

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



**TESIS**

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN  
LA PERCEPCIÓN CIUDADANA EN LA AVENIDA CORONEL  
MENDOZA, TACNA – 2025”**

**PARA OPTAR:  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. NAYELI ELIZABETH ESTRADA VERGARAY  
Bach. GABRIELA CAMILA COLQUE MALDONADO**

**TACNA – PERÚ  
2025**

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

**TESIS**

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN  
LA PERCEPCIÓN CIUDADANA EN LA AVENIDA CORONEL  
MENDOZA, TACNA – 2025”**

Tesis sustentada y aprobada el 30 de diciembre de 2025; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS**

**SECRETARIO : Mtra. CARMEN ROSA ROMAN ARCE**

**VOCAL : Mtro. DIEGO YGOR CHOCANO ROSSI**

**ASESOR : Mtro. RICARDO WILLIAM NAVARRO AYALA**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Nayeli Elizabeth Estrada Vergaray y Gabriela Camila Colque Maldonado, en calidad de egresados, de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 75998068 y 70692695; declaramos bajo juramento que:

1. Somos los autores de la tesis titulada: *Evaluación del ruido ambiental y su influencia en la percepción ciudadana en la Avenida coronel Mendoza, Tacna – 2025*, la misma que presentamos para optar el *Título Profesional de Ingeniero Ambiental*.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecho a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, asumimos las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando la normatividad vigente.

Tacna, 30 de diciembre del 2025

Nayeli Elizabeth Estrada Vergaray

DNI: 75998068

Gabriela Camila Colque Maldonado

DNI: 70692695

Ricardo Navarro William Navarro Ayala

DNI: 07160720

## DEDICATORIA

A mi mamá Cecilia Vergaray, cuyo amor, fuerza y apoyo incondicional me han sostenido siempre. A mi papá Carlos Estrada, por apoyarme siempre y por siempre animarme a continuar. A mis hermanas Alejandra, Tania y Diana, que con su alegría y ocurrencias iluminaron mis días más agotadores. A mi tía Yuli, por su apoyo sincero y por incentivar me a perseverar en mis estudios. Y a mis abuelitas Julia y Raquel, cuyo cariño y apoyo marcaron mi vida, y que ahora, desde el cielo, siguen cuidándome y acompañándome en cada paso. A todos ustedes, les dedico este logro con todo mi cariño y gratitud.

Nayeli Elizabeth Estrada Vergaray

A mi querida mamá, Ayde Maldonado, por su amor incondicional y por acompañarme en cada etapa de este camino. Su fortaleza, humildad y nobleza han sido mi mayor ejemplo y motivación para seguir adelante. Este logro te lo dedico a ti; sin ti no lo hubiera alcanzado.

A mi hermano Luis, por su apoyo constante, su compañía y por alegrar mis días incluso en los momentos más difíciles. A mi abuelito Luchito, que sé que me cuida desde el cielo, aunque no esté físicamente con nosotros, su recuerdo y su amor siguen guiando mis pasos.

Gabriela Camila Colque Maldonado

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos profundamente a Dios por darnos la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de llegar hasta este momento culminante de nuestra formación profesional. Expresamos también nuestro sincero agradecimiento a los docentes, quienes con su dedicación, guía y compromiso académico contribuyeron de manera significativa a nuestro aprendizaje. A nuestras amistades, por acompañarnos en este camino y por hacer que nuestra experiencia universitaria fuera más ligera, amena y llena de anécdotas. De manera especial, extendemos nuestro agradecimiento a nuestro asesor, el Ing. Ricardo Navarro, por su orientación, paciencia y valioso acompañamiento durante el desarrollo de esta tesis. Cada uno de ustedes ha sido parte esencial de este logro.

Nayeli Elizabeth Estrada Vergaray  
Gabriela Camila Colque Maldonado

## ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS .....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Descripción del problema .....	2
1.2. Formulación del problema .....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	3
1.3. Justificación e importancia .....	3
1.3.1. Justificación .....	3
1.3.2. Importancia .....	4
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivos General .....	4
1.4.2. Objetivos Específicos .....	4
1.5. Hipótesis .....	5
1.5.1. Hipótesis general .....	5
1.5.2. Hipótesis específicas .....	5
CAPITULO II: MARCO TERICO .....	6
2.1. Antecedentes de la investigación .....	6
2.1.1. A nivel internacional .....	6
2.1.2. A nivel nacional .....	6
2.1.3. A nivel local .....	6
2.2. Bases teóricas .....	7
2.2.1. Ruido Ambiental .....	7
2.2.4. Fuentes de Ruido Ambiental .....	9

2.2.4.1. Tráfico vehicular.....	9
2.2.4.2. Actividades industriales.....	9
2.2.4.3. Actividades comerciales.....	9
2.2.4.4. Construcción .....	10
2.2.4.5. Actividades y eventos recreativas .....	10
2.2.5. Contaminación Acústica.....	10
2.2.6. Mapas de Ruido.....	10
2.2.7. Niveles de presión sonora.....	10
2.2.8. Monitoreo de los niveles de presión sonora .....	11
2.2.9. Efectos del Ruido .....	11
2.3. Definición de términos.....	11
2.3.1. Bienestar.....	11
2.3.2. Clasificación de vehículos .....	12
2.3.3. Decibel (dB) .....	13
2.3.4. Emisión sonora .....	13
2.3.5. Estándares de calidad Ambiental.....	13
2.3.6. Inmisión de ruido.....	13
2.3.7. Monitoreo .....	13
2.3.8. Percepción del ruido .....	13
2.3.9. Ruido .....	14
2.3.10. Sonómetro .....	14
2.3.11. Zona comercial .....	14
2.3.12. Zona de protección especial .....	14
2.3.13. Zonas mixtas.....	14
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	15
3.1. Diseño de la investigación.....	15
3.2. Acciones y actividades.....	15
3.2.1. Determinación de la zonificación de estudio .....	15
3.2.2. Monitoreo de Ruido Ambiental .....	16
3.2.3. Percepción del Ruido Ambiental .....	17
3.2.4. Mapa del ruido Ambiental .....	18
3.3. Materiales y/o instrumentos .....	18
3.3.1. Materiales .....	18
3.3.2. Instrumentos .....	18
3.4. Población y/o muestra de estudio .....	19
3.4.1. Población .....	19

3.4.2.	Muestra .....	20
3.5.	Operacionalización de variables .....	22
3.6.	Procesamiento y análisis de datos .....	23
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....		24
4.1.	Niveles de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza, tramo Calle Varela – Av. Pinto con el ECA para ruido. ....	24
4.1.1.	Flujo vehicular .....	25
4.1.2.	Resultados del monitoreo del ruido ambiental por punto.....	26
4.1.3.	Resultados del monitoreo del ruido ambiental por turno .....	27
4.2.	Evaluación de la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza. 28	
4.2.1.	Resultados de las encuestas a transeúntes .....	28
4.2.1.1.	Resultados por pregunta .....	29
4.2.1.2.	Resultado por dimensión .....	39
4.2.2.	Resultados de las encuestas a trabajadores.....	42
4.2.2.1.	Resultados por pregunta .....	45
4.2.2.2.	Resultado por dimensión .....	52
4.2.2.3.	Por puestos de trabajo (Zona 1, Zona 2 y Zona 3).....	55
4.3.	Identificación de las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y análisis de su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos a través de un mapa de ruido 59	
4.3.1.	Mapas del monitoreo del ruido ambiental por Turno .....	59
4.3.2.	Mapa del monitoreo del ruido ambiental por Dia .....	60
4.4.	Contrastación de Hipótesis .....	62
4.4.1.	Hipótesis específica .....	62
4.4.2.	Hipótesis específica .....	64
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....		68
5.1.	Comparación de los niveles de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza, tramo Varela - Pinto. ....	68
5.2.	Evaluación de la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza. ....	69
5.3.	Identificar las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y analizar su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos.....	69
CONCLUSIONES .....		71
RECOMENDACIONES.....		72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		73
ANEXOS.....		75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de Puntos de Monitoreo .....	16
Tabla 2. Ubicación de Puntos de Monitoreo .....	20
Tabla 3. Operacionalización de variables de investigación .....	22
Tabla 4. Resultados del monitoreo de ruido durante 6 días.....	24
Tabla 5. Conteo del flujo vehicular durante el Monitoreo .....	26
Tabla 6. Relación entre la zona de trabajo y la sensibilidad del ruido .....	55
Tabla 7. Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por sensibilidad al ruido.....	55
Tabla 8. Relación entre la zona y molestia del ruido producido por el tránsito vehicular .....	56
Tabla 9. Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por ruido producido por el tránsito vehicular.....	56
Tabla 10. Relación entre la zona y molestia del ruido producido por estrés y/o irritación .....	57
Tabla 11. Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por estrés y/o irritación ....	57
Tabla 12. Relación entre la zona y el deterioro del bienestar y/o confort de la zona...	58
Tabla 13. Pruebas Chi-Cuadrado para la relación Zona por deterioro del bienestar y/o confort de la zona .....	58
Tabla 14. Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Mañana .....	62
Tabla 15. Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Tarde ..	63
Tabla 16. Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Noche .	64
Tabla 17. Correlación de Spearman sobre la percepción negativa de los transeúntes sobre al ruido ambiental.....	65
Tabla 18. Correlación entre precepción de fuentes del ruido, las molestias reportadas y influencia en el ambiente (Rho de Spearman) .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Determinación de la zona de estudio según de PDU Tacna 2015 – 2025 ...	15
Figura 2. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio.....	19
Figura 3. Mapa de Ubicación de Puntos de Monitoreo .....	20
Figura 4. Resultados del monitoreo del ruido ambiental por punto .....	27
Figura 5. Resultados del monitoreo del ruido ambiental por turno .....	27
Figura 6. Sexo .....	28
Figura 7. Edad .....	29
Figura 8. Frecuencia que visita y/o transita.....	29
Figura 9. Tiempo en la zona de estudio .....	30
Figura 10. Sensibilidad .....	30
Figura 11. Molestia por el ruido ambiental producido por el tránsito vehicular .....	31
Figura 12. Molestia por el ruido ambiental producido por las personas .....	31
Figura 13. Molestia por el ruido ambiental producido por los locales comerciales .....	32
Figura 14. Valoración del ruido ambiental en la zona de estudio. ....	32
Figura 15. Estrés o irritación .....	33
Figura 16. Dolor de cabeza.....	33
Figura 17. Dificultad en la concentración .....	34
Figura 18. Dificultad en la atención en locales comerciales .....	35
Figura 19. Afectación a la salud publica.....	36
Figura 20. Disminución del bienestar y/o confort en la zona de estudio.....	36
Figura 21. Interrupción de las actividades comerciales en la zona de estudio .....	37
Figura 22. Satisfacción del ambiente acústico .....	38
Figura 23. Modificación de horarios para evitar momentos más ruidosos.....	38
Figura 24. Medidas para reducir el ruido ambiental en la zona de estudio .....	39
Figura 25. Fuentes y percepción del ruido en Transeúntes .....	40
Figura 26. Molestias / efectos ocasionados por el ruido .....	41
Figura 27. Influencia en el Ambiente.....	41
Figura 28. Sexo .....	42
Figura 29. Edad .....	42
Figura 30. Tiempo trabajando en la zona comercial .....	43
Figura 31. Horas trabajadas.....	43
Figura 32. Sensibilidad .....	44
Figura 33. Molestia del ruido ambiental producido por el tránsito vehicular .....	45
Figura 34. Molestia del ruido ambiental producido por las personas.....	45

Figura 35. Molestia del ruido ambiental producido por locales comerciales.....	46
Figura 36. Ruido ambiental en la mañana .....	46
Figura 37. Ruido ambiental en la tarde .....	46
Figura 38. Ruido ambiental en la noche.....	47
Figura 39. Estrés y/o irritación .....	47
Figura 40. Dolor de cabeza.....	48
Figura 41. Concentración en lo que están haciendo .....	48
Figura 42. Interferencia en el desarrollo de actividades .....	49
Figura 43. Deterioro en la capacidad auditiva .....	49
Figura 44. Afectación a la salud de los comerciantes .....	50
Figura 45. Deterioro del bienestar y/o confort .....	50
Figura 46. Interrupción de actividades comerciales .....	51
Figura 47. Satisfacción acústica .....	51
Figura 48. Medidas para reducir el ruido en la Zona de estudio .....	52
Figura 49. Fuentes y percepción del ruido .....	53
Figura 50. Molestias/efectos ocasionados por el ruido .....	54
Figura 51. Influencia en el ambiente .....	54
Figura 52. Mapa de ruido ambiental por turno .....	59
Figura 53. Mapa de ruido por día .....	61

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de consistencia .....	76
Anexo 2. Cuestionario para transeúntes sobre la percepción del ruido ambiental .....	77
Anexo 3. Cuestionario para trabajadores sobre la percepción del ruido ambiental .....	79
Anexo 4. Formato de Ficha de Monitoreo de Ruido.....	81
Anexo 5. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio.....	82

## RESUMEN

La presente tesis, tuvo como objetivo principal evaluar los niveles de ruido ambiental y determinar su influencia en la percepción y el bienestar de los ciudadanos que transitan y trabajan en el tramo Varela - Pinto de la Av. Coronel Mendoza. Para ello, se realizaron monitoreos acústicos durante seis días y se aplicaron encuestas a transeúntes y trabajadores de la zona. Los resultados evidenciaron un riesgo constante de incumplimiento del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de 70 dB. Se identificaron dos zonas críticas: el Punto 1 (PM-01) superó el límite permitido con 71 dB, y el Punto 3 (PM-03) alcanzó un valor límite de 70 dB. Las franjas horarias más críticas fueron la tarde y la noche, siendo el tránsito vehicular la principal fuente de ruido. En cuanto a la percepción ciudadana, se evidenció una influencia significativa del ruido en el bienestar y las actividades diarias. El tránsito vehicular fue identificado como la fuente de ruido más molesta, resultando "bastante" molesto para el 38,7% de los transeúntes. El ruido ambiental de la zona es valorado como "moderado" (46,2%) o "bastante" (34,3%). Respecto a los efectos en la salud, una parte considerable de los encuestados reporta que el ruido podría generar estrés o irritación "A veces" (42,3%) y dificultad en la concentración "A veces" (39,7%) o "Casi siempre" (20,5%). Además, la mayoría de los transeúntes percibe un deterioro del bienestar y/o confort en la zona de estudio de manera "Moderada" (42,1%) o "Bastante" (32,7%). Aunque el 47,5% de los trabajadores se siente moderadamente satisfecho con el ambiente acústico, la mayoría percibe que el ruido interrumpe las actividades comerciales "Moderadamente" (47,3%) o "Bastante" (28,3%). Como medida de mitigación, la acción más aceptada por los transeúntes fue fortalecer la educación y la sensibilización ciudadana. El análisis estadístico, mediante la prueba t de Student y la correlación de Spearman, evidenció que el Punto 1 (PM-01) superó significativamente el ECA de 70 dB en el turno tarde, mientras que el Punto 2 (PM-02) presentó niveles significativamente inferiores en todos los turnos. Aunque otros puntos registraron valores altos, no fueron estadísticamente significativos. La correlación de Spearman confirmó una relación positiva entre la percepción del ruido, las molestias y la influencia ambiental, destacando una fuerte asociación en transeúntes y una correlación moderada en trabajadores. En conjunto, se validó que los niveles elevados de ruido se relacionan directamente con el malestar ciudadano, especialmente en PM-01 durante la tarde.

**Palabras clave:** Contaminación acústica; Estándares de Calidad Ambiental; Percepción del ruido; Ruido ambiental; Tránsito vehicular.

## ABSTRACT

The main objective of this thesis was to evaluate ambient noise levels and determine their influence on the perception and well-being of citizens who travel and work along the Varela-Pinto section of Coronel Mendoza Avenue. To this end, acoustic monitoring was conducted over six days, and surveys were administered to pedestrians and workers in the area. The results showed a constant risk of exceeding the Environmental Quality Standard (EQS) of 70 dB. Two critical zones were identified: Point 1 (PM-01) exceeded the permitted limit at 71 dB, and Point 3 (PM-03) reached the limit of 70 dB. The most critical times of day were the afternoon and evening, with vehicular traffic being the main source of noise. Regarding citizen perception, a significant influence of noise on well-being and daily activities was evident. Vehicular traffic was identified as the most bothersome noise source, being "quite" annoying for 38.7% of pedestrians. The ambient noise in the area is rated as "moderate" (46.2%) or "considerable" (34.3%). Regarding health effects, a significant portion of respondents reported that the noise could cause stress or irritation "Sometimes" (42.3%) and difficulty concentrating "Sometimes" (39.7%) or "Almost always" (20.5%). Furthermore, most passersby perceive a "Moderate" (42.1%) or "Considerable" (32.7%) decline in well-being and/or comfort in the study area. Although 47.5% of workers are moderately satisfied with the acoustic environment, most perceive that the noise disrupts business activities "Moderately" (47.3%) or "Considerably" (28.3%). As a mitigation measure, the action most readily accepted by passersby was strengthening education and public awareness campaigns. Statistical analysis, using Student's t-test and Spearman's rank correlation coefficient, showed that Point 1 (PM-01) significantly exceeded the Environmental Quality Standard (EQS) of 70 dB during the afternoon shift, while Point 2 (PM-02) presented significantly lower levels across all shifts. Although other points registered high values, they were not statistically significant. Spearman's rank correlation coefficient confirms a positive relationship between noise perception, annoyance, and environmental influence, highlighting a strong association among pedestrians and a moderate association among workers. Overall, it was validated that high noise levels are directly related to citizen discomfort, especially at PM-01 during the afternoon.

**Keywords:** Noise pollution; Environmental Quality Standards; Noise perception; Environmental noise; Vehicular traffic.

## INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora se ha consolidado como uno de los problemas ambientales más graves en las ciudades modernas, debido a sus efectos negativos sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida de la población (Velazquez-Mar y Salazar-Solano, 2020; OEFA, 2016). En el distrito de Tacna, la Avenida Coronel Mendoza representa una zona comercial de alta actividad y flujo vehicular, donde los niveles de ruido pueden representar un peligro para la salud pública y la vida de los habitantes. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es realizar una evaluación del ruido ambiental en el distrito de Tacna, específicamente en la Av. Coronel Mendoza, desde la Av. Pinto hasta la Calle Varela, tomando en cuenta la normativa ambiental vigente.

Este estudio propone medir y analizar los niveles sonoros en la Avenida Coronel Mendoza desde la Av. Pinto hasta la Calle Varela, la cual es donde hay mayor actividad comercial. Se utilizarán métodos cuantitativos para recolectar los datos precisos y evaluar si estos niveles superan los valores establecidos por los estándares nacionales de calidad ambiental. Este diagnóstico, busca brindar información relevante sobre la calidad ambiental actual de la zona, que servirá como referencia para buscar medidas de remediación y solución.

En ese sentido, la presente investigación considera como variables de estudio el ruido ambiental y la percepción ciudadana, donde la primera será evaluada a partir de los niveles de presión sonora continua equivalente (dB(A)), y la segunda mediante la percepción de los ciudadanos respecto a la molestia y posibles efectos en la salud y el bienestar generados por el ruido ambiental. Asimismo, se analizará la distribución espacial de los niveles de ruido, permitiendo identificar zonas críticas a lo largo de la Avenida Coronel Mendoza y su relación con la percepción ciudadana. La finalidad de esta tesis es proporcionar información técnica y objetiva que contribuya a la gestión ambiental urbana, sirviendo como insumo para la toma de decisiones por parte de las autoridades locales y para la formulación de estrategias orientadas a la mitigación de la contaminación sonora y la mejora de la calidad de vida de la población.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Descripción del problema

El ruido ambiental es un aspecto fundamental que tiene un impacto directo en la salud y en la calidad de vida de la población, al igual que la calidad del entorno urbano. En el ámbito internacional, la contaminación acústica ha sido un tema de investigación y estudio para varios investigadores.

En Europa, la OMS manifiesta que muchas ciudades de la región muestran niveles elevados de contaminación acústica, siendo el segundo riesgo ambiental, lo cual se vuelve una amenaza para la salud pública y el entorno (Bizkaia et al., 2018). Para las zonas urbanas que están densamente pobladas, como lo es el distrito de Tacna en Perú, se observa una gran preocupación ante el aumento de ruido a causa del tráfico vehicular, la actividad de comercio y el crecimiento urbano.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (2019) menciona que más de 100 millones de personas en Europa, la cual equivale al 20% de su población, están sometidos a una exposición prolongada a niveles de ruido ambiental que afectan su salud. A pesar de los esfuerzos políticos, no se han alcanzado los objetivos para la reducción del ruido, y se prevé que la situación empeore debido al crecimiento urbano y al incremento del tránsito vehicular.

En el ámbito nacional, estudios llevados a cabo por Infante-Valdivia y Pérez-Carpio (2021) en Lima, exponen que la contaminación acústica es elevada, sobrepasando los ECA; la población presenta problemas como dolores de cabeza, fatiga, dolor en el cuello y cansancio. De acuerdo a la información recolectada, el tráfico vehicular y bocinazos son las principales causas de contaminación sonora en la zona de estudio, aportando de manera significativa al incremento de los niveles de ruido en áreas urbanas.

En el ámbito local, en el distrito de Tacna, se evidencia una creciente preocupación por los efectos del ruido ambiental, especialmente en zonas como la Avenida Coronel Mendoza y sus alrededores, donde se concentran actividades comerciales, tránsito vehicular y la circulación constante de peatones. De acuerdo a la información proporcionada por Flores Medina (2023), la contaminación acústica incrementa significativamente la vulnerabilidad del derecho a la tranquilidad de los ciudadanos impactando de forma significativa la estabilidad personal e intersubjetiva de forma arbitraria, abusiva e irracional.

En este contexto, es necesario realizar una evaluación ambiental exhaustivo que permita medir los niveles de ruido en el tramo comprendido entre la Calle Varela y la Av. Pinto de la Av. Coronel Mendoza del Cercado de Tacna. Este estudio permitirá comparar dichos niveles con los ECA para ruido, analizar cómo afecta la percepción de los ciudadanos de la zona e identificar los puntos críticos mediante la elaboración de un mapa de ruido, contribuyendo así a proponer medidas de control para mejorar la calidad ambiental.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo influye los niveles de ruido ambiental en la percepción ciudadana en la Avenida Coronel Mendoza?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuál es el nivel de ruido en la Avenida Coronel Mendoza en comparación con el ECA para ruido?
- b. ¿Cómo perciben los ciudadanos el ruido ambiental y que molestias reportan en la zona de estudio?
- c. ¿Cuáles son las zonas críticas de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza y como se relacionan espacialmente con la percepción de los ciudadanos?

## **1.3. Justificación e importancia**

### **1.3.1. Justificación**

El presente estudio se centra en la evaluación de ruido ambiental y la influencia que tiene en los ciudadanos en un tramo específico de la Avenida Coronel Mendoza, comprendido entre la Calle Varela hasta la Avenida Pinto, en el Cercado de Tacna. El tramo fue seleccionado debido a su alto flujo de usuarios, tanto por la presencia de comercios como por el tránsito vehicular constante, lo que se convierte en punto crítico de exposición al ruido ambiental. La permanencia continua en entornos con altos niveles de ruido ambiental puede generar impactos adversos en la salud tanto física como mental, como estrés, dolores de cabeza, pérdida auditiva, enfermedades cardíacas, y trastornos del sueño lo que conlleva insomnio, fatiga y dificultad a concentrarse.

En la zona de estudio, al ser comercial, concentra una serie de actividades que generan un aumento constante de ruido, lo cual hace necesaria una evaluación del ruido ambiental, el cual permita cuantificar sus niveles reales de presión sonora y compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido. También, será posible establecer una línea base que permitirá realizar evaluaciones y comparaciones futuras, así como diseñar estrategias de gestión o control orientadas a la protección de la salud ambiental y de la población. Por este motivo, que la investigación es importante para identificar los puntos críticos de mayor exposición al ruido ambiental dentro de uno de los sectores comerciales más concurridos del Cercado de Tacna.

### **1.3.2. Importancia**

Conocer estas áreas permitirá evaluar cómo el ruido puede estar afectando negativamente el bienestar de la población, la productividad de los comercios y la calidad del entorno urbano. Contar con un ambiente adecuado es esencial para promover un desarrollo económico sostenible. Los establecimientos comerciales, trabajadores y usuarios de la zona se benefician directamente de condiciones acústicas controladas, lo que puede reflejarse en una reducción de molestias, menores costos en salud pública y una mejor experiencia para quienes transitan o laboran en el área. La información obtenida puede ayudar como base para que los gobiernos locales y regionales formulen decisiones fundamentadas que promuevan un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del ambiente.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivos General**

Evaluar los niveles de ruido ambiental y su influencia en la percepción de los ciudadanos de la Avenida Coronel Mendoza.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Comparar los niveles de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza, tramo Varela - Pinto con el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-ruido).
- b. Evaluar la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza.
- c. Identificar las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y analizar su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos a través de un mapa de ruido.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis general**

Los niveles de ruido sobrepasan los límites establecidos en los ECA para ruido e influyen negativamente en la percepción de los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza.

