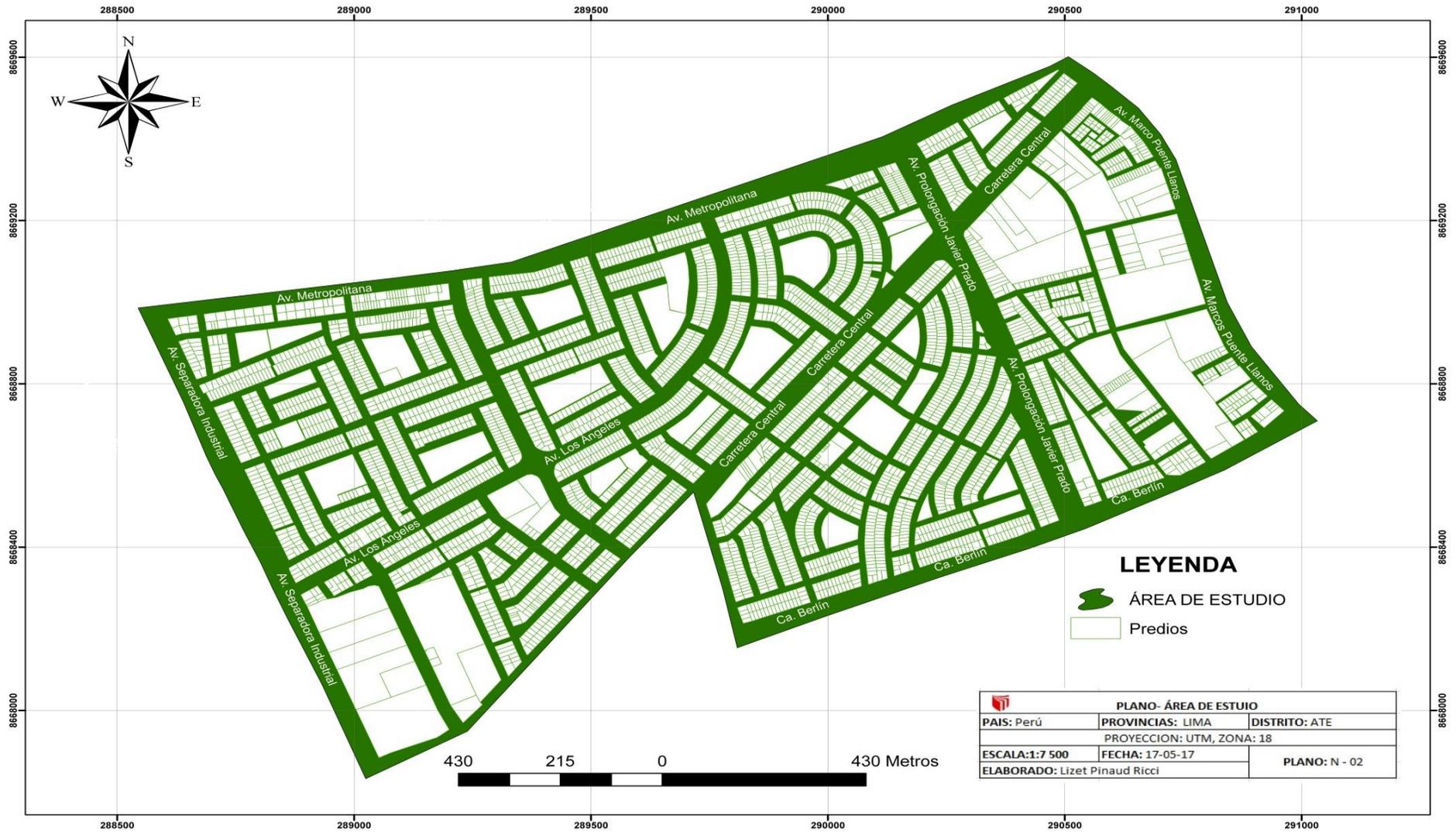
# ANEXO 1

## PLANO DE UBICACIÓN - ÁREA DE ESTUDIO - ATE VITARTE



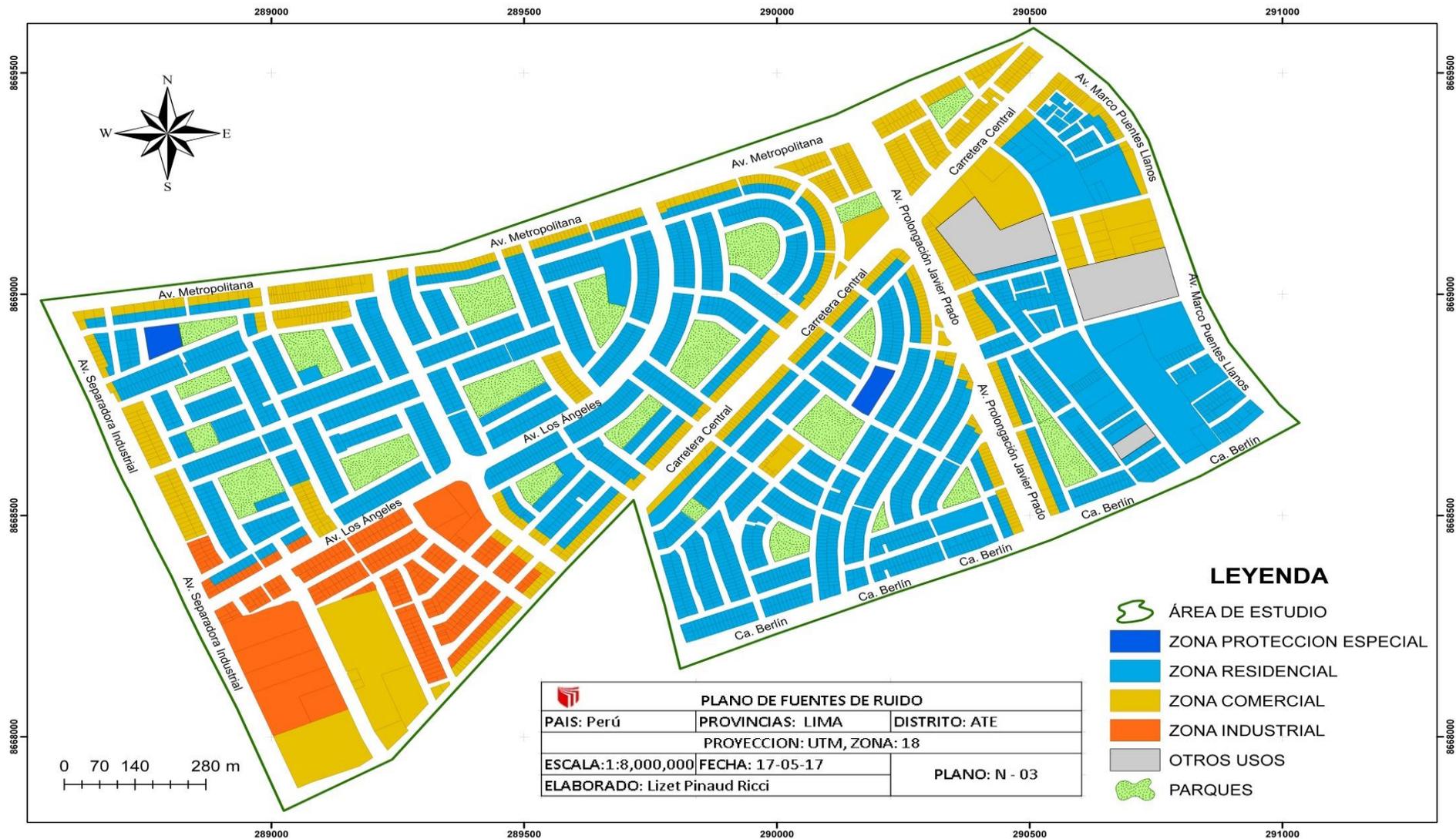
## ANEXO 2

### PLANO - ÁREA DE ESTUDIO



# ANEXO 3

## PLANO DE ZONIFICACIÓN - ATE VITARTE



## ANEXO 4

### FICHA DE REGISTRO DE ZONAS Y ÁREAS

ÁREA EN ESTUDIO: Caso Zona 3: Los Ángeles

DISTRITO: Ate Vitarte

ZONA ENCONTRADA (CATEGORIAS)	UBICACIÓN UTM		AREA TOTAL (m2)
	ESTE	NORTE	
ZONA DE PROTECCION	290431.4490	8669123.5521	22870.7409
	290685.1482	8669024.3718	23070.2992
	290705.4942	8668667.4385	3043.7896
OTROS USOS	290190.4381	8668783.0152	4337.28747421000
	288785.1976	8668894.9015	4313.62104583000

ZONA ENCONTRADA (CATEGORIAS)	UBICACIÓN UTM		AREA TOTAL (m2)
	ESTE	NORTE	
RESIDENCIAL	289829.1632	8668221.1521	209.91
RESIDENCIAL	289825.8961	8668230.7619	199.84
RESIDENCIAL	289840.7222	8668230.3564	167.35
RESIDENCIAL.....	289848.2138	8668233.1360	168.40

ZONA ENCONTRADA (CATEGORIAS)	UBICACIÓN UTM		AREA TOTAL (m2)
	ESTE	NORTE	
COMERCIAL	289237.4789	8668005.1216	2281.94
COMERCIAL	289327.4491	8668101.2175	471.82
COMERCIAL	289343.4045	8668113.9756	226.89
COMERCIAL ...	289171.1975	8668118.9681	375.32

ZONA ENCONTRADA (CATEGORIAS)	UBICACIÓN UTM		AREA TOTAL (m2)
	ESTE	NORTE	
INDUSTRIAL	289102.9863	8668076.5581	5009.65
INDUSTRIAL	289336.8301	8668134.8975	199.99
INDUSTRIAL	289323.8631	8668140.5025	399.99
INDUSTRIAL ...	289042.0411	8668082.0392	168.40

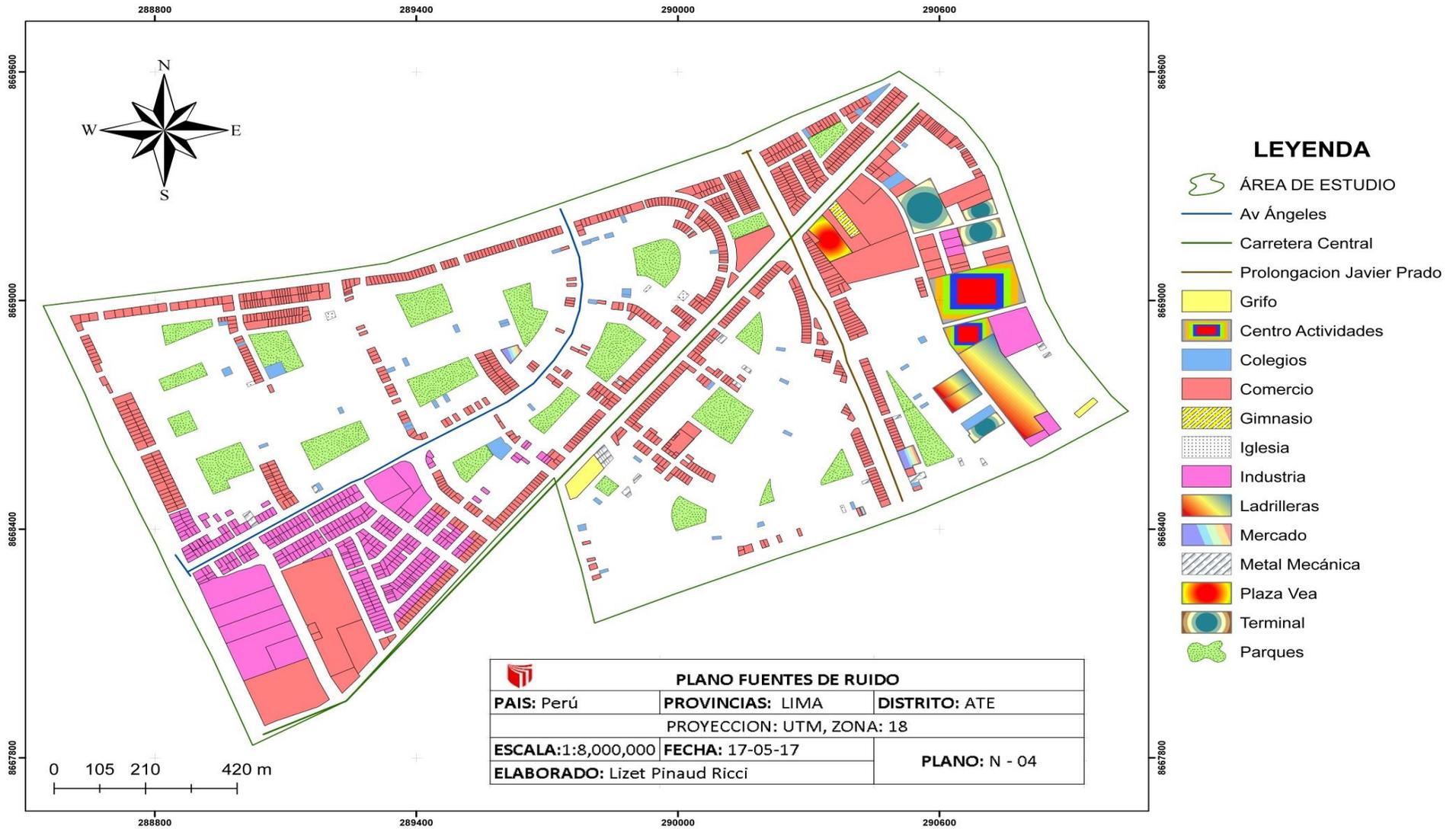
**Responsable:** Lizet Pinaud Ricci



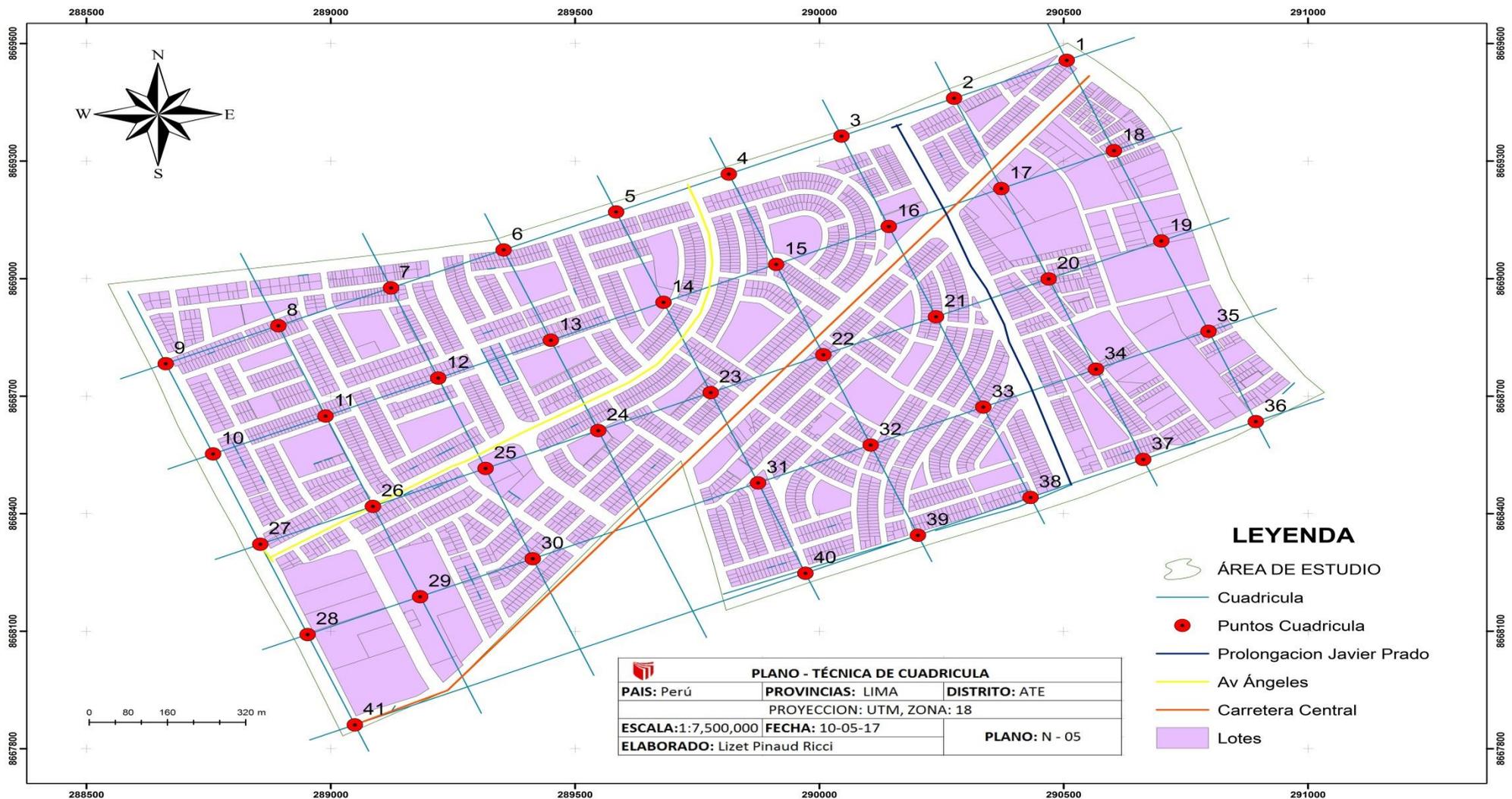


## ANEXO 6

### PLANO FUENTES DE RUIDO



# ANEXO 7 PLANO CUADRICULA



PLANO - TÉCNICA DE CUADRICULA		
PAIS: Perú	PROVINCIAS: LIMA	DISTRITO: ATE
PROYECCION: UTM, ZONA: 18		
ESCALA: 1:7,500,000	FECHA: 10-05-17	PLANO: N - 05
ELABORADO: Lizet Pinaud Ricci		

## ANEXO 8

### FICHA DE TOMA DE INFORMACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

**Punto de toma de muestra:** \_\_1C\_\_\_\_\_

**Semana:** \_\_1\_\_\_\_\_

**Coordenadas UTM: E:** 289049.168600 **N:** 8667861.069400

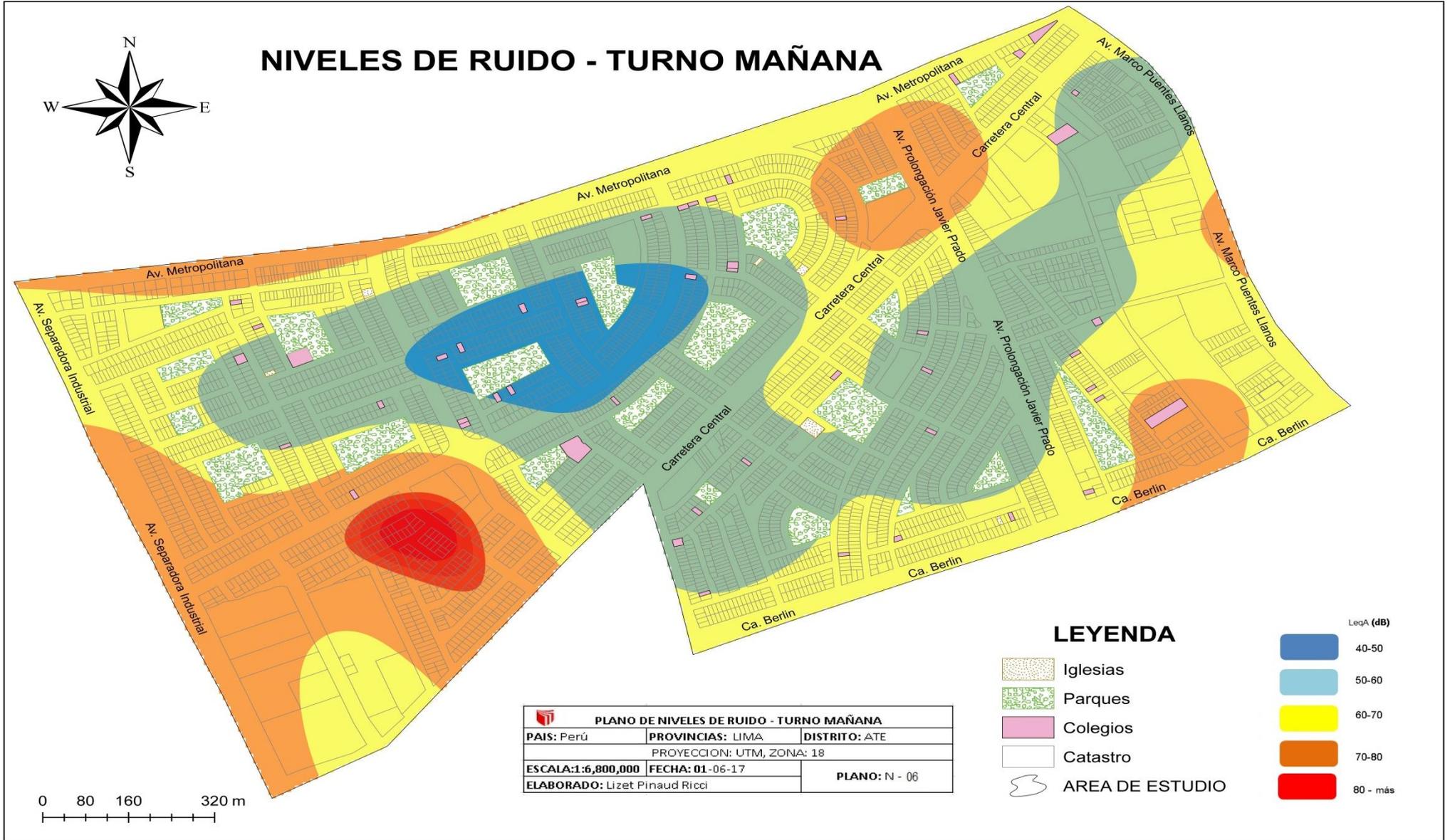
**Referencia del punto de toma de muestra:** A unas cuadras del Hospital de la Solidaridad y Carretera Central.