### **1.5.2. Hipótesis específicas**

- a. Los niveles de ruido exceden los ECA para Ruido.
- b. Los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza perciben niveles elevados de ruido ambiental, reportando molestias significativas que afectan su bienestar y calidad de vida.
- c. La georreferenciación de niveles de ruido ambiental y percepción ciudadana permitirá identificar espacialmente las zonas críticas de contaminación acústica en la avenida Coronel Mendoza.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

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

#### **2.1.1. A nivel internacional**

Ceballos y Acevedo (2022), realizaron un estudio en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito en Bogotá, se evaluó el ruido ambiental alrededor de centros médicos. Se encontró que los niveles de ruido superan los límites permitidos, siendo el tráfico vehicular y las actividades comerciales las principales fuentes. El estudio concluyó que el ruido afecta hasta 300 metros a la redonda, por lo que se propusieron medidas como una mejor gestión del uso del suelo y planificación urbana para reducir el impacto.

Villamar (2023) llevó a cabo un estudio sobre la contaminación acústica y su impacto en la salud de los residentes del sector CDLA San Miguel en Ecuador. Su investigación evidenció que el ruido ambiental influye de manera negativa en la salud de la población, provocando afectaciones como pérdida auditiva, estrés y diversos trastornos. Ante esta situación, la autora propuso la implementación de barreras acústicas y mecanismos de control del tránsito vehicular como medidas de mitigación en las áreas con mayor exposición al ruido.

#### **2.1.2. A nivel nacional**

Alpaca (2022) examinó la contaminación acústica en Arequipa, hallaron que los niveles de ruido en el centro histórico de Arequipa superan los límites establecidos por el MINAM. Hicieron uso de sonómetros calibrados para medir el ruido en diferentes horarios y días, lo que proporcionó un panorama exhaustivo de la problemática.

Huamani y Muñoz (2024) en la ciudad de Huamanga - Ayacucho, evaluaron la contaminación acústica y su impacto en la calidad de vida en los tramos del Jr. Quinua y la Av. Independencia. Los resultados mostraron que los niveles de ruido superan los 60 dB permitidos por la normativa nacional, afectando la salud y bienestar de los residentes. El 60.9% de las personas encuestadas manifestaron que el ruido influía negativamente en su calidad de vida.

#### **2.1.3. A nivel local**

Chavez y Uría (2022) evaluaron los niveles de presión sonora en los distritos de Pocollay y Ciudad Nueva, contrastando los valores obtenidos en sus principales

avenidas con los estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido. Los resultados indicaron que todos los registros superaban los 50 dB permitidos para zonas de protección especial, así como los 60 dB establecidos para zonas mixtas, evidenciando un incumplimiento generalizado de los valores máximos permitidos por el ECA-Ruido.

Vargas (2019), realizó un diagnóstico ambiental del ruido en áreas comerciales e industriales de la provincia de Tacna (distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y Alto de la Alianza). La investigación incluyó monitoreos en 22 puntos estratégicos de la zona comercial, con niveles sonoros entre 71,2 dBA y 75,8 dBA, superando los límites establecidos por el ECA para Ruido. Asimismo, en zonas industriales se registraron niveles de hasta 86,2 dBA, confirmando el incumplimiento de la normativa en varios establecimientos. Además, se elaboraron mapas acústicos utilizando ArcGIS 10.1 y se aplicaron encuestas a la población, revelando un bajo nivel de conocimiento sobre la contaminación acústica y una afectación en su calidad de vida.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Ruido Ambiental**

Es aquel sonido no deseado que está presente en espacios exteriores de una comunidad, puede ser generado por actividades humanas como el tránsito vehicular, comercio, industrias, entre otros. El ruido ambiental tiene la capacidad de propagarse por áreas abiertas e incluso penetrar en edificaciones, afectando la tranquilidad de las personas. A diferencia de los ruidos ocasionales, el ruido ambiental es más intenso porque proviene de fuentes que no están dentro de un solo lugar, sino que se extienden y afectan a otras personas que no tienen el control sobre ese sonido.

### **2.2.2. Tipos de ruido**

#### **2.2.2.1. Ruido Continuo o Constante**

Se caracteriza por presentar un nivel de presión sonora prácticamente estable durante el tiempo de medición. Las variaciones registradas mediante la respuesta lenta del sonómetro no superan los 5 dB a lo largo de una jornada laboral de 8 horas.

Ejemplo: funcionamiento de un motor eléctrico.

#### **2.2.2.2. Ruido no Constante**

Corresponde a aquel sonido cuyo nivel de presión sonora muestra variaciones notorias durante el período de evaluación, superando los 5 dB según la respuesta lenta del sonómetro en una jornada de 8 horas.

#### **2.2.2.3. Ruido Fluctuante**

Es un tipo de ruido cuyo nivel sonoro cambia de forma continua y significativa a lo largo del tiempo de observación.

Ejemplo: tránsito vehicular.

#### **2.2.2.4. Ruido intermitente**

Se presenta cuando el nivel de sonido desciende abruptamente hasta el ruido de fondo en repetidas ocasiones durante el período de medición. El tiempo en que el sonido permanece por encima del nivel de fondo es igual o mayor a un segundo.  
*Ejemplo:* talleres mixtos que utilizan motores eléctricos junto con herramientas e instrumentos manuales.

#### **2.2.2.5. Ruido de Impulso**

Se define como un sonido que presenta variaciones muy bruscas de nivel en intervalos de tiempo inferiores a un segundo.

Ejemplos: disparo de arma de fuego, liberación repentina de presión en una válvula, entre otros.

### **2.2.3. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido.**

Instrumentos de gestión ambiental que establecen los niveles máximos permisibles de contaminantes en el ambiente, con el fin de proteger la salud de las personas y el ambiente (Ministerio del Ambiente., 2017).

En el Perú, los ECA para ruido están regulados por el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, el cual establece límites máximos de presión sonora continua equivalente (Leq), expresados en decibeles ponderados A (dB(A)), según el tipo de zona y el horario.

Los valores establecidos son los siguientes:

	<b>Horario Diurno (07:01 h – 22:00 h)</b>	<b>Horario Nocturno (22:01 h – 07:00 h)</b>
- Zona de Protección Especial	50	40
- Zona Residencial	60	50
- Zona Comercial	70	60
- Zona Industrial	80	70

## **2.2.4. Fuentes de Ruido Ambiental**

### **2.2.4.1. Tráfico vehicular**

Una de las principales fuentes de ruido es el tráfico vehicular, este es generado por motores, frenos, el uso de bocinas y el roce de los neumáticos contra la vía. Contribuye significativamente a la contaminación acústica, especialmente en las avenidas y las calles con alto flujo vehicular.

El crecimiento del tráfico urbano intensifica diversas externalidades ambientales, entre ellas el ruido, la polución y los residuos. Estas externalidades aumentan a medida que crecen las ciudades, y el ruido en particular afecta tanto a los ciudadanos, provocando problemas de salud como estrés y alteraciones del sueño, como a la infraestructura urbana, reduciendo el valor de las propiedades residenciales cercanas a zonas de alto tránsito (Martínez Sandoval, 2005).

### **2.2.4.2. Actividades industriales**

Las actividades industriales generan ruido a través del uso de maquinaria pesada, equipos de procesamiento, compresoras, ventiladores industriales, sistemas de transporte interno, entre otros. Suelen generar ruidos constantes y en algunos casos elevados, afectando a las áreas cercanas a las zonas industriales.

### **2.2.4.3. Actividades comerciales**

El ruido es generado por diferentes fuentes como el tránsito de personas, sistemas de audio y megafonía, descarga de productos, circulación de vehículos. En el caso de mercados o centros comerciales, estos tienden a elevados niveles de ruido en horas alto de concurrencia.

#### **2.2.4.4. Construcción**

La construcción es un importante generador de ruido temporal, originado por la utilización de maquinaria. Las construcciones producen sonidos intermitentes o constantes, que cambian de intensidad dependiendo de la etapa del proyecto. El ruido proveniente de la construcción suele ser visto como incómodo debido a su elevada intensidad durante el día, y se transforma en una fuente de tensión para aquellos que residen o laboran en las cercanías.

#### **2.2.4.5. Actividades y eventos recreativas**

Se refiere a conciertos, fiestas populares o festivales generan ruidos intensos en periodos cortos pero significativos. Estos ruidos pueden provenir de altavoces, música a alto volumen, fuegos artificiales, gritos o aglomeraciones de personas. Si bien suelen ser esporádicos, estos eventos pueden alterar el descanso de la población, especialmente si se realizan durante la noche o sin un control adecuado de los niveles sonoros. El impacto es mayor en zonas residenciales cercanas y puede afectar particularmente a personas vulnerables como adultos mayores o niños.

#### **2.2.5. Contaminación Acústica**

La contaminación acústica es el exceso de ruido ambiental que afecta la salud y el bienestar de las personas. Según la OMS, se considera ruido cualquier sonido superior a 65 decibelios (dB), siendo dañino a partir de los 75 dB y doloroso desde los 120 dB. Para proteger la salud, la OMS recomienda no superar los 65 dB durante el día y los 30 dB durante la noche (OMS, 2018).

#### **2.2.6. Mapas de Ruido**

Un mapa de ruido ambiental es un instrumento fundamental para diagnosticar los niveles de contaminación acústica en áreas urbanas, ya que permiten identificar las zonas más afectadas y planificar acciones correctivas o preventivas en función de la exposición sonora (SICA, s.f.).

#### **2.2.7. Niveles de presión sonora**

Medida física que permite cuantificar la intensidad del sonido y se expresa en decibeles (dB). Para la evaluación ambiental se utiliza el nivel de presión sonora continua equivalente (Leq), que representa el nivel promedio de ruido durante un periodo

determinado. El uso de la ponderación A (dB(A)) se emplea porque simula la respuesta del oído humano frente a diferentes frecuencias sonoras, siendo el indicador más utilizado en estudios de ruido ambiental (Ministerio del Ambiente., 2017).

#### **2.2.8. Monitoreo de los niveles de presión sonora**

Se sustenta en el Art. 133 de la Ley General del Ambiente, N° 28611, el cual señala que la implementación de sistemas eficaces de vigilancia y monitoreo ambiental es fundamental, ya que la información obtenida permite adoptar medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de las políticas y normativas ambientales. En este marco, corresponde a la autoridad ambiental nacional definir los lineamientos y estándares necesarios para llevar a cabo dichas actividades. En ese sentido, mediante el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, se aprobaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, cuyo objetivo es fijar límites máximos de presión sonora permitidos en espacios abiertos, a fin de resguardar la salud de la población (MINAM, 2014).

#### **2.2.9. Efectos del Ruido**

Aunque el ruido no deja residuos ni se acumula en el ambiente como otros contaminantes, puede causar efectos significativos en la salud de las personas, ya que actúa directamente sobre el sistema auditivo y nervioso. Es uno de los contaminantes más fáciles y baratos de generar, pero difícil de medir y controlar. Su impacto suele subestimarse porque solo se percibe a través del oído. Sin embargo, puede generar alteraciones del sueño, fatiga, estrés, problemas de concentración y trastornos físicos y mentales que afectan la calidad de vida.

### **2.3. Definición de términos**

#### **2.3.1. Bienestar**

Estado en el que las personas gozan de salud física, mental y social, influenciado por factores ambientales como la calidad del entorno sonoro (Ministerio del Ambiente, 2017).

### **2.3.2. Clasificación de vehículos**

La clasificación vehicular en el Perú se realiza en función de la categoría y uso del vehículo, establecida en el Reglamento Nacional de Vehículos (MTC, 2003).

#### **2.3.2.1. Vehículos menores**

Estos vehículos suelen generar ruido impulsivo e intermitente, especialmente por el motor y sistemas de escape.

Incluyen:

- L1 y L2: Bicicletas y vehículos no motorizados
- L3, L4 y L5: Motocicletas de dos y tres ruedas, con o sin sidecar

#### **2.3.2.2. Vehículos livianos**

Son los predominantes en zonas urbanas y comerciales, y constituyen la principal fuente de ruido continuo asociado al tránsito vehicular urbano.

Incluyen:

- Categoría M1: Automóviles particulares (sedanes, hatchback, SUV, station wagon)
- Categoría N1: Camionetas y furgonetas para transporte de carga ligera

#### **2.3.2.3. Vehículos pesados**

Generan mayores niveles de presión sonora, especialmente durante aceleraciones, pendientes y frenados, siendo altamente relevantes en evaluaciones de ruido ambiental.

Incluyen:

- Categoría M2 y M3: Buses y ómnibus para transporte de pasajeros.
- Categoría N2 y N3: Camiones, tráileres y vehículos de carga pesada.

#### **2.3.2.4. Vehículos especiales**

Aunque su frecuencia es menor, pueden generar ruidos de alta intensidad.

Incluyen:

- Vehículos de emergencia
- Maquinaria especial

- Vehículos agrícolas y de construcción

### **2.3.3. Decibel (dB)**

Unidad de medida utilizada para expresar la intensidad del sonido. El nivel de ruido ambiental se mide en decibelios ponderados A (dB(A)), que imita la respuesta del oído humano a distintas frecuencias (Presidencia del Consejo de Ministros - PCM, 2003).

### **2.3.4. Emisión sonora**

Nivel de presión sonora generado por una fuente emisora de ruido, medido en el ambiente exterior bajo condiciones establecidas (Ministerio del Ambiente., 2017).

### **2.3.5. Estándares de calidad Ambiental**

Conjunto de normas que establecen límites y criterios para proteger la salud humana y el medio ambiente, regulando la calidad del aire, agua, suelo y otros componentes frente a la contaminación (Presidencia del Consejo de Ministros - PCM, 2003).

### **2.3.6. Inmisión de ruido**

Nivel de presión sonora que un receptor recibe en un punto específico, producto de una o varias fuentes emisoras de ruido, considerando la propagación del sonido en el ambiente (Ministerio del Ambiente., 2017).

### **2.3.7. Monitoreo**

El monitoreo es un proceso sistemático de recolección, análisis y evaluación de datos sobre niveles de ruido ambiental, con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental y apoyar la toma de decisiones para la gestión del ruido (Ministerio del Ambiente., 2019).

### **2.3.8. Percepción del ruido**

La percepción del ruido es la forma en que un individuo interpreta o reacciona frente a un sonido, influenciada por factores subjetivos como el estado de ánimo, la sensibilidad auditiva, el tipo de actividad que realiza y el contexto en el que se encuentra. No siempre

está relacionada con el nivel objetivo del ruido, ya que incluso sonidos de baja intensidad pueden ser percibidos como molestos si son persistentes o inesperados (Ministerio del Ambiente., 2019).

### **2.3.9. Ruido**

Sonido no deseado que molesta, perjudica o afecta a la salud de las personas (Ministerio del Ambiente., 2017).

### **2.3.10. Sonómetro**

Instrumento que mide la intensidad del sonido en decibelios (dB), utilizado para evaluar niveles de ruido y verificar el cumplimiento de normativas en distintos entornos (Alfie Cohen y Salinas Castillo, 2017).

### **2.3.11. Zona comercial**

Área del territorio destinada principalmente a actividades comerciales, donde se permite un nivel de ruido ambiental más elevado en comparación con zonas residenciales (Ministerio del Ambiente., 2019).

### **2.3.12. Zona de protección especial**

Área de alta sensibilidad acústica que requiere protección especial contra el ruido, donde se ubican establecimientos de salud, educativos, asilos y orfanatos (Ministerio del Ambiente., 2019).

### **2.3.13. Zonas mixtas**

Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, como residencial-comercial, residencial-industrial, comercial-industrial o residencial-comercial-industrial (Ministerio del Ambiente., 2019).

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo descriptivo y adopta un enfoque no experimental, ya que se limita a medir y describir los niveles sonoros existentes en la zona de estudio, así como recoger las percepciones de los ciudadanos mediante instrumentos validados. La recolección de datos se realiza directamente en el tramo Varela – Pinto de la Av. Coronel Mendoza, seleccionando puntos estratégicos para su evaluación. De este modo, se busca analizar la relación entre los niveles de presión sonora registrados y la influencia que dichos niveles ejercen en los ciudadanos que transitan o desarrollan actividades comerciales en la zona.

### 3.2. Acciones y actividades

#### 3.2.1. Determinación de la zonificación de estudio

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 - 2025 nuestra zona de estudio, la Av. Coronel Mendoza desde la Av. Pinto hasta la Calle Varela, pertenece a la zona comercial (figura 1).

**Figura 1**

*Determinación de la zona de estudio según de PDU Tacna 2015 – 2025*



Posteriormente, para realizar el monitoreo en la zona de estudio, se utilizó las normas NTP-ISO1996-1:2007 y la NTP-ISO1996-2: 2008. Los datos obtenidos en campo se cotejaron con la normativa nacional.

### 3.2.2. Monitoreo de Ruido Ambiental

Se identificaron tres puntos estratégicos de medición a lo largo del tramo Varela – Pinto. Las mediciones se realizaron en horario diurno, tomando en cuenta tres periodos correspondientes a mañana, tarde y noche (10:00 – 11:15 hrs, 13:00 – 14:15 hrs y 19:00 – 20:15 hrs). Estas mediciones se efectuaron durante 6 días (tabla 1).

**Tabla 1**

*Ubicación de Puntos de Monitoreo*

Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM		Ubicación	Zonificación según ECA
	Este	Norte		
PM-01	368404	8008986	Avenida Coronel Mendoza con Avenida Gustavo Pinto	Zona Comercial
PM-02	368223	8008840	Avenida Coronel Mendoza con Calle 2 de Diciembre	Zona Comercial
PM-03	368050	8008702	Avenida Coronel Mendoza con Calle General Varela	Zona Comercial

Para cada punto de monitoreo, se instaló un sonómetro Integrador Tipo 1 previamente calibrado de acuerdo a las condiciones establecidas por la normativa para obtener resultados válidos. El equipo se colocó sobre un trípode a una altura aprox. de 1.5 m respecto al nivel del piso, orientando el micrófono hacia la fuente sonora principal con una ligera inclinación y utilizando la pantalla anti viento para evitar interferencias.

De manera paralela se realizó el conteo vehicular en cada punto de monitoreo, clasificando vehículos en livianos y pesados, con el fin de complementar la caracterización de fuentes emisoras y analizar la relación entre el flujo vehicular y los niveles registrado de presión sonora.

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados posteriormente. Se compararon los niveles de presión sonora registrados en cada punto de monitoreo con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, establecidos por la normativa vigente.

### 3.2.3. Percepción del Ruido Ambiental

Para evaluar la percepción ciudadana respecto al ruido ambiental en la zona estudio, se consideraron dos grupos: transeúntes y trabajadores. Esta clasificación se realizó debido a que ambos grupos presentan niveles y formas de exposición diferentes frente al ruido ambiental; los transeúntes permanecen en la avenida por un periodo limitado mientras se desplazan, mientras que los trabajadores desarrollan una jornada laboral completa en la zona de estudio, por lo que experimentan una exposición prolongada. En función de ello, se elaboraron dos cuestionarios específicos, orientados a identificar las principales fuentes de ruido, la percepción del nivel sonoro, el grado de molestia, los efectos generados por el ruido y su influencia en el ambiente.

Para la encuesta dirigida a los trabajadores, primero se realizó un conteo total de establecimientos con el fin de conocer la población en cuanto a trabajadores. Con este valor se aplicó la fórmula de muestra para población finita, lo que permitió determinar el número adecuado de trabajadores que debían ser encuestados. Las encuestas aplicadas fueron ponderadas en tres estratos correspondientes a la cercanía del puesto hacia la avenida, para los establecimientos que está frente a la avenida se les asignó el número "1", para los establecimientos que están en la zona intermedia se les asignó el número "2" y para los establecimientos que están al interior o estas en zonas más alejadas se les asignó el número "3", esto con el propósito de equilibrar la representatividad de los diferentes niveles de exposición al ruido.

En el caso de los transeúntes, debido a que no se dispone de un número exacto de personas que transitan diariamente por la avenida, se utilizó la fórmula de muestreo para poblaciones infinitas, la cual resulta pertinente para poblaciones grandes, móviles o de difícil cuantificación.

Previo a la aplicación de las encuestas finales, se llevó a cabo una prueba piloto conformada por 30 encuestas para transeúntes y 30 para comerciantes. Esta fase tuvo como finalidad evaluar la claridad, pertinencia y adecuación de los ítems de cada encuesta, así como determinar el tiempo de aplicación del instrumento. Los resultados de la prueba piloto permitieron corregir preguntas ambiguas o poco precisas, fortaleciendo así la calidad del instrumento. En este contexto, las pruebas piloto constituyen una etapa fundamental dentro del proceso investigativo, ya que como señala Mejía (2018) se aplican una vez que el instrumento ha sido diseñado, pues es en este punto del proceso donde resulta pertinente evaluar su funcionamiento real. Su propósito principal es verificar la validez, pertinencia y claridad del cuestionario, permitiendo identificar problemas de redacción, comprensión o estructura antes de

proceder con su aplicación definitiva. Además, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach con el propósito de determinar la confiabilidad interna del cuestionario.

Las encuestas se codificaron y fueron ingresadas a una base de datos para su análisis estadístico. Posteriormente, se aplicaron técnicas estadísticas descriptivas con el fin de identificar patrones de percepción y establecer su relación con los niveles de ruido registrados.

#### **3.2.4. Mapa del ruido Ambiental**

Para la elaboración de los mapas de ruido ambiental en la zona de estudio, se recopilaron los niveles de presión sonora obtenidos en cada uno de los puntos de monitoreo. Estos valores fueron procesados y organizados con sus respectivas coordenadas UTM, generando una base de datos georreferenciada.

La información fue procesada en un Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando el software ArcGIS 10.8.2. con el propósito de representar espacialmente los niveles de ruido. Mediante técnicas de interpolación espacial, seleccionándose el método de Kriging, se generó una superficie continua de ruido que permitió visualizar la variación de los niveles de ruido en la zona de estudio.

La zona de estudio fue clasificada por rangos de intensidad sonora, de acuerdo con los niveles registrados y los criterios establecidos en la normativa vigente. Por último, se generó un mapa temático, en el cual se identifican de manera diferenciada las zonas de mayor y menor exposición al ruido, permitiendo una interpretación visual clara sobre la distribución espacial del impacto acústico en la avenida Coronel Mendoza.

### **3.3. Materiales e instrumentos**

#### **3.3.1. Materiales**

- Libreta de apuntes
- Lapiceros
- Papel Bond (1 millar)
- Memoria USB
- 

#### **3.3.2. Instrumentos**

- Sonómetro Integrador Tipo 1 Modelo ST-109R calibrado

- GPS modelo GSPMAP 64
- Trípode para Sonómetro Integrador Tipo 1
- Calibrador portátil para Sonómetro Modelo AWA 6228
- Laptop
- Cámara fotográfica
- 

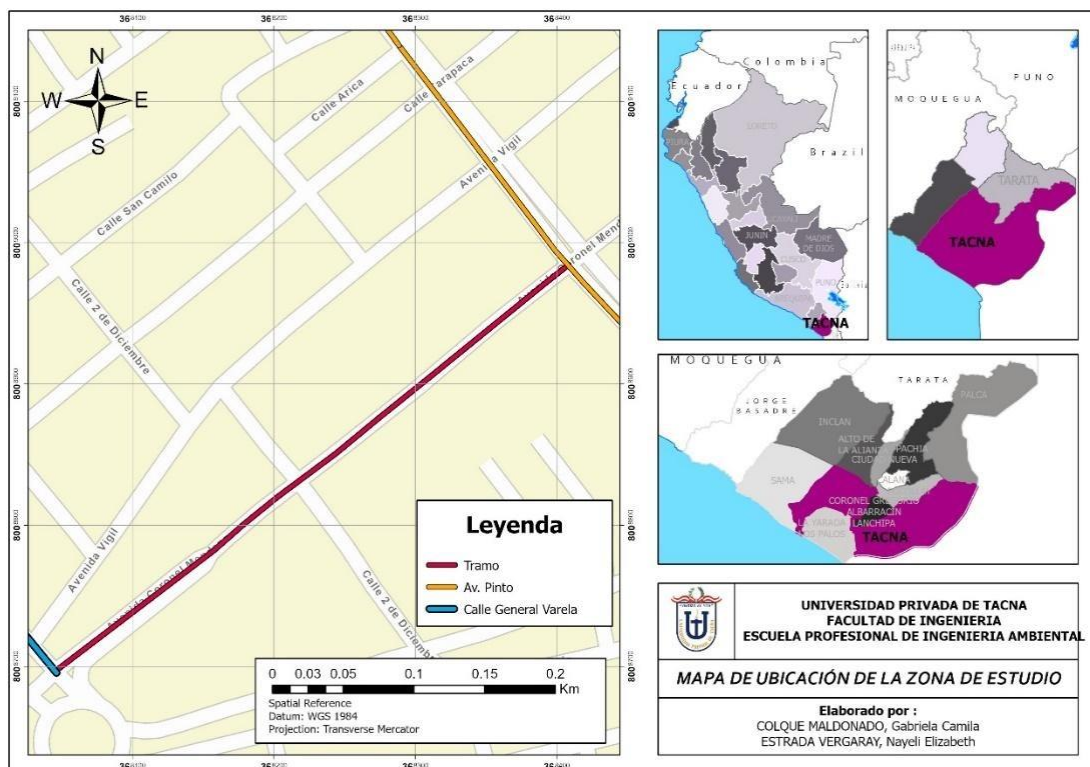
### 3.4. Población y muestra de estudio

#### 3.4.1. Población

La zona de estudio, en este caso el Tramo Calle Varela – Av. Pinto de la Av. Coronel Mendoza, está ubicada en el distrito de Tacna (figura 2).