DIA	FECHA	PERIODO	HORA	Condiciones meteorológicas		L <sub>max</sub> dB	L <sub>min</sub> dB	LA <sub>eq</sub> dB	Eventos fortuitos
		DIURNO		V <sub>viento</sub>	T <sub>amb</sub>				
LUNES	17/04	9-12am	9:10 -9:40	2.45 m/s	22°C	88.8	64.3	76.18	
		2- 5pm	2:00-2:30	2.45 m/s	26°C	70.5	58.5	64.25	
		7-10pm	7:00-7:30	2.45 m/s	18°C	97	62.4	74.93	
VIERNES	21/04	7-12am	9:10 -9:40	2.35 m/s	25°C	75.2	51.4	66.18	
		2- 5pm	2:00-2:30	2.35 m/s	27°C	65.5	56.8	61.25	
		7-10pm	7:00-7:30	2.35 m/s	19°C	87	62.4	69.91	

**Responsable:** Lizet Pinaud Ricci

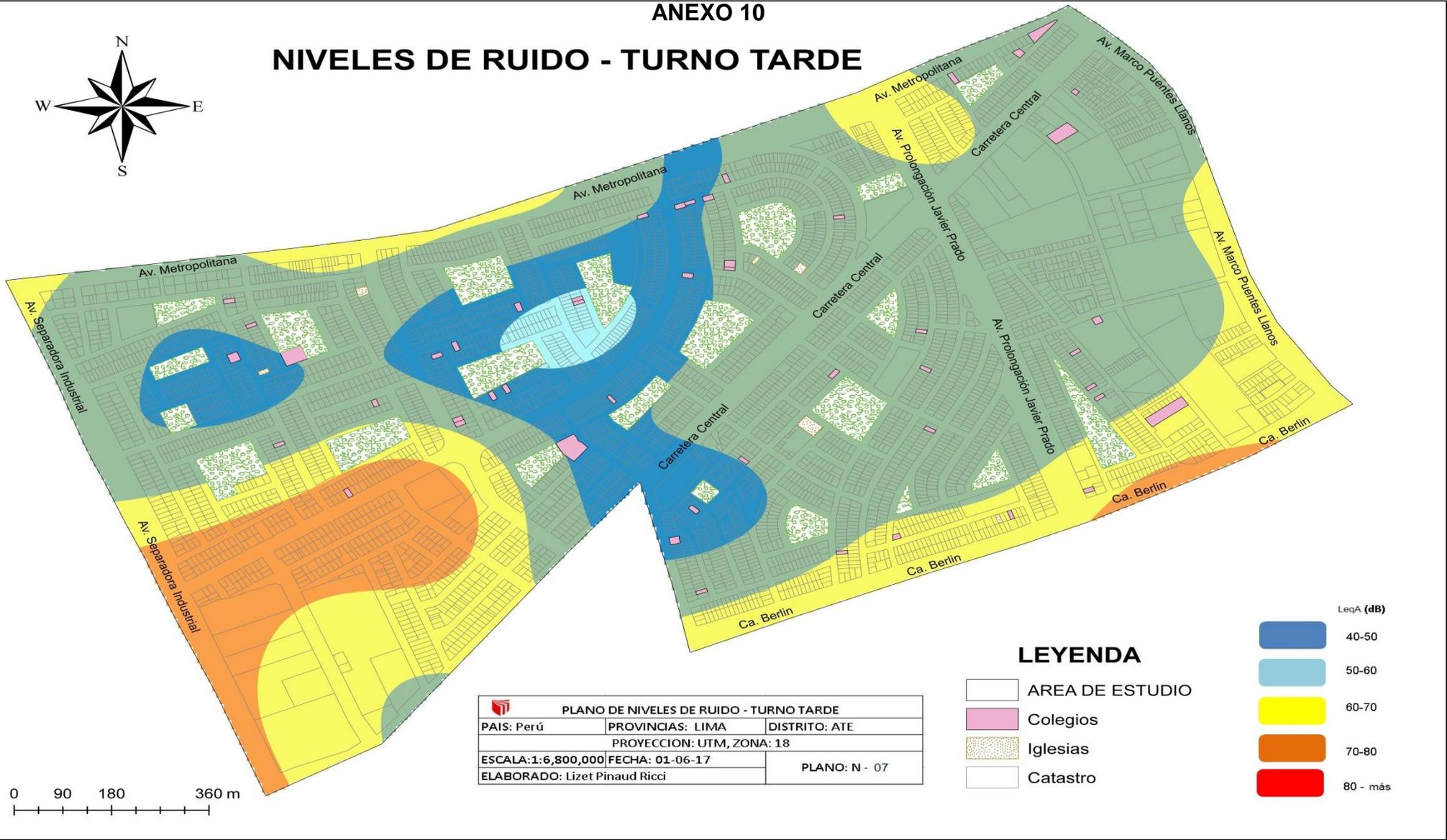
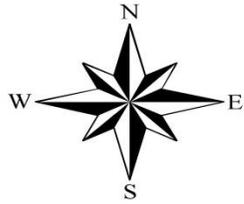
## ANEXO 9

### NIVELES DE RUIDO - TURNO MAÑANA



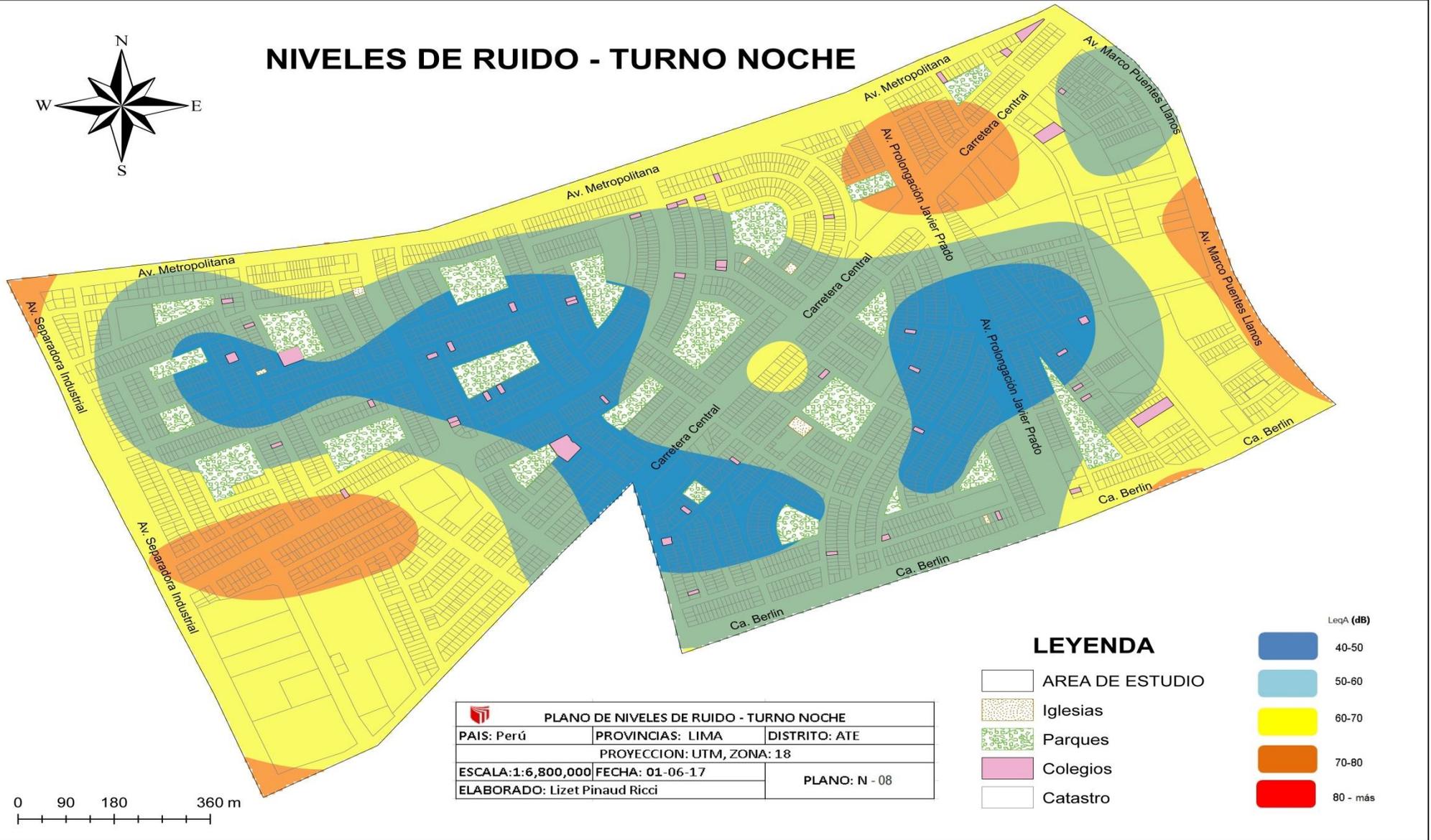
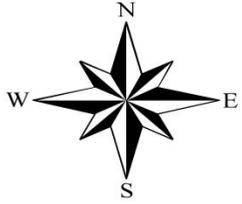
# ANEXO 10

## NIVELES DE RUIDO - TURNO TARDE



# ANEXO 11

## NIVELES DE RUIDO - TURNO NOCHE

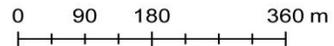


### LEYENDA

- AREA DE ESTUDIO
- Iglesias
- Parques
- Colegios
- Catastro

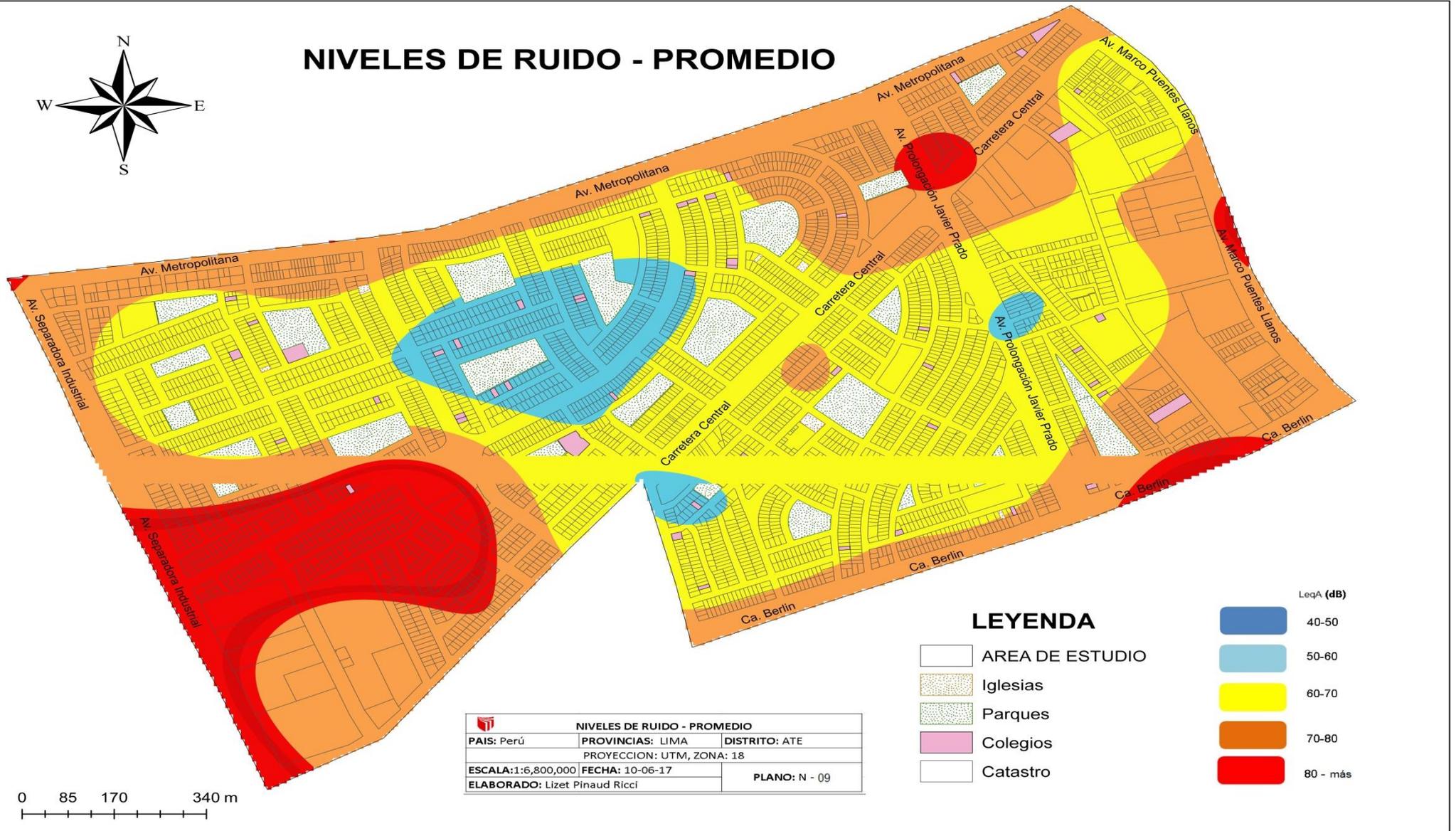
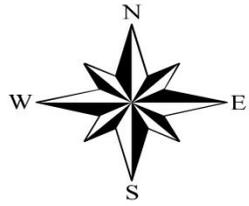
- LeqA (dB)
- 40-50
  - 50-60
  - 60-70
  - 70-80
  - 80 - más

PLANO DE NIVELES DE RUIDO - TURNO NOCHE		
PAIS: Perú	PROVINCIA: LIMA	DISTRITO: ATE
PROYECCION: UTM, ZONA: 18		
ESCALA: 1:6,800,000	FECHA: 01-06-17	PLANO: N - 08
ELABORADO: Lizet Pinaud Ricci		



## ANEXO 12

### NIVELES DE RUIDO - PROMEDIO

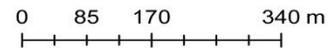


#### LEYENDA

- AREA DE ESTUDIO
- Iglesias
- Parques
- Colegios
- Catastro

- LeqA (dB)
- 40-50
  - 50-60
  - 60-70
  - 70-80
  - 80 - más

<b>NIVELES DE RUIDO - PROMEDIO</b>		
PAIS: Perú	PROVINCIA: LIMA	DISTRITO: ATE
PROYECCION: UTM, ZONA: 18		
ESCALA: 1:6,800,000	FECHA: 10-06-17	PLANO: N - 09
ELABORADO: Lizet Pinaud Ricci		



**ANEXO 13**  
**TABLAS DE RESULTADOS**

**Niveles de ruido en los días de semana turno mañana**

PUNTO	ESTE	NORTE	Lmin	Lmax	min corr	max corr	LeqA	ZONIFICACION	ECA	DIFERENCIA	RESULTADO
1	290506.160900	8669557.292700	64.30	88.80	63.08	87.58	76.18	COMERCIAL	70	-6.18	SUPERA
2	290275.650500	8669460.520000	64.50	98.50	62.80	96.80	77.09	COMERCIAL	70	-7.09	SUPERA
3	290045.140100	8669363.747300	45.90	86.40	43.88	84.38	76.36	COMERCIAL	70	-6.36	SUPERA
4	289814.629700	8669266.974600	65.50	92.00	64.18	90.68	77.45	COMERCIAL	70	-7.45	SUPERA
5	289584.119300	8669170.201900	62.90	88.00	61.65	86.75	77.07	COMERCIAL	70	-7.07	SUPERA
6	289353.608900	8669073.429200	63.00	93.30	61.49	91.79	76.99	COMERCIAL	70	-6.99	SUPERA
7	289123.098600	8668976.656400	54.10	85.90	52.51	84.31	76.36	COMERCIAL	70	-6.36	SUPERA
8	288892.588200	8668879.883700	60.60	92.00	59.03	90.43	74.71	RESIDENCIAL	60	-14.71	SUPERA
9	288662.077800	8668783.111000	64.50	90.10	63.22	88.82	75.85	COMERCIAL	70	-5.85	SUPERA
10	288758.850500	8668552.600600	60.60	90.00	59.13	88.53	84.82	COMERCIAL	70	-14.82	SUPERA
11	288989.360900	8668649.373300	55.30	90.40	53.55	88.65	68.27	RESIDENCIAL	60	-8.27	SUPERA
12	289219.871300	8668746.146000	49.70	90.10	47.68	88.08	63.11	RESIDENCIAL	60	-3.11	SUPERA
13	289450.381700	8668842.918800	57.60	88.50	56.06	86.96	54.51	RESIDENCIAL	60	-4.51	NO SUPERA
14	289680.892100	8668939.691500	51.10	84.10	49.45	82.45	56.00	RESIDENCIAL	60	-6.00	NO SUPERA
15	289911.402500	8669036.464200	59.20	89.30	57.70	87.80	65.35	RESIDENCIAL	60	-5.35	SUPERA
16	290141.912800	8669133.236900	65.00	96.80	63.41	95.21	84.08	COMERCIAL	70	-14.08	SUPERA
17	290372.423200	8669230.009600	65.70	98.50	64.06	76.86	78.66	COMERCIAL	70	-8.66	SUPERA
18	290602.933600	8669326.782300	53.80	91.10	51.94	89.24	65.84	RESIDENCIAL	60	-5.84	SUPERA
19	290699.706300	8669096.271900	63.30	90.80	61.93	89.43	76.26	COMERCIAL	70	-6.26	SUPERA
20	290469.196000	8668999.499200	57.20	88.50	55.64	86.94	62.47	RESIDENCIAL	60	-2.47	SUPERA
21	290238.685600	8668902.726500	53.30	88.10	51.56	86.36	68.12	RESIDENCIAL	60	-8.12	SUPERA
22	290008.175200	8668805.953800	59.20	89.40	57.69	87.89	71.68	COMERCIAL	70	-1.68	SUPERA
23	289777.664800	8668709.181100	59.20	80.70	58.13	79.63	65.84	RESIDENCIAL	60	-5.84	SUPERA

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>min corr</b>	<b>max corr</b>	<b>LeqA</b>	<b>ZONIFICACION</b>	<b>ECA</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>RESULTADO</b>
24	289814.63	8669266.97	49.20	79.90	47.67	78.37	65.09	RESIDENCIAL	60	-5.09	SUPERA
25	289911.403	8669036.46	73.60	101.70	72.20	100.30	90.13	INDUSTRIAL	80	-10.13	SUPERA
26	290008.175	8668805.95	73.60	100.70	72.25	99.35	87.39	INDUSTRIAL	80	-7.39	SUPERA
27	290432.231	8668441.71	73.60	99.70	72.30	98.40	85.34	INDUSTRIAL	80	-5.34	SUPERA
28	290335.458	8668672.22	60.60	98.00	58.73	96.13	85.63	INDUSTRIAL	80	-5.63	SUPERA
29	290662.741	8668538.48	64.50	99.70	62.74	97.94	79.07	COMERCIAL	70	-9.07	SUPERA
30	290893.252	8668635.25	73.60	99.30	72.32	98.02	89.78	INDUSTRIAL	80	-9.78	SUPERA
31	290565.969	8668768.99	52.90	75.00	51.80	73.90	63.94	RESIDENCIAL	60	-3.94	SUPERA
32	290796.479	8668865.76	48.70	77.20	47.28	75.78	69.80	RESIDENCIAL	60	-9.80	SUPERA
33	290238.686	8668902.73	53.20	71.90	52.27	70.97	64.18	RESIDENCIAL	60	-4.18	SUPERA
34	290469.196	8668999.5	54.60	88.10	52.93	86.43	76.18	RESIDENCIAL	60	-16.18	SUPERA
35	290141.913	8669133.24	63.30	90.80	61.93	89.43	77.37	RESIDENCIAL	60	-17.37	SUPERA
36	290045.14	8669363.75	49.40	99.80	46.88	97.28	78.54	RESIDENCIAL	60	-18.54	SUPERA
37	290275.651	8669460.52	57.90	94.90	56.05	93.05	80.31	RESIDENCIAL	60	-20.31	SUPERA
38	290372.423	8669230.01	50.70	94.10	48.53	91.93	75.33	RESIDENCIAL	60	-15.33	SUPERA
39	290506.161	8669557.29	51.00	98.40	48.63	96.03	76.17	RESIDENCIAL	60	-16.17	SUPERA
40	290602.934	8669326.78	51.00	88.30	49.14	86.44	75.51	RESIDENCIAL	60	-15.51	SUPERA
41	290699.706	8669096.27	60.60	103.10	58.48	100.98	83.35	RESIDENCIAL	60	-23.35	SUPERA