**Figura 2**

*Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio*

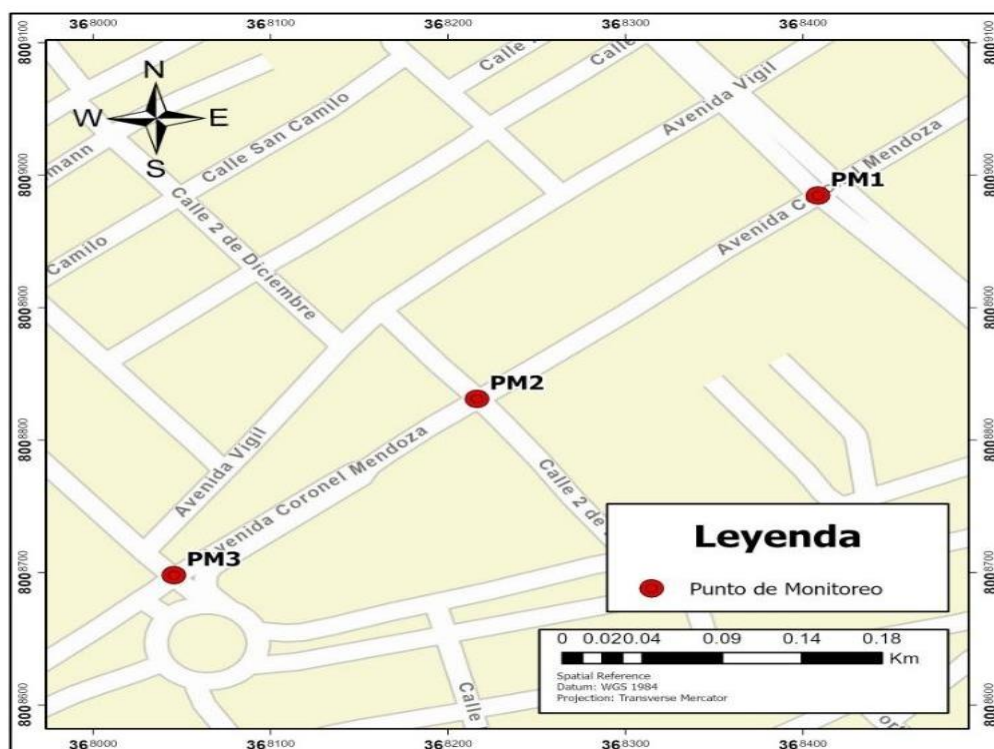


Se han seleccionado 03 puntos de monitoreo situados en el tramo comprendido entre la Calle Varela y la Av. Pinto de la Av. Coronel Mendoza. El monitoreo se ejecutó por un periodo de 6 días en tres turnos por día (mañana, tarde y noche). Se empleó un

muestreo no probabilístico, determinado a partir del criterio del investigador, quien definió el número de puntos de monitoreo en función de los objetivos del estudio y las características del área de evaluación (figura 3).

**Figura 3**

*Mapa de Ubicación de Puntos de Monitoreo*



En la tabla 2 se muestra Ubicación de Puntos de Monitoreo.

**Tabla 2**

*Ubicación de Puntos de Monitoreo*

<b>Punto de Monitoreo</b>	<b>Ubicación</b>
PM1	Av. Coronel Mendoza – Av. Pinto
PM2	Av. Coronel Mendoza – Calle 2 de Diciembre
PM3	Av. Coronel Mendoza – Calle Varela

### 3.4.2. Muestra

Para la aplicación de encuestas dirigidas a los ciudadanos que transitan y realizan actividades laborales en la zona de estudio. Para la población de trabajadores que se encuentra en el tramo comprendido entre la Av. Pinto y la Calle Varela de la Av. Coronel

Mendoza se calculó que son 1315 trabajadores (ecuación 1). Para la investigación se seleccionará una muestra representativa de dicha población, la cual será determinada mediante la fórmula para muestras finitas, debido a que el número total de individuos era conocido y limitado.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población o Universo

Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

Reemplazando los valores en la formula obtendremos lo siguiente:

n = ?

N = 1315

Z = 95% (1,96)

e = 0.05

P = 0.5

Q = 0.5

$$n = \frac{1315 \times (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2 \times (200 - 1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = 297$$

De acuerdo a la fórmula estadística para obtener la cantidad de encuestados de nuestra muestra representativa, será conformada por 297 trabajadores encuestados aleatoriamente.

Para la muestra de transeúntes, se usó la fórmula de muestra infinita, ya que no es posible conocer cuantas personas transitan exactamente por la zona de estudio

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población o Universo

Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

$p$  = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1 - p)$  = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Reemplazando los valores en la fórmula obtendremos lo siguiente:

$n = ?$

$Z = 95\%$  (1,96)

$e = 0,05$

$P = 0,5$

$Q = 0,5$

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2}$$

$$n = 385$$

De acuerdo a la fórmula estadística para obtener la cantidad de encuestados de nuestra muestra representativa, será conformada por 385 transeúntes encuestados aleatoriamente.

### 3.5. Operacionalización de variables

En la tabla 3 se muestra la Operacionalización de variables de investigación

**Tabla 3**

*Operacionalización de variables de investigación*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Técnicas o métodos</b>
Variable 01. Ruido ambiental	Proceso de medición y análisis del nivel de ruido ambiental en la zona de estudio.	Niveles de presión sonora	Nivel de presión sonora continua equivalent e (dBA)	dB	ECA para Ruido  Sonómetro
Variable 02. Influencia en los ciudadanos	Efectos del ruido ambiental en la salud, percepción y comportamiento de los ciudadanos.	Percepción (salud, molestia)	Escala de percepción	Ordinal (Alto, medio y bajo)	Encuesta dirigida a ciudadanos de la zona.
Variable 03. Distribución espacial	Disposición geográfica de un fenómeno en un área determinada.	Zonas críticas	Según niveles y percepción	Geoespacial	Mapas de ruido (SIG)

### **3.6. Procesamiento y análisis de datos**

Una vez concluido el monitoreo de ruido ambiental, los datos recopilados fueron organizados, codificados y procesados en el Excel y en el software estadístico SPSS y, para su análisis respectivo. Los niveles de presión sonora registrados en cada punto de monitoreo fueron analizados mediante estadística y comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establecidos en el D.S. N.° 085-2003-PCM. Con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre los niveles registrados y los valores establecidos por la normativa, se aplicó la prueba t de Student, correspondiente al análisis inferencial empleado para contrastar los resultados del monitoreo.

En cuanto a la información obtenida mediante encuestas, también fue procesada en SPSS, aplicándose estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) para identificar la percepción ciudadana respecto al ruido ambiental, las molestias reportadas y los efectos en el bienestar y las actividades cotidianas. Asimismo, para evaluar la relación entre la percepción del ruido, las molestias y la influencia en el ambiente, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, debido a que las variables analizadas son de tipo ordinal.

De igual forma, los resultados se mostrarán en tablas, figuras y gráficos. Con respecto a los datos recolectados mediante encuestas a los usuarios, también se empleará SPSS para el procesamiento, aplicando estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) a fin de identificar las percepciones sobre el impacto del ruido en la salud, comodidad y calidad de vida de los ciudadanos.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Niveles de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza, tramo Calle Varela – Av. Pinto con el ECA para ruido

En la tabla 4 se muestran los registros del resultados de los niveles de presión sonora durante seis días.

**Tabla 4**

*Resultados del monitoreo de ruido durante 6 días.*

<b>Dia</b>	<b>Fecha</b>	<b>Punto</b>	<b>Turno</b>	<b>Hora</b>	<b>LAeq (dB)</b>	<b>ECA**(dB)</b>
Dia 1	7/11/2025	PM-01	Mañana	10:58:41	70,4	70
	7/11/2025	PM-02	Mañana	11:12:26	64,6	70
	7/11/2025	PM-03	Mañana	11:25:56	70,6	70
	7/11/2025	PM-01	Tarde	01:29:07	73,4	70
	7/11/2025	PM-02	Tarde	01:43:02	68,6	70
	7/11/2025	PM-03	Tarde	01:57:50	72,5	70
	7/11/2025	PM-01	Noche	19:27:33	70,2	70
	7/11/2025	PM-02	Noche	19:42:03	67,1	70
	7/11/2025	PM-03	Noche	19:56:05	70,6	70
Dia 2	13/11/2025	PM-01	Mañana	10:34:30	69,4	70
	13/11/2025	PM-02	Mañana	10:49:04	65,3	70
	13/11/2025	PM-03	Mañana	11:03:21	76,9	70
	8/11/2025	PM-01	Tarde	13:38:42	71,4	70
	8/11/2025	PM-02	Tarde	13:52:34	67,4	70
	8/11/2025	PM-03	Tarde	14:52:34	69,9	70
	8/11/2025	PM-01	Noche	15:52:34	70,7	70
	8/11/2025	PM-02	Noche	16:52:34	66,2	70
Dia 3	9/11/2025	PM-01	Mañana	10:55:18	67,8	70
	9/11/2025	PM-02	Mañana	11:09:22	66,1	70
	9/11/2025	PM-03	Mañana	11:24:05	67,4	70
	9/11/2025	PM-01	Tarde	14:10:23	69,9	70
	9/11/2025	PM-02	Tarde	14:25:25	67,3	70
	9/11/2025	PM-03	Tarde	14:40:17	68,2	70
	9/11/2025	PM-01	Noche	19:23:28	69,2	70
	9/11/2025	PM-02	Noche	19:38:56	66,9	70
	9/11/2025	PM-03	Noche	19:53:29	73,2	70

Tabla 5(continuación)

Dia	Fecha	Punto	Turno	Hora	LAeq (dB)	ECA**(dB)
Dia 4	10/11/2025	PM-01	Mañana	10:19:02	72,8	70
	10/11/2025	PM-02	Mañana	10:33:20	68,9	70
	10/11/2025	PM-03	Mañana	10:49:12	68,1	70
	10/11/2025	PM-01	Tarde	13:33:21	71,7	70
	10/11/2025	PM-02	Tarde	13:47:32	66,5	70
	10/11/2025	PM-03	Tarde	14:01:56	69,2	70
	10/11/2025	PM-01	Noche	19:39:00	71,7	70
	10/11/2025	PM-02	Noche	19:53:39	69,6	70
	10/11/2025	PM-03	Noche	20:07:51	72,2	70
Dia 5	11/11/2025	PM-01	Mañana	10:52:21	71,1	70
	11/11/2025	PM-02	Mañana	11:06:36	66,1	70
	11/11/2025	PM-03	Mañana	11:21:12	70,2	70
	11/11/2025	PM-01	Tarde	13:49:55	71,9	70
	11/11/2025	PM-02	Tarde	14:03:57	67,4	70
	11/11/2025	PM-03	Tarde	14:17:50	69,9	70
	11/11/2025	PM-01	Noche	19:39:53	72,5	70
	11/11/2025	PM-02	Noche	19:54:33	66,9	70
	11/11/2025	PM-03	Noche	20:08:38	69,5	70
Dia 6	12/11/2025	PM-01	Mañana	10:47:59	68,7	70
	12/11/2025	PM-02	Mañana	11:02:28	65,5	70
	12/11/2025	PM-03	Mañana	11:17:05	68,8	70
	12/11/2025	PM-01	Tarde	13:32:18	70,8	70
	12/11/2025	PM-02	Tarde	13:46:34	67,6	70
	12/11/2025	PM-03	Tarde	14:00:33	68,3	70
	6/11/2025	PM-01	Noche	19:19:43	71,9	70
	6/11/2025	PM-02	Noche	19:35:53	67,4	70
	6/11/2025	PM-03	Noche	19:51:58	72,3	70

#### 4.1.1. Flujo vehicular

Durante el monitoreo de ruido ambiental se realizó, conforme a lo establecido en la normativa vigente, el registro del flujo vehicular en cada punto de medición durante el tiempo de monitoreo (diez minutos). Para ello, se clasificó el tránsito en cinco categorías de vehículos, diferenciando entre vehículos pesados (buses y microbuses) y vehículos livianos (automóviles, motocicletas y micro camiones), manteniendo la categorización definida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos para el flujo vehicular en cada punto evaluado y turno. Se identificó que el mayor volumen de tránsito se concentró en el Punto 03 durante el turno nocturno, alcanzando un total de 1 333

vehículos contabilizados en la intersección dentro del periodo del monitoreo. Asimismo, se observó una predominancia de vehículos livianos, evidenciándose una tendencia creciente del flujo conforme se aproxima el horario de mayor demanda, específicamente entre las 19:00 y 20:00 horas (tabla 5).

**Tabla 6**

*Conteo del flujo vehicular durante el Monitoreo*

Turno	Punto	Vehículos menores	Vehículos livianos		Vehículos pesados		Total
		Motocicletas	Autos	Micro camiones	Bus	Ómnibus	
<b>Mañana</b>	PM-01	773	773	14	131	72	1030
	PM-02	45	782	11	53	11	902
	PM-03	104	860	18	50	12	1044
<b>Tarde</b>	PM-01	49	762	13	97	19	940
	PM-02	45	639	7	38	20	749
	PM-03	111	891	20	38	11	1071
<b>Noche</b>	PM-01	38	799	1	90	2	933
	PM-02	43	791	2	24	17	877
	PM-03	135	1146	6	38	8	1333

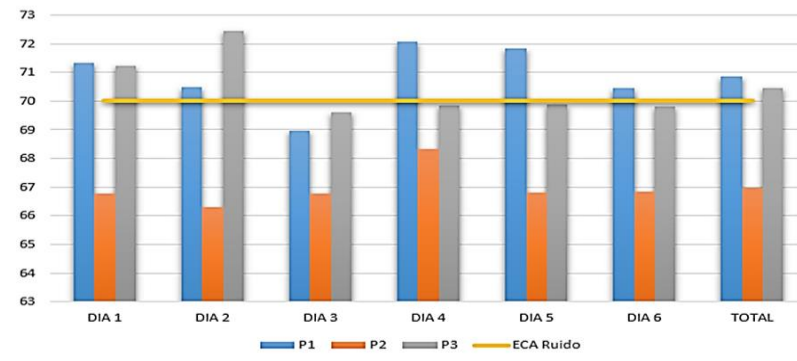
#### 4.1.2. Resultados del monitoreo del ruido ambiental por punto

Los resultados mostraron que en el Punto 1 (PM-01) (figura 4) existen valores relativamente consistentes entre los días evaluados, con niveles que oscilan entre 69 dB y 72 dB. El valor total obtenido para este punto fue 71 dB, lo cual indica que PM-01 supera el ECA, evidenciando una presión sonora ligeramente elevada y constante durante la mayoría de los días evaluados.

En el Punto 2 (PM-02) se registraron los niveles más bajos en comparación con los demás puntos, presentando valores entre 66 dB y 68 dB. Su nivel total fue de 67 dB, evidenciando que se trata del sector con menor presión sonora dentro del tramo evaluado.

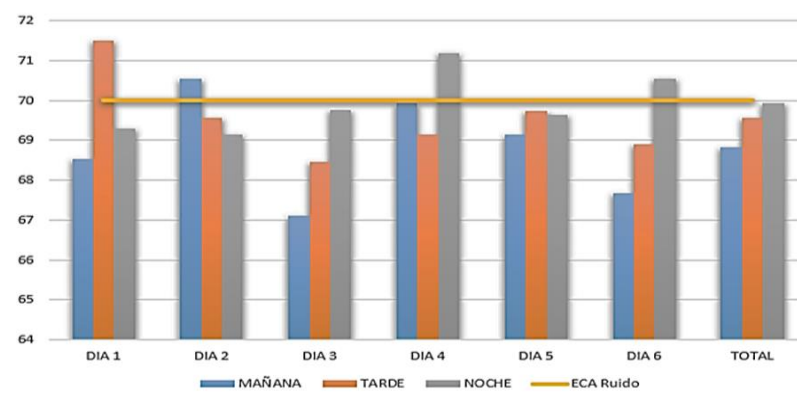
Por su parte, el Punto 3 (PM-03) mostró valores intermedios, con una ligera variabilidad entre días, oscilando entre 70 dB y 72 dB. El valor total para este punto fue de 70 dB, lo que implica que este punto se encuentra exactamente en el límite del ECA, con días específicos que superaron el valor máximo permitido.

En conjunto, los resultados reflejan que PM-01 presenta los niveles más altos, seguido de PM-03 y, finalmente, PM-02 como el sector menos afectado por el ruido ambiental.

**Figura 4***Resultados del monitoreo del ruido ambiental por punto***4.1.3. Resultados del monitoreo del ruido ambiental por turno**

En cuanto a la distribución temporal del ruido ambiental, los datos muestran diferencias claras según el turno de evaluación. Durante el turno de la mañana, los niveles variaron entre 67 y 71 dB, con un valor total de 69 dB, lo que muestra que la mayoría de los días cumplen el ECA, aunque existen mediciones puntuales (por ejemplo, Día 2) que lo superan ligeramente (figura 5). En el turno de la tarde, se observó un comportamiento más elevado, con valores entre 68 y 72 dB y un nivel general de 70 dB. Esto indica que la tarde constituye un periodo crítico, donde el ruido ambiental se encuentra en el límite permitido, con excedencias en ciertos días.

Finalmente, el turno de la noche registró niveles entre 69 y 71 dB, alcanzando un valor general de 70 dB, lo que evidencia que el periodo nocturno también representa un momento de mayor presión sonora, llegando incluso a superar el ECA en días específicos (Día 4 y Día 6 con 71 dB).

**Figura 5***Resultados del monitoreo del ruido ambiental por turno*

#### 4.2. Evaluación de la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza

Se llevó a cabo una prueba piloto con el propósito de evaluar la fiabilidad interna de ambos instrumentos de medición. Para ello, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, dado que permite determinar el grado de consistencia entre los ítems que conforman cada escala.

En el caso de la encuesta dirigida a los trabajadores, el análisis arrojó un Alfa de Cronbach de 0.80, lo cual representa un nivel de fiabilidad alto. Este valor indica que los ítems presentan una adecuada coherencia interna y que el instrumento es confiable para medir las percepciones y condiciones evaluadas en esta población.

Por otro lado, la encuesta aplicada a los transeúntes obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.70, considerado como un nivel de fiabilidad aceptable. Esto evidencia que los ítems del cuestionario mantienen una adecuada relación entre sí y permiten obtener mediciones consistentes para este grupo.

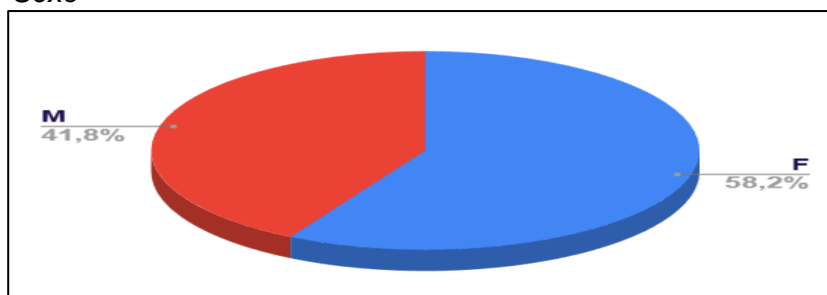
En conjunto, los resultados de la prueba piloto confirman que ambos instrumentos poseen una fiabilidad suficiente para su aplicación en el estudio principal, garantizando que los datos recolectados tengan consistencia y calidad metodológica.

##### 4.2.1. Resultados de las encuestas a transeúntes

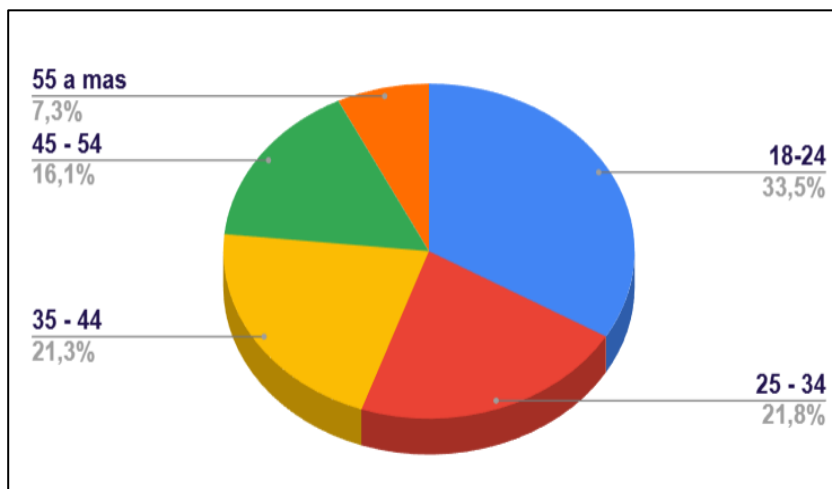
###### a. Clasificación de Sexo y Edad

La muestra de encuestados está compuesta mayoritariamente por mujeres, quienes representan el 58.2% del total. En cuanto a la edad, el grupo más numeroso corresponde a personas de 18 a 24 años, mientras que el porcentaje más bajo se observa en el grupo de 55 años a más (figura 6 y 7).

**Figura 6**  
Sexo



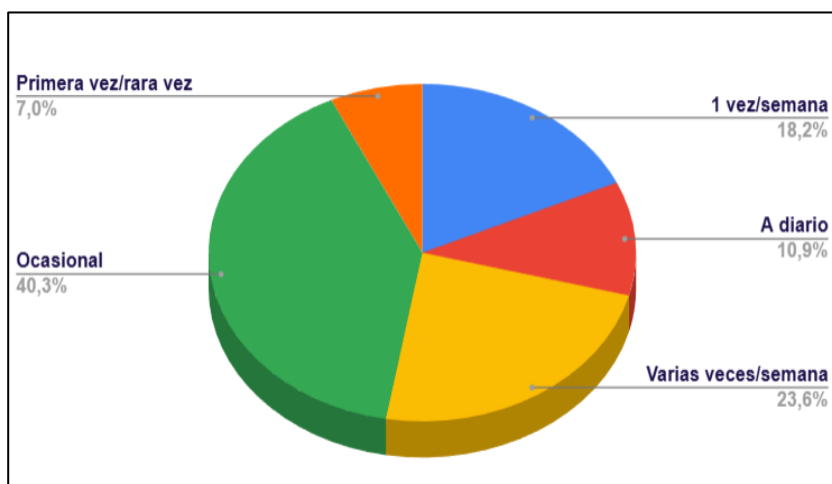
*Nota.* La mayoría de transeúntes encuestados pertenece al sexo femenino, lo que indica una predominancia de participación de este grupo en la zona evaluada.

**Figura 7***Edad*

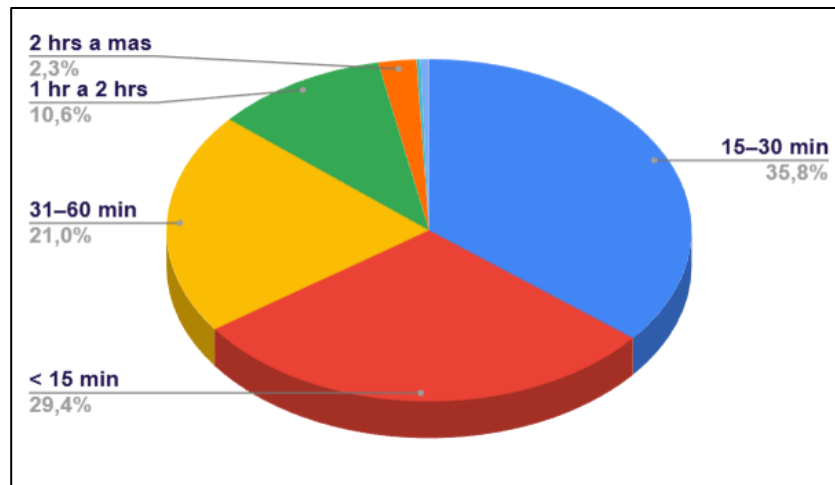
*Nota.* El rango de edad de transeúntes encuestados corresponde a 18 - 24 años, reflejando que este grupo es el más frecuente en la avenida Coronel Mendoza.

**b. Clasificación por frecuencia que visita y/o transita y cuánto tiempo permanece en la zona de estudio.**

Los resultados indican que la mayoría de transeúntes visita la zona de estudio ocasionalmente (40.3%), mientras que sólo una minoría acude por primera vez o lo hace con poca frecuencia (7%). En cuanto al tiempo que permanecen en el área, la mayor proporción señala que transita entre 15 y 30 minutos (35,8%), (figura 8 y 9).

**Figura 8***Frecuencia que visita y/o transita*

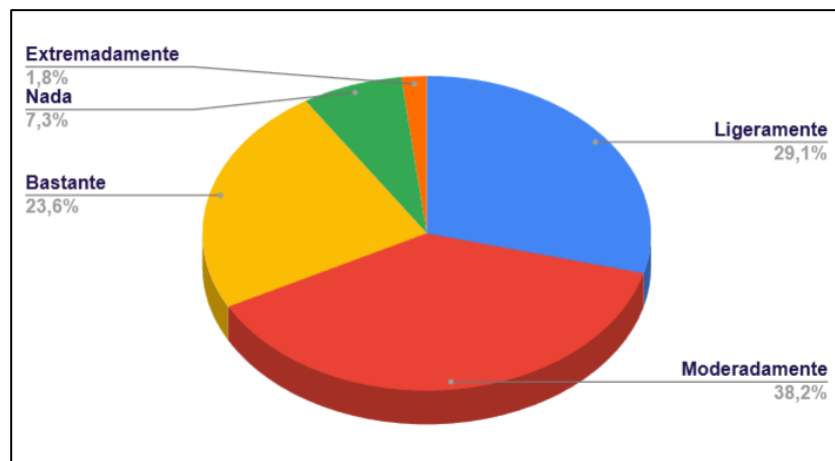
*Nota.* La mayoría de encuestados transita por la zona ocasionalmente.

**Figura 9***Tiempo en la zona de estudio*

*Nota.* La mayoría de encuestados permanecen mayormente entre 15 – 30 min en la zona.

### **c. Sensibilidad al ruido ambiental**

Se observó que el 38.2% de los encuestados se considera moderadamente sensible al ruido ambiental, seguido por un 29.1% que se percibe como ligeramente sensible. Por otro lado, solo el 1.8% manifiesta ser extremadamente sensible (figura 10).

**Figura 10***Sensibilidad*

*Nota.* Predomina la sensibilidad “moderada”, lo que sugiere que los transeúntes perciben el ruido de manera significativa pero no extrema.

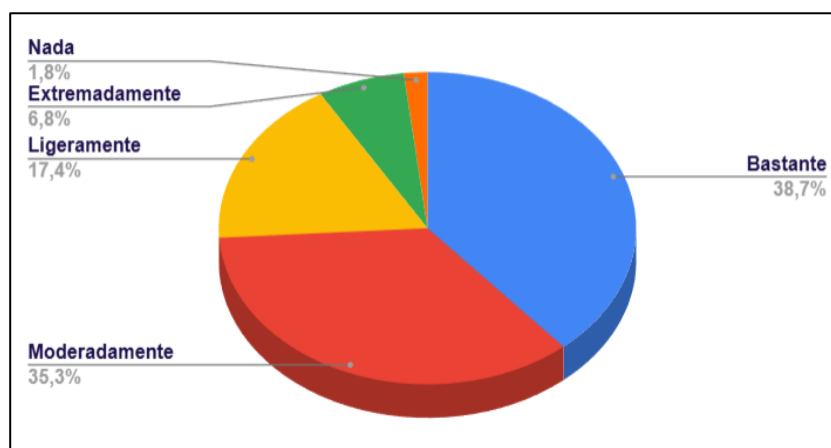
#### d. Clasificación por fuentes y percepción del ruido

Se observa que el 38,7% de los encuestados considera que el ruido generado por el tránsito vehicular les resulta “bastante” molesto, mientras que solo el 1,8% afirma que no les causa “nada” de molestia (figura 11 y 12).

Asimismo, respecto al ruido ambiental producido por las personas, el 43,1% lo percibe como “moderadamente” molesto, seguido por un 25,5% que lo califica como “bastante” molesto.

**Figura 11**

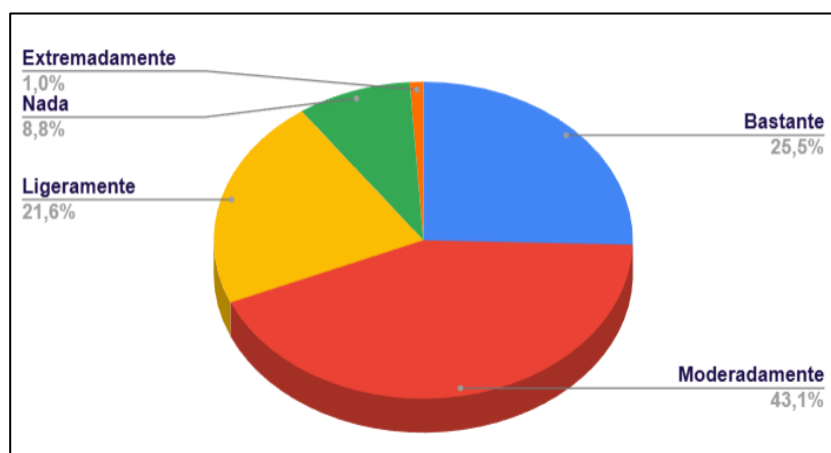
*Molestia por el ruido ambiental producido por el tránsito vehicular*



*Nota.* La mayoría de transeúntes encuestados reporta molestia de nivel bastante, lo cual evidencia que el tránsito vehicular es la principal fuente de incomodidad sonora.

**Figura 12**

*Molestia por el ruido ambiental producido por las personas*

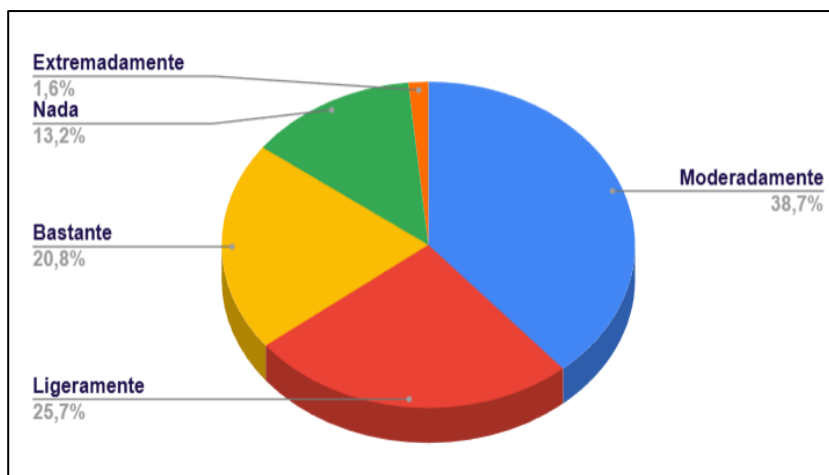


*Nota.* La molestia generada por el ruido de personas es principalmente moderada indicando que esta fuente tiene menor impacto a diferencia del tránsito vehicular.

En cuanto al ruido proveniente de los locales comerciales (figura 13 y 14), el 38,7% de los encuestados indica que les resulta “moderadamente” molesto. Finalmente, el 46,2% valora el nivel de ruido general en la zona de estudio como “moderado”.

**Figura 13**

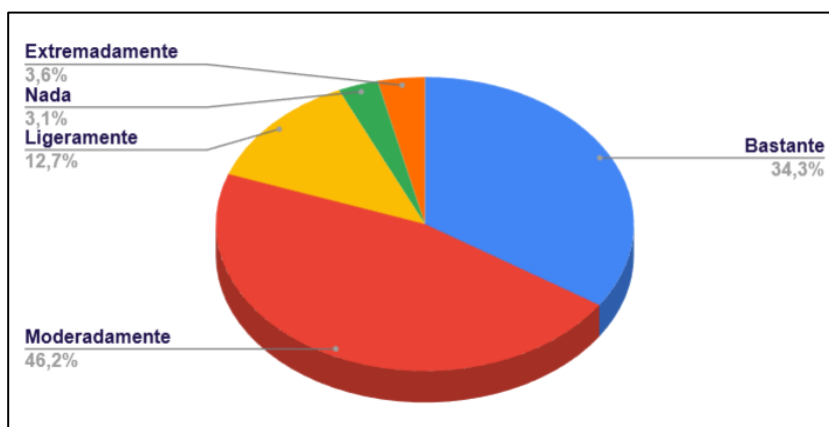
*Molestia por el ruido ambiental producido por los locales comerciales*



*Nota.* La molestia asociada a los comercios es mayormente moderada, lo que refleja un impacto moderado proveniente de la actividad comercial.

**Figura 14**

*Valoración del ruido ambiental en la zona de estudio.*



*Nota.* La molestia asociada a los comercios es mayormente moderada, lo que refleja un impacto moderado proveniente de la actividad comercial.

#### ***e. Molestias/efectos ocasionados por el ruido ambiental***

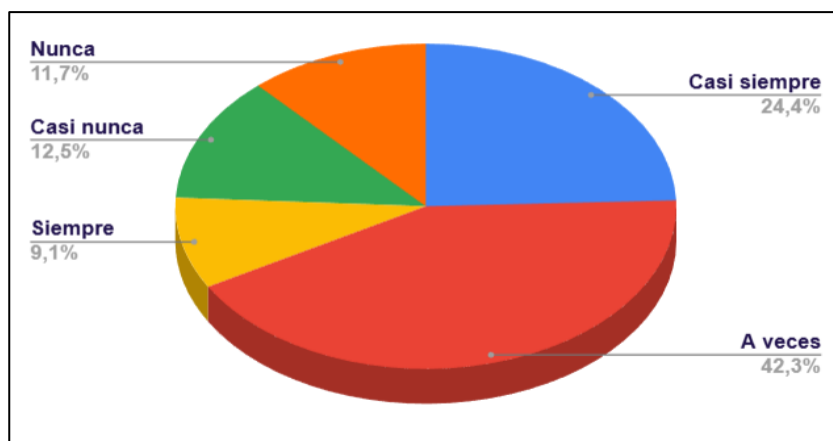
El ruido ambiental podría generar estrés o irritación - Dolor de Cabeza

Los resultados indican que la mayoría de encuestados presenta o considera que podría presentar algún nivel de estrés o irritación, siendo predominante una frecuencia intermedia (“A veces”), lo que sugiere que el ruido de la zona tiene un impacto perceptible en su bienestar emocional (figura 15).

En la figura 16, se observa que la mayor proporción de encuestados indica que el ruido les podría generar y/o le han generado dolor de cabeza “A veces” (40,3%), lo que sugiere que este síntoma aparece de manera ocasional pero no esporádica. Asimismo, el 20,0% manifiesta que les ocurre “Casi nunca”, mientras que el 16,6% señala que sucede “Casi siempre” y el 16,1% indica que “Nunca” experimenta este malestar. Finalmente, un 7,0% reporta presentar dolor de cabeza “Siempre”.

**Figura 15**

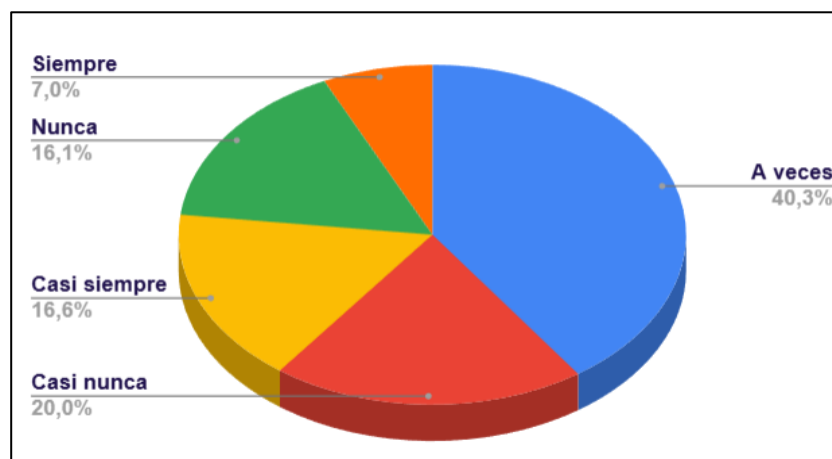
*Estrés o irritación*



*Nota.* La mayoría manifiesta que el ruido les genera estrés “a veces”, mostrando afectación ocasional a su estado emocional.

**Figura 16**

*Dolor de cabeza*

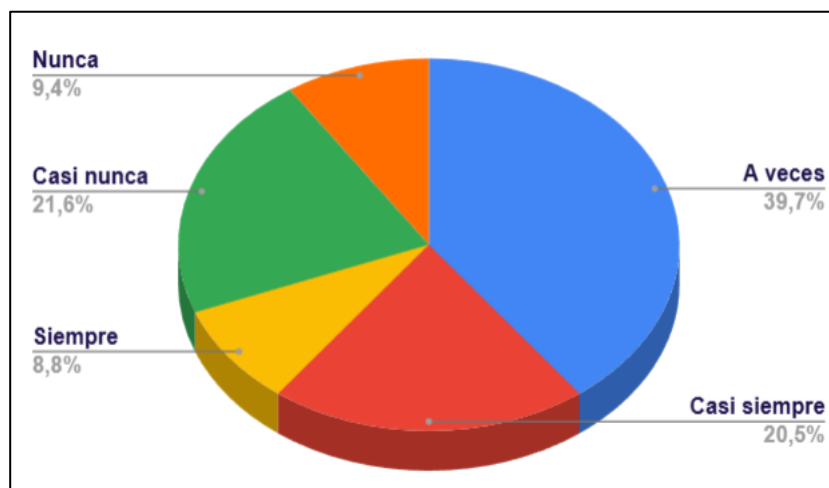


#### f. **Dificultad en la concentración**

En la figura correspondiente a la dificultad en la concentración, se observa que la mayor proporción de encuestados manifiesta experimentar este problema “A veces” (39,7%), lo cual sugiere que la interferencia en su capacidad de concentrarse se presenta de manera ocasional, pero no esporádica. Asimismo, un 20,5% indica que tiene dificultad en la concentración “Casi siempre”, evidenciando que para una parte importante de los participantes este malestar es frecuente. Por otro lado, un 21,6% señala que les ocurre “Casi nunca”, mientras que un 9,4% afirma que “Nunca” experimenta dificultades de concentración. Finalmente, un 8,8% reporta que este problema se presenta “Siempre”. En conjunto, los resultados reflejan que la mayoría presenta algún grado de afectación, con predominancia en las frecuencias intermedias (figura 17).

**Figura 17**

*Dificultad en la concentración*



*Nota.* La dificultad para concentrarse ocurre con mayor frecuencia “a veces”, lo cual evidencia interferencia moderada del ruido en las actividades.

#### g. **Dificultad en la atención en locales comerciales.**

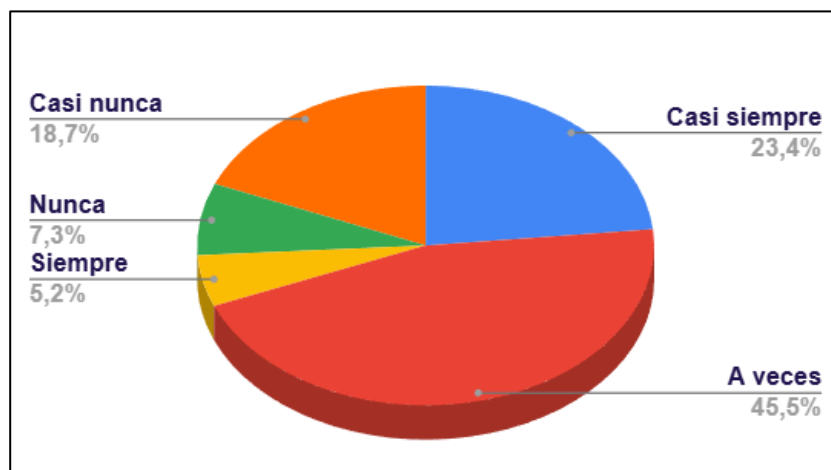
En la dificultad en la atención dentro de locales comerciales, los resultados evidencian que el porcentaje más alto corresponde a quienes indican que este problema ocurre “A veces” (45,5%), lo que demuestra que este tipo de interferencia es relativamente común entre los encuestados. Además, un 23,4% menciona que tiene esta dificultad “Casi siempre”, reforzando la presencia sostenida de este malestar en una parte considerable de la muestra.

En contraste, un 18,7% señala que esta situación se presenta “Casi nunca”, mientras que el 7,3% indica que “Nunca” experimenta problemas de atención en estos

espacios. Finalmente, un 5,2% afirma que la dificultad ocurre “Siempre”, representando la proporción más baja. En síntesis, los resultados muestran que la mayoría de participantes experimenta algún nivel de dificultad para atender adecuadamente en ambientes comerciales, siendo más común en las categorías intermedias (figura 18).

**Figura 18**

*Dificultad en la atención en locales comerciales*



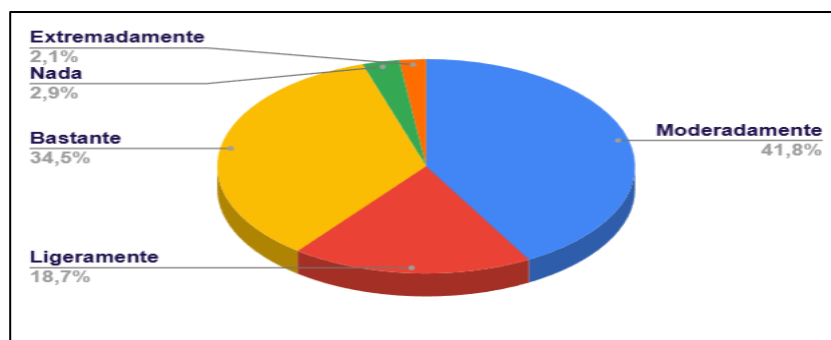
*Nota.* La afectación en la atención dentro de los locales es percibida mayormente como “a veces”, mostrando una influencia moderada del ruido en la experiencia del cliente.

#### ***h. Influencia en el ambiente***

Consideración del grado en que el ruido afecta la salud pública de los comerciantes

En la figura se observa que la mayor proporción de encuestados considera que el ruido ambiental podría afectar la salud pública de los comerciantes “Moderadamente” (41,8%), lo que evidencia una percepción significativa respecto al impacto del ruido en su bienestar. Asimismo, un 34,5% señala que el ruido podría afectarlos “Bastante”, reforzando la idea de que más de la mitad de los participantes reconoce un nivel de afectación importante (figura 19).

Por otro lado, un 18,7% considera que el ruido afecta “Ligeramente”, mientras que una proporción menor indica que el ruido no tiene efecto (2,9%, categoría “Nada”). Finalmente, un 2,1% percibe que el ruido perjudica la salud pública de los comerciantes de manera “Extremadamente”. En conjunto, los resultados revelan que la mayoría reconoce un grado de afectación entre moderado y alto.

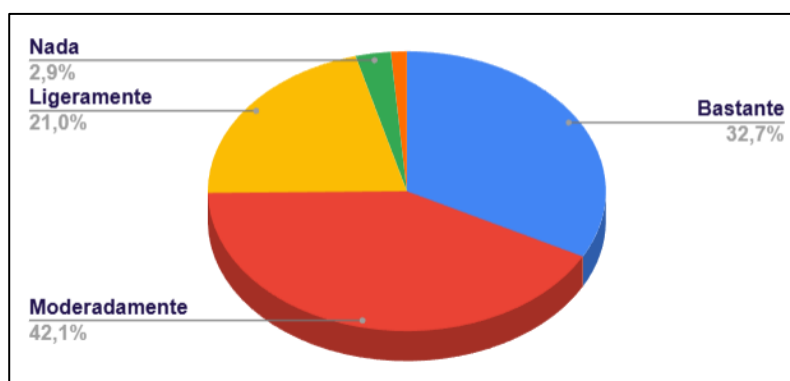
**Figura 19***Afectación a la salud pública*

*Nota.* La mayoría considera que el ruido afecta la salud “moderadamente”, evidenciando preocupación ciudadana por sus impactos

Consideración del grado en que el ruido ha deteriorado el bienestar y/o confort en la zona de estudio.

En la disminución del bienestar y/o confort en la zona de estudio, los resultados muestran que el mayor porcentaje corresponde a quienes consideran que el ruido genera este efecto “Moderadamente” (42,1%), seguido por un 32,7% que lo percibe “Bastante” deteriorado (figura 20). Estas dos categorías representan la mayor parte de la muestra, indicando que el ruido tiene un impacto relevante en la calidad del entorno para los encuestados.

Asimismo, un 21,0% manifiesta que el bienestar o confort se ve afectado “Ligeramente”, mientras que solo un 2,9% señala que el ruido “Nada” ha influido en dicho aspecto. Esto confirma que, para la gran mayoría, existe algún nivel de deterioro asociado al ruido ambiental.

**Figura 20***Disminución del bienestar y/o confort en la zona de estudio*

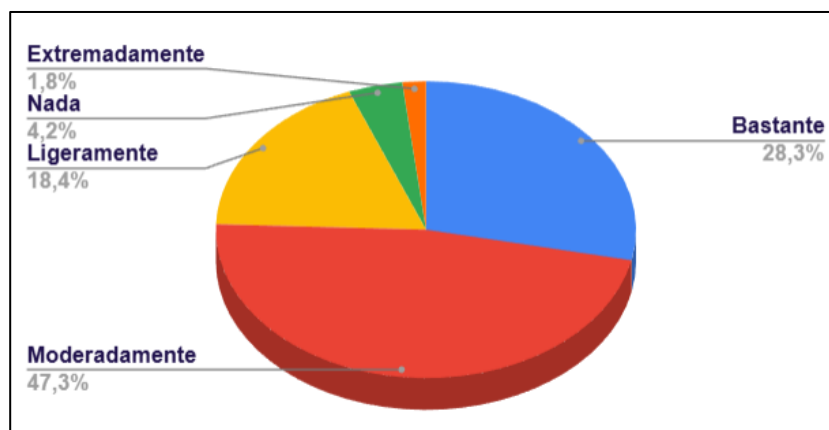
Consideración del grado en que el ruido perturba o interrumpe las actividades comerciales en la zona de estudio.

En la figura 21 correspondiente a la interrupción de las actividades comerciales, se observa que la mayor parte de los encuestados considera que el ruido afecta sus actividades “Moderadamente” (47,3%), lo que indica que el ruido ambiental interfiere de manera apreciable en el desarrollo de las labores. Además, un 28,3% señala que esta interrupción ocurre “Bastante”, lo que refuerza la percepción de un impacto significativo en el funcionamiento cotidiano de los comercios.

Asimismo, un 18,4% indica que la interrupción ocurre “Ligeramente”, mientras que un 4,2% considera que el ruido “Nada” interrumpe sus actividades. Finalmente, un 1,8% afirma que las interrupciones son “Extremadamente” frecuentes. En conjunto, los resultados muestran que la mayoría de comerciantes percibe un nivel de afectación entre moderado y alto.

**Figura 21**

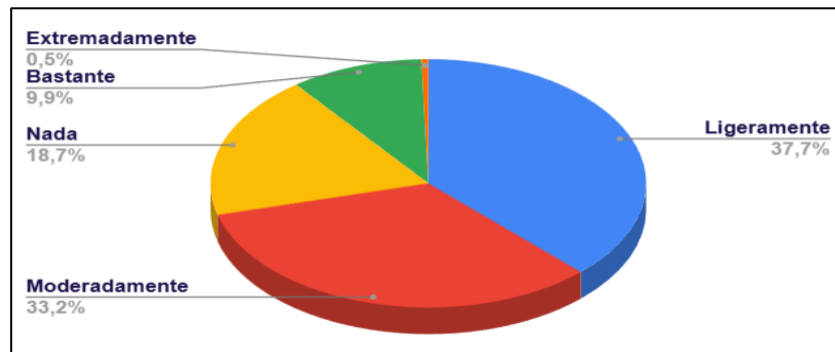
*Interrupción de las actividades comerciales en la zona de estudio*



*Nota.* La mayoría indica que el ruido interrumpe las actividades “moderadamente”, afectando el desarrollo laboral y comercial.