### Niveles de ruido en los días de semana turno tarde

PUNTO	ESTE	NORTE	Lmin	Lmax	min corr	max corr	LeqA	ZONIFICACION	ECA	DIFERENCIA	RESULTADO
1	290506.160900	8669557.292700	58.5	70.5	57.9	69.9	64.25	COMERCIAL	70	5.75	NO SUPERA
2	290275.650500	8669460.520000	55.5	94.3	53.56	92.36	69.83	COMERCIAL	70	0.17	NO SUPERA
3	290045.140100	8669363.747300	53.2	95.1	51.105	93.005	70.00	COMERCIAL	70	0	NO SUPERA
4	289814.629700	8669266.974600	58.5	94.3	56.71	92.51	59.04	COMERCIAL	70	10.96	SUPERA
5	289584.119300	8669170.201900	51.2	89.7	49.275	87.775	69.14	COMERCIAL	70	0.86	NO SUPERA
6	289353.608900	8669073.429200	51.9	89.4	50.025	87.525	69.53	COMERCIAL	70	0.47	NO SUPERA
7	289123.098600	8668976.656400	53.2	91.4	51.29	89.49	68.82	COMERCIAL	70	1.18	NO SUPERA
8	288892.588200	8668879.883700	43	90.6	40.62	88.22	60.18	RESIDENCIAL	60	-0.18	SUPERA
9	288662.077800	8668783.111000	51.6	85.5	49.905	83.805	65.89	COMERCIAL	70	4.11	NO SUPERA
10	288758.850500	8668552.600600	52.4	86.3	50.705	84.605	65.69	COMERCIAL	70	4.31	NO SUPERA
11	288989.360900	8668649.373300	49.9	89	47.945	87.045	61.86	RESIDENCIAL	60	-1.86	SUPERA
12	289219.871300	8668746.146000	49.9	89.4	47.925	87.425	52.87	RESIDENCIAL	60	-2.87	SUPERA
13	289450.381700	8668842.918800	49.8	84.5	48.065	82.765	51.21	RESIDENCIAL	60	-1.21	SUPERA
14	289680.892100	8668939.691500	46.7	83.7	44.85	81.85	50.07	RESIDENCIAL	60	-0.07	SUPERA
15	289911.402500	8669036.464200	46	84.5	44.075	82.575	63.97	RESIDENCIAL	60	-3.97	SUPERA
16	290141.912800	8669133.236900	50.2	92.6	48.08	90.48	68.27	COMERCIAL	70	1.73	NO SUPERA
17	290372.423200	8669230.009600	49.8	116.7	46.455	113.355	69.32	COMERCIAL	70	0.68	NO SUPERA
18	290602.933600	8669326.782300	51.6	85.5	49.905	83.805	66.91	RESIDENCIAL	60	-6.91	SUPERA
19	290699.706300	8669096.271900	52.4	95.5	50.245	93.345	69.55	COMERCIAL	70	0.45	NO SUPERA
20	290469.196000	8668999.499200	50.5	99.6	48.045	97.145	61.96	RESIDENCIAL	60	-1.96	SUPERA
21	290238.685600	8668902.726500	47.8	98.8	45.25	96.25	64.11	RESIDENCIAL	60	-4.11	SUPERA
22	290008.175200	8668805.953800	49.8	89	47.84	87.04	68.26	COMERCIAL	70	1.74	NO SUPERA
23	289777.664800	8668709.181100	49.8	99.6	47.31	97.11	61.39	RESIDENCIAL	60	-1.39	SUPERA
24	289547.154400	8668612.408400	50.5	91.8	48.435	89.735	61.22	RESIDENCIAL	60	-1.22	SUPERA
25	289316.644000	8668515.635600	60.7	89.6	59.255	88.155	86.72	INDUSTRIAL	80	-6.72	SUPERA
26	289086.133600	8668418.862900	63.7	100.7	61.85	98.85	86.96	INDUSTRIAL	80	-6.96	SUPERA
27	288855.623200	8668322.090200	64.6	97.8	62.94	96.14	86.09	INDUSTRIAL	80	-6.09	SUPERA
28	288952.395900	8668091.579800	60.6	97.2	58.77	95.37	84.29	INDUSTRIAL	80	-4.29	SUPERA
29	289182.906300	8668188.352500	63.1	94	61.555	92.455	74.94	COMERCIAL	70	-4.94	SUPERA

30	289413.416700	8668285.125300	64	93.3	62.535	91.835	76.66	INDUSTRIAL	80	3.34	NO SUPERA
31	289874.437500	8668478.670700	49.8	86.4	47.97	84.57	57.39	RESIDENCIAL	60	2.61	NO SUPERA
32	290104.947900	8668575.443400	50.6	80.7	49.095	79.195	66.97	RESIDENCIAL	60	-6.97	SUPERA
33	290335.458300	8668672.216100	48.9	99.6	46.365	97.065	64.31	RESIDENCIAL	60	-4.31	SUPERA
34	290565.968700	8668768.988800	50.6	97.6	48.25	95.25	64.84	RESIDENCIAL	60	-4.84	SUPERA
35	290796.479100	8668865.761500	51.4	95.5	49.195	93.295	70.89	RESIDENCIAL	60	-10.89	SUPERA
36	290893.251800	8668635.251100	67.3	100.4	65.645	98.745	80.66	RESIDENCIAL	60	-20.66	SUPERA
37	290662.741400	8668538.478400	67.4	98.2	65.86	96.66	82.06	RESIDENCIAL	60	-22.06	SUPERA
38	290432.231000	8668441.705700	59.2	94.1	57.455	92.355	75.40	RESIDENCIAL	60	-15.4	SUPERA
39	290201.720600	8668344.933000	59.2	94.1	57.455	92.355	75.50	RESIDENCIAL	60	-15.5	SUPERA
40	289971.210200	8668248.160300	61	94.1	59.345	92.445	75.34	RESIDENCIAL	60	-15.34	SUPERA
41	289049.168600	8667861.069400	61.3	98.6	59.435	96.735	82.10	RESIDENCIAL	60	-22.1	SUPERA

#### Niveles de ruido en los días de semana turno noche

PUNTO	ESTE	NORTE	Lmin	Lmax	min corr	max corr	LeqA	ZONIFICACION	ECA	DIFERENCIA	RESULTADO
1	290506.160900	8669557.292700	62.4	97	60.7	95.27	74.93	COMERCIAL	70	-4.93	SUPERA
2	290275.650500	8669460.520000	63.1	87.8	61.9	86.565	75.11	COMERCIAL	70	-5.11	SUPERA
3	290045.140100	8669363.747300	41.9	86.4	39.7	84.175	76.36	COMERCIAL	70	-6.36	SUPERA
4	289814.629700	8669266.974600	64.5	92	63.1	90.625	77.36	COMERCIAL	70	-7.36	SUPERA
5	289584.119300	8669170.201900	62.9	88	61.6	86.745	76.41	COMERCIAL	70	-6.41	SUPERA
6	289353.608900	8669073.429200	63	93.3	61.5	91.785	73.8	COMERCIAL	70	-3.8	SUPERA
7	289123.098600	8668976.656400	41.9	86.4	39.7	84.175	73.21	COMERCIAL	70	-3.21	SUPERA
8	288892.588200	8668879.883700	50	90.6	48	88.57	61.55	RESIDENCIAL	60	-1.55	SUPERA
9	288662.077800	8668783.111000	60.6	92	59	90.43	74.77	COMERCIAL	70	-4.77	SUPERA
10	288758.850500	8668552.600600	60.6	92	59	90.43	74.86	COMERCIAL	70	-4.86	SUPERA
11	288989.360900	8668649.373300	49.8	117	46.5	113.355	61.45	RESIDENCIAL	60	-1.45	SUPERA
12	289219.871300	8668746.146000	44	99.6	41.2	96.82	59.89	RESIDENCIAL	60	0.11	NO SUPERA
13	289450.381700	8668842.918800	45.2	89	43	86.81	50.27	RESIDENCIAL	60	-0.27	SUPERA

14	289680.892100	8668939.691500	42.2	85.4	40	83.24	59.55	RESIDENCIAL	60	0.45	NO SUPERA
15	289911.402500	8669036.464200	50.2	89.4	48.2	87.44	64.55	RESIDENCIAL	60	-4.55	SUPERA
16	290141.912800	8669133.236900	64.5	98.8	62.8	97.085	78.65	COMERCIAL	70	-8.65	SUPERA
17	290372.423200	8669230.009600	64.2	100	62.4	98.305	85.6	COMERCIAL	70	-15.6	SUPERA
18	290602.933600	8669326.782300	53.8	91.1	51.9	89.235	65.84	RESIDENCIAL	60	-5.84	SUPERA
19	290699.706300	8669096.271900	63.3	90.8	61.9	89.425	79.26	COMERCIAL	70	-9.26	SUPERA
20	290469.196000	8668999.499200	49.8	117	46.5	113.355	58.91	RESIDENCIAL	60	1.09	NO SUPERA
21	290238.685600	8668902.726500	63.3	90.8	61.9	89.425	58.68	RESIDENCIAL	60	1.32	NO SUPERA
22	290008.175200	8668805.953800	59.2	90.4	57.6	88.84	71.42	COMERCIAL	70	-1.42	SUPERA
23	289777.664800	8668709.181100	50.9	89.4	49	87.475	64.17	RESIDENCIAL	60	-4.17	SUPERA
24	289547.154400	8668612.408400	50.2	89.6	48.2	87.63	60.24	RESIDENCIAL	60	-0.24	SUPERA
25	289316.644000	8668515.635600	51.7	99.6	49.3	97.205	76.85	INDUSTRIAL	80	3.15	NO SUPERA
26	289086.133600	8668418.862900	50.7	98.5	48.3	96.11	85.72	INDUSTRIAL	80	-5.72	SUPERA
27	288855.623200	8668322.090200	73.6	103	72.1	101.245	80.4	INDUSTRIAL	80	-0.4	SUPERA
28	288952.395900	8668091.579800	60.6	92	59	90.43	74.78	INDUSTRIAL	80	5.22	NO SUPERA
29	289182.906300	8668188.352500	60.6	92	59	90.43	73.63	COMERCIAL	70	-3.63	SUPERA
30	289413.416700	8668285.125300	62.4	92.2	60.9	90.71	75.15	INDUSTRIAL	80	4.85	NO SUPERA
31	289874.437500	8668478.670700	43.9	86.4	41.8	84.275	57.46	RESIDENCIAL	60	2.54	NO SUPERA
32	290104.947900	8668575.443400	51.3	86.4	49.5	84.645	62.39	RESIDENCIAL	60	-2.39	SUPERA
33	290335.458300	8668672.216100	46.4	89.4	44.3	87.25	60.07	RESIDENCIAL	60	-0.07	SUPERA
34	290565.968700	8668768.988800	50.4	89.4	48.5	87.45	62.19	RESIDENCIAL	60	-2.19	SUPERA
35	290796.479100	8668865.761500	63.3	89.4	62	88.095	76.71	RESIDENCIAL	60	-16.71	SUPERA
36	290893.251800	8668635.251100	59.2	99.8	57.2	97.77	78.44	RESIDENCIAL	60	-18.44	SUPERA
37	290662.741400	8668538.478400	53.2	89.6	51.4	87.78	78.92	RESIDENCIAL	60	-18.92	SUPERA
38	290432.231000	8668441.705700	49.2	94.1	47	91.855	65.33	RESIDENCIAL	60	-5.33	SUPERA
39	290201.720600	8668344.933000	59.2	91.2	57.6	89.6	64.8	RESIDENCIAL	60	-4.8	SUPERA
40	289971.210200	8668248.160300	44.9	89.6	42.7	87.365	67.74	RESIDENCIAL	60	-7.74	SUPERA
41	289049.168600	8667861.069400	54	99.8	51.7	97.51	83.42	COMERCIAL	70	-13.42	SUPERA

### Comparación entre los tres turnos de acuerdo a su zonificación

PUNTO	ESTE	NORTE	ZONIFICACION	Turno Mañana		Turno Tarde		Turno Noche	
				LeqA	RESULTADO	LeqA	RESULTADO	LeqA	RESULTADO
1	290506.160900	8669557.292700	COMERCIAL	76.18	SUPERA	64.25	NO SUPERA	74.93	SUPERA
2	290275.650500	8669460.520000	COMERCIAL	77.09	SUPERA	69.83	NO SUPERA	75.11	SUPERA
3	290045.140100	8669363.747300	COMERCIAL	76.36	SUPERA	70.00	NO SUPERA	76.36	SUPERA
4	289814.629700	8669266.974600	COMERCIAL	77.45	SUPERA	59.04	NO SUPERA	77.36	SUPERA
5	289584.119300	8669170.201900	COMERCIAL	77.07	SUPERA	69.14	NO SUPERA	76.41	SUPERA
6	289353.608900	8669073.429200	COMERCIAL	76.99	SUPERA	69.53	NO SUPERA	73.8	SUPERA
7	289123.098600	8668976.656400	COMERCIAL	76.36	SUPERA	68.82	NO SUPERA	73.21	SUPERA
8	288892.588200	8668879.883700	RESIDENCIAL	74.71	SUPERA	60.18	SUPERA	61.55	SUPERA
9	288662.077800	8668783.111000	COMERCIAL	75.85	SUPERA	65.89	NO SUPERA	74.77	SUPERA
10	288758.850500	8668552.600600	COMERCIAL	84.82	SUPERA	65.69	NO SUPERA	74.86	SUPERA
11	288989.360900	8668649.373300	RESIDENCIAL	68.27	SUPERA	61.86	SUPERA	61.45	SUPERA
12	289219.871300	8668746.146000	RESIDENCIAL	63.11	SUPERA	62.87	SUPERA	59.89	NO SUPERA
13	289450.381700	8668842.918800	RESIDENCIAL	54.51	NO SUPERA	51.21	NO SUPERA	50.27	NO SUPERA
14	289680.892100	8668939.691500	RESIDENCIAL	56.00	NO SUPERA	50.07	NO SUPERA	59.55	NO SUPERA
15	289911.402500	8669036.464200	RESIDENCIAL	65.35	SUPERA	63.97	SUPERA	64.55	SUPERA
16	290141.912800	8669133.236900	COMERCIAL	84.08	SUPERA	68.27	NO SUPERA	78.65	SUPERA
17	290372.423200	8669230.009600	COMERCIAL	78.66	SUPERA	69.32	NO SUPERA	85.6	SUPERA
18	290602.933600	8669326.782300	RESIDENCIAL	65.84	SUPERA	66.91	SUPERA	65.84	SUPERA
19	290699.706300	8669096.271900	COMERCIAL	76.26	SUPERA	69.55	NO SUPERA	79.26	SUPERA
20	290469.196000	8668999.499200	RESIDENCIAL	62.47	SUPERA	61.96	SUPERA	58.91	NO SUPERA
21	290238.685600	8668902.726500	RESIDENCIAL	68.12	SUPERA	64.11	SUPERA	58.68	NO SUPERA
22	290008.175200	8668805.953800	COMERCIAL	71.68	SUPERA	68.26	NO SUPERA	71.42	SUPERA
23	289777.664800	8668709.181100	RESIDENCIAL	65.84	SUPERA	61.39	SUPERA	64.17	SUPERA
24	289547.154400	8668612.408400	RESIDENCIAL	65.09	SUPERA	61.22	SUPERA	60.24	SUPERA

25	289316.644000	8668515.635600	INDUSTRIAL	90.13	SUPERA	86.72	SUPERA	76.85	NO SUPERA
26	289086.133600	8668418.862900	INDUSTRIAL	87.39	SUPERA	86.96	SUPERA	85.72	SUPERA
27	288855.623200	8668322.090200	INDUSTRIAL	85.34	SUPERA	86.09	SUPERA	80.4	SUPERA
28	288952.395900	8668091.579800	INDUSTRIAL	85.63	NO SUPERA	84.29	SUPERA	74.78	NO SUPERA
29	289182.906300	8668188.352500	COMERCIAL	79.07	SUPERA	74.94	SUPERA	73.63	SUPERA
30	289413.416700	8668285.125300	INDUSTRIAL	89.78	SUPERA	76.66	NO SUPERA	75.15	NO SUPERA
31	289874.437500	8668478.670700	RESIDENCIAL	63.94	SUPERA	57.39	NO SUPERA	57.46	NO SUPERA
32	290104.947900	8668575.443400	RESIDENCIAL	69.80	SUPERA	66.97	SUPERA	62.39	SUPERA
33	290335.458300	8668672.216100	RESIDENCIAL	64.18	SUPERA	64.31	SUPERA	60.07	SUPERA
34	290565.968700	8668768.988800	RESIDENCIAL	76.18	SUPERA	64.84	SUPERA	62.19	SUPERA
35	290796.479100	8668865.761500	RESIDENCIAL	77.37	SUPERA	70.89	SUPERA	76.71	SUPERA
36	290893.251800	8668635.251100	RESIDENCIAL	78.54	SUPERA	80.66	SUPERA	78.44	SUPERA
37	290662.741400	8668538.478400	RESIDENCIAL	80.31	SUPERA	82.06	SUPERA	78.92	SUPERA
38	290432.231000	8668441.705700	RESIDENCIAL	75.33	SUPERA	75.40	SUPERA	65.33	SUPERA
39	290201.720600	8668344.933000	RESIDENCIAL	76.17	SUPERA	75.50	SUPERA	64.8	SUPERA
40	289971.210200	8668248.160300	RESIDENCIAL	75.51	SUPERA	75.34	SUPERA	67.74	SUPERA
41	289049.168600	8667861.069400	RESIDENCIAL	83.35	SUPERA	82.10	SUPERA	83.42	SUPERA

### Categorías de zonificación en función del ruido ambiental

PUNTO	ESTE	NORTE	Mañana	Tarde	Noche	Nueva categorías de zonificación
			Nueva categorización	Nueva categorización	Nueva categorización	
1	290506.160900	8669557.292700	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
2	290275.650500	8669460.520000	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
3	290045.140100	8669363.747300	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
4	289814.629700	8669266.974600	INDUSTRIAL	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
5	289584.119300	8669170.201900	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
6	289353.608900	8669073.429200	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
7	289123.098600	8668976.656400	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
8	288892.588200	8668879.883700	INDUSTRIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
9	288662.077800	8668783.111000	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
10	288758.850500	8668552.600600	no categorizado	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
11	288989.360900	8668649.373300	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
12	289219.871300	8668746.146000	COMERCIAL	COMERCIAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL
13	289450.381700	8668842.918800	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL
14	289680.892100	8668939.691500	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL
15	289911.402500	8669036.464200	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
16	290141.912800	8669133.236900	no categorizado	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
17	290372.423200	8669230.009600	INDUSTRIAL	COMERCIAL	No categorizado	INDUSTRIAL
18	290602.933600	8669326.782300	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
19	290699.706300	8669096.271900	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
20	290469.196000	8668999.499200	COMERCIAL	COMERCIAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL
21	290238.685600	8668902.726500	COMERCIAL	COMERCIAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL
22	290008.175200	8668805.953800	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
23	289777.664800	8668709.181100	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL

24	289547.154400	8668612.408400	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
25	289316.644000	8668515.635600	no categorizado	no categorizado	INDUSTRIAL	no categorizado
26	289086.133600	8668418.862900	no categorizado	no categorizado	No categorizado	no categorizado
27	288855.623200	8668322.090200	no categorizado	no categorizado	No categorizado	no categorizado
28	288952.395900	8668091.579800	no categorizado	no categorizado	INDUSTRIAL	no categorizado
29	289182.906300	8668188.352500	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
30	289413.416700	8668285.125300	no categorizado	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
31	289874.437500	8668478.670700	COMERCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL
32	290104.947900	8668575.443400	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
33	290335.458300	8668672.216100	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
34	290565.968700	8668768.988800	INDUSTRIAL	COMERCIAL	COMERCIAL	COMERCIAL
35	290796.479100	8668865.761500	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
36	290893.251800	8668635.251100	INDUSTRIAL	no categorizado	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
37	290662.741400	8668538.478400	no categorizado	no categorizado	INDUSTRIAL	No categorizado
38	290432.231000	8668441.705700	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
39	290201.720600	8668344.933000	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
40	289971.210200	8668248.160300	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
41	289049.168600	8667861.069400	no categorizado	no categorizado	No categorizado	No categorizado

**ANEXO 14**

**FICHA DE REGISTRO DE ZONAS Y ÁREAS**

**ÁREA EN ESTUDIO:**

**DISTRITO:** ATE VITARTE

<b>ZONA ENCONTRADA (CATEGORIAS)</b>	<b>UBICACIÓN UTM</b>		<b>AREA TOTAL (Km2)</b>

**Responsable:** \_\_\_\_\_

**ANEXO 15**  
**FICHA DE SIMPLE INSPECCIÓN (PIS)**  
**(FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL)**

N° PSI	Ubicación del punto	Fuente de ruido / Número de fuentes											Tipo de fuente			Caracterización de la fuente		
		CC	D	CA	TF	C	M	LS	A	V	VE	PUNTUAL	ZONALES (AREA)	Móvil DETENIDA	MOVIL LINEAL			

Leyenda:

CC: CENTRO COMERCIAL D: DISCOTECAS CA: COMERCIO AMBULATORIO TF: TALLERES Y FABRICA C: CASINO M: MEGAFONOS LS: LOCALES SOCIALES V: VEHICULOS EN MARCHA AE: VEHICULOS ESTACIONADOS

**Responsable:** \_\_\_\_\_

**ANEXO 16  
FICHA DE TOMA DE INFORMACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL**

Punto de toma de muestra: \_\_\_\_\_ Semana: \_\_\_\_\_

Coordenadas UTM: E: \_\_\_\_\_ N: \_\_\_\_\_

Referencia del punto de toma de muestra:

DIA	FECHA	PERIODO	HORA	Condiciones meteorológicas		L <sub>max</sub> dB	L <sub>min</sub> dB	LA <sub>eq</sub> dB	Eventos fortuitos
		DIURNO		V <sub>viento</sub>	T <sub>amb</sub>				

Responsable: \_\_\_\_\_



## ANEXO 18 FOTOGRAFIAS DEL DESARROLLO DE TESIS



**Fotografía 1:** Toma de niveles de ruido en zona comercial, turno mañana (Punto 1)



**Fotografía 2:** Toma de niveles de Ruido al lado del colegio, dentro de la zona comercial, turno tarde (Punto 2)



**Fotografía 3:** Toma de niveles de Ruido en zona comercial, turno noche (Punto 3)



**Fotografía 4:** Toma de niveles de ruido en zona comercial, turno tarde (Punto 28)



**Fotografía 5:** Toma de niveles de ruido en zona residencial, turno tarde (Punto 13)



**Fotografía 6:** Toma de niveles de ruido en zona comercial, turno tarde (Punto 38).



**Fotografía 7:** Toma de niveles de ruido en zona residencial, turno mañana (Punto 18)



**Fotografía 8:** Toma de niveles de ruido al lado del colegio, dentro de la zona comercial, turno tarde (Punto 4)



**Fotografía 9:** Toma de niveles de Ruido en zona industrial, turno tarde (Punto 25)



**Fotografía 10:** Toma de niveles de ruido en zona comercial, turno tarde (Punto 5)



**Fotografía 11:** Toma de niveles de ruido en zona industrial, turno mañana (Punto 30)



**Fotografía 12:** Toma de niveles de ruido en zona residencial, turno tarde (Punto 31).



**Fotografía 13:** Toma de niveles de ruido en zona comercial, turno mañana (Punto 6)



**Fotografía 14:** Toma de niveles de ruido zona comercial, turno tarde (Punto 2)



**Fotografía 15:** Toma de niveles de Ruido en zona comercial, turno noche (Punto 3)

## **Propuesta de categorización de zona urbana considerando el ruido ambiental**

A continuación se presenta la propuesta de categorización considerando el ruido ambiental.

### **INTRODUCCIÓN**

Después de analizar los niveles de ruido ambiental en la zona de estudio y compararla con las categorías de zonificación urbana actual del distrito de Ate vitarte nos damos cuenta que los niveles no corresponden a dicha categoría según los estándares de calidad ambiental dispuesto por el ministerio del ambiente. Tal es el caso de la zona residencial de los veintidós puntos analizados, veinte de ellos supera los estándares de calidad siendo necesario su cambio de categorización según el ruido ambiental. Lo mismo ocurre en la categoría comercial de los catorce puntos todos, superan los ECA, por ello se debe cambiar de categorización; en la categoría industrial, los cinco puntos muestreados superan los estándares de calidad ambiental para ruido. Por otro lado, se presentan niveles de ruido superiores a los permitidos (mayores a 80 decibeles) los cuales se convierten en zonas críticas como es el caso de los puntos 37 y 41 de la categoría residencial, los puntos 10,16,17 de la categoría comercial, y todos los puntos de la categoría industrial, siendo necesario definir estrategias para reducirlos.

### **OBJETIVO**

Redefinir las categorías de zonificación basados en la distribución del ruido ambiental en la zona 3 del distrito de Ate Vitarte, a fin de generar un ambiente saludable a los ciudadanos que viven y transitan por la zona.

### **ASPECTOS LEGALES**

- Constitución Política del Perú
- Decreto Legislativo N° 613 Código del Medio y los Recursos Naturales
- Ley N° 26842 Ley General del Ambiente
- DS N° 085 – 2003 – PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Norma Técnica Peruana ISO 1996 -1 2007

- Norma Técnica Peruana ISO 1996 -2 2008
- Ordenanza N° 1911 Normas los procedimientos de cambio de Zonificación en Lima Metropolitana
- Ley N° 27972 Ley orgánica de Municipalidades
- Plan de desarrollo local desconcertado 2017 – 2021 de la Municipalidad Distrital de Ate
- RA N° 0944 Plan Operativo Institucional 2017 de la Municipalidad Distrital de Ate
- Plan Estratégico Institucional 2015 – 2018 de la Municipalidad Distrital de Ate
- DS N° 004 – 2011 – Vivienda Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano

## **UBICACIÓN**

El ámbito de aplicación para la categorización de la zona urbana en función de los niveles de ruido es la parte central de la zona 3 del distrito de Ate. Limitada por la Av. Separadora Industrial, Av. Marco Puente Llanos, Av. Metropolitana, Av. Vista Alegre, Carretera Central y Ca. Berlín.

**ÁREA:** El área abarca 2.20 kilómetros cuadrados

**PREDIOS:** Comprende 4 645 predios.

**MANZANAS:** Distribuidos en 187 manzanas

**ORGANIZACIONES:** 16 organizaciones entre asociaciones, urbanizaciones, zona industrial, cooperativas y lotes pre urbanos.

**VIAS:** 9 avenidas principales, entre la que se encuentra la carretera central, prolongación Javier Prado, Av. Metropolitana, Av. Los Ángeles, Av. El Sol, Av. Húsares de Junín, Av. Coronel Marco Puentes Llanos, Av. Rivadavia y Av. Separadora Industrial.

## **DESCRIPCIÓN DE LA ZONA**

### **ASPECTO ECONOMICO**

En el aspecto económico el distrito de Ate y en especial la zona de estudio proporcionan una gran cantidad de productos a través del comercio, especialmente en la zona de la Urb. Brisas de vitarte, Asoc. De vivienda el Porvenir de Ceres, Lts pre urbana Barbadillo, Asoc. Civil Rabindranathan

Tagore, en las Av. Metropolitana, Carretera central y prolongación Javier Prado. Donde se encuentran grandes cadenas comerciales como Plaza vea, Inkafarma, Curacao, Elektra, Metro, Mercado Jofel entre otras, así como locales comerciales de compra y venta de artículos eléctricos, farmacéuticos, vestir, restaurantes, bares, consultorios médicos. Muchos de ellos en locales. Junto a ellos el comercio ambulatorio en todas las zonas mencionadas y periferias de las avenidas. Así también la zona industrial el asesor quien genera recursos económicos a la población de vitarte y a otros distritos. Contribuyendo al aspecto económico se encuentran las empresas de transporte urbano e interurbano así como los moto taxis que trasladan a la población tramos cortos y rápidos, y creando el mercado de talleres de mecánica, mantenimiento y lavado de autos. Sumado a ello las actividades financieras distribuidas en toda la zona que buscan proporcionar capital a los ciudadanos e invertir en actividades comerciales.

### **ASPECTO SOCIAL**

Según el Plan estratégico institucional 2015-2018, menciona que el distrito de Ate vitarte alberga a ciudadanos en su mayoría proveniente de las diferentes lugares de nuestro país, que cultivan sus costumbres y las tramiten de generación en generación propiciando actividades con elevados niveles de ruido como son las fiestas costumbristas y de diversión. Con ello también se observa hábitos que se generan en la población como son escuchar música con parlantes fuera de la casa, conductores que no hacen uso adecuado de la bocina, locales comerciales con parlantes fuera de la tienda, ambulantes con megáfonos, todo ello perturbando la tranquilidad de la población.

## **PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RUIDO**

### **1. CATEGORIZACIÓN NUEVA: ZONAS CRÍTICAS**

Se define zonas críticas aquellos niveles de ruido que sobrepasado los 80 decibeles en el horario diurno por ser el periodo de mayor tránsito de personas

(Ver plano N°4, color rojo zonas críticas). Las zonas críticas son las siguientes

**Asociación de propietarios del parque industrial. El asesor**

- Mz A con categorial actual de tipo industrial a zona critica
- Mz B y S con categoría actual de tipo residencial a zona critica
- Mz C y D con categorías de tipo residencial e industrial actual respectivamente a zona critica
- Mz E con categoría actual de tipo comercial a zona critica
- Mz F con categoría residencial a zona critica
- Las Mz G,H,I,J,K,L,LI,M,N,Ñ,O,P,R,U y parte de la Q, con categoría actual de tipo industrial. a zona critica.

**Urbanización Las Brisas de Ate**

- Las Mz D y B con categoría actual de tipo comercial a zona critica

**Urbanización Asociación de vivienda el Porvenir de Vitarte**

- Los bloques 071 y 072 con categoría actual de tipo comercial a zona critica.

**Asociación de vivienda El Pasqueño**

- Parte de la Mz R con categoría actual de tipo residencial a zona critica.

## **2. CATEGORIAS DE ZONIFICACIÓN URBANA**

### **2.1 DE ZONA RESIDENCIAL A ZONA COMERCIAL**

**Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector**

- Las Mz A,B,C,E,F,G,H,I,J,L,LI,O,P,V,T,W con categoría actual residencial a categoría comercial

**Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector**

**F**

- Las Mz A,C,Q, parte de la manzana D, P y J con categoría actual residencial a categoría comercial

**Zona industrial sector O**

- La Mz W y parte de la Z con categoría actual residencial a categoría comercial

**Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector E**

- La Mz A,D,J,F,G,B,I con categoría actual residencial a categoría comercial

#### **Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector D**

- Las Mz G,F,E,C,B con categoría actual residencial a categoría comercial.

#### **Asociación Virgen del Carmen**

- Las Mz U,V,W,S,Q,X,Y,Z,F,H,G,A-1,P,Q,C',D',N ,I,J,M,N con categoría actual residencial a categoría comercial.

#### **Asociación de vivienda Viques**

- Las Mz A,B,E,D,C con categoría actual residencial a categoría comercial.

#### **Asociación de vivienda Las cascadas de Javier Prado**

- Las Mz C,E,F,H,K,L,P , parte de la manzana N con categoría actual residencial a categoría comercial.

#### **Asociación de vivienda Casa Huerta**

- Todas las manzanas con categoría actual residencial a categoría comercial

#### **Asociación de vivienda Primavera de Ate**

- Todas las manzanas con categoría actual residencial a categoría comercial

#### **Asociación de vivienda Bello Horizonte**

- Las Mz A,B,C,E y parte de la manzana B con categoría actual residencial a categoría comercial.

#### **Asociación de vivienda Rabindranathan Tagore**

- Toda la asociación con categoría actual residencial a categoría comercial

## **2.2 DE ZONA COMERCIAL A ZONA INDUSTRIAL**

#### **Asociación de vivienda Casa Huerta**

- La Mz D con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Asociación de vivienda Las cascadas de Javier Prado**

- Parte de la manzana L con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Asociación de vivienda el Porvenir de Vitarte**

- Parte de la Asociación con categoría actual comercial a categoría industrial.
- Lts pre urbana Barbadillo con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Asociación de vivienda Rabindranathan Tagore**

- Parte de la Mz B con categoría actual comercial a categoría industrial

#### **Asociación de vivienda del Carmen**

- La manzana E con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Urbanización Las Brisas de Ate**

- Las Mz A,B,C,D con categoría actual comercial a categoría industrial

#### **Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector D**

- Las Mz J,N,L,I,H con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector F**

- Parte de las manzanas B,R,S con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Asociación de vivienda Fortaleza de Vitarte**

- Las Mz S,J,I,N , parte de la manzana M con categoría actual comercial a categoría industrial.

#### **Zona industrial sector O**

- La Mz T con categoría actual comercial a categoría industrial.

### **2.3 DE ZONA RESIDENCIAL A ZONA INDUSTRIAL**

#### **Asoc. Viv. Trabajadores**

- Todas las manzanas cambian de categoría actual residencial a categoría industrial

#### **Los Lts pre urbano Barbadillo**

- Mz N.Q.R.E. con categoría actual residencial a categoría industrial

#### **Asociación Virgen del Carmen**

- Parte de la Mz T y R con categoría actual residencial a categoría industrial

**Asociación de vivienda Las cascadas de Javier Prado**

- Mz S,B,D,J,Q,R,L, con categoría actual residencial a categoría industrial

**Asociación de vivienda el Porvenir de Vitarte**

- Lts pre urbana Barbadillo con categoría actual residencial a categoría industrial

**Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector D**

- Las Mz J,N,L,I,H con categoría actual residencial a categoría industrial.

**Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector F**

- Parte de las manzanas B,R,S con categoría actual residencial a categoría industrial.

**Asociación de vivienda Fortaleza de Vitarte**

- Las Mz S,J,I,N , parte de la manzana M con categoría actual residencial a categoría industrial.

**Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector C**

- Parte de la Mz N,R,O con categoría actual residencial a categoría industrial.

**2.4 DE ZONA COMERCIAL A ZONA RESIDENCIAL**

**Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector F**

- La Mz M de categoría actual de tipo comercial a residencial porque los niveles de ruido son inferiores a 60 decibeles

**3. ZONAS QUE CONSERVAN SU CATEGORIA**

**Asociación de propietarios de vivienda Los Ángeles de Vitarte Sector F**

- La Mz E,F,G,H,I,K,L,N,O y parte de la P de categoría actual de tipo comercial

**Cooperativa de vivienda Marañón**

- Las Mz D conserva su categoría actual residencial.

**Zona industrial sector O**

- Las Mz V,Y, parte de la X y Q conservan su categoría actual industrial

#### **Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector E**

- La Mz E,H,A conserva su categoría actual comercial

#### **Zona industrial sector O**

- La Mz Z conserva su categoría actual comercial

#### **Cooperativa de vivienda Sol de Vitarte sector D**

- Parte de la Mz D y F conserva su categoría actual residencial.

#### **Asociación Virgen del Carmen**

- Parte de la manzana T,R,B,A,C,D,E conserva su categoría actual comercial.

#### **Asociación de vivienda Las cascadas de Javier Prado**

- Parte de la Mz L,M' conservan su categoría actual comercial

#### **Asociación de vivienda Bello Horizonte**

- La Mz O conserva su categoría actual comercial.

## **4, ESTRATEGIAS**

### **4.1 MEDIDAS DE REDUCCION DE RUIDO**

#### **Barreras vivas**

Barreras vivas para disminuir el ruido y mejorar el ornato de la ciudad.

- ✓ Sembrar en las separación de los carriles de las avenidas, en el perímetro de los colegios y centros médicos plantas de tipo conífera, arbustos con hojas grandes, álamos, ciprés hiedras o vincas, especialmente las de crecimiento rápido
- ✓ Construir jardines verticales en el frontis de las viviendas, colegios, centros comerciales e industriales entre ellas pueden ser Verbena chilena, Agatea (*Fellicia amelloides*), Kalanchoe flor colgante (*Kalanchoe manginii*), vinca minor (brusela) o major, *Cissus striata*, *sedum spurium*, Vitadinia, *Dymondia carex*; jardines al interior de la vivienda Zebrina, dólar, *Nephrolepis enano*, Helecho perejil, *Cissus rhombifolia*, Kalanchoe flor colgante, *Ficus repens* o en su defecto en el techo.

## **Barreras físicas**

Las barreras físicas con estructuras de orientación vertical de diversa formas y tamaños para instalar en función al foco emisor especialmente para industrias centros de compra y venta. Entre ellos tenemos:

- ✓ Pantallas realizadas con módulos transparentes
- ✓ Pantallas realizadas con módulos hormigón.
- ✓ Pantallas realizadas con módulos metálicos tipo sándwich

## **4.2 IMPLEMENTAR MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RUIDO A FUENTES EMISORAS**

### **Limitaciones de circulación de vehículos**

La gran cantidad de vehículos que circulan por las vías principales de la zona 3 provocan altos niveles de ruido ambiental lo mismo que el alto flujo de moto taxis por las calles y avenidas provoca los elevados niveles de ruido, para ello se debe ordenar la circulación a través de medidas donde se

- ✓ Limite la circulación de vehículos por ciertas avenidas y se habiliten otras calles para cada tipo de vehículos y horarios establecidos. Evitando así la contaminación acústica por el embotellamiento de vehículos.
- ✓ Elaborar un plan vial donde se especifique las rutas, paraderos, semáforos, mantenimiento de vías todo en armonía con el medio ambiente.

### **Fiscalización del transporte**

La fiscalización de los vehículos de transporte privado y público es una disposición legal que tienen las autoridades competentes de la jurisdicción, los mismos que deben fortalecer su sistema de fiscalización a través de:

- ✓ Capacitar a los conductores en temas relacionados con ruido ambiental, evaluarlos constantemente y ser un requisito al momento de transitar por estas zonas.
- ✓ Crear protocolos de vigilancia, monitoreo y control del ruido ambiental para la concesión de licencias de circulación caso contrario suspender la circulación.

- ✓ Tener un staf de profesionales especialistas en el tema para el monitoreo constante y aplicación de sanciones como sus las amonestaciones, memorándum y aplicar las multas.
- ✓ Auditorias permanentes a los fiscalizadores para el adecuado control en la veracidad de los datos (aleatorias e inopinadas) y aplicación de sanciones.
- ✓ Revisiones técnicas periódicas a los vehículos incluyendo el ruido del motor.
- ✓ Control y vigilancia de niveles de música dentro de los vehículos.
- ✓ Reducir el toque de las bocinas en forma innecesaria.
- ✓ Controlar el tipo de bocina de cada vehículo de acuerdo a especificaciones técnicas.
- ✓ Establecer mecanismos de actualización de flotas de transporte público con vehículos de mayor capacidad, menos silenciosos y paraderos establecidos.
- ✓ Realizar inspección y regulación a bocinas de todos los autos con personal capacitado, caso contrario durante las intervenciones mostrar certificado de regulación del ruido de las bocinas y a su vez medir in situ los niveles de ruido que produce el auto.

### **Fiscalización a centros comerciales**

- ✓ Promoción y fiscalización de centros comerciales en la implementación y mantenimiento de aislamiento acústico a través de incentivos en los pagos de tributos.
- ✓ Compromisos y vigilancia para evitar que los locales instales parlantes fuera de los centros para llamar la atención del público.
- ✓ Reubicación de taller y locales de metal mecánica o evitar la entrega de licencias hasta la instalación de barreras acústicas, lo mismo para los locales de espectáculos, fiestas patronales, o cualquier evento que produzca ruido.

### **Formalización de comercio ambulatorio**

- ✓ Reordenamiento de los ambulantes a través de la fiscalización y formalización del comercio ambulatorio a través de incentivos, reubicación en lugares donde no dificulte el tránsito vehicular.

#### **4,3 IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS DE CAMBIOS DE ZONIFICACION**

##### **Reajuste a licencias de funcionamiento de centros comerciales**

Para la entrega de licencia de funcionamiento de centros comerciales e industrias no solo se debe tomar en cuenta los parámetros urbanísticos y edificatorios sino también el ruido ambiental ya que este predio puede estar cerca una zona de protección como colegios, hospitales, centros de rehabilitación entre otros donde se debe evitar el ruido por la naturaleza de las personas inmersas en ellas, así como la condición meteorológica viento para prever el comportamiento del sonido en la atmosfera y su medio de propagación.

- ✓ Realizar estudios preliminares antes de emitir licencias de funcionamiento como son los niveles de ruido que generara y cuál es el plan para disminuir el ruido utilizando tecnologías amigables con el medio ambiente.
- ✓ Verificar cada mes cual es el nivel de ruido ambiental que genera y su área de influencia para conservar la licencia o suspenderla.

##### **Emisiones de licencias nuevas de acuerdo a categorías propuestas**

- ✓ La municipalidad de acuerdo a los niveles de ruido ambiental debe emitir las licencias de la nueva categoría establecidas.

#### **4,4 PLAN DE ACCION EN ZONAS CRÍTICAS**

##### **Coordinaciones entre Municipio y fuentes emisoras**

Para elaborar el plan de evaluación del ruido en las áreas circunscritas en las zonas críticas, y así analizar cuáles son los efectos, para luego gestionar las medidas correctivas ante esta situación, para ello deben estar presentes todos los responsables de las fuentes emisoras.

- ✓ Talleres informativos sobre los efectos del ruido ambiental en la población a cargo de profesionales especialistas.

### **Capacitar a responsables de las fuentes emisoras**

Dependiendo el tipo de fuente emisora se debe propiciar capacitaciones.

- ✓ Talleres sobre medidas y tecnologías que ayuden a minimizar los niveles de ruido ambiental con la ayuda de profesionales en la materia.

### **Control de emisiones y medidas de reducción**

A medida que se implantes las medidas de reducción del ruido se debe controlar a través de fiscalización hasta que los niveles estén en relación a la zonificación estipulada.

- ✓ Generar la red de monitoreo de ruido y seguimiento en la calidad de datos (estaciones de monitoreo).
- ✓ Implementar sistema de denuncias y seguimiento para la toma de decisiones.

## **4.5 IMPLEMETAR NORMATIVAS CON APORTES DE OTRAS INSTITUCIONES**

### **Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento**

- ✓ Reglamentación de ordenamiento territorial con instrumentos para la planificación territorial incluyendo el ruido como variable de decisión.
- ✓ Establecer norma técnica de aislamiento acústico incluyendo fachadas.
- ✓ Elaborar norma técnica para definir criterios y estándares en la elaboración de mapas de ruido.

### **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

- ✓ Implementar sistema de seguimiento y veracidad en la calidad de datos en las Revisiones Técnicas a través de programas de visitas inopinadas y sanciones.
- ✓ Generar información sobre el impacto generado por el parque automotor a través de la modelación de ruido en las vías para evaluar las modificatorias en el transporte amigable con el medio ambiente.