#### ***i. Satisfacción del ambiente acústico***

Respecto a la satisfacción con el ambiente acústico, los resultados (figura 23) evidencian que la mayor proporción de encuestados se siente “Ligeramente” satisfecha (37,7%), lo cual sugiere cierto nivel de tolerancia, aunque no implica una valoración positiva del ambiente. Paralelamente, un 33,2% expresa estar “Moderadamente” satisfecho, lo que complementa esta tendencia general hacia una satisfacción limitada. Por otro lado, un 18,7% manifiesta no sentir “Nada” de satisfacción respecto al ambiente acústico, reflejando una percepción claramente negativa.

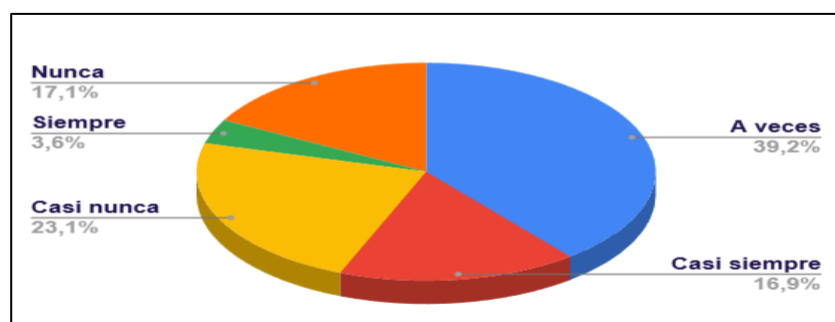
**Figura 22***Satisfacción del ambiente acústico*

*Nota.* La satisfacción acústica predominante es “ligeramente”, revelando inconformidad parcial con el nivel sonoro de la avenida.

**j. Modificación de horarios para evitar momentos más ruidosos.**

En cuanto a la modificación de horarios para evitar los momentos de mayor ruido, los resultados muestran que el porcentaje más alto corresponde a quienes realizan esta modificación “A veces” (39,2%), lo que indica que es una práctica relativamente habitual como estrategia de evitar horas con mucho ruido. Asimismo, un 16,9 % señala modificar sus horarios “Casi siempre”, y un 3,6% lo hace “Siempre”, lo cual refleja que una parte importante de los participantes se ve obligada a ajustar sus actividades debido al ruido (figura 23).

En contraste, un 23,1% declara que “Casi nunca” modifica sus horarios, mientras que un 17,1% indica que “Nunca” lo hace. Estos grupos representan a quienes aparentemente no consideran necesario o no pueden realizar ajustes en sus horarios. En conjunto, los resultados sugieren que la modificación de horarios es un mecanismo frecuente para enfrentar los momentos de mayor ruido.

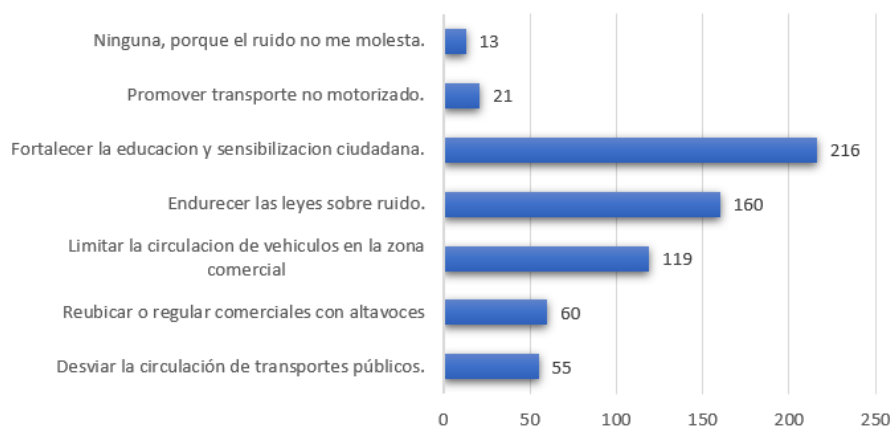
**Figura 23***Modificación de horarios para evitar momentos más ruidosos*

### ***k. Medidas para reducir el ruido ambiental en la zona de estudio***

La figura 24 muestra que la medida más aceptada para reducir el ruido ambiental es fortalecer la educación y la sensibilización ciudadana elegida por los transeúntes, con una amplia mayoría de respuestas. En segundo lugar, los encuestados consideran importante endurecer las leyes sobre el ruido, seguido de limitar la circulación de vehículos en la zona comercial. Otras acciones, como regular comercios con altavoces o desviar el transporte público, reciben un apoyo moderado. Finalmente, muy pocos optan por promover el transporte no motorizado o no aplicar ninguna medida, lo que refleja que la mayoría reconoce la necesidad de intervenir para disminuir el ruido en la zona de estudio.

**Figura 24**

*Medidas para reducir el ruido ambiental en la zona de estudio*



*Nota.* La medida más aceptada es "Fortalecer la educación y sensibilización ciudadana", evidenciando disposición ciudadana hacia estrategias de mitigación.

#### **4.2.1.1. Resultado por dimensión**

##### ***a. Fuentes y percepción del ruido ambiental***

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados perciben el ruido generado por los transeúntes en niveles bajos o medios. El 41% reporta un nivel medio, seguido del 37,1% que lo percibe como bajo. Solo el 21,8% considera que el nivel de ruido es alto (figura 25).

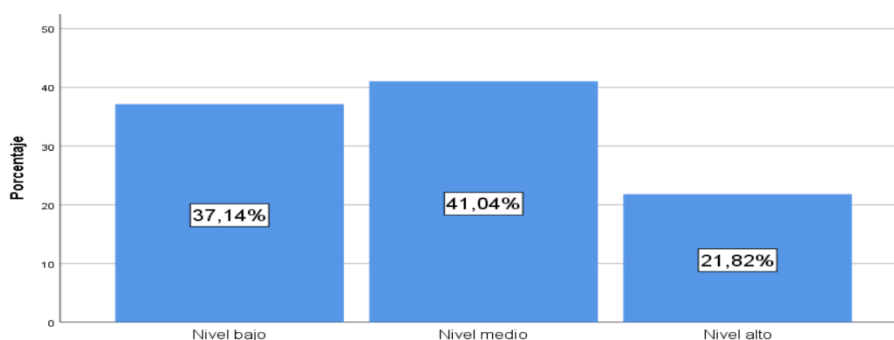
Esta distribución indica que, para la mayor parte de la población evaluada, no representa una fuente de ruido ambiental particularmente crítica. Sin embargo, el porcentaje significativo de percepción media sugiere que esta fuente de ruido sí está

presente y puede causar molestias moderadas, aunque no llega a ser predominante ni severa para la mayoría.

En conjunto, estos resultados permiten entender que, dentro de la dimensión analizada, el ruido producido se percibe mayormente como tolerable, pero con un grupo que sí experimenta niveles altos y podría requerir atención en intervenciones futuras.

**Figura 25**

*Fuentes y percepción del ruido en Transeúntes*

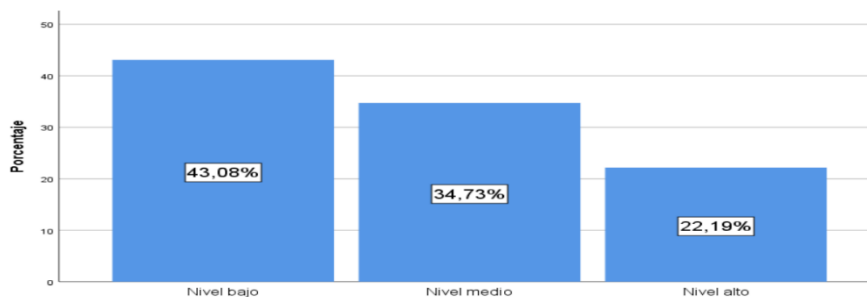


#### **b. Molestias/efectos ocasionados por el ruido**

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados reporta que el ruido ambiental genera bajas molestias o efectos en su vida cotidiana (figura 26). El 43,1% percibe un nivel bajo de molestias, seguido de un 34,7% que indica un nivel medio. Solo el 22,2% manifiesta experimentar altos niveles de afectación por el ruido.

Esta distribución revela que, para gran parte de los participantes, el ruido no representa un impacto significativo; sin embargo, el porcentaje que reporta molestias medias evidencia que existe un nivel de afectación que no debe ignorarse. Además, el grupo que experimenta efectos altos, aunque menor, confirma que el ruido sí genera repercusiones importantes en ciertos individuos.

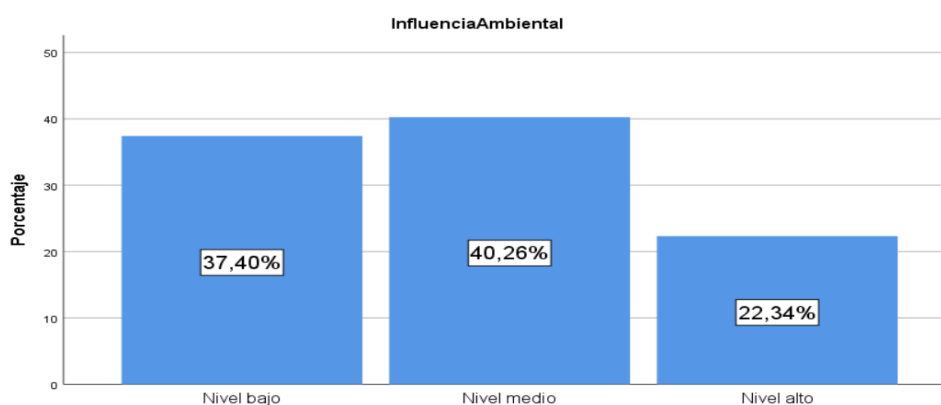
En conjunto, estos resultados sugieren que las molestias derivadas del ruido son moderadas en la población general, pero aún así requieren atención para evitar que se intensifiquen o afecten a grupos más vulnerables.

**Figura 26***Molestias / efectos ocasionados por el ruido***c. Influencia en el ambiente**

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados percibe que el ruido ambiental ejerce una influencia baja o media en su entorno ambiental de la zona de estudio (figura 27). El 40,3% considera que dicha influencia es media, mientras que el 37,4% la percibe como baja. En contraste, solo un 22,3% reporta que el ruido tiene una influencia alta sobre su entorno.

Estos resultados indican que, aunque el ruido está presente en el ambiente y es reconocido por los participantes, su impacto no es considerado crítico por la mayor parte de la población. Sin embargo, el porcentaje que reporta influencia alta evidencia que existen zonas o situaciones donde el ruido sí afecta de forma notable la calidad del entorno.

En general, la tendencia sugiere que la influencia del ruido ambiental es moderada, pero aun así relevante para ciertos grupos, por lo que resulta necesario considerarla en propuestas de mejora o mitigación.

**Figura 27***Influencia en el Ambiente*

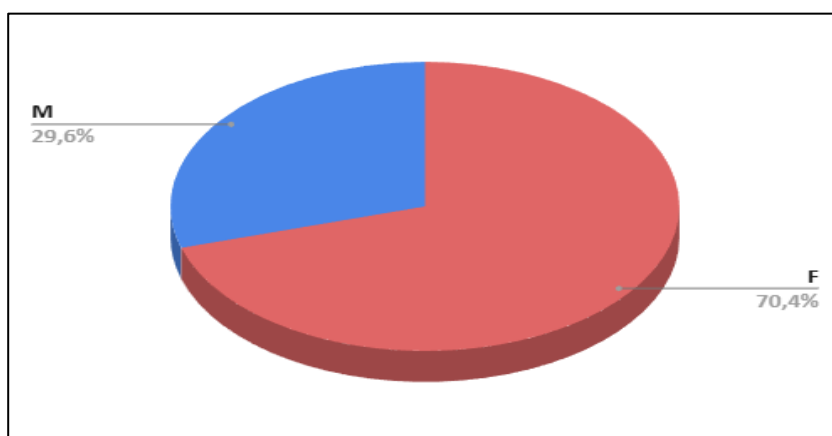
#### 4.2.2. Resultados de las encuestas a trabajadores

##### a. Clasificación de sexo y Edad

La muestra de encuestados está compuesta mayoritariamente por mujeres, quienes representan el 70,4% del total. En cuanto a la edad, el grupo más predominante corresponde a personas de 25 - 34 años, mientras que el porcentaje menos predominante corresponde a personas de 55 años a más (figura 28 y 29).

**Figura 28**

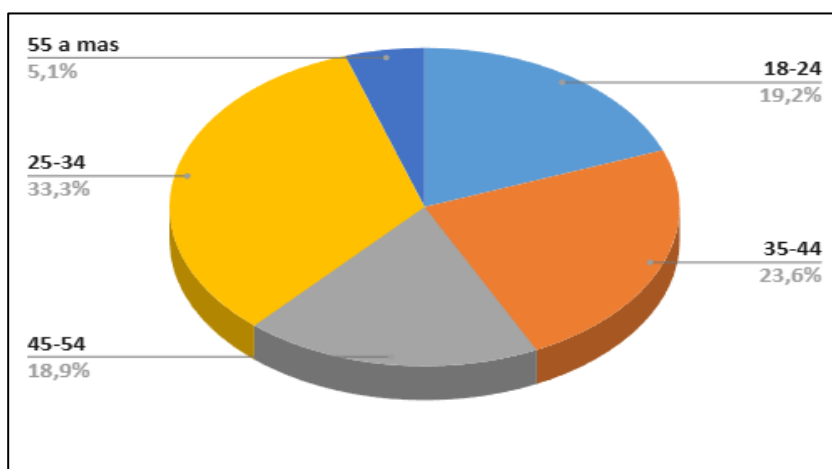
Sexo



*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados pertenece al sexo femenino, lo que indica una predominancia de participación de este grupo en la zona evaluada.

**Figura 29**

Edad



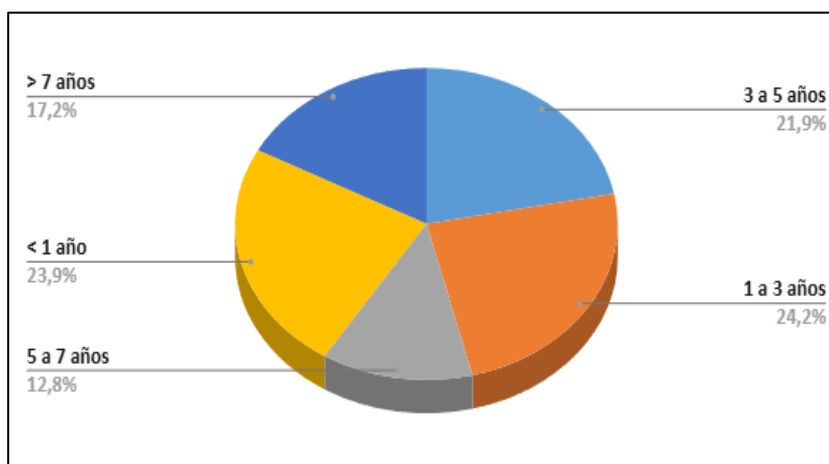
*Nota.* El rango de edad de trabajadores encuestados corresponde a 25 - 34 años, reflejando que este grupo es el más frecuente en la avenida Coronel Mendoza.

**b. Tiempo que se encuentra trabajando en la zona comercial y horas que trabajan al día**

Los resultados indican que la mayoría de trabajadores se encuentran trabajando entre 1 a 3 años con un 24,2%, mientras que el 12,8% se encuentran trabajando entre 5 a 7 años. En cuanto a las horas trabajadas al día, los resultados indican que el 44,4% trabajan de 8 a 10 h (figura 30 y 31).

**Figura 30**

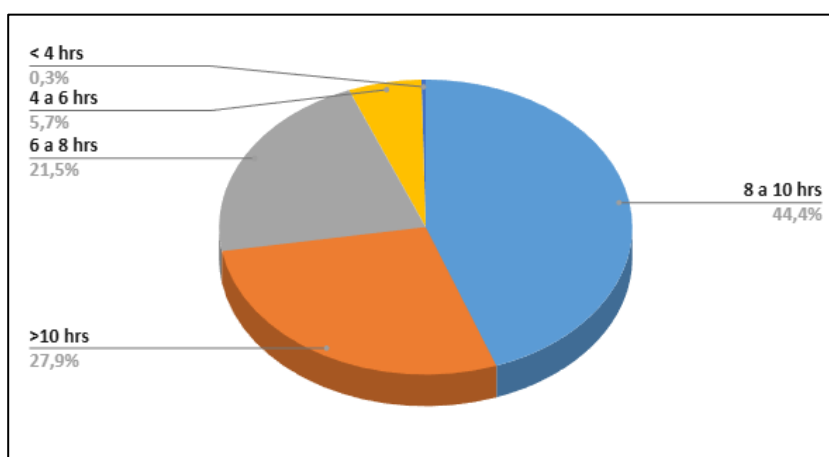
*Tiempo trabajado en la zona comercial*



*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indican que llevan de 1 a 3 años trabajando en la zona comercial de la Avenida Coronel Mendoza.

**Figura 31**

*Horas trabajadas*



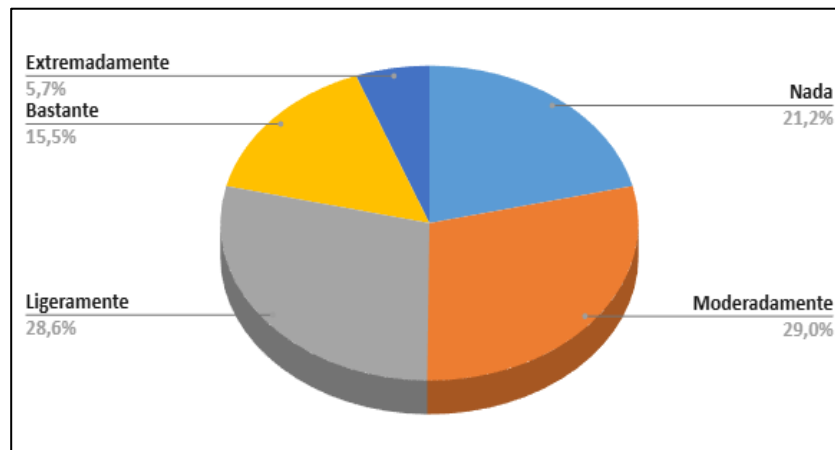
*Nota.* La jornada laboral más frecuente es de 8 a 10 horas, evidenciando exposición significativa al ruido durante el día.

### c. **Sensibilidad al ruido ambiental**

Los resultados de la figura 32 indican que el 29% de los encuestados se consideran moderadamente sensible al ruido ambiental, seguido por un 28,6% que se percibe como ligeramente sensible. Por otro lado, solo el 5,7% se considera extremadamente sensible al ruido ambiental.

**Figura 32**

*Sensibilidad*

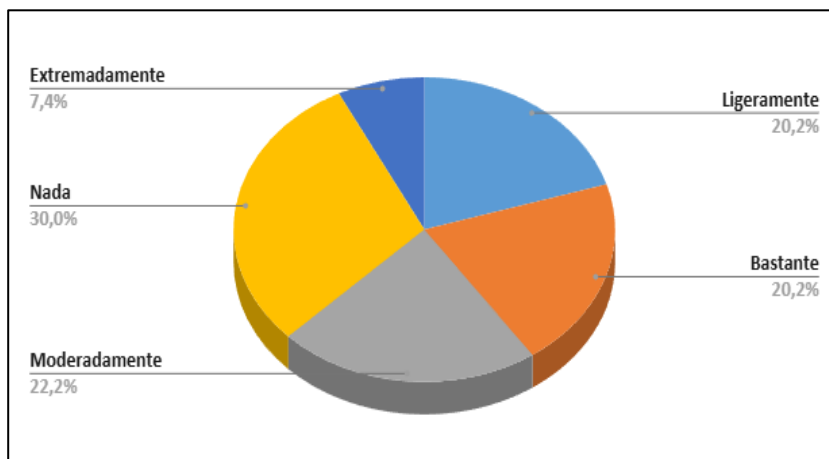


*Nota. La sensibilidad ante el ruido es moderada , indicando tolerancia relativa frente al ruido constante.*

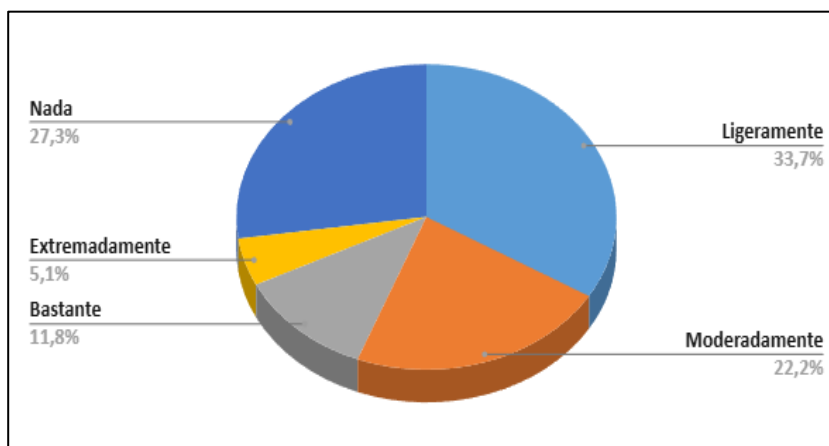
### d. **Fuentes y percepción del ruido**

Los resultados en la figura 33 y 34 indican que el 30% de los encuestados consideran que el ruido generado por el tránsito vehicular les resulta nada molesto, mientras que solo el 7.4% les resulta extremadamente molesto.

Con respecto al ruido producido por las personas (música de comercios/altavoces), el 33,7% les resultó ligeramente molesto, mientras que solo el 5,1% les resulta extremadamente molesto.

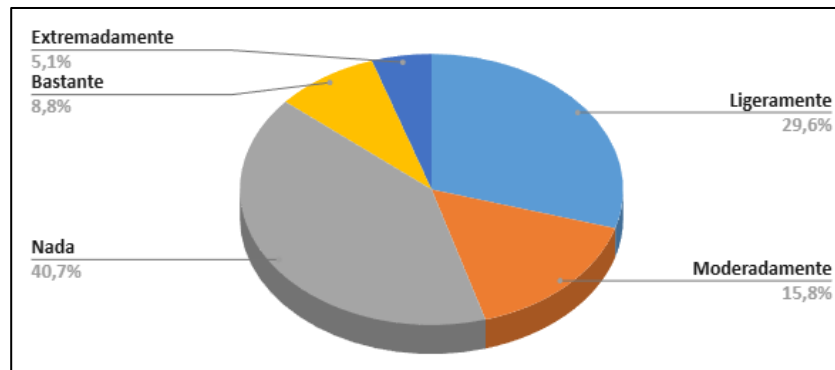
**Figura 33***Molestia del ruido ambiental producido por el tránsito vehicular*

Nota. La mayoría de trabajadores encuestados indica que no presenta ninguna molestia ante el tráfico vehicular.

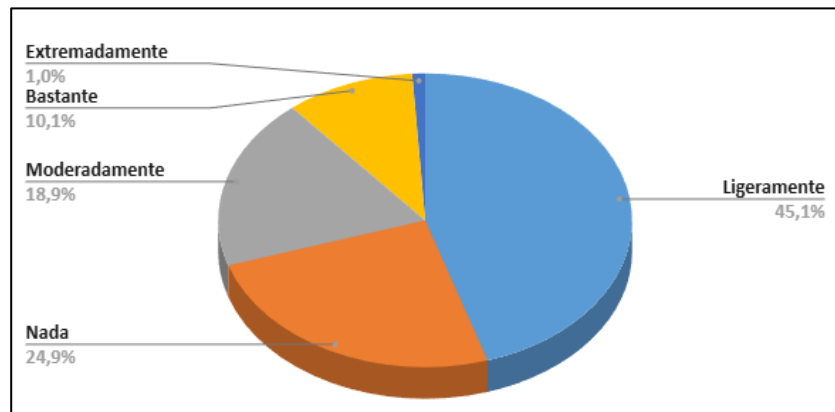
**Figura 34***Molestia del ruido ambiental producido por las personas*

Nota. La mayoría de trabajadores encuestados indica que presenta una ligera molestia ante el ruido producido por personas ya sea música de comercio o altavoces.

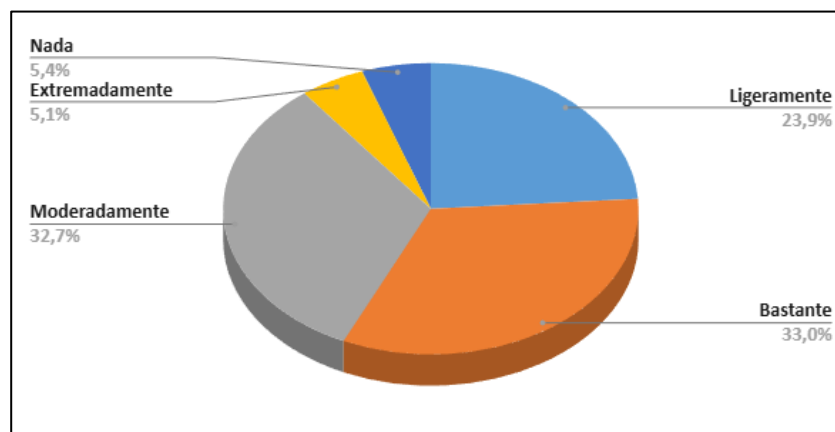
En el caso del ruido ambiental producido por los locales comerciales, los resultados indican que el 40,7% les resulta nada molesto, a diferencia del 5,1%, que les resulta extremadamente molesto. Asimismo, el 45,1% de los encuestados indican que el ruido ambiental aumenta ligeramente en la mañana. El 33,0% de los encuestados indican que el ruido aumenta bastante en la tarde y el 32,3% indican que el ruido aumenta moderadamente en la noche (figuras 35 al 38)

**Figura 35***Molestia del ruido ambiental producido por locales comerciales*

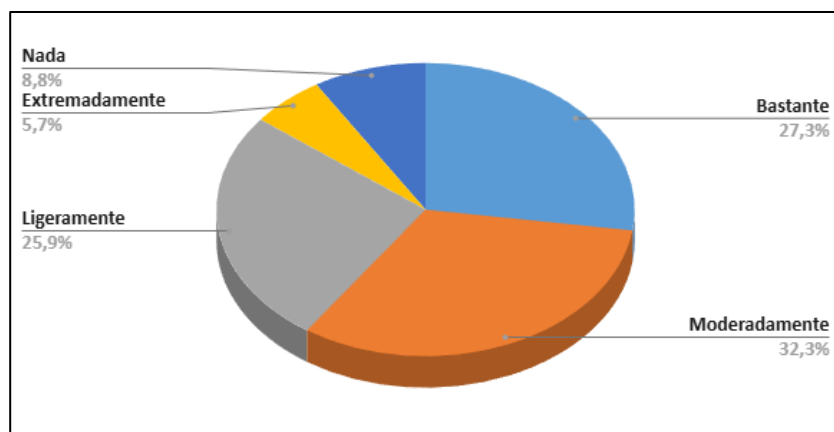
*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que no presenta molestia ante el ruido producido por locales comerciales

**Figura 36***Ruido ambiental en la mañana*

*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que el ruido aumenta en la mañana de forma ligera.

**Figura 37***Ruido ambiental en la tarde*

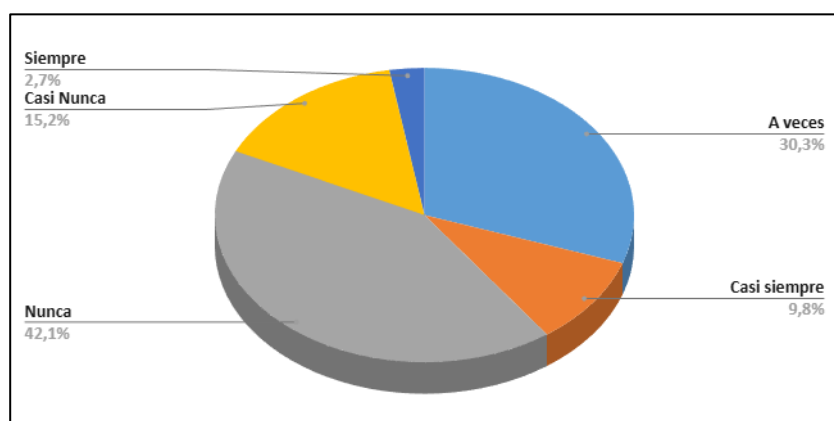
*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que el ruido aumenta bastante en la tarde.

**Figura 38***Ruido ambiental en la noche*

*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que el ruido aumenta en la noche de forma moderada.

#### **e. Molestias/efectos ocasionados por el ruido**

Los resultados indican que el 30,3% de los encuestados manifiestan que a veces presenta o podría presentar algún nivel de estrés o irritación, debido a la exposición al ruido en la zona de estudio. Asimismo, un 9,8% señala que esta molestia ocurre casi siempre, mientras que un 2,7% indica que sucede siempre. Por otro lado, un 42,1% afirma que nunca experimenta estrés o irritación por el ruido. Estos resultados evidencian que, si bien una parte importante de los trabajadores no les afecta directamente, existe un porcentaje considerable que sí reporta molestias asociadas al ruido (figura 39 y 40).

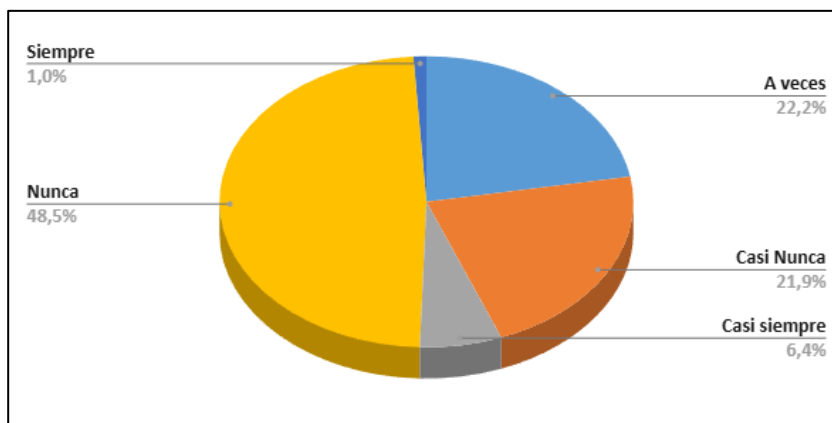
**Figura 39***Estrés y/o irritación*

*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que el ruido no les podría o genera estrés y/o irritación.

Los resultados muestran que el 48.5% afirma que nunca presento dolor de cabeza debido al ruido, a diferencia del 22.2% que indican que a veces experimenta malestar (figura 40).

**Figura 40**

*Dolor de cabeza*



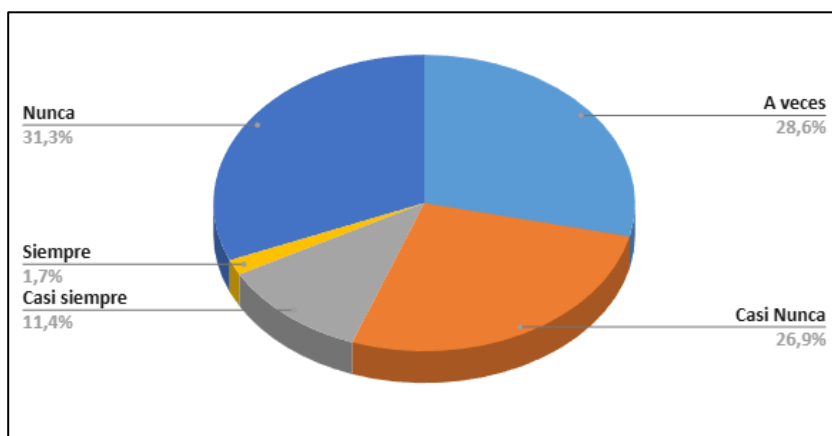
*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados indica que el ruido no les podría o genera dolor de cabeza.

En cuanto al impacto en la concentración a causa del ruido, el 28,6% de los encuestados indica que a veces tienen dificultades para concentrarse en sus actividades, mientras que el 26,9% manifiesta que esto ocurre casi nunca. Asimismo, un 11,4% señala que la falta de concentración se presenta casi siempre, y un 1,7% afirma que ocurre siempre.

Por otro lado, el 31,3% de los encuestados, indican que nunca experimentaron problema de concentración debido al ruido (figura 41).

**Figura 41**

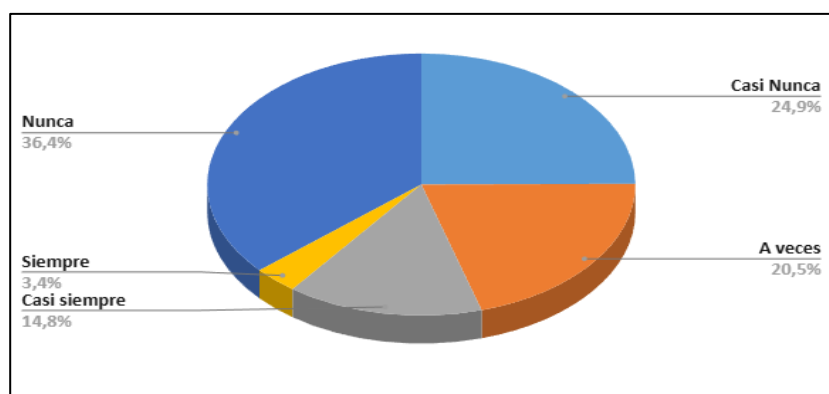
*Concentración en lo que están haciendo*



En cuanto al impacto en la interferencia del ruido en el desarrollo de actividades, el 20,5% de los encuestados indica que a veces tienen dificultad, mientras que el 14,8% manifiesta que esta interferencia ocurre casi siempre, y un 3,4% manifiesta que sucede siempre. Por el contrario, el 36,4% indica que nunca percibe que el ruido afecte el desarrollo de sus actividades. Estos resultados permiten identificar que, si bien una parte significativa de los trabajadores no siente afectación directa, existe un grupo considerable que sí percibe que el ruido interfiere en el normal desempeño de sus labores (figura 42).

**Figura 42**

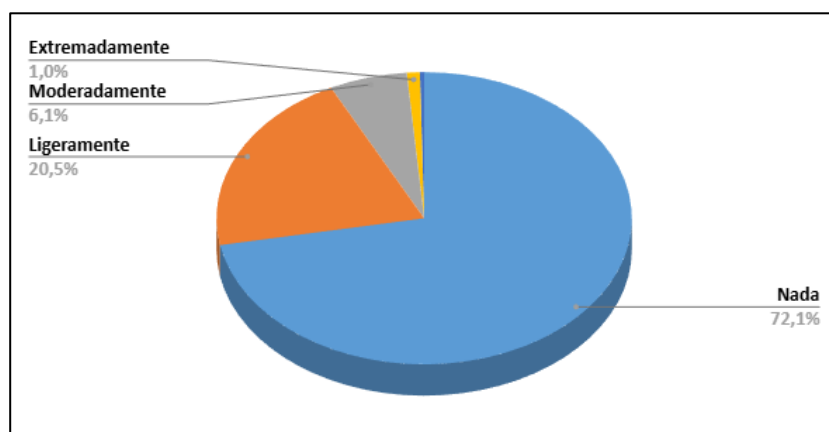
*Interferencia en el desarrollo de actividades*



A causa de la exposición constante al ruido, el 72,1% indica que no presenta ningún deterioro en su capacidad auditiva. Por otro lado, un 20,5% indica que presenta un ligero deterioro en su capacidad auditiva (figura 43).

**Figura 43**

*Deterioro en la capacidad auditiva*

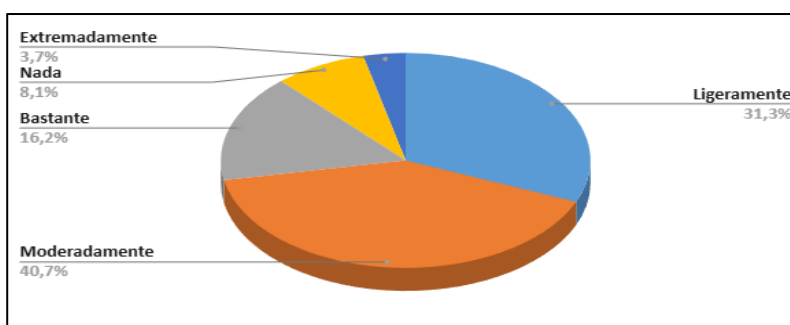


### f. Influencia en el ambiente

De acuerdo a los trabajadores encuestados en la zona comercial, un 40,7% indica que el ruido ambiental afecta moderadamente la salud de los comerciantes, mientras que el 31,3% señala que el ruido afecta ligeramente. Por otro lado, un porcentaje menor de 3,7% considera que la influencia del ruido es más severa (figura 44).

**Figura 44**

*Afectación a la salud de los comerciantes*

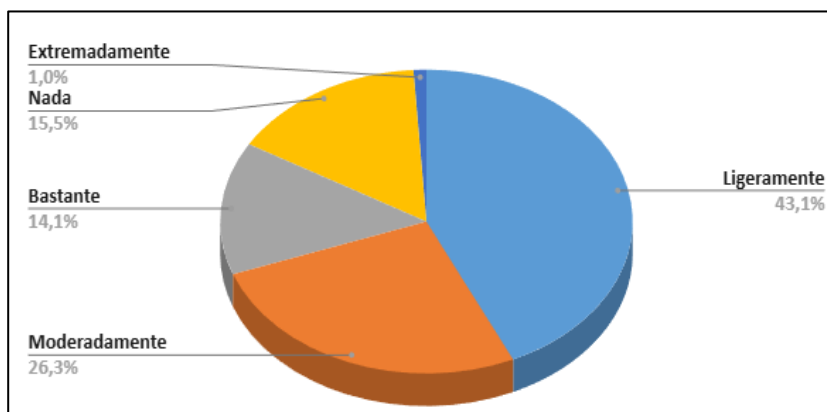


*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados considera que el ruido afecta la salud de los comerciantes "moderadamente".

Los resultados muestran que el 43,1% de los encuestados manifiesta que el ruido ha deteriorado ligeramente el bienestar y/o confort en la zona comercial. Asimismo, el 26,3% señala que el ruido lo ha deteriorado moderadamente, mientras que un 16,2% indica que el deterioro es bastante. Por otro lado, un 8,1% considera que el ruido no ha generado deterioro en su bienestar y/o confort. Estos resultados evidencian que la mayoría de trabajadores perciben algún nivel de afectación, lo cual evidencia que el ruido es un actor contribuyente en la calidad del entorno comercial (figura 45).

**Figura 45**

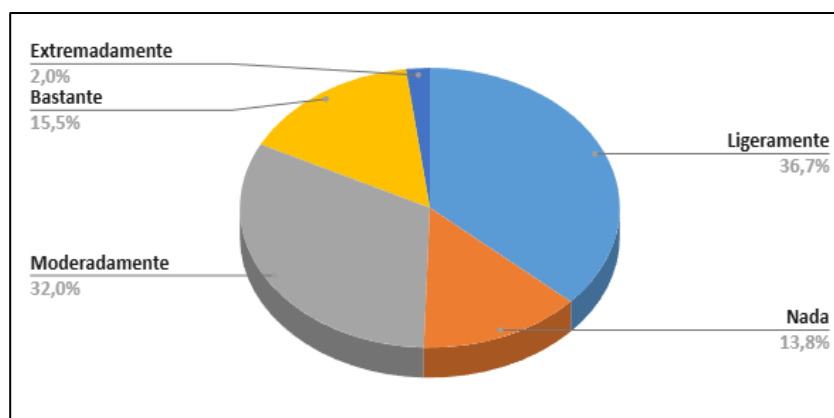
*Deterioro del bienestar y/o confort*



Los resultados muestran que el 36,7% de los encuestados indica que el ruido perturba o interrumpe ligeramente las actividades comerciales. Asimismo, un 32% indica que el ruido interrumpe de manera moderada, mientras que un 15,5% afirma que la interrupción es bastante. Por otro lado, un 13,8% manifiesta que no interrumpe en lo absoluto el desarrollo de sus actividades (figura 46).

**Figura 46**

*Interrupción de actividades comerciales*

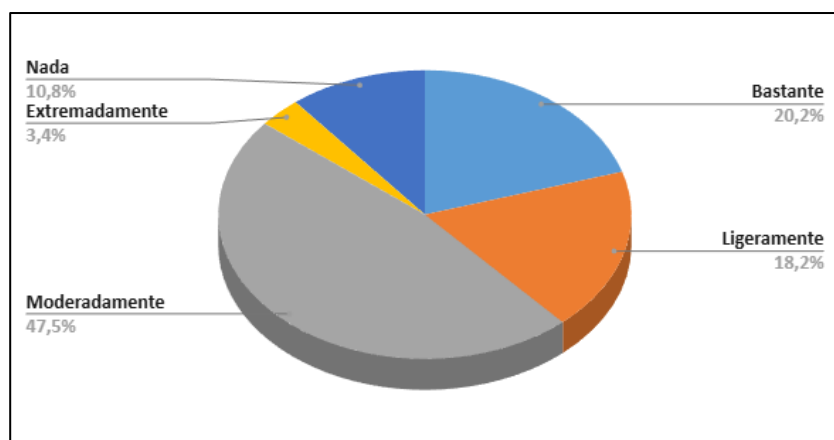


*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados considera que el ruido interrumpe las actividades comerciales de forma ligera.

De acuerdo a los resultados de los trabajadores encuestados, un 47,5% está moderadamente satisfecho con el ambiente acústico en su centro de trabajo, mientras que un 10,8% indica que no está satisfecho con su ambiente acústico (figura 47).

**Figura 47**

*Satisfacción acústica*

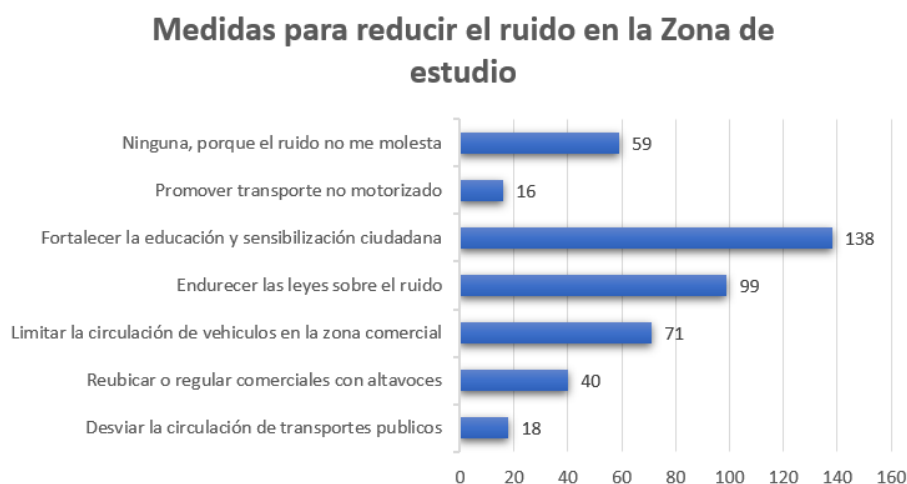


*Nota.* La mayoría de trabajadores encuestados están moderadamente satisfechos con el ambiente acústico.

En el presente gráfico se muestran medidas para reducir el ruido en la zona de estudio, es importante señalar que la pregunta permitió seleccionar múltiples opciones, por lo que un mismo trabajador pudo elegir una o varias medidas según su percepción. Los resultados muestran que la alternativa más señalada fue fortalecer la educación y la sensibilización ciudadana, con 138 menciones, seguida de endurecer las leyes sobre el ruido, con 99 menciones. A estas se suman limitar la circulación de vehículos en la zona comercial (71 menciones) y regular o reubicar los comercios que utilizan altavoces (40 menciones), medidas que también fueron consideradas relevantes por los encuestados (figura 48).

**Figura 48**

*Medidas para reducir el ruido en la Zona de estudio*



*Nota.* La medida más aceptada es “Fortalecer la educación y sensibilización ciudadana”, evidenciando disposición ciudadana hacia estrategias de mitigación.

#### 4.2.2.1. Resultado por dimensión

##### a. Fuentes y percepción del ruido

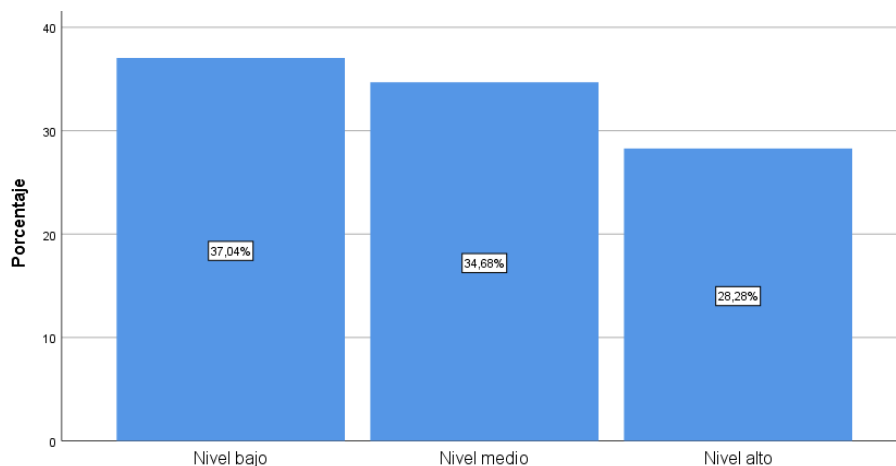
Los resultados muestran que la mayoría de los ciudadanos perciben el ruido proveniente de las fuentes evaluadas en niveles bajos o medios. El 37,0% de los encuestados reporta un nivel bajo, seguido del 34,7% que lo percibe como nivel medio. En menor proporción, el 28,3% considera que el nivel de ruido es alto.

Esta distribución (figura 49), evidencia que, para la mayor parte de los participantes, esta fuente de ruido no constituye un factor particularmente crítico. Sin embargo, el porcentaje considerable que se ubica en el nivel medio y alto indica que el ruido está presente en la zona y genera molestias perceptibles, especialmente para casi

un tercio de la población que reporta niveles altos. Estos resultados permiten comprender que, dentro de esta dimensión, el ruido ambiental se percibe mayormente como tolerable, aunque existe un grupo significativo que experimenta niveles elevados y que podría requerir atención en acciones de control o mitigación futura.

**Figura 49**

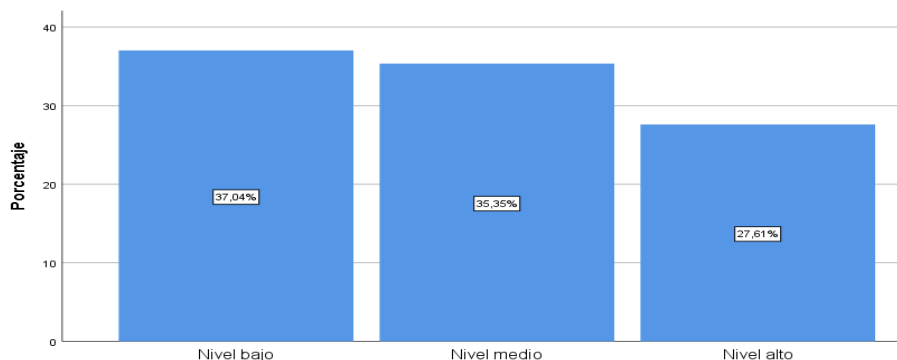
*Fuentes y percepción del ruido*



**b. Molestias/efectos ocasionados por el ruido**

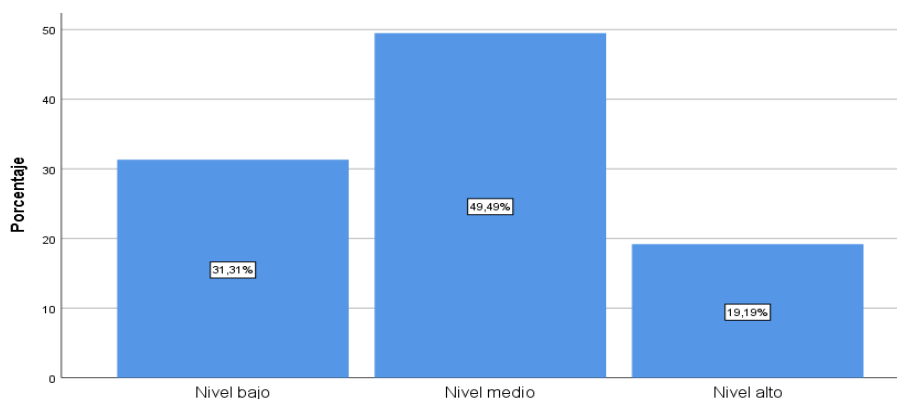
Los resultados evidencian que los trabajadores encuestados experimentan las molestias o efectos ocasionados por el ruido principalmente en niveles bajos y medios. El 37,0% reporta un nivel bajo de molestias, seguido del 35,4% que manifiesta un nivel medio. En menor proporción, el 27,6% indica experimentar un nivel alto de afectación.

Esta distribución muestra que, si bien una parte importante de la población percibe las molestias como tolerables, un porcentaje considerable sí experimenta efectos elevados derivados del ruido ambiental. Esto sugiere que la exposición constante al ruido en la zona puede estar generando incomodidad y posibles repercusiones en el bienestar de un grupo significativo de ciudadanos.

**Figura 50***Molestias/efectos ocasionados por el ruido***c. Influencia en el ambiente**

Los resultados muestran que la percepción de la influencia del ruido en el ambiente se distribuye principalmente entre los niveles medio y bajo. El 49,5% de los ciudadanos encuestados considera que el ruido tiene una influencia media en el entorno, mientras que el 31,3% percibe una influencia baja. En menor proporción, el 19,2% indica que la influencia es alta.

Esta distribución (figura 51), evidencia que, para la mayor parte de la población evaluada, el ruido ambiental ejerce un impacto perceptible en el ambiente, aunque no llega a ser considerado severo en la mayoría de los casos. No obstante, el porcentaje significativo ubicado en el nivel medio sugiere que el ruido sí afecta de manera constante el ambiente de la zona, generando alteraciones que pueden influir en la calidad del entorno urbano.

**Figura 51***Influencia en el ambiente*

#### 4.2.2.2. Por puestos de trabajo (Zona 1, Zona 2 y Zona 3)

Adicionalmente, se realizó una división de los trabajadores según su ubicación dentro de la zona comercial, clasificándolos en Zona 1 (cercana a la avenida), Zona 2 (intermedia) y Zona 3 (alejada o al interior). Esta segmentación permitió analizar si la percepción del ruido ambiental varía en función del lugar donde cada trabajador desarrolla sus actividades (tabla 6).

Con esta finalidad, se elaboraron tablas cruzadas entre cada ítem del cuestionario y la zona de trabajo, aplicando la prueba de chi-cuadrado para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. A continuación, se presenta el análisis correspondiente a la Pregunta 5: Sensibilidad al ruido, Pregunta 6: Molestia del ruido ambiental producido por el tránsito vehicular, Pregunta 12: Estrés o irritación generado por el ruido y Pregunta 18: El ruido ambiental ha deteriorado el bienestar y/o confort en la zona comercial; como ejemplo representativo del comportamiento de los datos en función de la ubicación (Tabla 7).

**Tabla 7**

*Relación entre la zona de trabajo y la sensibilidad del ruido*

Zona	Nada	Ligeramente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente	Total
1	13	27	28	38	7	113
2	25	36	42	5	4	112
3	25	22	16	3	6	72
<b>Total</b>	63	85	86	46	17	297

**Tabla 8**

*Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por sensibilidad al ruido*

Prueba	Valor	df	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	57,936 <sup>a</sup>	8	0,000
Razón de verosimilitud	57,744	8	0,000
Asociación lineal por lineal	23,037	1	0,000
N de casos válidos	297		

*Nota. a.1 casilla (6.7%) presenta un recuento esperado menor que 5; recuento mínimo esperado = 4.12.*

Los resultados de la prueba de chi-cuadrado muestran diferencias estadísticamente significativas entre la zona de trabajo y el nivel de sensibilidad al ruido ( $\chi^2(8) = 57.936$ ,  $p < .001$ ). Esto indica que la sensibilidad al ruido varía según la ubicación de los trabajadores dentro de la zona comercial.

En la zona 1 (cercana a la avenida) se observa un mayor porcentaje de trabajadores que reportan niveles altos de sensibilidad (categorías Bastante y Extremadamente). Esto se asocia a la mayor exposición al tránsito vehicular y al flujo constante de personas. En contraste, las zonas 2 y 3 presentan distribuciones diferentes: en la zona 2 predominan niveles Ligeramente y Moderadamente, mientras que en la zona 3 se concentran respuestas en Nada y Ligeramente (tabla 8 y 9)

En conjunto, los hallazgos permiten afirmar que la percepción del ruido depende significativamente del punto donde el trabajador se ubica, mostrando que quienes trabajan cerca de la avenida experimentan mayor sensibilidad frente al ruido ambiental.

**Tabla 9**

*Relación entre la zona y molestia del ruido producido por el tránsito vehicular*

Zona	Nada	Ligeramente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente	Total
1	11	11	34	41	16	113
2	25	42	29	12	4	112
3	53	7	3	7	2	72
<b>Total</b>	89	60	66	60	22	297

**Tabla 10**

*Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por ruido producido por el tránsito vehicular*

Prueba	Valor	df	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	139,040a	8	0,000
Razón de verosimilitud	134,419	8	0,000
Asociación lineal por lineal	84,434	1	0,000
N de casos válidos	297		

Los resultados de la prueba de chi-cuadrado muestran diferencias estadísticamente significativas entre la zona de trabajo y la percepción del impacto del tránsito vehicular ( $\chi^2(8) = 139.040$ ,  $p < .001$ ). Esto indica que la afectación atribuida al

tránsito varía según el lugar donde se ubican los trabajadores dentro de la zona comercial.

En la zona 1 se observa una mayor concentración de respuestas en las categorías Moderadamente y Bastante, lo que evidencia una percepción más elevada del tránsito como fuente de ruido. En la zona 2, en cambio, predominan las categorías Nada y Ligeramente, lo que refleja un menor nivel de impacto. Finalmente, en la zona 3 se registran porcentajes muy altos en la categoría Nada, señalando que los trabajadores perciben un nivel mínimo de afectación por el tránsito vehicular (tabla 10 y 11).

En conjunto, los hallazgos muestran que la percepción del tránsito vehicular depende significativamente de la zona, siendo mayor en áreas próximas a mayor flujo vial y menor en zonas internas o alejadas.

**Tabla 11**

*Relación entre la zona y molestia del ruido producido por estrés y/o irritación*

Zona	Nada	Ligeramente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente	Total
1	30	12	42	23	6	113
2	51	20	37	3	1	112
3	44	13	11	3	1	72
Total	125	45	90	29	8	297

**Tabla 12**

*Pruebas de Chi-cuadrado para la relación Zona por estrés y/o irritación*

Prueba	Valor	df	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	48,583 <sup>a</sup>	8	0,000
Razón de verosimilitud	49,811	8	0,000
Asociación lineal por lineal	36,486	1	0,000
N de casos válidos	297		

La prueba de chi-cuadrado indicó diferencias estadísticamente significativas entre la zona de trabajo y el nivel de estrés o irritación generado por el ruido ( $\chi^2(8) = 48.583$ ,  $p < .001$ ). Esto evidencia que la respuesta emocional frente al ruido cambia de manera importante según el sector donde labora cada trabajador.

En la zona 1 se observan porcentajes elevados en las categorías Moderadamente y Bastante, lo que sugiere una mayor tensión o irritación asociada al ruido. En la zona 2 predominan las categorías Nada, Ligeramente y Moderadamente,

reflejando niveles intermedios de afectación. En la zona 3, la mayoría de trabajadores se ubica en Nada y Ligeramente, mostrando menor impacto emocional. En síntesis, el nivel de estrés o irritación por ruido depende significativamente de la zona, siendo la zona 1 la más afectada y las zonas 2 y 3 las de menor respuesta emocional negativa (véase tablas 12 y 13).

**Tabla 13**

*Relación entre la zona y el deterioro del bienestar y/o confort de la zona*

Zona	Nada	Ligeramente	Moderadamente	Bastante	Extremadamente	Total
1	11	36	38	25	3	113
2	20	55	25	12	0	112
3	15	37	15	5	0	72
Total	46	128	78	42	3	297

**Tabla 14**

*Pruebas Chi-Cuadrado para la relación Zona por deterioro del bienestar y/o confort de la zona*

Prueba	Valor	df	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,897 <sup>a</sup>	8	0,001
Razón de verosimilitud	28,108	8	0,000
Asociación lineal por lineal	21,381	1	0,000
N de casos válidos	297		

Los resultados de la prueba de chi-cuadrado evidencian diferencias estadísticamente significativas entre la zona de trabajo y la percepción del deterioro del bienestar ocasionado por el ruido ( $\chi^2(8) = 26,897$ ,  $p = 0,001$ ). Esto confirma que la afectación al bienestar no es uniforme y depende de la ubicación del trabajador.

En la zona 1, las respuestas se concentran en las categorías Moderadamente y Bastante, lo que indica una mayor sensación de disminución del bienestar y confort. En la zona 2, predomina la categoría Ligeramente, mientras que en la zona 3 se observa una tendencia similar, con mayor presencia de respuestas en Ligeramente y muy pocos casos en categorías altas. En conjunto, estos resultados permiten afirmar que la percepción de deterioro del bienestar varía de manera significativa por zona, siendo mayor en la zona 1 y claramente menor en las zonas 2 y 3.

### 4.3. Identificación de las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y análisis de su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos a través de un mapa de ruido

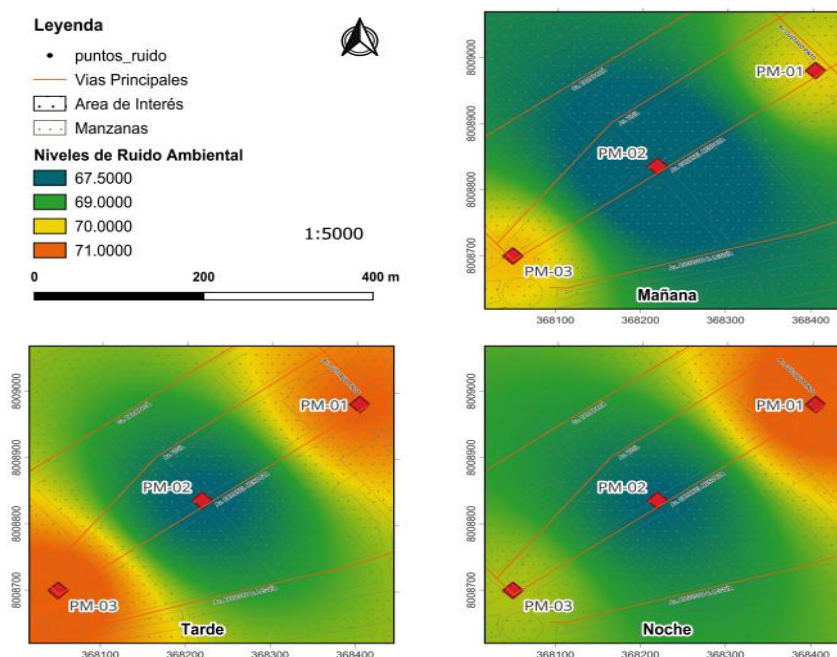
#### 4.3.1. Mapas del monitoreo del ruido ambiental por Turno

El Punto 01 (PM-01) presenta los niveles de ruido más altos con 71 dB mayormente en el turno tarde y noche, lo cual indica que este punto supera el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), que es de 70 dB. En los mapas, el área circundante a PM-01, ubicado en la Av. Gustavo Pinto, se visualiza típicamente en colores que indican niveles altos (generalmente naranjas o rojos), reflejando esta presión sonora elevada y constante.

En el Punto 02 (PM-02) está representada por colores que sugieren bajos niveles de ruido (generalmente verdes o verde-azulados) en comparación con los otros puntos evaluados, lo que lo evidencia como el sector con menor presión sonora dentro del tramo de estudio. En los mapas, el área circundante a P03 se visualiza con colores que reflejan niveles de ruido entre PM-02 y PM-01 (generalmente amarillo o naranja claro) (figura 52).

En conclusión, los mapas reflejan que Punto 1 (PM-01) presenta la mayor afectación, seguido por Punto 03 (PM-03), mientras que Punto 02 (PM-02) es el sector menos afectado por el ruido ambiental.

**Figura 52**  
*Mapa de ruido ambiental por turno*



#### 4.3.2. Mapa del monitoreo del ruido ambiental por día

En todos los mapas (figura 53), se observó que los puntos de medición PM-01, PM-02 y PM-03 se encuentran inmersos en gradientes acústicos diferenciados, influenciados principalmente por la cercanía a las vías principales y la dinámica comercial del entorno. Las zonas representadas con colores cálidos —principalmente amarillos y naranjas— indican niveles superiores a 70 dB, mientras que los tonos verdes reflejan áreas con menor carga sonora, próximas a los 67–69 dB.

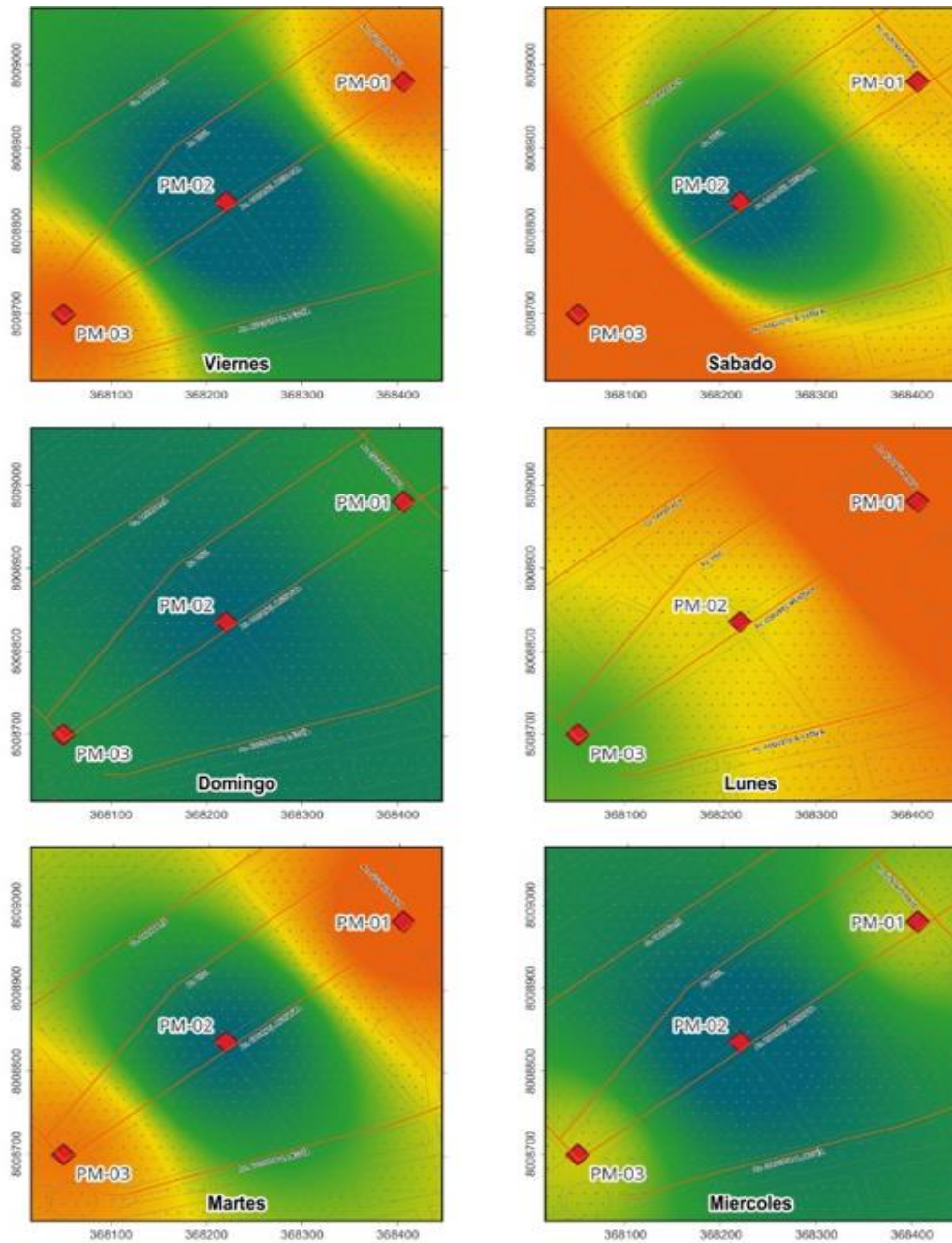
Durante el viernes y sábado, se aprecia una mayor concentración de niveles elevados, en especial alrededor del punto 01, donde el mapa evidencia un predominio de colores cálidos que indican una intensificación del ruido. Esto puede asociarse al incremento del flujo vehicular y peatonal propio de los fines de semana, así como a la actividad comercial ampliada. El punto PM-02 presenta un comportamiento intermedio, mientras que PM-03 muestra niveles relativamente menores; sin embargo, estos también se incrementan ligeramente respecto a los días de mayor actividad.

En contraste, el domingo se muestra como el día con menores niveles de ruido ambiental. Para el lunes y martes, se observa nuevamente un incremento del ruido en el sector donde se ubica PM-01, reflejando una reactivación de las actividades laborales y comerciales al inicio de la semana. En estos días, el gradiente sonoro muestra transiciones más marcadas desde zonas tranquilas hasta áreas de mayor impacto acústico, evidenciando las variaciones generadas por la movilidad urbana. PM-02 mantiene niveles similares durante la mayor parte de la semana, aunque presenta ligeras fluctuaciones asociadas al tránsito vehicular continuo. Por su parte, PM-03 conserva niveles relativamente inferiores, pero sin dejar de mostrar incrementos puntuales en días de mayor dinamismo.

Finalmente, el miércoles presenta un comportamiento sonoro moderado, con distribuciones que combinan zonas verdes y amarillas, evidenciando un nivel de ruido estable, aunque ligeramente elevado en las inmediaciones de PM-01. Esta tendencia indica que, a mitad de semana, las actividades urbanas mantienen un ritmo constante que sigue influyendo en la intensidad acústica del área de estudio.

En conjunto, los niveles de ruido tienden a intensificarse en días de mayor actividad social y comercial (viernes, sábado, lunes y martes), mientras que disminuyen en días de menor movilidad (domingo). Asimismo, se confirma que las zonas próximas a vías principales concentran las mayores cargas acústicas, siendo PM-01 el punto con mayor exposición durante casi todos los días evaluados.

**Figura 53**  
*Mapa de ruido por día*



**Leyenda**

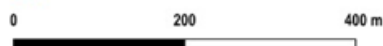
- puntos\_ruido
- Vias Principales
- Area de Interés
- Manzanas

**Niveles de Ruido Ambiental**

- 67.5000
- 69.0000
- 70.0000
- 71.0000



1:5000



#### 4.4. Contrastación de Hipótesis

##### 4.4.1. Hipótesis específica

Los niveles de ruido sobrepasan los límites establecidos en los ECA para ruido en la Avenida coronel Mendoza.

##### ***Hipótesis de prueba***

H0 = Los niveles de ruido no sobrepasan los límites establecidos en los ECA para ruido en la Avenida Coronel Mendoza.

H1 = Los niveles de ruido sobrepasan los límites establecidos en los ECA para ruido en la Avenida Coronel Mendoza.

##### ***Prueba estadística***

T de Student para una muestra (valor de prueba 70 dB)

En la Tabla 14, se presenta la prueba estadística T-Student para los valores en el Turno Mañana.

**Tabla 15**

*Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Mañana*

Valor de prueba = 70						
	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PM-01	0,046	5	0,965	,03333	-1,8494	1,9161
PM-02	-6,442	5	0,001	-3,91667	-5,4795	-2,3539
PM-03	,237	5	0,822	,33333	-3,2763	3,9429

##### ***Interpretación***

Los resultados muestran que en PM-01 (70,03 dB;  $p = 0.965$ ) y PM-03 (70,33 dB;  $p = 0.0822$ ) no existen diferencias significativas respecto al valor de referencia de 70 dB, por lo que sus niveles mínimos de ruido se consideran dentro de lo esperado en el turno mañana. En cambio, en PM-02 la media fue menor (66.08 dB) y la prueba T indicó una diferencia significativa ( $p = 0.0001$ ), confirmando que este punto presenta un nivel

mínimo de ruido notablemente inferior. En conjunto, solo el punto 2 evidencia una reducción significativa del ruido, mientras que los puntos 1 y 3 se mantienen acordes al valor de referencia.

En la Tabla 15, se presenta la prueba estadística T-Student para los valores en el Turno Tarde.

**Tabla 16**

*Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Tarde*

Valor de prueba = 70						
T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Inferior	Superior	
PM-01	3.170	5	0,025	1,51667	0,2867	2,7466
PM-02	-9.203	5	0,000	-2,53333	-3,2410	-1,8257
PM-03	-0,519	5	0,626	-0,33333	-1,9842	1,3175

### ***Interpretación***

Los resultados de la prueba t de Student indican diferencias importantes entre los puntos evaluados respecto al valor de referencia de 70 dB. En PM-01, el nivel promedio de ruido fue significativamente mayor que el límite ( $t = 3,170$ ;  $p = 0,025$ ), lo que confirma que en este punto el ruido sí supera el valor establecido. Por el contrario, en PM-02 se registró un promedio significativamente menor ( $t = -9,203$ ;  $p = 0,000$ ), evidenciando que este punto presenta niveles de ruido notablemente inferiores al valor de referencia. Finalmente, en PM-03 no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,626$ ), por lo que sus niveles se consideran equivalentes al valor de comparación. En conjunto, el análisis muestra que solo el Punto 1 excede el límite evaluado, mientras que el Punto 2 se sitúa por debajo y el Punto 3 se mantiene dentro del rango esperado.

En la Tabla 16, se presenta la prueba estadística T-Student para los valores en el Turno Noche.

**Tabla 17**

*Prueba estadística t de Student para valores medidos en el Turno Noche*

Valor de prueba = 70						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PM-01	2.065	5	0,094	1,03333	-0.2531	2,3198
PM-02	-5.544	5	0,003	-2,65000	-3,8788	-1,4212
PM-03	2.427	5	0,060	1,38333	-0,0820	2,8487

### ***Interpretación***

Los resultados de la prueba t de Student muestran comportamientos distintos entre los tres puntos evaluados con relación al valor de referencia de 70 dB. En PM-01, aunque el promedio fue ligeramente superior, la diferencia no resultó estadísticamente significativa ( $t = 2,065$ ;  $p = 0,094$ ), por lo que este punto se considera dentro del rango esperado. En PM-02, se encontró un nivel promedio significativamente menor ( $t = -5,544$ ;  $p = 0,003$ ), indicando que este punto presenta un ruido claramente inferior al valor de comparación. Finalmente, en PM-03, pese a que el promedio también fue más alto que 70 dB, la diferencia no alcanzó significancia estadística ( $p = 0,060$ ), por lo que se interpreta como equivalente al valor de referencia. En conjunto, solo el Punto 2 evidencia una reducción significativa del ruido, mientras que los Puntos 1 y 3 se mantienen dentro del nivel esperado.

#### **4.4.2. Hipótesis específica**

Los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza perciben niveles elevados de ruido ambiental, reportando molestias significativas que afectan su bienestar y calidad de vida.

Hipótesis de prueba

H0 = Los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza no perciben niveles elevados de ruido ambiental, reportando molestias significativas que afectan su bienestar y calidad de vida.

H1 = Los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza perciben niveles elevados de ruido ambiental, reportando molestias significativas que afectan su bienestar y calidad de vida.

Significancia

$$\alpha = 0,01$$

Prueba estadística

Correlación de Spearman

**Tabla 18**

*Correlación de Spearman sobre la percepción negativa de los transeúntes sobre el ruido ambiental.*

			Percepción	Molestias	Influencia en el Ambiente
Rho de Spearman	Percepción	Coeficiente de correlación	1,000	0,429**	0,475**
		Sig. (bilateral)	.	0,000	0,000
		N	385	383	385
	Molestias	Coeficiente de correlación	0,429**	1,000	0,577**
		Sig. (bilateral)	0,000	.	0,000
		N	383	383	383
	Influencia en el Ambiente	Coeficiente de correlación	0,475**	0,577**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	.
		N	385	383	385

### Interpretación

Los resultados (tabla 17) muestran que las tres dimensiones evaluadas están significativamente relacionadas entre sí. La dimensión Fuentes y Percepción presenta una correlación positiva moderada tanto con Molestias y Efectos ( $\rho = 0.429$ ) como con Influencia Ambiental ( $\rho = 0,475$ ), lo que indica que una mayor identificación y percepción del ruido se asocia con más molestias y con una mayor percepción de impacto ambiental. Además, la correlación más alta se da entre Molestias y Efectos e Influencia Ambiental ( $\rho = 0,577$ ), evidenciando que quienes experimentan mayores afectaciones personales también perciben un deterioro del ambiente. En conjunto, los resultados confirman que el ruido influye simultáneamente en el bienestar individual y en la valoración del entorno, resaltando la necesidad de implementar medidas para mejorar la calidad sonora del espacio público.

### Tabla

19

*Correlación entre percepción de fuentes del ruido, las molestias reportadas y influencia en el ambiente (Rho de Spearman)*

Correlaciones			Fuentes y percepción del ruido	Molestias ocasionadas por el ruido	Influencia en el ambiente
Rho de Spearman	Fuentes y percepción del ruido	Coefficiente de correlación	1,000	0,487**	.245**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000
		N	297	297	297
	Molestias ocasionadas por el ruido	Coefficiente de correlación	0,487**	1.000	0,163**
		Sig. (bilateral)	0,000		0,005
		N	297	297	297
	Influencia en el ambiente	Coefficiente de correlación	0,245**	0,163**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	0,005	
		N	297	297	297

*Nota. Los coeficientes presentados corresponden a la correlación Rho de Spearman, empleada debido a la naturaleza ordinal de las variables. Las correlaciones marcadas con \*\* son significativas al nivel 0.01 (bilateral), lo que indica asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre las dimensiones evaluadas.*

### ***Interpretación***

Los resultados evidencian correlaciones positivas y significativas entre las tres dimensiones evaluadas: Fuentes, Molestias e Influencia. En primer lugar, se observa una correlación moderada entre Fuentes y Molestias ( $Rho = 0.487$ ,  $p < 0.01$ ), lo cual indica que, a mayor presencia o percepción de fuentes de ruido, mayor es el nivel de molestias reportadas por los ciudadanos.

Asimismo, la relación entre Fuentes e Influencia mostró una correlación positiva baja pero significativa ( $Rho = 0,245$ ,  $p < 0,01$ ), sugiriendo que el incremento de las fuentes de ruido también se asocia, aunque en menor intensidad, con la percepción de afectación en el bienestar y la calidad de vida.

Por otro lado, Molestias e Influencia presentaron igualmente una correlación positiva baja ( $Rho = 0,163$ ,  $p < 0,01$ ), indicando que mayores niveles de molestias se vinculan con una mayor percepción de impacto del ruido en el entorno y en la vida diaria de los ciudadanos.

En conjunto, estas correlaciones respaldan la hipótesis específica planteada, al evidenciar que los ciudadanos perciben niveles elevados de ruido que generan molestias significativas y afectan su bienestar.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Comparación de los niveles de ruido ambiental en la Avenida Coronel Mendoza, tramo Varela - Pinto

Los resultados de la investigación en la medición de los Niveles de Presión Sonora mostraron que el Punto 1 (71 dB) y el Punto 3 (70 dB) excedieron o alcanzaron el Límite del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de 70 dB. El Punto 2 (67 dB) registró el nivel más bajo. Se observó que el mayor volumen de tráfico se concentró en el Punto 3 durante el turno noche, con una predominancia de vehículos livianos.

La contaminación sonora generada por el tráfico y la actividad urbana supera los estándares permisibles en áreas clave; por ejemplo, un estudio en Bogotá revela que las causas fundamentales de la contaminación sonora son universales en entornos urbanos sensibles: el alto flujo vehicular y las actividades comerciales circundantes. En nuestro estudio los resultados confirman que el flujo vehicular intenso (conteo total de 1,333 vehículos en PM-03 en el turno noche) está directamente correlacionado con los altos niveles de ruido. Por otro lado, los niveles de presión sonora en Bogotá, cerca de los hospitales, son significativamente más altos que los promedios totales que se hallaron en Tacna. En Bogotá, los valores a menudo superan los 80 dB(A) en días de semana. Esto indica que las zonas sensibles de Bogotá sufren una presión acústica considerablemente mayor, aunque ambas ciudades están incumpliendo sus respectivas normativas ambientales (Ceballos y Acevedo, 2021).

En la investigación de Chávez Bahamondes y Uría Paredes (2022) confirman la problemática persistente de la contaminación sonora en las avenidas principales de Tacna. En su caso, Chávez et al. encontraron niveles en Tacna (Pocollay y Ciudad Nueva) que oscilaron alrededor de los 68-73 dBAeq, valores que son muy similares a los niveles de presión sonora promedios totales que se obtuvieron en la investigación, mostrando que dos de tres puntos se encuentran en o por encima del ECA de 70 dB.

En otra investigación por Vargas Ugarte (2019), presenta un Diagnóstico Ambiental de Ruido en zonas comerciales e industriales de la provincia de Tacna, donde se encontró que la zona comercial de Tacna supera consistentemente el ECA de 70 dB. Sus resultados (PM-01 con 71 dB y PM-03 en el límite de 70 dB) confirman que, varios años después (2018 vs. 2025), el problema de la contaminación sonora en las zonas comerciales se mantiene. También se confirma que la fuente principal es el tráfico

vehicular, protagonizado por el ruido generado por el parque automotor y el uso inadecuado del claxon.

## **5.2. Evaluación de la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la Avenida Coronel Mendoza**

En los estudios de Huamani Ventura y Muñoz Enriquez (2024) y Villamar Criollo (2023), establecen que existe un patrón urbano consistente, el cual indica que el tráfico vehicular es la fuente principal de contaminación sonora y de malestar percibido, afectando negativamente la calidad de vida de los ciudadanos. Las mediciones obtenidas registraron niveles de 70 dB a 71 dB, que superan o alcanzan el Límite del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de 70 dB para zona comercial. Esta intensidad sonora se correlaciona directamente con la molestia percibida por los transeúntes, siendo 38.7% que considera que el ruido vehicular es "bastante" molesto, y un porcentaje significativo de encuestados experimenta estrés o irritación "A veces" (42.3%) y dificultad de concentración "A veces" (39.7%) o "Casi siempre" (20.5%).

Los estudios de Huamani Ventura y Muñoz Enriquez (2024) y Villamar Criollo (2023) refuerzan esta relación: Villamar Criollo identifica el ruido del tráfico y las actividades comerciales como factores principales de malestar, mientras que Huamani y Muñoz señalan que el ruido por congestión vehicular es la causa de que el 60.9% de sus encuestados reportan problemas en su calidad de vida, causando la dificultad para concentrarse (60.8%) como uno de los problemas más frecuentes. Aunque los picos de ruido en el estudio de Villamar son superiores (hasta 84 dB), la gravedad perceptiva es mayor en Huamanga – Ayacucho (2024), donde niveles promedio de 72.7 dB exceden por un margen más amplio el ECA de 60 dB establecido para su zona residencial, demostrando que la exposición constante a niveles elevados de ruido por encima de los límites legales tiene consecuencias directas en la salud psicológica y el bienestar general de la población.

## **5.3. Identificar las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y analizar su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos**

Los resultados muestran que los niveles de presión sonora más altos (P1 y P3) están directamente relacionados con el alto volumen de tránsito vehicular, predominantemente vehículos livianos, alcanzando el mayor flujo en P3 durante el turno

noche (1,333 vehículos). De manera similar en el estudio de Alpaca Rodríguez (2022), los mapas de ruido de Arequipa identifican las vías periféricas y arteriales (como la Av. La Marina y Av. Salaverry) como las zonas críticas, con niveles en el intervalo de 65 dB a 75 dB.

En Arequipa, donde los niveles de presión sonora son consistentemente altos, el 65% de los encuestados también estima que el tránsito vehicular es la mayor fuente de ruido. Los mapas de ruido sirven para identificar no solo las zonas más ruidosas, sino también aquellas que, aunque menos ruidosas (como la Plaza de Armas), siguen generando niveles de presión sonora de 59,60 dB, lo cual justifica la percepción de que el ruido deteriora el bienestar/confort de manera "Moderada" (42,1%) o "Bastante" (32,7%) en la zona de estudio. El uso de mapas de ruido es, por lo tanto, una herramienta clave para la gestión ambiental, mostrando de manera didáctica la ubicación de las zonas que requieren medidas para disminuir la exposición a altos niveles de ruido.

## CONCLUSIONES

Se evaluó los niveles de ruido ambiental en la Av. Coronel Mendoza, tramo Varela–Pinto, determinándose un riesgo constante de incumplimiento del ECA de 70 dB. El Punto PM-1 alcanzó 71 dB, superando el límite permitido, y el Punto PM-3 registró 70 dB, situándose en el valor máximo permitido con excedencias en algunos momentos. Los turnos Tarde y Noche presentaron los valores más críticos (70 dB), evidenciando una exposición elevada durante gran parte del día.

Se comparó los niveles registrados con el Estándar de Calidad Ambiental, identificándose que solo PM-2 cumplió con el límite establecido al registrar 67 dB. Los otros puntos (PM-1 y PM-3) evidenciaron valores que superan o alcanzan el límite normativo. Esta comparación demuestra que las áreas de mayor actividad comercial presentan incumplimiento o cercanía al límite del ECA durante distintos turnos.

Se evaluó la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental, encontrándose una alta molestia entre transeúntes y trabajadores. El 38.7% consideró el tránsito vehicular “bastante molesto”. Las principales molestias fueron la dificultad en la concentración (“A veces”: 39.7%; “Casi siempre”: 20.5%) y el estrés o irritación (“A veces”: 42.3%). El ruido afectó el bienestar y confort de manera “Moderada” (42.1%) y “Bastante” (32.7%), confirmando su impacto negativo en la calidad de vida.

Se identificó que los puntos más críticos de ruido ambiental fueron PM-1 (71 dB) y PM-3 (70 dB), coincidiendo con las zonas de mayor flujo vehicular. En PM-3 se registró el mayor volumen de tránsito (1,333 vehículos) durante el turno noche, lo que explica los niveles elevados de presión sonora. Además, se confirmó que las áreas con mayor ruido coinciden con las zonas donde la ciudadanía reportó mayores molestias.

Se aplicaron pruebas estadísticas para validar los resultados. La prueba t de Student mostró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los niveles registrados y el ECA en los puntos críticos, confirmando el incumplimiento normativo. Asimismo, la correlación de Spearman evidenció una relación positiva entre los niveles de ruido, las molestias percibidas y la influencia en el ambiente, lo que indica que a mayor nivel de ruido, mayor es el malestar reportado por los ciudadanos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda instalar señalización de "Zona de Silencio" o "Prohibido Tocar Claxon" en los tramos de la Avenida Coronel Mendoza donde se concentra el mayor flujo vehicular y donde los niveles de ruido ambiental son más altos (Puntos 1 y 3). Esta medida debe ir acompañada de una fiscalización rigurosa del uso indebido del claxon, ya que esta acción simple, solicitada directamente por la población, contribuiría a disminuir el impacto de la "bulla" en los habitantes y trabajadores.

Se sugiere revisar la sincronización de semáforos y el diseño vial en las intersecciones críticas para garantizar un flujo vehicular más fluido que minimice la necesidad de aceleraciones bruscas y el uso del claxon. Dado que el tránsito vehicular es la principal fuente de contaminación, y que se observó una predominancia de vehículos livianos, se recomienda a la Municipalidad Provincial de Tacna evaluar alternativas para limitar la circulación de vehículos en la zona comercial o reestructurar las vías para desviar el flujo vehicular no esencial, buscando reducir la exposición en las áreas críticas.

Se sugiere desarrollar una campaña de educación y sensibilización dirigida a conductores y a la ciudadanía en general sobre los efectos del ruido en la salud pública, ya que esta fue la medida más aceptada para reducir el ruido ambiental. La campaña debe enfocarse en: El uso responsable de la bocina y el impacto del ruido en la salud pública.

Se recomienda a la Municipalidad fomentar la coordinación entre la Policía de Tránsito, los inspectores ambientales y las asociaciones de comerciantes para abordar la contaminación sonora, ya que se observó que el ruido perturba o interrumpe las actividades comerciales de manera "Moderada" (47.3%) o "Bastante" (28.3%).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfie Cohen, M., y Salinas Castillo, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31251073003>
- Alpaca Rodriguez, J. A. (2022). Evaluación del nivel de contaminación acústica en el centro histórico de la ciudad de Arequipa mediante la elaboración de mapas de ruido. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/15278>
- Bizkaia, Tecnalia, y Ekolure. (2018). Informe sobre Ruido Ambiental y Salud.
- Ceballos Cogollo, J. D., y Acevedo Buitrago, B. (2022). Evaluación de la contaminación acústica en zonas aledañas a entornos sensibles y su relación con el planeamiento territorial en la ciudad de Bogotá. *Respuestas*, 26(1). <https://doi.org/10.22463/0122820x.2942>
- Chanduvi Navarrete, L. Y. (2020). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020.
- Chavez Bahamondes, A. A., y Uría Paredes, M. E. (2022). Determinación de niveles de presión sonora y polvo atmosférico sedimentable como indicadores de contaminación del aire en los distritos de Pocollay y Ciudad Nueva, Tacna 2022.
- Díaz Jiménez, J., y Linares Gil, C. (2015). Efectos en la salud del ruido de tráfico: Más allá de las “molestias.” In *Rev. salud ambient* (Vol. 15, Issue 2).
- Flores Medina, A. M. (2023). Contaminación sonora y la vulneración al derecho de la tranquilidad de los ciudadanos de Tacna, año 2023.
- Huamani Ventura, J., y Muñoz Enriquez, H. E. (2024). Evaluación de la contaminación acústica y su impacto en la calidad de vida en los tramos del jr. Quinua y de la av. Independencia, Huamanga- Ayacucho [Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/16078>
- Infante-Valdivia, R., y Pérez-Carpio, J. E. (2021). La contaminación acústica generado por el transporte terrestre y su implicancia en el estrés en los habitantes en la zona oeste de ate, Lima-Perú.
- La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente — Agencia Europea de Medio Ambiente. (2019). <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un>

- Martínez Sandoval, A. (2005). Ruido por tráfico urbano: conceptos, medidas descriptivas y valoración económica. *Revista de Economía y Administración*.
- Mejía-Trejo, J. (2018). Diseño de cuestionarios y creación de escalas.
- MINAM. (2014). protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. [www.minam.gob.pe](http://www.minam.gob.pe)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC]. (2003). Reglamento Nacional de Vehículos (Decreto Supremo N.º 058-2003-MTC). *Diario Oficial El Peruano*.
- OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao.
- SICA. (n.d.). Los mapas de ruido. <https://sicaweb.cedex.es/los-mapas-de-ruido/>
- Vargas Ugarte, M. K. (2019). Diagnóstico Ambiental de Ruido en la Zona Comercial e Industrial de la Provincia de Tacna. Universidad Privada de Tacna. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1276>
- Velazquez-Mar, A. C., y Salazar-Solano, V. (2020). Indicadores de calidad ambiental urbana: Una revisión. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 303–312. <https://doi.org/10.15446/ga.v22n2.80854>
- Villamar Criollo, O. M. (2023). Evaluación de la contaminación sonora y su potencial efecto en la salud de los habitantes del sector de la CDLA San Miguel-Milagro.
- World Health Organization. (2018). Environmental noise guidelines for the European Region. World Health Organization.

**ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN DE LOS CIUDADANA EN LA AVENIDA CORONEL MENDOZA, TACNA – 2025						
TITULO	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>				
¿Cómo influyen los niveles de ruido ambiental en la percepción ciudadana en la avenida Coronel Mendoza?	Evaluar los niveles de ruido ambiental y su influencia en la percepción de los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza	Los niveles de ruido sobrepasan los límites establecidos en los ECA para ruido e influyen negativamente en la percepción de los ciudadanos en la avenida Coronel Mendoza.	Variable 01. Ruido ambiental	Niveles de presión sonora.	Nivel de presión sonora continua equivalente (dBA)	Numérica Ordinal (Alto, medio y bajo) dBA
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específica</b>				
¿Cuál es el nivel de ruido en la Av. Coronel Mendoza en comparación con el ECA?	Comparar los niveles de ruido ambiental en la Av. Coronel Mendoza con el ECA.	Los niveles de ruido exceden los estándares del ECA.	Variable 02. Influencia en los ciudadanos	Percepción (salud, molestia)	Escala de percepción	Ordinal (Alto, medio y bajo)
¿Cómo perciben los ciudadanos el ruido ambiental y que molestias reportan en la zona de estudio?	Evaluar la percepción ciudadana sobre el ruido ambiental y las molestias reportadas por los ciudadanos en la avenida Coronel Mendoza.	Los ciudadanos de la avenida Coronel Mendoza perciben niveles elevados de ruido ambiental, reportando molestias significativas que afectan su bienestar y calidad de vida.				
¿Cuáles son las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y cómo se relacionan espacialmente con la percepción de los ciudadanos?	Identificar las zonas críticas de ruido ambiental en la avenida Coronel Mendoza y analizar su relación espacial con las fuentes de ruido y la percepción de los ciudadanos	La georreferenciación de niveles de ruido ambiental y percepción ciudadana permitirá identificar espacialmente las zonas críticas de contaminación acústica en la avenida Coronel Mendoza.	Variable 03. Distribución espacial	Zonas críticas	Según niveles y percepción	Geoespacial

## Anexo 2. Cuestionario para transeúntes sobre la percepción del ruido ambiental

### CUESTIONARIO PARA TRANSEÚNTES SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

Estudio: "EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN CIUDADANA EN LA AVENIDA CORONEL MENDOZA, TACNA – 2025"

Lugar: Tramo Av. Pinto – Calle Varela

Objetivo: Conocer la percepción ciudadana respecto a los niveles de ruido, sus molestias y su influencia en la vida cotidiana.

Instrucciones

Marque una opción por afirmación según la frecuencia con la que le sucede.

No hay respuestas correctas o incorrectas. Su información será confidencial y anónima.

A. Datos básicos

1. Sexo:  F  M
2. Edad:  18-24  25 - 34  35 - 44  45 - 54  55 a mas
3. ¿Con qué frecuencia visita/transita por este tramo (Av. Coronel Mendoza de Av. Pinto hasta la Av. Varela)?  
 A diario  Varias veces/semana  1 vez/semana  Ocasional  
 Primera vez / Rara vez
4. Tiempo típico que permanece en la zona por visita:  
 < 15 min  15–30 min  31–60 min  1hr a 2 hrs  2 hrs a mas

B. Sensibilidad

5. ¿Qué tan sensible es al ruido ambiental? (si le molesta o perturba cualquier tipo de sonido)  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

C. Fuentes y percepción del ruido

6. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por el tránsito vehicular?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente
7. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por las personas (música de comercios/altavoces)?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente
8. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por los locales comerciales?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente
9. Siente que el ruido ambiental es muy fuerte cuando transcurre por la Av. Coronel Mendoza.  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

D. Molestias/efectos ocasionadas por el ruido

10. Cree usted que el ruido ambiental podría generarle estrés o irritación.  
 Nunca  Casi nunca  A veces  Casi siempre  Siempre

11. Usted cree que el ruido ambiental podría producirle dolor de cabeza.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

12. Por el ruido ambiental, le dificulta concentrarse en lo que está haciendo.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

13. El ruido ambiental dificulta que lo atiendan/entiendan en establecimientos comerciales que visita.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

E. Influencia en el ambiente

14. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental podría afectar la salud pública en los comerciantes en la zona comercial?

Nada  Ligeramente  Moderadamente       Bastante       Extremadamente

15. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental ha deteriorado el bienestar y/o confort en la Av. Coronel Mendoza?

Nada  Ligeramente  Moderadamente       Bastante       Extremadamente

16. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental perturba o interrumpe las actividades comerciales en la zona comercial?

Nada  Ligeramente  Moderadamente       Bastante       Extremadamente

17. ¿Qué tan satisfecho está usted, con el ambiente acústico en la Av. Coronel Mendoza?

Nada  Ligeramente  Moderadamente       Bastante       Extremadamente

18. Modifica sus horarios para evitar momentos más ruidosos (horas pico).

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

19. ¿Cuál de las siguientes medidas considera usted que es la mejor para reducir el ruido en la Av. Coronel Mendoza?

- Desviar la circulación de transportes públicos.
- Reubicar o regular comerciales con altavoces.
- Limitar la circulación de vehículos en la zona comercial.
- Endurecer las leyes sobre ruido.
- Fortalecer la educación y sensibilización ciudadana.
- Promover transporte no motorizado.
- Ninguna, porque el ruido no me molesta.

### Anexo 3. Cuestionario para trabajadores sobre la percepción del ruido ambiental

#### CUESTIONARIO PARA TRABAJADORES SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

Estudio: "EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN CIUDADANA EN LA AVENIDA CORONEL MENDOZA, TACNA – 2025"

Lugar: Tramo Av. Pinto – Calle Varela

Objetivo: Conocer la percepción ciudadana respecto a los niveles de ruido, sus molestias y su influencia en la vida cotidiana.

Instrucciones

Marque una opción por afirmación según la frecuencia con la que le sucede.

No hay respuestas correctas o incorrectas. Su información será confidencial y anónima.

#### A. Datos generales

1. Sexo:  F  M
2. Edad:  18-24  25-34  35-44  45-54  55 a mas
3. ¿Cuánto tiempo se encuentra trabajando en la zona comercial?  
 < 1 año  De 1 a 3 años  De 3 a 5 años  5 a 7 años  > 7 años
4. ¿Cuántas horas trabaja al día?  
 < 4 hrs  De 4 a 6 hrs  De 6 a 8 hrs  De 8 a 10 hrs  > 10 hrs

#### B. Sensibilidad

5. ¿Qué tan sensible es al ruido ambiental? (si le molesta o perturba cualquier tipo de sonido)  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

#### C. Fuentes y percepción del ruido

6. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por el tránsito vehicular?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente
7. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por las personas (música de comercios/altavoces)?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente
8. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido ambiental producido por los locales comerciales?  
 Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

9. Siente que el ruido ambiental aumenta en la mañana (09:00 – 11:00 hrs)

- Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

10. Siente que el ruido ambiental aumenta en la tarde (13:00 – 15:00 hrs)

- Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

11. Siente que el ruido ambiental aumenta en la noche (19:00 – 21:00 hrs)

- Nada  Ligeramente  Moderadamente  Bastante  Extremadamente

#### D. Molestias/efectos ocasionadas por el ruido

12. Cree usted que el ruido ambiental podría generarle estrés o irritación.

- Nunca  Casi nunca  A veces  Casi siempre  Siempre

13. Usted cree que el ruido ambiental podría producirle dolor de cabeza.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

14. Por el ruido ambiental, le cuesta concentrarse en lo que está haciendo.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

15. El ruido ambiental, interfiere en el desarrollo de sus actividades donde usted labora.

Nunca       Casi nunca       A veces       Casi siempre  Siempre

16. ¿A causa de la exposición constante al ruido ambiental, percibe algún tipo de deterioro en su capacidad auditiva?

Nada       Ligeramente  Moderadamente       Bastante        
Extremadamente

E. Influencia en el ambiente

17. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental afecta a la salud de los comerciantes en la zona comercial?

Nada       Ligeramente  Moderadamente       Bastante        
Extremadamente

18. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental ha deteriorado el bienestar y/o confort en la zona comercial?

Nada       Ligeramente  Moderadamente       Bastante        
Extremadamente

19. ¿En cuánto considera que el ruido ambiental perturba o interrumpe las actividades comerciales en la zona comercial?

Nada       Ligeramente  Moderadamente       Bastante        
Extremadamente

20. ¿Qué tan satisfecho está con el ambiente acústico en su centro de trabajo?

Nada       Ligeramente  Moderadamente       Bastante        
Extremadamente

21. ¿Cuál de las siguientes medidas considera usted que es la mejor para reducir el ruido en la zona comercial?

- Desviar la circulación de transportes públicos.
- Reubicar o regular comerciales con altavoces.
- Limitar la circulación de vehículos en la zona comercial.
- Endurecer las leyes sobre ruido.
- Fortalecer la educación y sensibilización ciudadana.
- Promover transporte no motorizado.
- Ninguna, porque el ruido no me molesta.

### Anexo 4. Formato de Ficha de Monitoreo de Ruido

INFORMACION DE LOS PUNTOS DE MONITOREO POR HORARIO			
DIA:		TURNO:	HORA: PUNTO:
CONTEO VEHICULAR SIMULTANEO			
LIVIANOS	AUTOS		
	MOTOS		
	MICRO CAMIONES		
PESADOS	OMNIBUS		
	BUSES		
Observaciones:			
DIA:		TURNO:	HORA: PUNTO:
CONTEO VEHICULAR SIMULTANEO			
LIVIANOS	AUTOS		
	MOTOS		
	MICRO CAMIONES		
PESADOS	OMNIBUS		
	BUSES		
Observaciones:			
DIA:		TURNO:	HORA: PUNTO:
CONTEO VEHICULAR SIMULTANEO			
LIVIANOS	AUTOS		
	MOTOS		
	MICRO CAMIONES		
PESADOS	OMNIBUS		
	BUSES		
Observaciones:			

### Anexo 5. Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio

