

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia**

**Escuela Profesional de Arquitectura**

**NIVELES DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN  
LA CALIDAD DE VIDA EN ZONAS URBANAS DE LA  
CIUDAD DE TACNA EN EL AÑO 2024**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Lenny Héctor Ramos De La Cruz**

**Para optar el Título Profesional de:**

**ARQUITECTO**

**TACNA – PERÚ**

**2025**

**Hoja de Jurados**



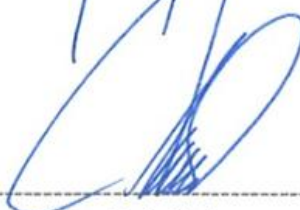
Mag. Arq. Wilfredo Carlos Vicente Aguilar  
Presidente



Dr. Arq. Keily Norka Medina Bejar  
Secretaria



Mtr. Arq. Juana Beatriz Vargas Bernuy  
Vocal



Mag. Arq. Carlos Iván Salamanca Oviedo  
Asesor

### Certificado de Similitud

Yo, Mag. Arq. Carlos Iván Salamanca Oviedo, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 312-2024-FIAG/UNJBG de la tesis denominada: “NIVELES DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA EN ZONAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TACNA EN EL AÑO 2024”, presentado por el Bachiller Lenny Héctor Ramos De La Cruz, para optar el título profesional de Arquitecto, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software Anti plagio TURNITIN cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es 8%, por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Firma de Asesor de Tesis  
Mag. Arq. Carlos Iván Salamanca Oviedo  
DNI N° 00471788



Tesista  
Bach. Arq. Lenny Héctor Ramos De La Cruz  
DNI N° 73067246

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar esta tesis, en primer lugar, a Dios, cuya presencia y guía han sido fundamentales a lo largo de mi vida y especialmente en este trayecto académico.

Asimismo, a mi familia, por su amor incondicional y constante apoyo. A mis padres, quienes, con su ejemplo, dedicación y enseñanzas diarias, me han mostrado el valor del esfuerzo, la perseverancia y el compromiso. A mis hermanos, que siempre estuvieron dispuestos a brindarme sus consejos y a acompañarme cuando más los necesitaba.

A mi pareja Arleth, quien ha sido una fuente de inspiración y crecimiento personal. Gracias por enseñarme cada día a ser una mejor persona, por tu comprensión y por compartir conmigo cada paso de este camino.

A todos ustedes, dedico este proyecto de investigación con profunda gratitud, por ser mi apoyo constante y mi mayor motivación.

Gracias por creer en mí.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, por haberme guiado hasta este momento, brindarme salud, sabiduría y darme la oportunidad de estar con vida.

Asimismo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental a lo largo de esta carrera. Especialmente, a mi madre Angélica y mi padre Héctor, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles, brindándome la fuerza y la confianza necesaria para seguir adelante. También, a mis hermanos, por sus consejos y guía constante, que me ayudaron a superar las dudas que surgieron en el camino.

A mi pareja Arleth, gracias por tu infinita paciencia y por comprenderme en los momentos más difíciles a lo largo de mi carrera. Fuiste mi apoyo constante, brindándome la fuerza necesaria para seguir adelante y motivándome a dar lo mejor de mí en cada paso. Esta tesis no habría sido posible sin ti.

A mis amigos, quienes no solo me ayudaron en las mediciones y tareas necesarias para llevar a cabo este trabajo de investigación, sino también fueron una fuente invaluable de apoyo y compañía a lo largo de la carrera.

Finalmente, quiero expresar mi especial agradecimiento a mi asesor Mag. Arq. Carlos Ivan Salamanca Oviedo, por aceptar guiarme en este trabajo de investigación. Su apoyo y enseñanza fueron esenciales para la realización de esta tesis, así como durante mi formación profesional en el pregrado. Del mismo modo, agradezco al Mag. Lic. Dennis Martin Echegaray Ortega, por su orientación y por despejar mis dudas a lo largo del proyecto, así como por las valiosas enseñanzas que me brinda en el posgrado.

## Índice

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Portada .....                                            | i   |
| Hoja de Jurados.....                                     | ii  |
| Certificado de Similitud.....                            | iii |
| Dedicatoria.....                                         | iv  |
| Agradecimientos .....                                    | v   |
| Índice .....                                             | vi  |
| Índice de Figuras.....                                   | ix  |
| Índice de Tablas .....                                   | xii |
| Índice de Anexos.....                                    | xiv |
| Resumen.....                                             | xv  |
| Abstract.....                                            | xvi |
| Introducción.....                                        | 3   |
| Capítulo I .....                                         | 4   |
| Planteamiento del Problema .....                         | 4   |
| 1.1. Descripción del Problema .....                      | 4   |
| 1.2. Formulación del Problema .....                      | 5   |
| 1.3. Objetivos.....                                      | 6   |
| 1.3.1. Objetivo General.....                             | 6   |
| 1.3.2. Objetivos Específicos.....                        | 6   |
| 1.4. Hipótesis .....                                     | 6   |
| 1.4.1. Hipótesis General.....                            | 6   |
| 1.4.2. Hipótesis Específicos .....                       | 6   |
| 1.5. Variables e Indicadores .....                       | 7   |
| 1.5.1. Identificación de la Variable Independiente ..... | 7   |
| 1.5.2. Identificación de la Variable Dependiente .....   | 7   |
| 1.6. Operacionalización de Variables .....               | 7   |
| 1.7. Matriz de Consistencia.....                         | 8   |
| 1.8. Justificación de la Investigación .....             | 10  |
| 1.8.1. Aporte Académico .....                            | 10  |
| 1.8.2. Aporte Social .....                               | 10  |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1.8.3. Aporte Científico.....                                     | 11 |
| 1.9. Viabilidad de la Investigación.....                          | 11 |
| Capítulo II .....                                                 | 12 |
| Marco Teórico.....                                                | 12 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación.....                        | 12 |
| 2.2. Bases Teóricas .....                                         | 17 |
| 2.2.1. Niveles de Impacto Ambiental.....                          | 17 |
| 2.2.2. Calidad de Vida.....                                       | 24 |
| 2.3. Definición de Términos .....                                 | 25 |
| Capítulo III.....                                                 | 31 |
| Metodología de la Investigación .....                             | 31 |
| 3.1. Paradigma .....                                              | 31 |
| 3.2. Tipo de Investigación.....                                   | 31 |
| 3.3. Método o Enfoque.....                                        | 31 |
| 3.4. Diseño de la Investigación .....                             | 32 |
| 3.5. Alcance .....                                                | 32 |
| Capítulo IV.....                                                  | 33 |
| Materiales y Métodos.....                                         | 33 |
| 4.1. Desarrollo Fase Cuantitativa .....                           | 33 |
| 4.1.1. Universo.....                                              | 33 |
| 4.1.2. Muestra .....                                              | 33 |
| 4.1.3. Unidad de Análisis.....                                    | 34 |
| 4.1.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....      | 35 |
| 4.2. Desarrollo Fase Cualitativa.....                             | 36 |
| 4.2.1. Población.....                                             | 36 |
| 4.2.2. Muestra .....                                              | 36 |
| 4.2.3. Unidad de Análisis.....                                    | 37 |
| 4.2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....      | 37 |
| 4.2.5. Aspectos Éticos .....                                      | 38 |
| Capítulo V.....                                                   | 39 |
| Resultados y Discusión .....                                      | 39 |
| 5.1. Presentación y Recopilación de Resultados Cuantitativos..... | 39 |

|                                      |                                                                              |     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.1.                               | Presentación de Datos del Ruido Ambiental.....                               | 39  |
| 5.1.2.                               | Presentación de Datos de la Contaminación del Aire .....                     | 59  |
| 5.1.3.                               | Presentación de Datos de la Intensidad de la Radiación UV .....              | 77  |
| 5.2.                                 | Presentación y Recopilación de Resultados Cualitativos.....                  | 82  |
| 5.2.1.                               | Presentación de Datos de la Calidad de Vida.....                             | 82  |
| 5.3.                                 | Análisis e Interpretación de los Resultados .....                            | 99  |
| 5.3.1.                               | Análisis e Interpretación de los Resultados del Ruido Ambiental .....        | 99  |
| 5.3.2.                               | Análisis e Interpretación de los Resultados de la Contaminación del Aire     | 99  |
| 5.3.3.                               | Análisis e Interpretación de los Resultados de la Intensidad de Radiación UV | 100 |
| 5.4.                                 | Corroboración Estadística .....                                              | 100 |
| 5.4.1.                               | Triangulación de Datos del Ruido Ambiental.....                              | 101 |
| 5.4.2.                               | Triangulación de Datos de la Contaminación del Aire por CO .....             | 101 |
| 5.4.3.                               | Triangulación de Datos de la Radiación UV.....                               | 102 |
| 5.5.                                 | Contrastación de la Hipótesis.....                                           | 103 |
| 5.5.1.                               | Contrastación de Hipótesis Específicas .....                                 | 103 |
| 5.5.2.                               | Contrastación de Hipótesis General .....                                     | 104 |
| 5.6.                                 | Comparación de Resultados con Antecedentes.....                              | 105 |
| 5.7.                                 | Limitaciones Encontradas .....                                               | 106 |
| Capítulo VI.....                     |                                                                              | 107 |
| Conclusiones y Recomendaciones ..... |                                                                              | 107 |
| 6.1.                                 | Conclusiones .....                                                           | 107 |
| 6.2.                                 | Recomendaciones .....                                                        | 109 |
| Capítulo VII.....                    |                                                                              | 110 |
| Referencias Bibliográficas .....     |                                                                              | 110 |
| Capítulo VIII.....                   |                                                                              | 119 |
| Anexos .....                         |                                                                              | 119 |



## Índice de Figuras

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Mapa de los distritos de la provincia de Tacna.....                                              | 33 |
| Figura 2. Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am).<br>.....           | 42 |
| Figura 3. Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)<br>.....            | 42 |
| Figura 4. Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)<br>.....            | 43 |
| Figura 5. Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am)<br>.....            | 45 |
| Figura 6. Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am)<br>.....              | 47 |
| Figura 7. Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm)<br>.....              | 48 |
| Figura 8. Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 am)<br>.....              | 50 |
| Figura 9. Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am)<br>.....              | 51 |
| Figura 10. Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am)<br>.....            | 53 |
| Figura 11. Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm)<br>.....            | 55 |
| Figura 12. Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm)<br>.....            | 56 |
| Figura 13. Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (01:00 am a 04:00 am)<br>.....            | 58 |
| Figura 14. Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (07:00 am<br>– 09:00 am) ..... | 60 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 15. Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm).....    | 61 |
| Figura 16. Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm).....    | 63 |
| Figura 17. Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am) .....   | 64 |
| Figura 18. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am) .....  | 66 |
| Figura 19. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm).....   | 67 |
| Figura 20. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm).....   | 69 |
| Figura 21. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (01:00am – 04:00 am).....    | 70 |
| Figura 22. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am) ..... | 72 |
| Figura 23. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm).....  | 73 |
| Figura 24. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm).....  | 75 |
| Figura 25. Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am) ..... | 76 |
| Figura 26. Comparativa de intensidad de radiación UV sin sombra.....                                      | 78 |
| Figura 27. Comparativa de intensidad de radiación UV con sombra .....                                     | 81 |
| Figura 28. Percepción del impacto del CO en la salud familiar.....                                        | 83 |
| Figura 29. Conocimiento de las fuentes de emisión de CO en la ciudad.....                                 | 84 |
| Figura 30. Percepción del cambio en los niveles de CO en los últimos años .....                           | 85 |
| Figura 31. Medidas propuestas para reducir los niveles de CO en la comunidad.....                         | 86 |
| Figura 32. Descripción del nivel del ruido ambiental en el entorno diario.....                            | 87 |
| Figura 33. Impacto del ruido ambiental en la calidad de vida .....                                        | 88 |
| Figura 34. Fuentes de ruido más frecuentes en la zona.....                                                | 89 |

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 35. Acciones propuestas para reducir el nivel de ruido .....                                 | 90 |
| Figura 36. Conciencia sobre los niveles de radiación UV en el área .....                            | 91 |
| Figura 37. Impacto percibido de la radiación UV en la salud familiar .....                          | 92 |
| Figura 38. Medidas tomadas para protegerse de la radiación UV .....                                 | 93 |
| Figura 39. Propuestas para mitigar los efectos de la radiación UV en la comunidad .....             | 94 |
| Figura 40. Evaluación de calidad de vida en la ciudad .....                                         | 95 |
| Figura 41. Aspectos que influyen en la calidad de vida.....                                         | 96 |
| Figura 42. Impacto de la contaminación del aire, ruido y radiación UV en la calidad de<br>vida..... | 97 |
| Figura 43. Cambios deseados para mejorar la calidad de vida en la comunidad .....                   | 98 |

### Índice de Tablas

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Operacionalización de variables .....                                                                                                                                    | 7  |
| Tabla 2. Matriz de consistencia.....                                                                                                                                              | 9  |
| Tabla 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....                                                                                                               | 21 |
| Tabla 4. Estándares de Calidad Ambiental para Aire.....                                                                                                                           | 22 |
| Tabla 5. Escala de medición del índice ultravioleta (IUC).....                                                                                                                    | 23 |
| Tabla 6. Unidades de análisis según su zonificación (residencial, comercial e industrial en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. .... | 34 |
| Tabla 7. Unidades de análisis según su zonificación (recreación pasiva) en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa .....                  | 35 |
| Tabla 8. Técnicas e instrumentos enfoque cuantitativo .....                                                                                                                       | 36 |
| Tabla 9. Técnicas e instrumentos enfoque cualitativo .....                                                                                                                        | 38 |
| Tabla 10. Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am) 40                                                                                           |    |
| Tabla 11. Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)41                                                                                            |    |
| Tabla 12. Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)43                                                                                            |    |
| Tabla 13. Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (01:30 am – 04:00 am) 44                                                                                           |    |
| Tabla 14. Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am) . 46                                                                                           |    |
| Tabla 15. Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm). 48                                                                                            |    |
| Tabla 16. Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm). 49                                                                                            |    |
| Tabla 17. Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am) . 51                                                                                           |    |
| Tabla 18. Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am).. 53                                                                                          |    |
| Tabla 19. Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm) . 54                                                                                          |    |
| Tabla 20. Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm) . 56                                                                                          |    |
| Tabla 21. Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am).. 57                                                                                          |    |
| Tabla 22. Monitoreo del contaminación del aire por CO en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am).....                                                                           | 59 |
| Tabla 23. Monitoreo del contaminación del aire por CO en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm).....                                                                           | 61 |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 24. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)..... | 62 |
| Tabla 25. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am)..... | 64 |
| Tabla 26. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am).....   | 65 |
| Tabla 27. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm).....   | 67 |
| Tabla 28. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm).....   | 68 |
| Tabla 29. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am).....   | 70 |
| Tabla 30. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am).....  | 71 |
| Tabla 31. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm).....  | 73 |
| Tabla 32. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm).....  | 74 |
| Tabla 33. Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am).....  | 76 |
| Tabla 34. Monitoreo de intensidad de radiación UV sin sombra.....                                      | 79 |
| Tabla 35. Monitoreo de intensidad de radiación UV con sombra.....                                      | 80 |

## Índice de Anexos

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo I. Matriz de consistencia.....                                                                                        | 120 |
| Anexo II. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 07:00 a.m. - 09:00 a.m.) .....                                        | 121 |
| Anexo III. Tabla de Medición de Ruido Ambiental (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.).....                                        | 122 |
| Anexo IV. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 17:30 p.m. - 19:30 p.m.) .....                                        | 123 |
| Anexo V. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 01:00 a.m. - 04:00 a.m.).....                                          | 124 |
| Anexo VI. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 07:00 a.m. - 09:00 a.m.) .....                          | 125 |
| Anexo VII. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.).....                          | 126 |
| Anexo VIII. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 17:30 p.m. - 19:30 p.m.).....                         | 127 |
| Anexo IX. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 01:00 a.m. - 04:00 a.m.) .....                          | 128 |
| Anexo X. Tabla de medición de intensidad de radiación UV (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.) .....                              | 129 |
| Anexo XI. Tabla de entrevista según los puntos de monitoreo.....                                                            | 130 |
| Anexo XII. Guía de entrevista sobre los niveles de impacto ambiental, la percepción, experiencia y la calidad de vida ..... | 135 |
| Anexo XIII. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Residencial.....                            | 137 |
| Anexo XIV. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Comercial.....                               | 140 |
| Anexo XV. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Industrial .....                              | 143 |
| Anexo XVI. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Recreación Pasiva .....                      | 146 |
| Anexo XVII. Registro Fotográfico .....                                                                                      | 152 |

## Resumen

El impacto ambiental en zonas urbanas representa un desafío global que afecta la calidad de vida y el desarrollo sostenible de las ciudades. Factores como la contaminación del aire por monóxido de carbono (CO), el ruido ambiental y la radiación ultravioleta (UV) tienen efectos negativos en la salud humana y el entorno construido. En Tacna, Perú, estos contaminantes alcanzan niveles preocupantes, impactando directamente a sus habitantes y la planificación urbana. Esta investigación busca determinar cómo los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en las zonas urbanas de Tacna durante el año 2024. Mediante un enfoque mixto y un diseño paralelo convergente, se realizaron mediciones cuantitativas de CO, ruido ambiental y radiación UV en zonas residenciales, comerciales, industriales y de recreación pasiva de los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. Además, se aplicaron entrevistas estructuradas para comprender la percepción y experiencia de los habitantes respecto a su calidad de vida. Los resultados evidencian que los niveles de ruido ambiental, contaminación por CO y radiación UV superan los estándares ambientales establecidos, lo que representa un riesgo para la salud y el bienestar de la población. Sin embargo, las percepciones ciudadanas presentan contradicciones en cuanto a la gravedad del problema. Finalmente, se presenta recomendaciones dirigidas a la mitigación de estrategias de control y campañas de concientización ciudadana alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 3 (Salud y bienestar).

*Palabras clave:* Impacto ambiental, calidad de vida, contaminación del aire, ruido ambiental, intensidad de radiación UV, percepción, experiencia, zonas urbanas.

### **Abstract**

Environmental impact in urban areas represents a global challenge that affects quality of life and the sustainable development of cities. Factors such as air pollution from carbon monoxide (CO), environmental noise, and ultraviolet (UV) radiation have negative effects on human health and the built environment. In Tacna, Peru, these pollutants reach concerning levels, directly impacting its inhabitants and urban planning. This research aims to determine how environmental impact levels influence quality of life in the urban areas of Tacna during 2024. Using a mixed-method approach and a convergent parallel design, quantitative measurements of CO, environmental noise, and UV radiation were conducted in residential, commercial, industrial, and passive recreation zones in the districts of Tacna, Alto de la Alianza, and Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. Additionally, structured interviews were applied to understand residents' perceptions and experiences regarding their quality of life. The results show that noise, CO, and UV radiation levels exceed established environmental standards, posing a risk to health and well-being. However, citizens' perceptions present contradictions regarding the severity of the problem. Finally, recommendations are proposed for mitigation, control strategies, and citizen awareness campaigns, aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 11 (Sustainable Cities and Communities) and SDG 3 (Good Health and Well-being).

*Keywords:* Environmental impact, quality of life, air pollution, environmental noise, UV radiation intensity, perception, experience, urban areas.



## **Introducción**

El crecimiento acelerado de las ciudades ha traído consigo un aumento significativo en los niveles de contaminación ambiental, lo que genera un impacto negativo en la calidad de vida de la población. A nivel mundial, los efectos del cambio climático y la urbanización descontrolada han incrementado la preocupación por la contaminación del aire, la contaminación del ruido ambiental y la exposición a la radiación ultravioleta, elementos que afectan la salud de los ciudadanos y sostenibilidad de las ciudades (OMS, 2018). En el contexto peruano, diversas urbes presentan problemas ambientales similares, y en el caso particular de Tacna, la falta de medidas de control y mitigación ha propiciado un deterioro progresivo en la calidad del ambiente urbano.

En este contexto, la presente investigación se centra en el análisis de la contaminación del aire por CO, la contaminación del ruido ambiental y la intensidad de radiación UV en las zonas urbanas de la ciudad de Tacna. La medición de estos factores se realizó en áreas residenciales, comerciales, industriales y recreación pasiva de los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con el fin de evaluar su impacto en la población. Asimismo, se incorporó un estudio cualitativo basado en entrevistas estructuradas para conocer la percepción y experiencia de los habitantes frente a esta problemática ambiental.

Para ello, se tomaron como referencia normativa, como el Decreto Supremo N.º 85-2003-PCM, que establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM, que regula los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, además de los lineamientos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en la Escala de medición de índice ultravioleta (IUV). La relevancia de este estudio radica en su contribución a la planificación urbana sostenible, enmarcada en los ODS 11 y 3, proponiendo medidas orientadas a la reducción del impacto ambiental y la mejora del bienestar ciudadano.

## **Capítulo I**

### **Planteamiento del Problema**

#### **1.1. Descripción del Problema**

El impacto ambiental es un problema global que afecta el desarrollo de las ciudades y la calidad de vida de sus habitantes. En el contexto urbano, la contaminación de ruido ambiental, la contaminación del aire por CO y la exposición a la radiación UV son factores que inciden en la salud pública y en la habitabilidad de los espacios urbanos. La organización mundial de la Salud (2018) ha advertido que la contaminación ambiental es una de las principales causas de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y dermatológicas, lo que refuerza la necesidad de abordar esta problemática desde una perspectiva integral.

En el Perú, muchas ciudades enfrentan desafíos relacionados con la contaminación ambiental y Tacna no es la excepción. A pesar de la existencia de normativas nacionales que regulan los niveles de contaminación, la falta de implementación efectiva de estas medidas ha generado un deterioro progresivo del ambiente urbano. En Tacna, los niveles de ruido ambiental, contaminación del aire por CO y radiación UV han superado en varias ocasiones los límites establecidos, afectando la salud y el bienestar de la población. No obstante, los estudios sobre esta problemática en la ciudad aún presentan limitaciones en cuanto a la integración de datos cuantitativos y cualitativos que permitan comprender de manera integral la relación entre el impacto ambiental y la calidad de vida urbana.

A partir de esta brecha en el conocimiento, la presente investigación busca aportar evidencia científica relevante que sirva como base para futuras políticas de gestión ambiental y ordenamiento territorial en la ciudad de Tacna. Este estudio no solo pretende generar un diagnóstico actualizado de la problemática ambiental, sino también contribuir con recomendaciones que permitan mitigar sus efectos en la población y orientar a las autoridades locales en la toma de decisiones fundamentadas.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Cómo influyen los niveles de impacto ambiental en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo influye el ruido ambiental en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?
- ¿Cuál es el impacto de la contaminación del aire por CO en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?
- ¿Cómo afecta la intensidad de la radiación UV y la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. *Objetivo General***

Determinar si los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

#### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

- Medir el ruido ambiental y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.
- Medir la contaminación del aire por CO y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.
- Medir la intensidad de la radiación UV y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

### **1.4. Hipótesis**

#### **1.4.1. *Hipótesis General***

Los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

#### **1.4.2. *Hipótesis Específicos***

- El ruido ambiental tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.
- La contaminación del aire por CO tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

- La intensidad de la radiación UV tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

## **1.5. Variables e Indicadores**

### **1.5.1. Identificación de la Variable Independiente**

X: Niveles de impacto ambiental.

#### **1.5.1.1. Dimensiones de la Variable Independiente.**

- X1: Ruido ambiental.
- X2: Contaminación del aire por CO.
- X3: Intensidad de radiación UV.

### **1.5.2. Identificación de la Variable Dependiente**

Y: Calidad de vida.

#### **1.5.2.1. Dimensiones de la Variable Dependiente. Y1: Percepción y experiencia.**

## **1.6. Operacionalización de Variables**

Consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, es un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permiten medirla (Morán y Alvarado, 2010).

### **Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

| Variables                                      | Definición Conceptual                                                                                                                                                       | Definición Operacional                                                      | Dimensiones                           | Indicadores                                                                                                                                                                                      | Escala de Medición |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Niveles de Impacto Ambiental<br>(Cuantitativo) | Es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en alguno o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o en el bienestar de la sociedad (Luis, 2006). | Medición técnica y comparación con la normativa establecidas por el estado. | Contamina-<br>ción del Aire<br>por CO | Niveles de<br>CO<br><br>Comparación<br>con ECAs                                                                                                                                                  | De<br>Intervalo    |
|                                                |                                                                                                                                                                             |                                                                             | Ruido<br>Ambiental                    | Niveles de<br>Decibelios<br><br>Comparación<br>con ECAs                                                                                                                                          |                    |
|                                                |                                                                                                                                                                             |                                                                             | Intensidad de<br>la Radiación<br>UV   | Índices de<br>Radiación<br>UV<br><br>Comparación<br>con Senamhi                                                                                                                                  |                    |
| Calidad de Vida<br>(Cualitativo)               | Es el bienestar subjetivo de las personas, que incluye tanto la satisfacción con la vida como las experiencias emocionales positivas y negativas (Diener, 2000).            | Entrevista estructurada de calidad de vida conformado por 16 ítems.         | Percepción y experiencia              | Autoevalua-<br>ción de la<br>calidad de<br>vida<br><br>Percepción<br>de la<br>contamina-<br>ción del aire<br><br>Percepción<br>del ruido<br>ambiental<br><br>Percepción<br>de la<br>radiación UV | Nominal            |

*Nota.* La tabla de Operacionalización de Variables ha sido desarrollada en base a las variables de la investigación, para que tengan así un mejor entendimiento.

### 1.7. Matriz de Consistencia

Es en un instrumento metodológico el cual fue elaborado en razón del problema general de la investigación, donde se utilizó la coherencia y conexión lógica para evaluar entre ellos los elementos de la investigación.

**Tabla 2***Matriz de consistencia*

| Definición del problema                                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                           | Hipótesis                                                                                                                                          | Variables e Indicadores                                                                                                                                                                                     | Metodología                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema general                                                                                                                              | Objetivo general                                                                                                                                    | Hipótesis general                                                                                                                                  | Variable Independiente: X: Niveles de impacto ambiental.                                                                                                                                                    | Tipo de investigación: Básica                                                                                                 |
| ¿Cómo influyen los niveles de impacto ambiental en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?             | Determinar si los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.           | Los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.                        | Dimensiones de la V.I:<br>X1: Contaminación del Aire<br>X2: Ruido Ambiental<br>X3: Intensidad de la Radiación UV                                                                                            | Nivel de investigación: Descriptivo – Explicativo                                                                             |
| Problemas específicos                                                                                                                         | Objetivos específicos                                                                                                                               | Hipótesis específicas                                                                                                                              | Indicadores de la V.I:                                                                                                                                                                                      | Paradigma de la investigación: Pragmático                                                                                     |
| - ¿Cómo influye el ruido ambiental en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?                 | - Medir la contaminación del aire y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.        | - El ruido ambiental tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.               | X1.1: Niveles de CO (µg/m3).<br>X1.2: Comparados con los ECAs.<br>X2.1: Niveles de decibelios (dB).<br>X2.2: Comparados con los ECAs.<br>X3.1: Índices de radiación UV.<br>X3.2: Comparados con el Senamhi. | Enfoque de investigación: Mixto                                                                                               |
| - ¿Cuál es el impacto de la contaminación del aire en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024? | - Medir la contaminación del aire y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.        | - La contaminación del aire tiene una significativa en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.     | Variable dependiente:<br>Y: Calidad de vida                                                                                                                                                                 | Población: Conformada por los habitantes de la zona urbana de la ciudad de Tacna.                                             |
| - ¿Cómo afecta la intensidad de la radiación UV y la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?     | - Medir la intensidad de la radiación UV y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024. | - La intensidad de la radiación UV tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024. | Dimensiones de la V.D:<br>Y1: Percepción y experiencia                                                                                                                                                      | Muestra: Está representada por los habitantes de los 3 distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Gregorio Albarracín Lanchipa. |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    | Indicadores de la V.D:<br>Y1.1: Autoevaluación de la calidad de vida.<br>Y1.2: Percepción del de la contaminación del aire.<br>Y1.3: Percepción del ruido.<br>Y1.4: Percepción de la radiación UV.          | Unidad de Análisis: Está representada por zona residencial, zona comercial, zona industrial y zona de recreación pasiva.      |

*Nota.* La matriz de consistencia ha sido desarrollada en base a las variables de la investigación y tener una mejor interpretación.

## **1.8. Justificación de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es de gran relevancia para la sociedad, ya que busca profundizar en una brecha específica en el conocimiento sobre los niveles de impacto ambiental y su influencia en la calidad de vida en zonas urbanas de Tacna. Si bien existen estudios previos que abordan la problemática ambiental en la ciudad, estos presentan limitaciones en la integración de datos cuantitativos y cualitativos que permitan comprender de manera integral la relación entre el impacto ambiental y la percepción de la población.

Asimismo, aporta evidencia científica relevante mediante la validación de datos sobre los niveles de impacto ambiental, evaluando si estos cumplen con los estándares de calidad establecidos. Además, se analiza de manera objetiva el nivel de conocimiento y la percepción de la población respecto a cómo estos factores afectan su calidad de vida.

### **1.8.1. Aporte Académico**

Desde el punto de vista académico, marca un hito el desarrollo de la tesis con enfoque mixto aplicando conocimientos adquiridos en el pregrado en el área de investigación, lo que servirá de ejemplo para las promociones siguientes de la escuela de arquitectura.

### **1.8.2. Aporte Social**

El presente trabajo de investigación tiene una importancia significativa en nuestra sociedad, ya que el conocimiento de los impactos ambientales determinados en esta investigación influirá en una adecuada planificación urbana en beneficio de los habitantes de la ciudad, permitiendo aumentar la conciencia pública sobre los factores contaminantes urbanos y el modo de mitigarlos o evitarlos.



### **1.8.3. Aporte Científico**

La presente de tesis se enfoca en la presentación de datos empíricos de la realidad y generar información científica, confiable y válida. Se centra en comprender los niveles de impacto ambiental y su influencia en la calidad de vida en zonas urbanas de Tacna, con el propósito de identificar problemas, datos y fuentes antes no considerados en la planificación urbana.

### **1.9. Viabilidad de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es viable debido a la accesibilidad a las unidades de análisis y la disponibilidad de los equipos tecnológicos necesarios para la medición de contaminación del aire por CO, ruido ambiental y radiación UV. Asimismo, se cuenta con los recursos económicos suficientes para cubrir los gastos asociados al trabajo de campo.

Desde el punto de vista institucional, la investigación puede vincularse con entidades como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el Ministerio del Ambiente (MINAM), las cuales regulan y supervisan los estándares de calidad ambiental del país. Además, los resultados de este estudio pueden servir como insumo para la formulación de normativas locales en materia de gestión ambiental y planificación urbana sostenible.

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

Garnacho Saucedo; Salido Vallejo y Moreno Giménez (2020), en el artículo **EFFECTOS DE LA RADIACIÓN SOLAR Y ACTUALIZACIÓN EN FOTOPROTECCIÓN**, investigaron los efectos de la radiación, así como también los efectos adversos que este provoca como son las quemaduras solares, la inmunodepresión, el fotoenvejecimiento y la fotocarcinogénesis y cómo afectan en la calidad de vida. El objetivo principal que tuvo fue promover estrategias para la población, siendo las más importantes las modificaciones de comportamiento y hábitos relacionados con la exposición al sol a todos los niveles (colegio, sociedad, familia, etc.). Asimismo, plantea realizar actividades en lugares con sombra, la reducción del tiempo global de exposición al sol y la protección física (ropa, sombreros y gafas de sol) representan las mejores y menos costosas estrategias de fotoprotección. Es así como concluye que una sociedad con cada vez más conocimientos, exigente y concienciada con el medio ambiente ve necesario el uso de productos de protección solar excelentes que se reinventan cada día con el objeto de mejorar su calidad.

González Ramírez, Cristerna Solís, Saldaña Durán, Riveros Rosas, Valdés Barrón y Messina Fernández (2022), en el artículo **EVALUATION OF THE SOLAR RADIATION UV-B IN TEPIC, NAYARIT: IMPLICATIONS IN SUN AND BEACH TOURISM**, investigaron los efectos de la exposición a la radiación UV por el ser humano, los cuales pueden llegar a generar afecciones agudas y crónicas, con efectos nocivos en la piel, los ojos y el sistema inmunitario. El objetivo principal que tuvo fue evaluar los niveles de radiación UV-B a partir del

análisis estadístico. Por otro lado, se evaluó el nivel de conocimiento sobre el índice UV que tienen los turistas. Concluye que el conocimiento del índice UV y sus implicaciones en la salud, ayudan al turista a tomar conciencia y, con ello la decisión de protegerse, lo cual ayuda a que se proteja de los daños provocados por la sobre exposición a la radiación UV.

Mayorga, Ruiz y Aldas (2020), en el artículo **PERCEPCIONES ACERCA DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE GENERADA POR EL TRANSPORTE URBANO EN AMBATO, ECUADOR**, investigaron las percepciones que tienen los usuarios en la ciudad de Ecuador en el sistema de transporte urbano debido a la contaminación del aire generada por sus unidades. El objetivo principal que tuvo fue determinar las percepciones de los usuarios del transporte urbano referente a la contaminación del aire usando una encuesta aleatoria a 382 usuarios en cinco sectores. Es así que concluye que, los principales factores que contribuyen a la contaminación del aire son: las unidades de transporte y el escaso control de cumplimiento de las regulaciones legales por parte de los contaminadores a través de los organismos gubernamentales. Además, infiere que es necesario que las autoridades de control difundan la información necesaria para que toda la colectividad tenga conocimiento al respecto de los efectos que se producen y que cada persona haga conciencia sobre las emisiones que emanan de manera personal para lograr un ambiente con un aire altamente limpio.

Abarca Castro (2022), en el artículo **LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS IMPLICACIONES NEGATIVAS EN LA SALUD MENTAL Y EN LA CALIDAD DE VIDA**, investigaron las condiciones ambientales que promueven la salud mental o que incrementan los riesgos de trastornos mentales siendo aplicado a la psicopatología y a la salud mental. El objetivo principal fue realizar una revisión bibliográfica sobre las posibles implicaciones en la salud mental y física en la población que está expuesta a contaminantes

ambientales, y reflexiona sobre el impacto directo e indirecto en su calidad de vida. Además, según Ordóñez-Iriarte (2020), se determinó una serie de factores de riesgo dentro de los cuales están: la calidad del aire, temperatura, ruido y el cambio climático. Concluye que existe un impacto de la contaminación del medio ambiente en la salud mental y en la calidad de vida de las personas; además, que la exposición constante a contaminantes en áreas focalizadas, como poblaciones cercanas a ríos, costas o con altos niveles de partículas finas y tóxicas en el aire, presentan mayores factores de riesgo para sus pobladores, especialmente a los grupos más vulnerables, como los infantes o los adultos mayores.

Palacios Anzules y Moreno Castro (2022), en el artículo **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**, investigaron la contaminación ambiental según la contaminación del aire y del agua, el ruido, las emisiones químicas, la contaminación alimentaria, el agotamiento del ozono y las consecuencias del cambio climático. El objetivo principal fue plasmar algunos de los efectos más importantes de la contaminación ambiental sobre la salud de las personas, con la finalidad de crear inquietudes que favorezcan la toma de conciencia de este problema que es de suma importancia. Además, fue realizado bajo una metodología de tipo documental bibliográfica para identificar los agentes contaminantes del ambiente que son capaces de causar múltiples enfermedades en las personas que deterioran su calidad de vida. Concluyeron que es fundamental educar, crear conciencia y unir esfuerzos, incrementar la colaboración entre los gobiernos de los diferentes países, de las organizaciones no gubernamentales y entes nacionales e internacionales, de cada una de las personas, así como la aportación de los estudios llevados a cabo en materia de contaminación del ambiente y la salud con la finalidad de conservar el planeta y mejorar nuestra calidad de vida y la de nuestro medio ambiente.

Rodríguez-Manzo y Juárez González (2020), en el artículo **EXPLORACIÓN CUALITATIVA SOBRE EL RUIDO AMBIENTAL URBANO EN LA CIUDAD DE MÉXICO**, investigaron cualitativamente la percepción del ruido ambiental o contaminación acústica en la Ciudad de México. El objetivo principal fue explorar mediante la técnica de grupos de enfoque, opiniones y actitudes de treinta ciudadanos. Asimismo, el estudio revela coincidencias y diferencias de opinión sobre la contaminación acústica, así como la ausencia de información, la falta de conciencia sobre el fenómeno y la gravedad de los riesgos de sus efectos en la salud y el bienestar de la población. Concluyeron que la necesidad de divulgar información y educar acerca del fenómeno es fundamental debido a que no es claro ni se conocen los efectos, las molestias y los daños que este fenómeno le puede causar en su salud, bienestar y calidad de vida dentro de la ciudad.

Tirado Rebaza, Tirado Paz, Tirado Rebaza, Mena Choque y Montánchez Picardo (2021), en el artículo **ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CO Y CO<sub>2</sub> EN LA CIUDAD DE TACNA EN RELACIÓN CON EL PARQUE AUTOMOTOR Y LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE**, investigaron cuantitativamente los niveles de CO y CO<sub>2</sub> en la ciudad de Tacna. El objetivo principal fue determinar de qué manera el horario, el lugar de monitoreo y su interacción influyen en los niveles de CO y CO<sub>2</sub> en los principales puntos de la ciudad de Tacna, comparar los niveles de CO con los ECA y determinar el grado de asociación entre los vehículos y calidad del aire. Asimismo, el estudio revela que, aunque se cuenten con estaciones de monitoreo de la calidad ambiental en la ciudad de Tacna, no se ha llevado a cabo ningún monitoreo en la ciudad, además que el mayor nivel de CO se registró también en horario diurno en la ciudad de Tacna con un promedio de 2992,93 µg/m<sup>3</sup>. Concluyeron

que la ciudad de Tacna no supera los Estándares de Calidad Ambiental del Aire ya que durante el estudio se calculó un promedio de 2697.98  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Hernández Cerda, Ávila Galarza y Cerda Alonso (2022), en el artículo **IMPACTO DE LA MOVILIDAD URBANA EN LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO**, investigaron el impacto de la movilidad urbana en la calidad del aire mediante un enfoque cuantitativo basado en el análisis de datos ambientales y patrones de tráfico. El objetivo principal del estudio fue determinar la relación entre la emisión de contaminantes provenientes del transporte y la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí. A lo largo del estudio, se analizaron niveles de contaminantes como CO, NO<sub>2</sub> y PM10 en diferentes horarios y zonas de la ciudad, comparándolos con los límites establecidos por normativas ambientales. Concluyeron que las emisiones vehiculares son la principal fuente de contaminación atmosférica en la ciudad, afectando directamente la calidad del aire y generando riesgos para la salud pública, por lo que se recomienda implementar estrategias de movilidad sostenible y fortalecer la regulación del transporte urbano.

Carrasco Jcope, Vigil Requena, Valiente Saldaña y González González (2023), en el artículo **CONTAMINACIÓN URBANO AMBIENTAL Y ESPACIO PÚBLICO DEL CENTRO DE PIURA, PERÚ: REVISIÓN SISTEMÁTICA**, realizaron un estudio de tipo cualitativo basado en una revisión sistemática de literatura científica para analizar la relación entre la contaminación ambiental urbana y la degradación del espacio público en el centro de Piura. El objetivo principal fue identificar las principales fuentes de contaminación y evaluar su impacto en la funcionalidad y habitabilidad del espacio público. Durante la investigación, se abordaron factores como el ruido urbano, la calidad del aire, la acumulación de residuos sólidos y la falta de planificación urbana. Los autores concluyeron que la contaminación ambiental afecta

negativamente la percepción y el uso del espacio público, reduciendo su calidad y limitando su capacidad para fomentar la interacción social y el bienestar de los ciudadanos. Finalmente, recomendaron la implementación de políticas de gestión ambiental y urbanismo sostenible para mejorar la calidad del entorno urbano en Piura.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Niveles de Impacto Ambiental**

**2.2.1.1. Definición de Niveles de Impacto Ambiental.** Existen diferentes conceptos sobre los niveles de impacto ambiental. A continuación, se cita los más relevantes.

Glasson, Therivel y Chadwick (2013), afirma que “los niveles de impacto ambiental se refieren a la clasificación y gradación de los efectos que un proyecto o actividad tiene sobre el medio ambiente, categorizados generalmente en términos de severidad y alcance” (p. 56).

Por otro lado, Harris (2014) corrobora que, “en la evaluación de impacto ambiental, los niveles de impacto se determinan en función de la magnitud, duración y significancia de los efectos que una actividad o proyecto puede tener sobre diferentes componentes del medio ambiente” (p. 102).

Asimismo, el impacto ambiental se define como cualquier alteración en el entorno ocasionada por actividades humanas, ya sea de forma positiva o negativa. Su clasificación se basa en diversos criterios que permiten determinar su magnitud, duración, reversibilidad y área afectada (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2020).

Según la Agencia Europea del Medio Ambiente (2023), los niveles de impacto ambiental se categorizan en función de los siguientes criterios:

- *Magnitud:* Se refiere a la intensidad del impacto en los ecosistemas y la salud humana, clasificándose en leve, moderado o severo.
- *Duración:* Indica el tiempo durante el cual el impacto permanece en el ambiente, pudiendo ser temporal o permanente.
- *Reversibilidad:* Evalúa la posibilidad de recuperación del ecosistema afectado una vez cesada la actividad que lo generó.
- *Área afectada:* Determina si el impacto es local, regional o global, dependiendo de su alcance geográfico.

**2.2.1.2. Tipos de Niveles de Impacto Ambiental.** Asimismo, existen distintos tipos de niveles de impacto ambiental, dentro de los cuales tenemos:

Bailey (2002) define que “los impactos ambientales directos son aquellos que se producen de manera inmediata y visible debido a la actividad o proyecto, como la contaminación o la degradación directa de recursos naturales” (p. 45).

Por el contrario, Munn (1992) define que “los impactos ambientales indirectos son aquellos que resultan de la actividad, pero se manifiestan a través de cambios en el entorno o el ecosistema, tales como alteraciones en el uso del suelo o cambios en las comunidades ecológicas” (p. 60).

Mientras que Jay, Schader y Thompson (2003) corroboran que “los impactos sinérgicos son aquellos que se producen cuando la combinación de múltiples factores o actividades causa un efecto ambiental mayor que la suma de sus impactos individuales” (p. 88).



También, Los impactos ambientales pueden clasificarse en distintos tipos según su origen y manifestación:

- *Impactos directos:* Se generan como resultado inmediato de una actividad. Por ejemplo, la emisión de gases contaminantes por parte de una industria afecta directamente la calidad del aire (Leopold, Clarke, Hanshaw & Balsley, 2021).
- *Impactos indirectos:* Son efectos secundarios derivados de una actividad. Por ejemplo, la construcción de una carretera puede inducir deforestación y pérdida de biodiversidad al modificar el uso del suelo (Banco Mundial, 2022).
- *Impactos acumulativos:* Se producen cuando múltiples actividades afectan progresivamente un mismo entorno. Un caso típico es la urbanización progresiva, que genera un deterioro gradual de los ecosistemas naturales (Conesa, 2020).
- *Impactos sinérgicos:* Ocurren cuando la interacción de varios factores incrementa el daño ambiental. Un ejemplo es la combinación de deforestación y emisiones de gases de efecto invernadero, que aceleran el cambio climático (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2023).

**2.2.1.3. Implicancias de los Niveles de Impacto Ambiental en la Salud.** Hasta el momento, la salud ambiental y su relación con los sistemas de salud en general se basa en condiciones relativas a los riesgos que producen la contaminación física, química o biológica del aire, el agua o la tierra, así como a su correlato alimenticio (Ordóñez-Iriarte, 2020). Siguiendo a Ordóñez-Iriarte (2020), propone una serie de factores de riesgos en la etiopatogenia y la evolución de los trastornos mentales que se describen a continuación: calidad del aire, temperatura, ruido y cambio climático.

Por ello, se puede definir que existen tres tipos de dimensiones importantes que afectan en gran magnitud la salud los cuales son la contaminación del aire, ruido ambiental e intensidad de radiación UV.

Berrens y Ganderton (2004) interpreta la contaminación del ruido como la “presencia de sustancias en la atmósfera que pueden causar efectos adversos en la salud humana y en el medio ambiente. Estas sustancias provienen de diversas fuentes, incluidas las emisiones industriales y vehiculares" (p. 112).

Por otro lado, Miedema y Oudshoorn (2001) entienden que el ruido ambiental es “el sonido no deseado o perturbador presente en el entorno, generados por actividades humanas como el tráfico y la industria. Este tipo de ruido puede tener impactos negativos en la salud y el bienestar de las personas" (p. 79).

Asimismo, Madronich y Flocke (1998) denominan la intensidad de la radiación UV como “la cantidad de radiación ultravioleta que alcanza la superficie terrestre, la cual puede tener efectos perjudiciales sobre la salud humana, los ecosistemas y los materiales debido a su alta energía" (p. 249).

**2.2.1.4. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.** El D.S. N.º 085-2003-PCM establece los estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora

se toman en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud.

**Tabla 3**

*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

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

*Nota.* Los valores establecen los niveles máximos permisibles de ruido en diferentes zonas de aplicación durante horarios diurnos y nocturnos. Tomado del *Decreto Supremo N° 085-2003-PCM*, disponible en SINIA - Ministerio del Ambiente.

**2.2.1.5. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.** El D.S. N° 003-2017-MINAM establece los Estándares de Calidad Ambiental para el Aire.

Los ECA para aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios; asimismo, son un referente obligatorio y son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.

Las zonas de atención prioritarias son aquellos centros poblados que cuenten con actividades económicas que planteen real o potencial afectación en la calidad del aire, que posean actividad vehicular ambientalmente relevante, o que cuenten con una dinámica urbana que implique un potencial incremento de emisiones atmosféricas.

**Tabla 4***Estándares de Calidad Ambiental para Aire*

| Parámetros                                                                | Periodo  | Valor [µg/m³] | Criterios de evaluación                          | Método de análisis <sup>[1]</sup>                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                                  | Anual    | 2             | Media aritmética anual                           | Cromatografía de gases                                                                                                                                                                                       |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )                                      | 24 horas | 250           | NE más de 7 veces al año                         | Fluorescencia ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                                               |
| Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )                                   | 1 hora   | 200           | NE más de 24 veces al año                        | Quimioluminiscencia (Método automático)                                                                                                                                                                      |
|                                                                           | Anual    | 100           | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                                              |
| Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> ) | 24 horas | 50            | NE más de 7 veces al año                         | Separación inercial/filtración (Gravimetría)                                                                                                                                                                 |
|                                                                           | Anual    | 25            | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                                              |
| Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )   | 24 horas | 100           | NE más de 7 veces al año                         | Separación inercial/filtración (Gravimetría)                                                                                                                                                                 |
|                                                                           | Anual    | 50            | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                                              |
| Mercurio Gaseoso Total (Hg) <sup>[2]</sup>                                | 24 horas | 2             | No exceder                                       | Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS)<br>o<br>Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS)<br>o<br>Espectrometría de absorción atómica Zeeman.<br>(Métodos automáticos) |
| Monóxido de Carbono (CO)                                                  | 1 hora   | 30000         | NE más de 1 vez al año                           | Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)                                                                                                                                                          |
|                                                                           | 8 horas  | 10000         | Media aritmética móvil                           |                                                                                                                                                                                                              |
| Ozono (O <sub>3</sub> )                                                   | 8 horas  | 100           | Máxima media diaria<br>NE más de 24 veces al año | Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                                     |
| Plomo (Pb) en PM <sub>10</sub>                                            | Mensual  | 1,5           | NE más de 4 veces al año                         | Método para PM <sub>10</sub><br>(Espectrofotometría de absorción atómica)                                                                                                                                    |
|                                                                           | Anual    | 0,5           | Media aritmética de los valores mensuales        |                                                                                                                                                                                                              |
| Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)                                   | 24 horas | 150           | Media aritmética                                 | Fluorescencia ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                                               |

*Nota.* Los valores establecen los límites máximos permisibles de contaminantes atmosféricos según el parámetro, el período de medición y los métodos de análisis recomendados. Tomado del *Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM*, disponible en SINIA - Ministerio del Ambiente.

**2.2.1.6. Medidas Preventivas contra Efectos de la Radiación Ultravioleta.** En el Perú, la Ley N° 30102 establece medidas de prevención para mitigar los efectos nocivos de la radiación ultravioleta en la salud. Este dispositivo legal detalla una serie de acciones que deben adoptarse para reducir la exposición prolongada a la radiación solar.

El Artículo 2 de la mencionada ley establece obligaciones específicas para los titulares de instituciones y entidades públicas y privadas, tales como:

- Desarrollar actividades destinadas a informar y sensibilizar al personal a su cargo acerca de los riesgos por la exposición a la radiación solar y la manera de prevenir los daños que esta pueda causar.
- Promover acciones de arborización que permitan la generación de sombra natural en su jurisdicción.

Asimismo, se recomienda tomar medidas de protección contra la radiación ultravioleta solar, los cuales son mostrados en la siguiente figura:

**Tabla 5**

*Escala de medición del índice ultravioleta (IUV)*

| CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN | VALOR DEL INDICE UV | MEDIDAS DE PROTECCIÓN                                                                                                              |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAJA                    | 1                   | Protegerse del sol                                                                                                                 |
|                         | 2                   |                                                                                                                                    |
| MODERADA                | 3                   | Protegerse del sol, usar gafas de sol que bloqueen radiación UV y usar sombrero                                                    |
|                         | 4                   |                                                                                                                                    |
|                         | 5                   |                                                                                                                                    |
| ALTA                    | 6                   | Protegerse del sol, usar gafas de sol que bloqueen radiación UV, usar sombrero y aplicar factor de protección solar                |
|                         | 7                   |                                                                                                                                    |
| MUY ALTA                | 8                   | Protegerse del sol, usar gafas de sol que bloqueen radiación UV, usar sombrero, aplicar factor de protección solar y buscar sombra |
|                         | 9                   |                                                                                                                                    |
|                         | 10                  |                                                                                                                                    |
| EXTREMADAMENTE ALTA     | 11 a más            | Protegerse del sol, usar gafas de sol que bloqueen radiación UV, usar sombrero, aplicar factor de protección solar y buscar sombra |

*Nota.* La escala de medición del Índice Ultravioleta (IUV) es utilizada por el SENAMHI para informar sobre los niveles de radiación UV en el Perú. Tomado del *Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales*, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

### **2.2.2. Calidad de Vida**

**2.2.2.1. Definición de Calidad de Vida.** Existen diferentes conceptos sobre la calidad de vida, los cuales los más relevantes son los siguientes:

Raphael (2000) afirma que “implica la evaluación personal de la satisfacción y la experiencia individual, que puede ser influenciada por factores sociales, económicos y ambientales. La percepción de calidad de vida está profundamente relacionada con la capacidad de alcanzar objetivos personales y la adaptación a las condiciones del entorno” (p. 35).

Por otro lado, Diener y Suh (1997) corroboran que “se refiere a la percepción individual y colectiva del bienestar y la satisfacción con la vida, que incluye aspectos como la salud, el bienestar económico, la educación, el entorno social y el acceso a servicios básicos. Es un concepto multidimensional que abarca tanto aspectos objetivos como subjetivos del bienestar” (p. 191).

**2.2.2.2. Implicancias de la Calidad de Vida en la Ciudad.** En la ciudad, la calidad de vida es fundamental para el correcto bienestar y confort dentro de la ciudad, desde una perspectiva de experiencia y percepción podemos definirla:

Según Anderson y Smith (2014) la calidad de vida urbana se refiere a “los aspectos del entorno urbano, como la infraestructura, los servicios y el ambiente social, afectan la percepción del bienestar y la satisfacción de los residentes. La experiencia cotidiana de los habitantes de la ciudad, como el acceso a espacios verdes, la calidad del aire, y la seguridad, influye significativamente en su evaluación de la calidad de vida” (p. 112).

Por otro lado, Fitzgerald (2006) corrobora que “la calidad de vida en las ciudades afecta directamente a la experiencia de los residentes a través de la percepción de su entorno urbano.

Elementos como la seguridad, el acceso a servicios públicos, y la calidad del ambiente urbano son fundamentales para la percepción general del bienestar en contextos metropolitanos" (p. 143).

### **2.3. Definición de Términos**

#### **a. Aire**

El aire es una mezcla de gases que componen la atmosfera terrestre, esencial para la vida, formado principalmente por nitrógeno, oxígeno y otros gases en menor proporción (Seinfeld y Pandis, 2016).

#### **b. Calidad de Vida**

La calidad de vida se refiere al bienestar subjetivo de las personas, que incluyen tanto la satisfacción con la vida como las experiencias emocionales positivas y negativas. Este enfoque se centra en como los individuos perciben y experimentan su vida diaria, considerando factores como la felicidad, la satisfacción con diversas áreas de la vida, y el balance entre emociones positivas y negativas (Diener, 2000).

#### **c. Confort Urbano**

El confort urbano se refiere a las condiciones ambientales, espaciales y sensoriales que influyen en la percepción de bienestar en la ciudad. Factores como el ruido, la temperatura, la calidad del aire, la movilidad y el acceso a espacios verdes contribuyen a determinar el nivel de confort en el entorno urbano (Lynch, 1981).

#### **d. Contaminación Acústica**

La contaminación acústica es la presencia de niveles de sonido excesivos o molestos en el ambiente, generados principalmente por el tráfico vehicular, la industria, la construcción y otras

actividades humanas. Sus efectos incluyen daños en la audición, interferencias en la comunicación y problemas de salud mental (Goldsmith, 2012).

**e. Contaminación del Aire**

La contaminación del aire ocurre dentro de laboratorios, escuelas técnicas, salas y oficinas, en ciudades, en todos los continentes e incluso en todo el mundo. El aumento de la concentración de sustancias contaminantes en la atmósfera, la contaminación del aire, no solo afecta la salud humana sino también el medio ambiente y la calidad de vida. Particularmente, los contaminantes del aire afectan la salud del ser humano (Grijalva, Jiménez y Ponce, 2020, p. 87).

**f. Contaminación por emisiones de CO**

El problema de la contaminación por emisiones de CO se complica si se toma en cuenta que la mayor parte de las unidades individuales de producción y consumo inmersas en la economía son demasiado pequeñas como para ocuparse de internalizar los costos de mitigación de la contaminación (Van Der Ploeg y Withagen, 1991, p. 224).

**g. Decibel (dB)**

El decibelio (dB) es una unidad de medida utilizada para expresar la relación entre dos cantidades de potencia o intensidad sonora (Hansen, 2020 y Rossing, 2007).

**h. Entorno Urbano**

El entorno urbano es el espacio físico, social y ambiental donde se desarrollan las actividades humanas en una ciudad. Incluye infraestructuras, servicios públicos, edificaciones, áreas verdes y dinámicas sociales que influyen en la calidad de vida de los habitantes (UN-Habitat, 2015).



**i. Fuentes Móviles y Fuentes Fijas**

Las fuentes móviles son aquellas que emiten contaminantes mientras están en movimientos, como vehículos, mientras que las fuentes fijas son instalaciones estacionarias como fábricas y plantas de energía (WHO, 2018).

**j. Hora del Día**

La intensidad de la radiación UV varía según la hora del día, siendo más alta alrededor del mediodía cuando el sol está en su punto más alto (Grant y Heisler, 2000).

**k. Impacto Ambiental**

El impacto ambiental (IA) es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en alguno o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o en el bienestar de la sociedad, esto como consecuencia de la realización de una acción o actividad humana. Cualquier proyecto, programa, plan, ley, una disposición administrativa o una actividad productiva que tenga en mente realizar el ser humano no constituye un hecho aislado dentro del contexto geográfico, ya que se vincula con la historia ambiental, las formas de apropiación y uso de los recursos naturales (Luis, 2006).

**l. Índice UV**

El índice UV es una medida de la intensidad de la radiación ultravioleta del sol en un lugar y tiempo específicos, ayudando a prevenir los efectos nocivos de la exposición a los rayos UV (WHO, 2002).

**m.      *Intensidad de Radiación UV***

La sobre exposición a los rayos UV puede resultar en enfermedades agudas y crónicas con efectos nocivos en la piel, los ojos y el sistema inmunitario; a largo plazo, los cambios degenerativos inducidos por radiación en células, tejido fibroso y vasos sanguíneos conducen al envejecimiento prematuro de la piel. La radiación ultravioleta también puede causar reacciones inflamatorias del ojo, como fotoqueratitis. Los efectos crónicos incluyen dos importantes problemas de salud: cáncer de piel y cataratas (Samaniego Rascón et al., 2017).

**n.      *La Experiencia***

La experiencia urbana se compone de prácticas cotidianas, interacciones sociales y el uso del espacio público, que juntos forman el tejido de la vida urbana y contribuyen al conocimiento y la percepción del entorno urbano (Lefebvre, 1991).

**o.      *La Percepción***

La percepción es una sensación interior que resulta de una impresión material hecha a los sentidos de las personas (Real Academia Española, 2020). Tiene la función de realizar abstracciones a través de las cualidades que definen lo esencial de la realidad externa y describen los criterios con base en los cuales el aparato perceptual selecciona información relevante, la agrupa con la mayor armonía posible y genera representaciones mentales (Riascos et al., 2009).

**p.      *Medidores de CO***

Los niveles de CO son dispositivos utilizados para detectar y medir la concentración de monóxido de carbono en el aire, alertando a los usuarios sobre niveles peligrosos (NIOSH, 2017).

**q.      *Monóxido de Carbono***

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro e inodoro resultante de la combustión incompleta de combustibles fósiles (EPA, 2020).

**r.      *Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente con Ponderación A(LAeqT)***

El LAeqT es una medida que representa el nivel de presión sonora constante, ponderado en función de la frecuencia, equivalente a la energía total del sonido medido durante un intervalo de tiempo específico (IEC, 2013).

**s.      *Radiación Solar***

La radiación solar es benéfica para el ser humano, ya que es esencial en la producción de vitamina D; sin embargo, una exposición prolongada causa alteraciones asociadas al envejecimiento, provoca modificaciones cutáneas, cáncer en la piel, alergias en la piel y algunas veces empeora padecimientos cutáneos ya existentes (Benedetti, 2019).

**t.      *Radiación (UV – A, UV – B y UV – C)***

La radiación ultravioleta se clasifica en tres tipos según su longitud de onda: UV-A (menos dañina), UV-B (puede causar quemaduras solares y cáncer de piel) y UV-C (la más peligrosa, pero absorbida por la atmósfera) (Diffey, 2002).

**u.      *Ruido***

El ruido se define como un sonido no deseado o perturbador que puede tener efectos adversos en la salud humana, incluyendo estrés, trastornos del sueño y pérdida auditiva (Berglund, Lindvall y Schwela, 1999).

**v.      *Ruido Ambiental***

El ruido ambiental se define como cualquier sonido no deseado o molesto generado por actividades humanas en entornos urbanos e industriales (Berglund, Lindvall & Schwela, 1999).

**w.      *Sol***

El Sol es la estrella central de nuestro sistema solar, cuya energía es fundamental para la vida en la tierra, emitiendo radiación en varias formas, incluyendo luz visible, infrarroja y ultravioleta (Stix, 2002).

**x.      *Sonido***

El sonido es una vibración que se propaga como una onda mecánica de presión y desplazamiento a través de un medio elástico como el aire, el agua o los sólidos (Everest y Pohlmann, 2009).

**y.      *Sonómetro***

Un sonómetro es un dispositivo que se utiliza para medir el nivel de presión sonora en decibelios (dB), fundamental en estudios de contaminación acústica y en la evaluación de la exposición al ruido (Goldsmith, 2012).

**z.      *Zona Residencial, Zona Comercial y Zona Industrial***

Las zonas residenciales, comerciales e industriales son áreas designadas por las normativas urbanísticas para diferentes usos, garantizando así un desarrollo urbano ordenado y la convivencia adecuada entre las distintas actividades (UN-Habitat, 2015).

## **Capítulo III**

### **Metodología de la Investigación**

#### **3.1. Paradigma**

La tesis profesional tendrá un paradigma pragmático, porque se centra en la utilización de distintos métodos, sin restringirse a una sola tradición filosófica. Este enfoque es instrumental y está orientado hacia la solución de problemas prácticos. Según Creswell y Plano Clark (2011), el pragmatismo permite a los investigadores combinar métodos cuantitativos y cualitativos, seleccionando herramientas, técnicas y procedimientos que mejor sirvan a sus propósitos específicos.

#### **3.2. Tipo de Investigación**

La presente investigación es de tipo básico, ya que busca ampliar el conocimiento sobre un fenómeno urbano sin un propósito inmediato de aplicación práctica. Según Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2014), la investigación básica tiene como objetivo generar teorías y explicaciones sobre la realidad, contribuyendo al desarrollo del conocimiento científico. No obstante, sus resultados pueden ser utilizados posteriormente en investigaciones aplicadas para mejorar productos, operaciones, métodos o sistemas en el ámbito urbano.

#### **3.3. Método o Enfoque**

La tesis profesional tendrá un enfoque mixto, debido a que, desde una perspectiva de método, el método mixto “implica la recopilación y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos” (Creswell y Zhang, 2009, p. 613).

### **3.4. Diseño de la Investigación**

La tesis profesional tendrá un diseño básico de tipo paralelo convergente, el cual implica la recolección simultánea de datos cuantitativos y cualitativos para después comparar los resultados en la fase de interpretación (Creswell y Plano Clark, 2018).

### **3.5. Alcance**

La tesis profesional tendrá un nivel de alcance descriptivo, debido a que buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias, 2006 y Hernández-Sampieri et al., 2014). Asimismo, tiene un nivel de alcance explicativo, ya que busca el porqué de los hechos, eventos y fenómenos físicos o sociales mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto (Arias, 2006 y Hernández-Sampieri et al., 2014).

## Capítulo IV

### Materiales y Métodos

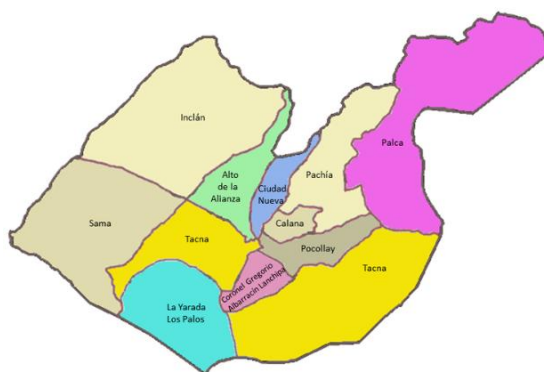
#### 4.1. Desarrollo Fase Cuantitativa

##### 4.1.1. Universo

En la tesis profesional, la población para el enfoque cuantitativo estuvo constituida por los distritos de la provincia de Tacna según su clasificación de zonificación durante el año 2024. Esto incluye todas las áreas urbanas dentro de los límites administrativos de la provincia de Tacna.

#### Figura 1

*Mapa de los distritos de la provincia de Tacna*



*Nota.* Se han considerado los distritos según el Plan de desarrollo urbano Tacna 2015-2025.

##### 4.1.2. Muestra

La muestra para en el enfoque cuantitativo de la tesis profesional se obtuvo realizando un muestreo por criterio o intencionalidad, seleccionando así los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa por sus características de zonificación residencial,

zonificación comercial, zonificación industrial y zonificación de recreación pasiva. Esto permita obtener información relevante y generalizable.

#### 4.1.3. Unidad de Análisis

En el enfoque cuantitativo de la tesis profesional, las unidades de análisis para determinar la contaminación ambiental y el ruido ambiental estarán determinadas por nueve unidades de análisis y estarán definidas por tres tipos de zonificación (residencial, comercial e industrial) en cada uno de los distritos seleccionados. Las nueve unidades de análisis están detalladas en la tabla 6, asimismo se especificarán en los anexos.

**Tabla 6**

*Unidades de análisis según su zonificación (residencial, comercial e industrial) en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.*

| Distrito           | Zonificación | Ubicación                                   | Este    | Norte     |
|--------------------|--------------|---------------------------------------------|---------|-----------|
| Tacna              | Residencial  | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores         | 368 473 | 8 007 463 |
|                    | Comercial    | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza     | 368 609 | 8 009 348 |
|                    | Industrial   | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.     | 362 786 | 8 001 048 |
| Alto de la Alianza | Residencial  | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V. | 367 750 | 8 010 698 |
|                    | Comercial    | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.    | 368 368 | 8 010 358 |
|                    | Industrial   | Av. Industrial / Calle 10                   | 368 728 | 8 010 044 |
| Cnel. G.A.L.       | Residencial  | Av. Las Casuarinas / Calle 39               | 367 476 | 8 005 253 |
|                    | Comercial    | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colon      | 367 217 | 8 004 655 |
|                    | Industrial   | Av. Los Poetas / Calle A                    | 366 233 | 8 004 856 |

*Nota.* Se ha considerado la zonificación según el Plan de desarrollo urbano Tacna 2015-2025.

Asimismo, las coordenadas UTM se encuentran en el formato PSAD-56.



Mientras que, por otra parte, las unidades de análisis para determinar la intensidad de radiación UV estarán determinadas por seis unidades de análisis y estarán definidas por un tipo de zonificación (recreación pasiva) en cada uno de los distritos seleccionados. Las seis unidades de análisis están detalladas en la tabla 7, asimismo se especificarán en los anexos.

**Tabla 7**

*Unidades de análisis según su zonificación (recreación pasiva) en los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa*

| Distrito                 | Zonificación         | Ubicación                  | Este      | Norte     |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| Tacna                    | Recreación<br>Pasiva | Paseo Cívico de Tacna      | 367 774   | 8 008 224 |
|                          |                      | Plaza Zela                 | 368 329   | 8 008 653 |
| Alto de la Alianza       |                      | Plaza de la Juventud       | 368 479   | 8 011 163 |
| Plaza José de San Martín |                      | 368 432                    | 8 010 811 |           |
| Crnel. G.A.L.            |                      | Plaza San Francisco        | 367 517   | 8 004 609 |
|                          |                      | Plaza Eduardo Pérez Gamboa | 367 782   | 8 005 569 |

*Nota.* Se ha considerado la zonificación según el Plan de desarrollo urbano Tacna 2015-2025.

Asimismo, las coordenadas UTM se encuentran en el formato PSAD-56.

#### **4.1.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Las técnicas empleadas en esta tesis comenzaron con el monitoreo ambiental en los puntos previamente establecidos, utilizando instrumentos especializados como el sonómetro, Medidor de CO y Medidor de Radiación UV.

Los datos obtenidos fueron comparados con las normativas nacionales vigentes, incluyendo los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Estándares de Calidad Ambiental para Aire y Escala de Medición del Índice Ultravioleta (IUV).

Las técnicas e instrumentos empleados en la investigación se muestran en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Técnicas e instrumentos enfoque cuantitativo*

| Técnicas                  | Instrumentos                                          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| Monitoreo Ambiental       | Sonómetro, medidor de CO y medidor de radiación UV    |
|                           | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido |
| Comparación con Normativa | Estándares de Calidad Ambiental para Aire             |
|                           | Escala de Medición del Índice Ultravioleta (IUV)      |

*Nota.* Las técnicas e instrumentos seleccionados han sido definidos para facilitar el desarrollo eficiente del trabajo de investigación, asegurando una recolección de datos precisa y alineada con los objetivos de la investigación.

## **4.2. Desarrollo Fase Cualitativa**

### **4.2.1. Población**

En la tesis profesional, la población para el enfoque cualitativo estuvo constituida por todos los habitantes que se encuentren en las diversas zonas de la ciudad de Tacna durante el año 2024. Esto incluiría todas las áreas urbanas dentro de los límites administrativos de la ciudad de Tacna.

### **4.2.2. Muestra**

Para el enfoque cualitativo de la tesis profesional, la muestra se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico – muestras por conveniencia. También se les conoce como propositivas (guiadas por uno o varios propósitos), pues la elección de los elementos depende de

razones relacionadas con las características de la investigación (Bailey, 2018; Ragin, 2013, Saumure y Given; 2008a; Palys, 2008 y Miles y Huberman, 1994).

Por ende, la muestra incluyó a los habitantes de los distritos de Tacna, Ciudad Nueva y Gregorio Albarracín que residen en áreas con zonificación residencial, comercial e industrial. Este enfoque permitió obtener información relevante y generalizable.

#### **4.2.3. *Unidad de Análisis***

Neuman (2009), en la indagación cualitativa, el tamaño de muestra no se fija a priori (antes de la recolección de los datos), sino que se establece un tipo de unidad de muestreo y, a veces, se perfila un número aproximado de casos; pero, la muestra final se conoce cuando las nuevas unidades que se añaden ya no aportan información o datos novedosos (saturación de categorías), aun cuando agreguemos casos extremos. Aunque diversos autores recomiendan ciertos tamaños mínimos de muestras (número de unidades o casos) para diversos estudios cualitativos.

Según Neuman, para la teoría fundamentada, entrevistas o personas bajo observación. Se toma un tamaño entre 20 a 30 casos. Por ello, el enfoque cualitativo de la tesis profesional, las unidades de análisis estuvieron compuestas de 20 a 30 habitantes dentro de los distritos y los puntos establecidos de la ciudad de Tacna, Ciudad Nueva y Gregorio Albarracín.

#### **4.2.4. *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos***

La técnica empleada en esta tesis fue una entrevista estructurada, cuyo instrumento utilizando fue una guía de preguntas básicas y predeterminadas que abarcaron temas como el ruido ambiental, la contaminación del aire por CO, la intensidad de radiación UV y la calidad de vida.

Los datos obtenidos fueron posteriormente analizados y triangulados con la información obtenida a través de los métodos cuantitativos, en relación con el diseño de investigación mixto de tipo paralelo convergente, para obtener una visión integral.

Las técnicas e instrumentos empleados en la investigación se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Técnicas e instrumentos enfoque cualitativo*

| Técnicas                | Instrumentos                                 |
|-------------------------|----------------------------------------------|
| Entrevista estructurada | Guía con preguntas básicas y predeterminadas |

*Nota.* Las técnicas e instrumentos seleccionados han sido definidos para facilitar el desarrollo eficiente del proyecto de tesis, asegurando una recolección de datos precisa y alineada con los objetivos de la investigación.

#### **4.2.5. Aspectos Éticos**

La presente investigación, con respecto a los aspectos éticos, buscó en primer lugar salvaguardar la propiedad intelectual, percepción y experiencia, así como sus puntos de vista. Además, solo se hizo uso exclusivo para fines académicos.

## **Capítulo V**

### **Resultados y Discusión**

#### **5.1. Presentación y Recopilación de Resultados Cuantitativos**

##### **5.1.1. *Presentación de Datos del Ruido Ambiental***

En esta investigación, se realizaron mediciones de ruido ambiental en nueve (09) puntos de monitoreo, tanto en horarios diurnos como nocturnos, esto de acuerdo a las unidades de análisis establecidas. Cabe resaltar que el monitoreo realizó únicamente durante días hábiles, además se llevó a cabo en cuatro rangos horarios distintos con una duración de 10 minutos y se realizó desde el día 19 de agosto hasta el día 12 de septiembre del 2024. Durante las mediciones, se registraron los niveles de equivalente y se evaluaron en función de lo establecido según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

**5.1.1.1. Recopilación de Datos del Ruido Ambiental en Zonas Residenciales.** A partir del monitoreo en zonas residenciales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 10**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am)*

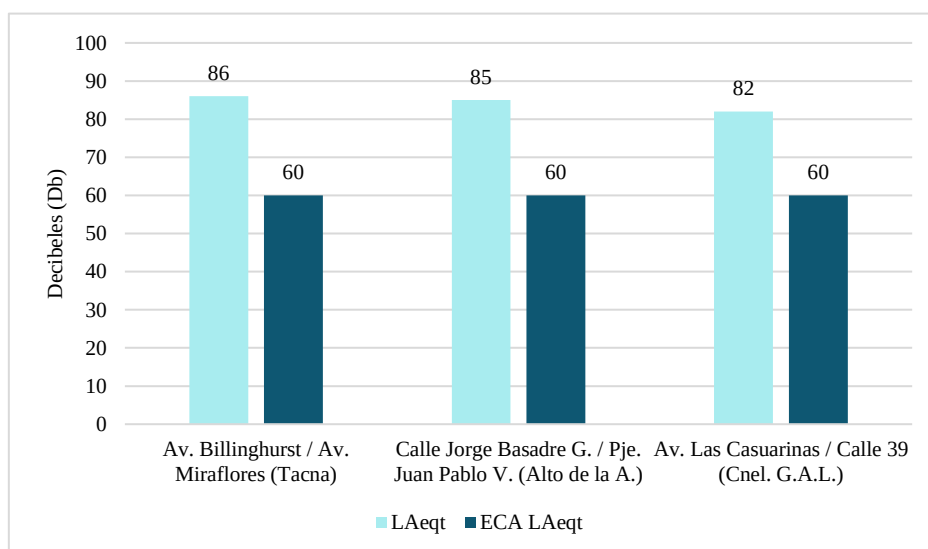
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | LAeqt | ECA LAeqt |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------|-----------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 86 Db | 60 Db     |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 85 Db |           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 82 Db |           |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 07:00 am a 09:00 am en zonas residenciales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 2 ilustra esta comparativa.

**Figura 2**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 2, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas residenciales, durante el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 86 dB, seguido por la intersección de la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V, en el distrito de Alto de la Alianza, con 85 dB. El nivel más bajo es de 82 dB en la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 11**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)*

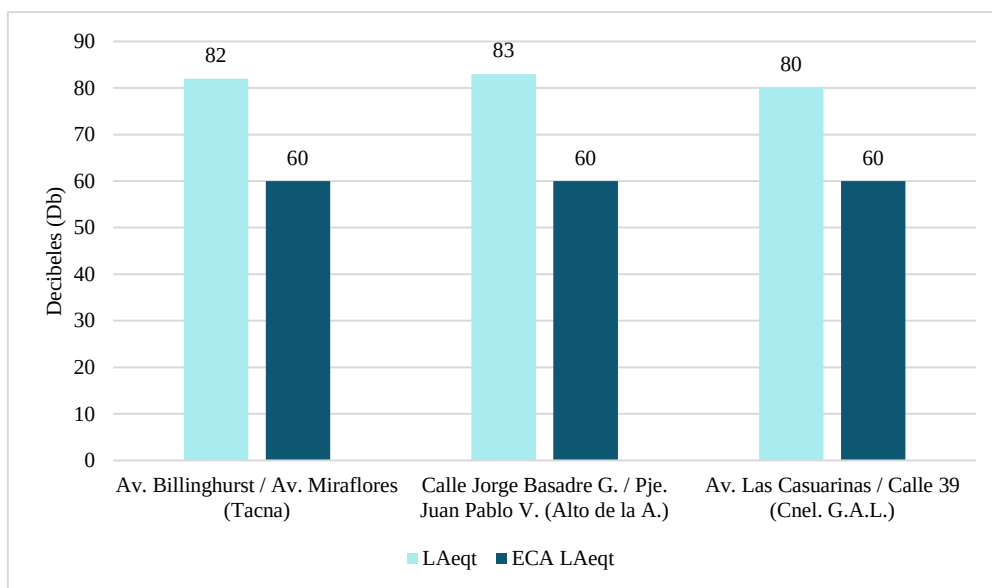
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------|--------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghurst / Av. Miraflores          | 82 Db | 60 Db        |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 83 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 80 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas residenciales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 3 ilustra esta comparativa.

**Figura 3**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 3, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas residenciales, durante el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V, en el distrito de Alto de la Alianza, con 83 dB, seguido por la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 82 dB. El nivel más bajo es de 80 dB en la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.



**Tabla 12**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)*

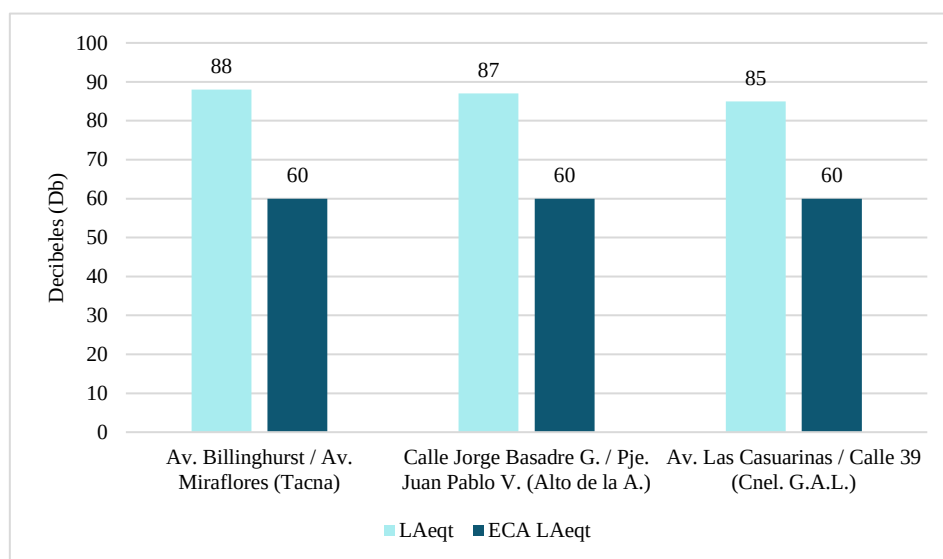
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------|--------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 88 Db | 60 Db        |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 87 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 85 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 17:30 pm a 19:00 pm en zonas residenciales. La figura 4 ilustra esta comparativa con los ECA para el ruido.

**Figura 4**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 4, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas residenciales, durante el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Billinghamurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 88 dB, seguido por la intersección de la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V, en el distrito de Alto de la Alianza, con 87 dB. El nivel más bajo es de 85 dB en la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 13**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas residenciales (01:30 am – 04:00 am)*

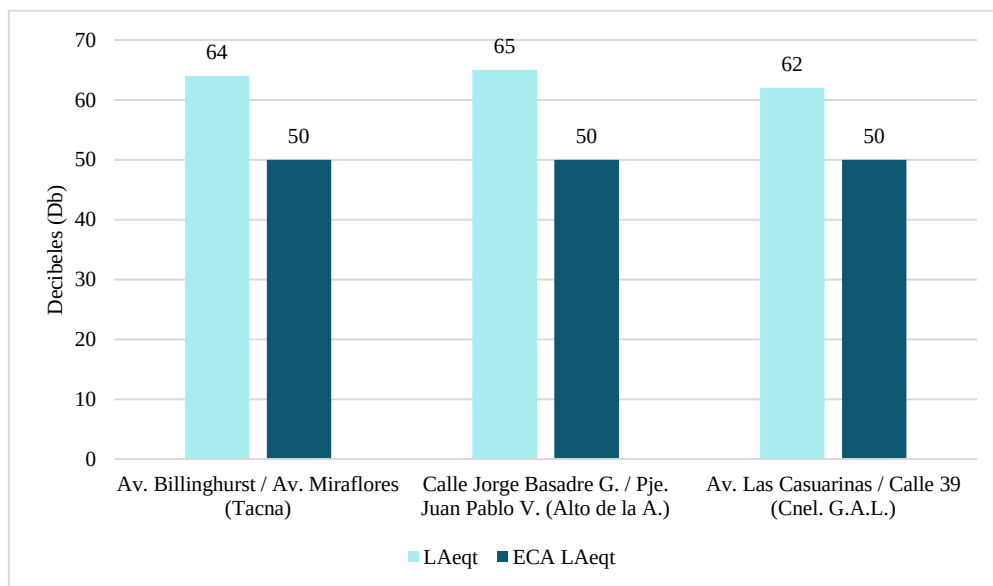
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------|--------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 64 Db | 50 Db        |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 65 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 62 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario nocturno, de 01:00 am a 04:00 am en zonas residenciales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 5 ilustra esta comparativa.

**Figura 5**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 5, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas residenciales, durante el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V, en el distrito de Alto de la Alianza, con 65 dB, seguido por la intersección de la Av. Billinghamurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 64 dB. El nivel más bajo es de 62 dB en la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**5.1.1.2. Recopilación de Datos del Ruido Ambiental en Zonas Comerciales.** A partir del monitoreo en zonas comerciales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 14**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am)*

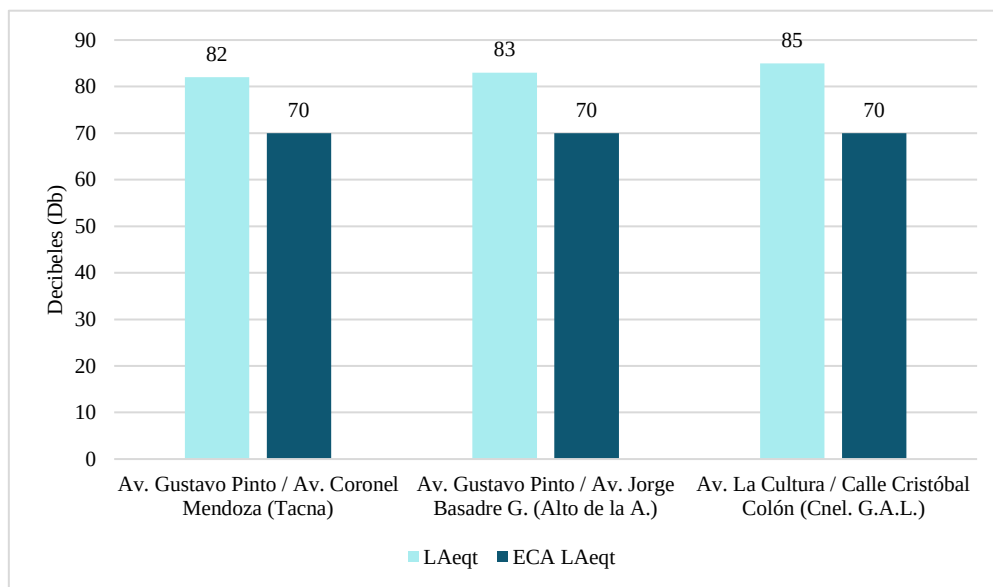
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------|--------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 82 Db | 70 Db        |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 83 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 85 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 07:00 am a 09:00 am en zonas comerciales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 6 ilustra esta comparativa.

**Figura 6**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 6, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas comerciales, durante el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 85 dB, seguido por la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre Grohmann, en el distrito de Alto de la Alianza, con 83 dB. El nivel más bajo es de 82 dB en la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna.

**Tabla 15**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm)*

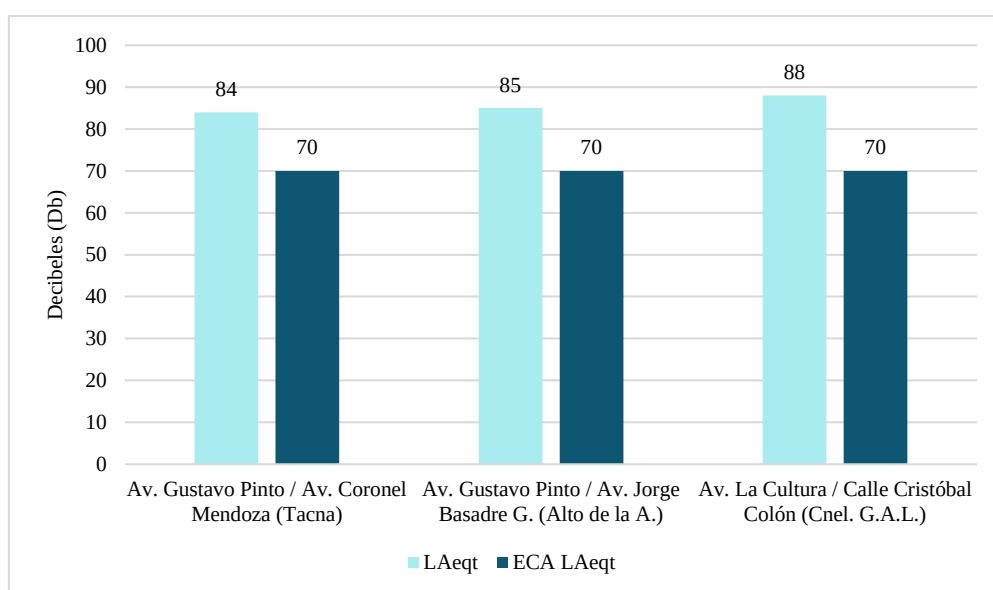
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------|--------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 84 Db | 70 Db        |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 85 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 88 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas comercial. La figura 7 ilustra esta comparativa con los ECA para el ruido.

**Figuro 7**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 7, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas comerciales, durante el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 88 dB, seguido por la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre Grohmann, en el distrito de Alto de la Alianza, con 85 dB. El nivel más bajo es de 84 dB en la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna.

**Tabla 16**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm)*

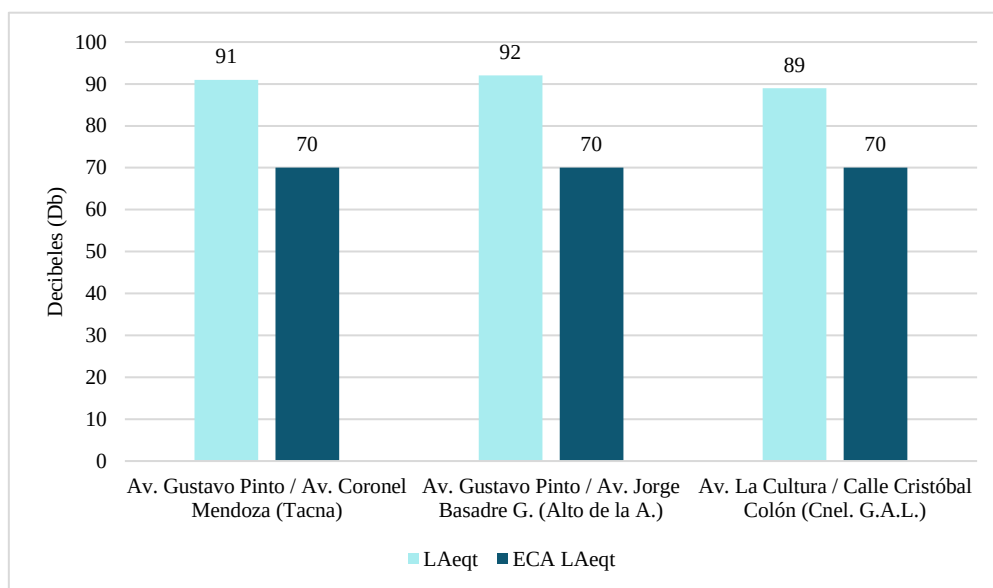
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------|--------------|
|              | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 91 Db |              |
| Comercial    | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 92 Db | 70 Db        |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 89 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 17:30 pm a 19:30 pm en zonas comerciales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 8 ilustra esta comparativa.

**Figura 8**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 8, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas comerciales, durante el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre Grohmann, en el distrito de Alto de la Alianza, con 92 dB, seguido por la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna, con 91 dB. El nivel más bajo es de 89 dB en la de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.



**Tabla 17**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am)*

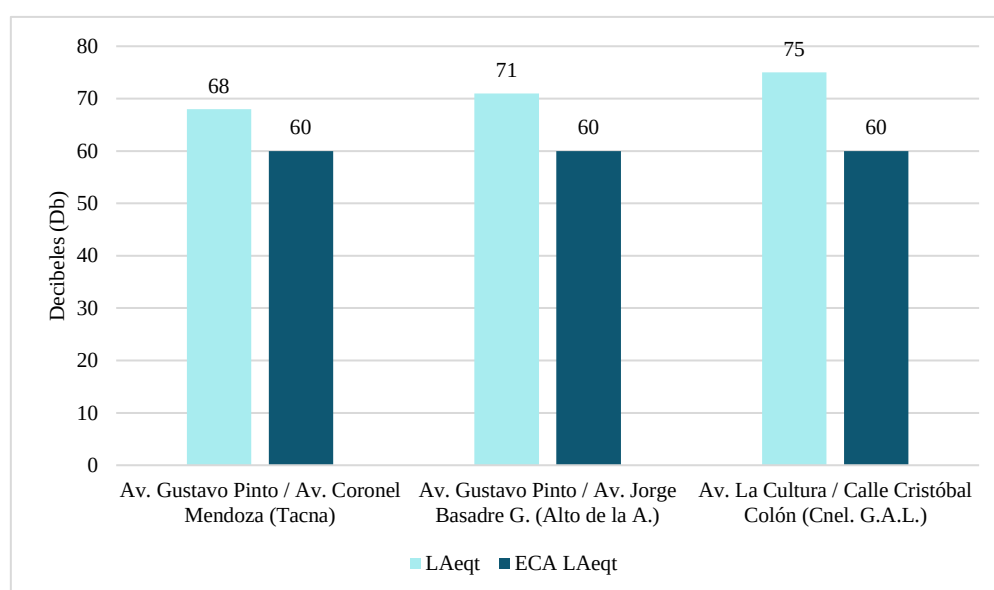
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | LAeqt | ECA LAeqt |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------|-----------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 68 Db | 60 Db     |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 71 Db |           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 75 Db |           |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario nocturno, de 01:00 am a 04:00 am en zonas comercial. La figura 9 ilustra esta comparativa con los ECA para el ruido.

**Figura 9**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 9, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas comerciales, durante el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 75 dB, seguido por la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre Grohmann, en el distrito de Alto de la Alianza, con 71 dB. El nivel más bajo es de 68 dB en la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna.

**5.1.1.3. Recopilación de Datos del Ruido Ambiental en Zonas Industriales.** A partir del monitoreo en zonas industriales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 18**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am)*

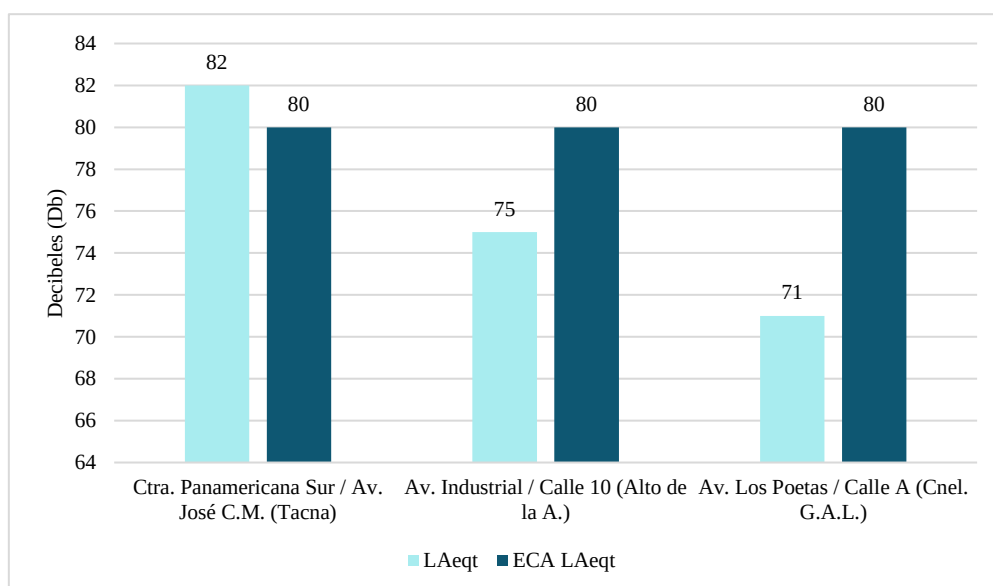
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|-------|--------------|
| Industrial   | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 82 Db | 80 Db        |
|              | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 75 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 71 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 07:00 am a 09:00 am en zonas industriales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 10 ilustra esta comparativa.

**Figura 10**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 10, los niveles de ruido ambiental en un punto de monitoreo de una zona industrial, durante el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, superan los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, mientras que los otros dos puntos se mantienen dentro de lo permitido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 82 dB, seguido por la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 75 dB. El nivel más bajo es de 71 dB en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 19**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm)*

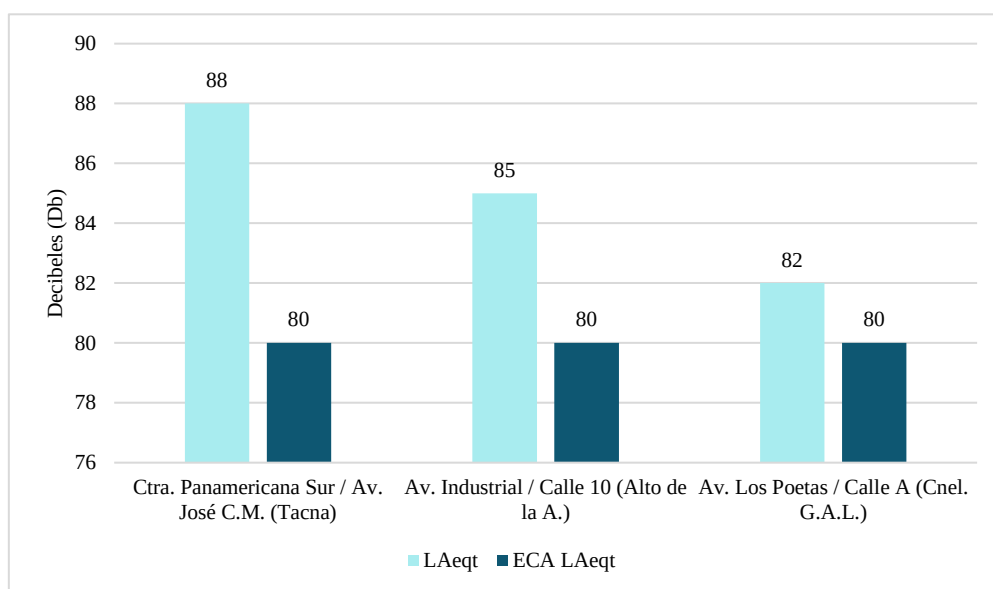
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|-------|--------------|
| Industrial   | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 88 Db | 80 Db        |
|              | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 85 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 82 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario diurno, de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas industriales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 11 ilustra esta comparativa.

**Figura 11**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 11, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas industriales, durante el horario diurno de 12:00 pm a 14:00 pm, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 88 dB, seguido por la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de

Alto de la Alianza, con 85 dB. El nivel más bajo es de 82 dB en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 20**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm)*

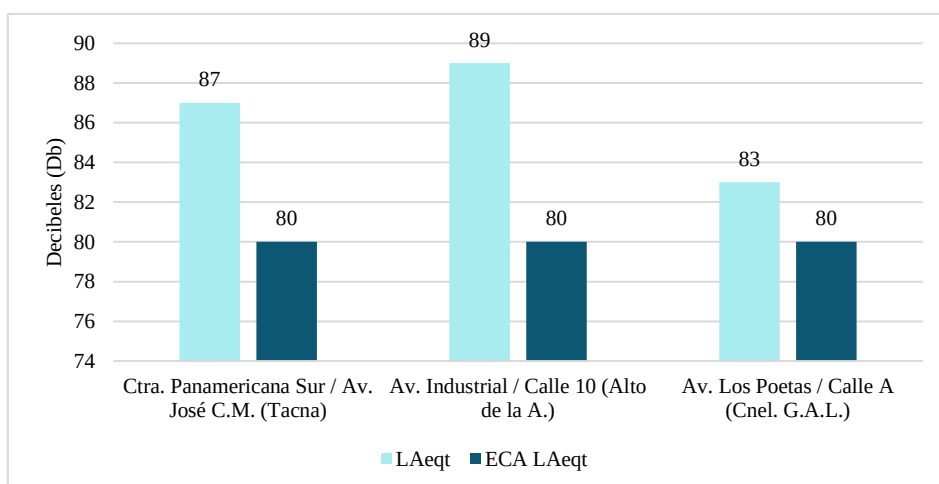
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | LAeqt | ECA LAeqt |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|-------|-----------|
| Industrial   | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 87 Db | 80 Db     |
|              | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 89 Db |           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 83 Db |           |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario nocturno, de 17:30 pm a 19:30 pm en zonas industriales. La figura 12 ilustra esta comparativa con los ECA para el ruido.

**Figura 12**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra la figura 12, los niveles de ruido ambiental en los tres puntos de monitoreo en zonas industriales, durante el horario diurno de 17:30 pm a 19:30 pm, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 89 dB, seguido por la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 87 dB. El nivel más bajo es de 83 dB en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 21**

*Monitoreo del ruido ambiental en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am)*

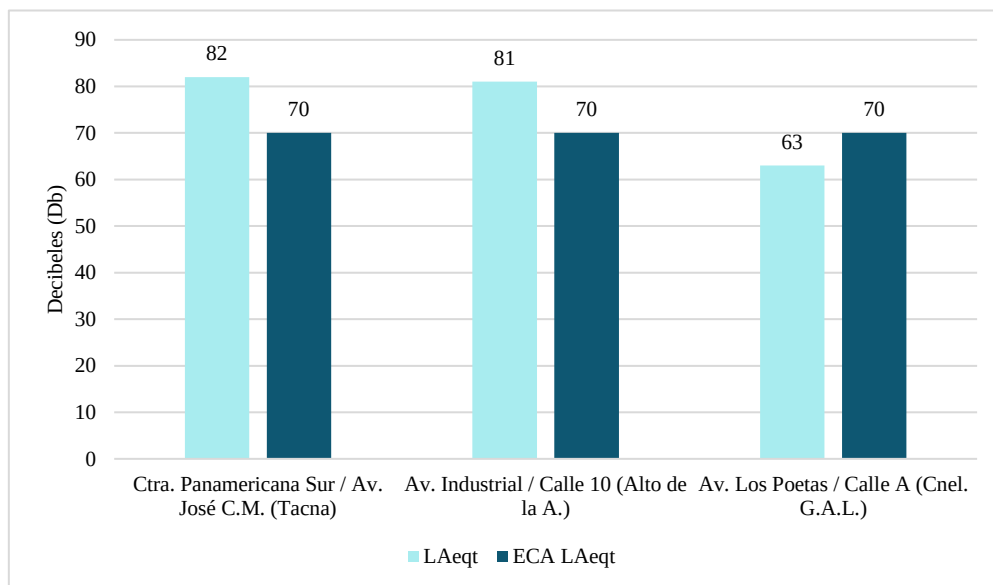
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | LAeqt | ECA<br>LAeqt |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|-------|--------------|
| Industrial   | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 82 Db | 70 Db        |
|              | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 81 Db |              |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 63 Db |              |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de los niveles de ruido ambiental registrados en tres (03) puntos de monitoreo en los distintos distritos, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario nocturno, de 01:00 am a 04:00 am en zonas industriales, se presenta una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. La figura 13 ilustra esta comparativa.

**Figura 13**

*Comparativa del ruido ambiental en zonas industriales (01:00 am a 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario nocturno de 01:00 am a 04:00 am, junto con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Como se muestra en la figura 13, los niveles de ruido ambiental en dos puntos de monitoreo de la zona industrial, durante el horario nocturno de 01:00 a 04:00 am, exceden los límites establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, mientras que un punto se mantiene dentro de lo permitido. El nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 82 dB, seguido por la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 81 dB. El nivel más bajo es de 63 dB, medido en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.



### 5.1.2. *Presentación de Datos de la Contaminación del Aire*

En esta investigación, se realizaron mediciones de la contaminación del aire por CO en nueve (09) puntos de monitoreo, esto de acuerdo a las unidades de análisis establecidas. Cabe resaltar que el monitoreo se realizó únicamente durante días hábiles, además se llevó a cabo en cuatro rangos horarios distintos con una duración de 10 minutos y se realizó desde el día 19 de agosto hasta el día 12 de septiembre del 2024. Durante las mediciones, se registraron los niveles de equivalente y se evaluaron en función de lo establecido según los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

**5.1.2.1. Recopilación de Datos de Contaminación del Aire por CO en Zonas Residenciales.** A partir del monitoreo en zonas residenciales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 22**

*Monitoreo de la contaminación del aire por CO en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am)*

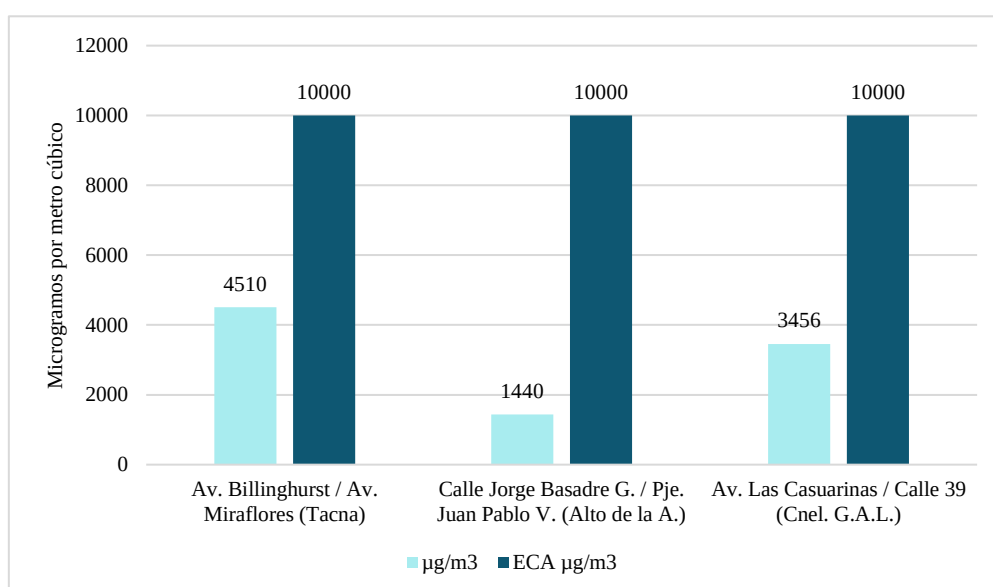
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
|              | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 4510              |                          |
| Residencial  | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 1440              | 10000                    |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 3456              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 07:00 am a 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 07:00 am a 09:00 am en zonas residenciales, se presenta una comparación con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire. La figura 14 ilustra esta comparativa.

**Figura 14**

*Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario de 07:00 am a 09:00 am, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 14, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona residencial, durante el horario 07:00 am a 09:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 4510 µg/m³, seguido por la intersección de la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. G.A.L., con 3456 µg/m³. El nivel más bajo es 1440 µg/m³, en la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V., en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 23**

*Monitoreo de la contaminación del aire por CO en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)*

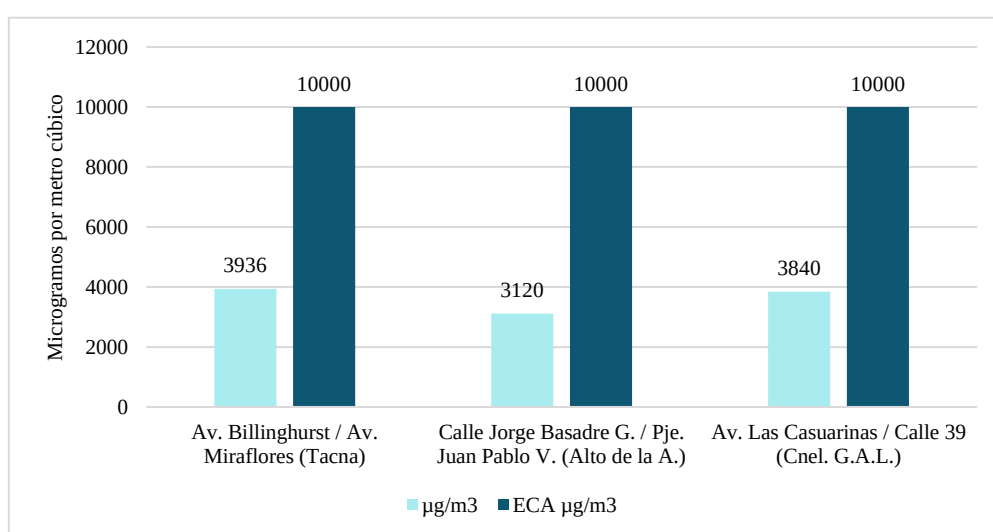
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 3936              | 10000                    |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 3120              |                          |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 3840              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas residenciales. La figura 15 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 15**

*Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 15, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona residencial, durante el horario 12:00 pm a 14:00 pm, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 3936  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 3840  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es 3120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V., en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 24**

*Monitoreo de la contaminación del aire por CO en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)*

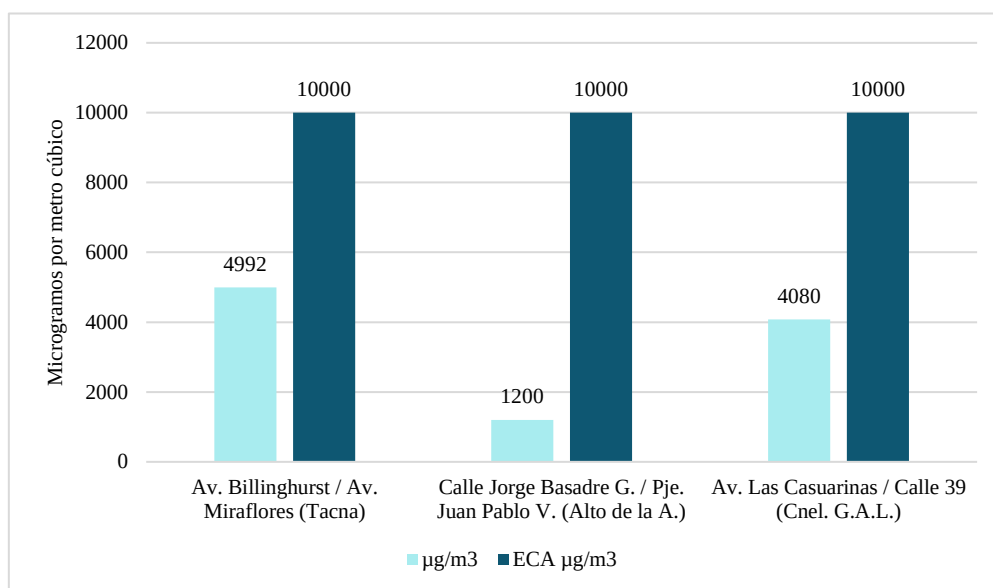
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghurst / Av. Miraflores          | 4992                     | 10000                           |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 1200                     |                                 |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 4080                     |                                 |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 17:30 pm a 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 17:30 pm a 19:30 pm en zonas residenciales, se presenta una comparación con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire. La figura 16 ilustra esta comparativa.

**Figura 16**

*Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (17:30 pm – 19:30 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario de 17:30 pm a 19:30 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 16, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona residencial, durante el horario 17:30 pm a 19:30 pm, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con 4992 µg/m³, seguido por la intersección de la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 4080 µg/m³. El nivel más bajo es 1200 µg/m³, en la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V., en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 25**

*Monitoreo de la contaminación del aire por CO en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am)*

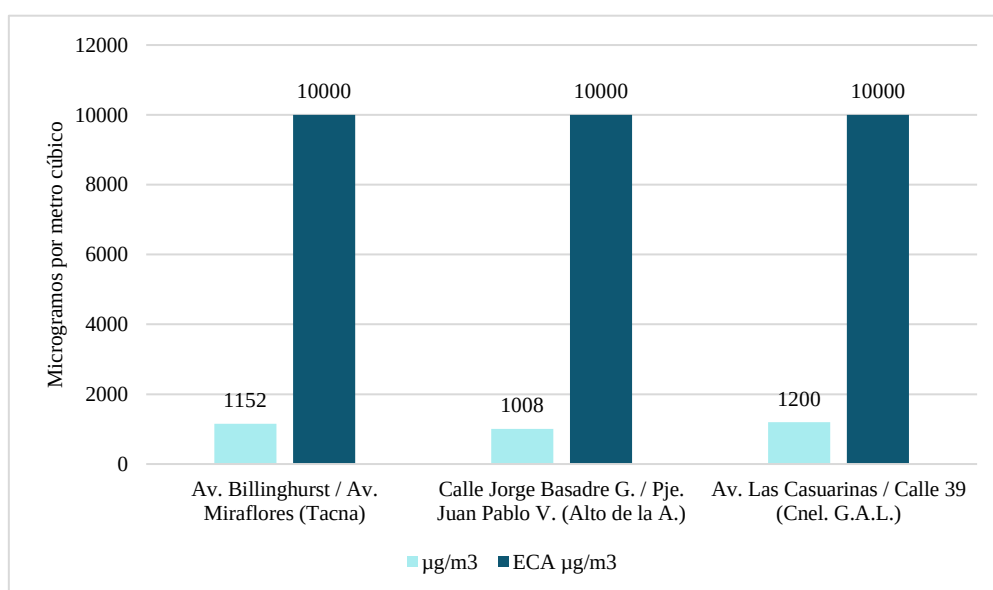
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                  | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Residencial  | Tacna         | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 1152              | 10000                    |
|              | Alto de la A. | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 1008              |                          |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 1200              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 01:00 am a 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 01:00 am a 04:00 am en zonas residenciales. La figura 17 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 17**

*Comparativa contaminación del aire por CO en zonas residenciales (01:00 am – 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas residenciales en los tres distritos seleccionados, en el horario de 01:00 am a 04:00 am, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 17, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona residencial, durante el horario 01:00 am a 04:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Las Casuarinas y Calle 39, en el distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con  $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Av. Billinghurst y Av. Miraflores, en el distrito de Tacna, con  $1152 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es  $1008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Calle Jorge Basadre G. y Pje. Juan Pablo V., en el distrito de Alto de la Alianza.

**5.1.2.2. Recopilación de Datos de Contaminación del Aire por CO en Zonas Comerciales.** A partir del monitoreo en zonas comerciales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 26**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am)*

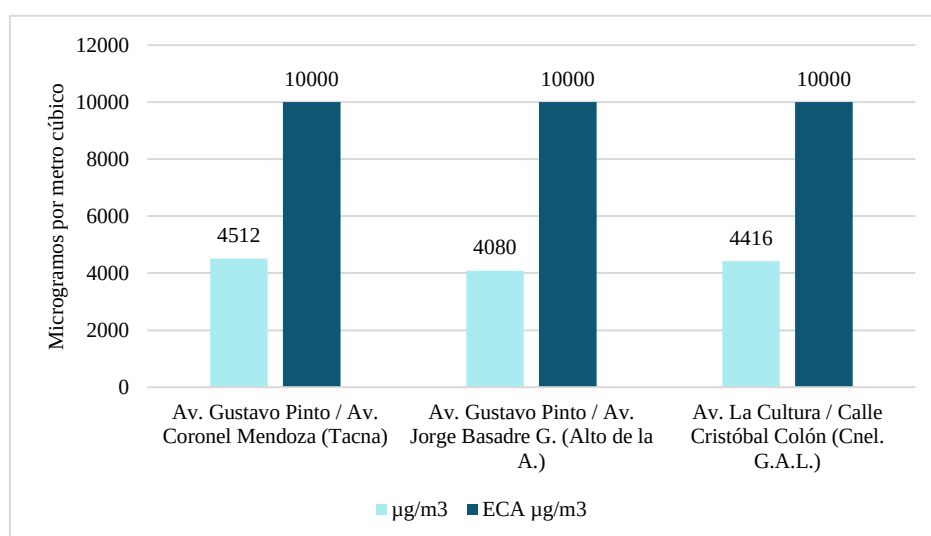
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 4512                     | 10000                           |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 4080                     |                                 |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 4416                     |                                 |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 07:00 am a 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 07:00 am a 09:00 am en zonas comerciales. La figura 18 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 18**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario de 07:00 am a 09:00 am, junto con los ECA para el Aire.

Como se muestra la figura 18, los niveles de CO en la zona comercial entre las 07:00 y 09:00 am están por debajo del límite permitido. El nivel más alto se registra en la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna con 4542 µg/m³, seguido por la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. G.A.L. con 4416 µg/m³. El nivel más bajo es 4080 µg/m³ en la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre G. en el distrito de Alto de la Alianza.



**Tabla 27**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm)*

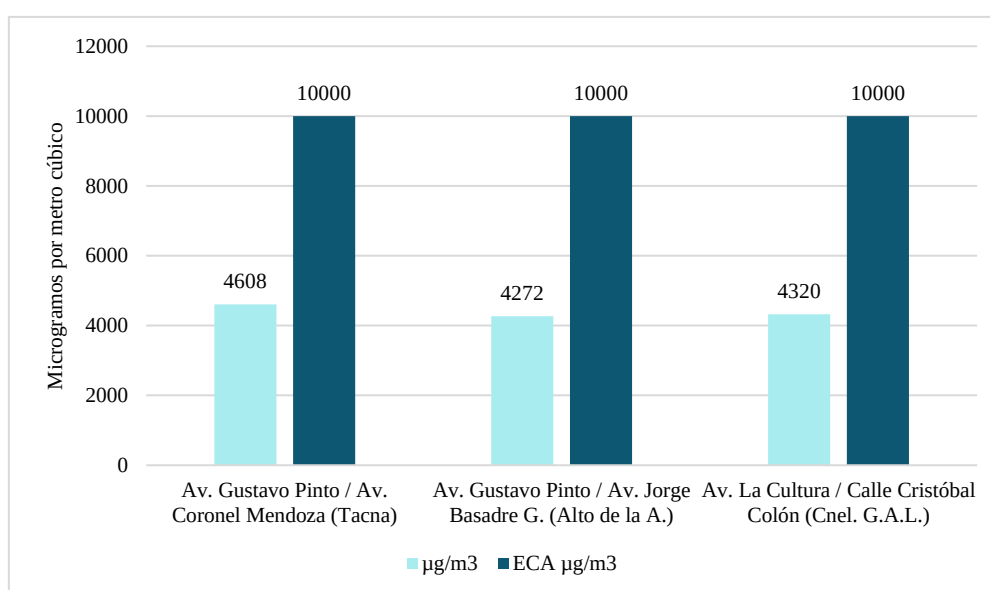
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 4608              | 10000                    |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 4272              |                          |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 4320              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas comerciales. La figura 19 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 19**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 12:00 pm – 14:00 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 19, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 12:00 pm a 14:00 pm, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna, con 4608  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 4320  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es 4272  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre G. en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 28**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm)*

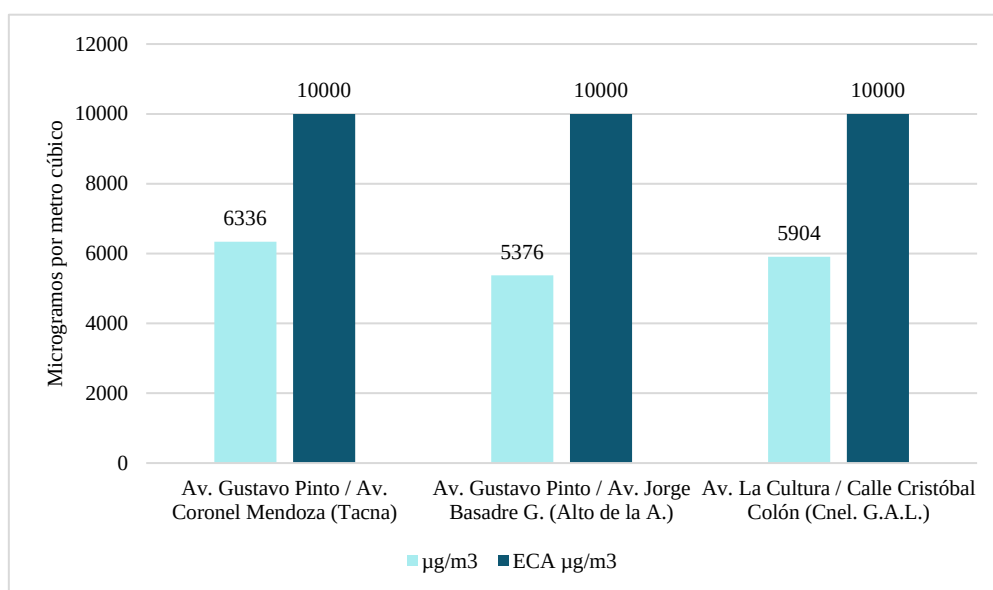
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 6336                     | 10000                           |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 5376                     |                                 |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 5904                     |                                 |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 17:30 pm – 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 17:30 pm a 19:30 pm en zonas comerciales. La figura 20 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 20**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (17:30 pm – 19:30 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 17:30 pm – 19:30 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 20, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 17:30 pm a 19:30 pm, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna, con 6336 µg/m³, seguido por la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 5904 µg/m³. El nivel más bajo es 5376 µg/m³, en la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre G. en el distrito de Alto de la Alianza.

**Tabla 29**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am)*

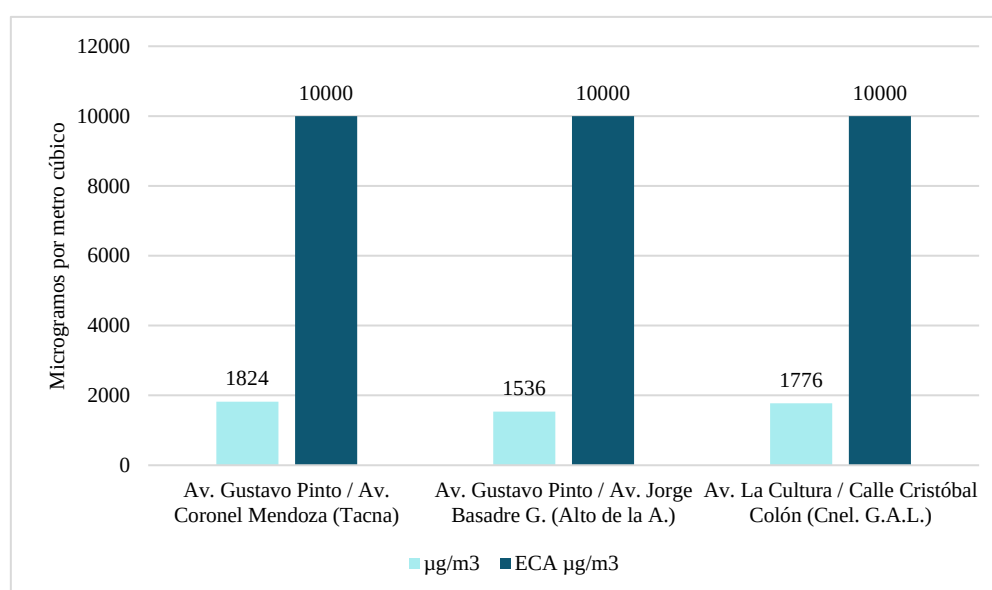
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                                | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Comercial    | Tacna         | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza  | 1824              | 10000                    |
|              | Alto de la A. | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | 1536              |                          |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón   | 1776              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 01:00 am – 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 17:30 pm a 19:30 pm en zonas comerciales. La figura 21 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 21**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas comerciales (01:00 am – 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas comerciales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 01:00 am – 04:00 am, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 21, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 01:00 am a 04:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Coronel Mendoza, en el distrito de Tacna, con 1824  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Av. La Cultura y Calle Cristóbal Colón, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa, con 1776  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es 1536  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Av. Gustavo Pinto y Av. Jorge Basadre G. en el distrito de Alto de la Alianza.

**5.1.2.3. Recopilación de Datos de Contaminación del Aire por CO en Zonas Industriales.** A partir del monitoreo en zonas industriales, se obtuvieron resultados en distintos intervalos horarios, seleccionados por su mayor afluencia a lo largo del día: 07:00 am a 09:00 am, 12:00 pm a 14:00 pm, 17:30 pm a 19:30 pm y 01:00 am a 04:00 am. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 30**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am)*

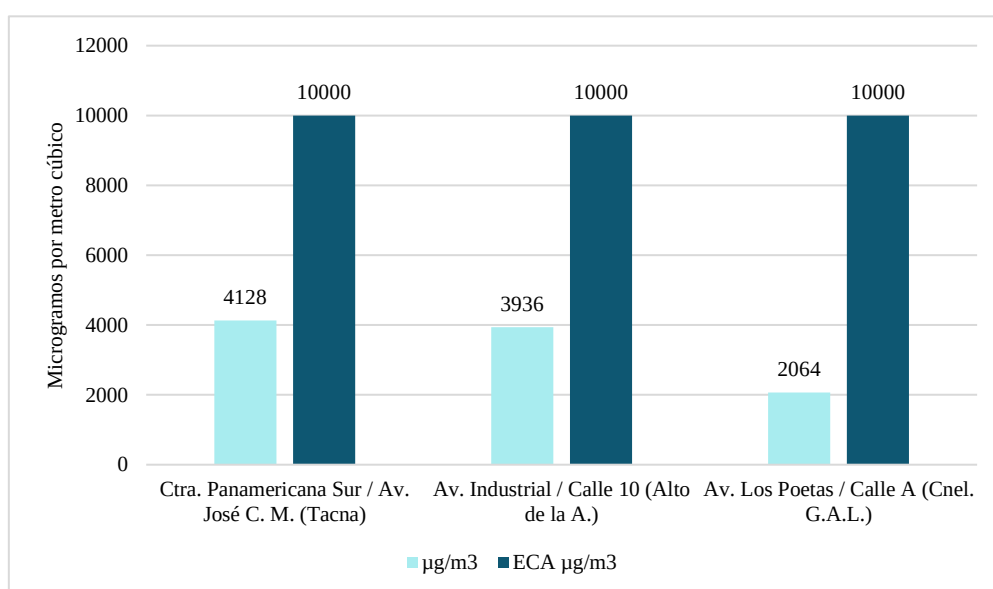
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|              | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 4128                     |                                 |
| Comercial    | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 3936                     | 10000                           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 2064                     |                                 |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 07:00 am – 09:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 07:00 am a 09:00 am en zonas industriales. La figura 22 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 22**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (07:00 am – 09:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 07:00 am a 09:00 am, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 22, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 07:00 am a 09:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 4128 µg/m³, seguido por la intersección de la

Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 3936  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es 2064  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 31**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm)*

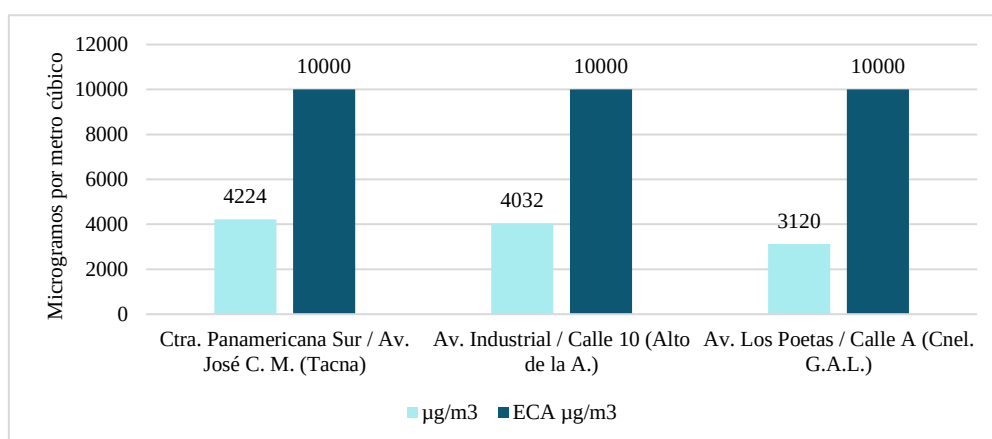
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|              | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 4224                     |                                 |
| Comercial    | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 4032                     | 10000                           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 3120                     |                                 |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 12:00 pm – 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas industriales. La figura 23 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 23**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (12:00 pm – 14:00 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 12:00 pm – 14:00 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como como se muestra la figura 23, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 01:00 am a 04:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 4224  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 4032  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es 3120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 32**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm)*

| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | ECA<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|              | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 4176                     |                                 |
| Comercial    | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 3984                     | 10000                           |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 2928                     |                                 |

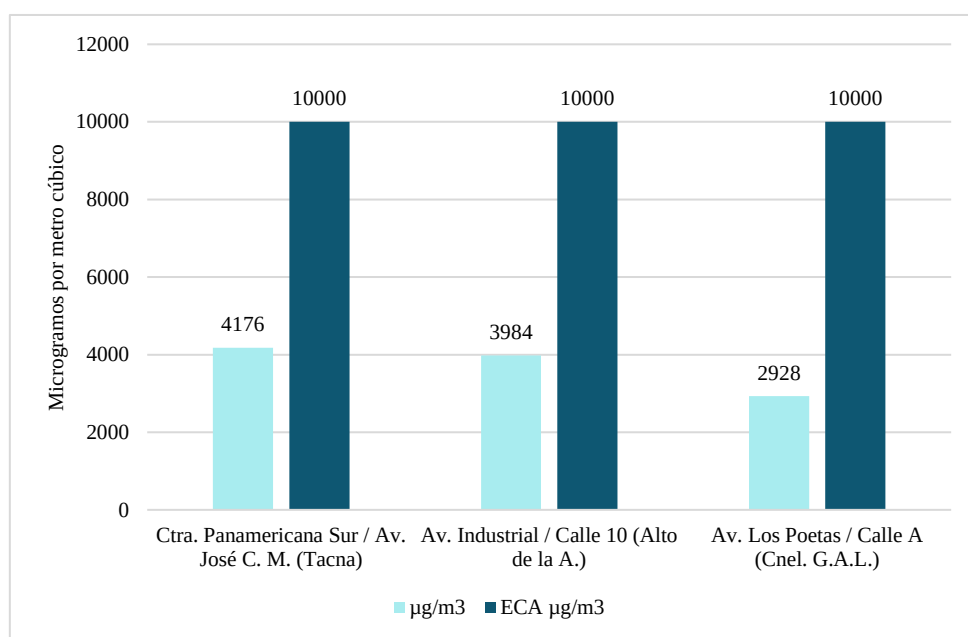
*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 17:30 pm – 19:30 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas industriales. La figura 24 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.



**Figura 24**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (17:30 pm – 19:30 pm)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 17:30 pm – 19:30 pm, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 24, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 17:30 pm a 19:30 pm, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con 4176 µg/m³, seguido por la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con 3984 µg/m³. El nivel más bajo es 2928 µg/m³, en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Tabla 33**

*Monitoreo de contaminación del aire por CO en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am)*

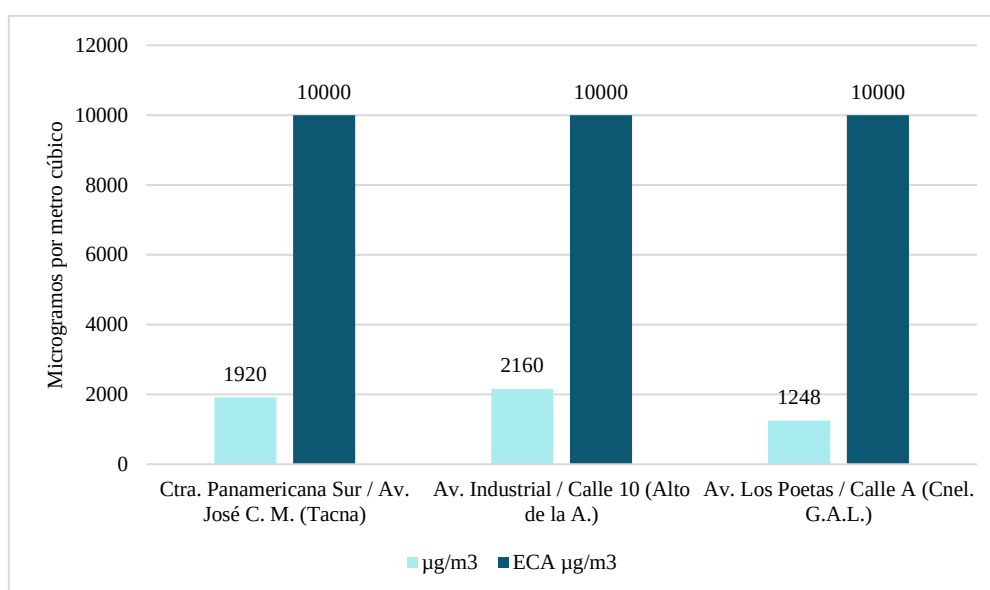
| Zonificación | Distrito      | Ubicación                               | µg/m <sup>3</sup> | ECA<br>µg/m <sup>3</sup> |
|--------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------|--------------------------|
|              | Tacna         | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M. | 1920              |                          |
| Comercial    | Alto de la A. | Av. Industrial / Calle 10               | 2160              | 10000                    |
|              | Cnel. G.A.L.  | Av. Los Poetas / Calle A                | 1248              |                          |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de contaminación del aire por CO registrados en tres (03) puntos de monitoreo ubicados en distintos distritos, en el horario de 01:00 am – 04:00 am.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 01:00 am a 04:00 am en zonas industriales. La figura 25 ilustra esta comparativa con los ECA para el aire.

**Figura 25**

*Comparativa de contaminación del aire por CO en zonas industriales (01:00 am – 04:00 am)*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas industriales en los tres distritos seleccionados, en el horario diurno de 01:00 am – 04:00 am, junto con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Como se muestra en la figura 25, los niveles de CO en los puntos de monitoreo de la zona comercial, durante el horario 01:00 am a 04:00 am, se encuentran por debajo del límite máximo permitido. Sin embargo, el nivel más alto se registra en la intersección de la Av. Industrial y Calle 10, en el distrito de Alto de la Alianza, con  $2160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , seguido por la intersección de la Ctra. Panamericana Sur y Av. José C. M., en el distrito de Tacna, con  $1920 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más bajo es  $1248 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en la Av. Los Poetas y Calle A, en el distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

### **5.1.3. Presentación de Datos de la Intensidad de la Radiación UV**

Para esta investigación, se realizaron mediciones de la intensidad de radiación UV en seis (06) puntos de monitoreo seleccionados, en horarios específicos con el objetivo de identificar el valor máximo registrado. Cabe resaltar que el monitoreo se realizó únicamente durante días hábiles, además se efectuó bajo dos condiciones diferentes (sin sombra y con sombra), con una duración de 10 minutos y se realizó desde el día 17 de julio hasta el día 19 de julio del 2024. Los valores fueron evaluados utilizando la Escala de Índice de Medición (IUV) utilizado por el SENAMHI, para asegurar un análisis conforme a los estándares nacionales.

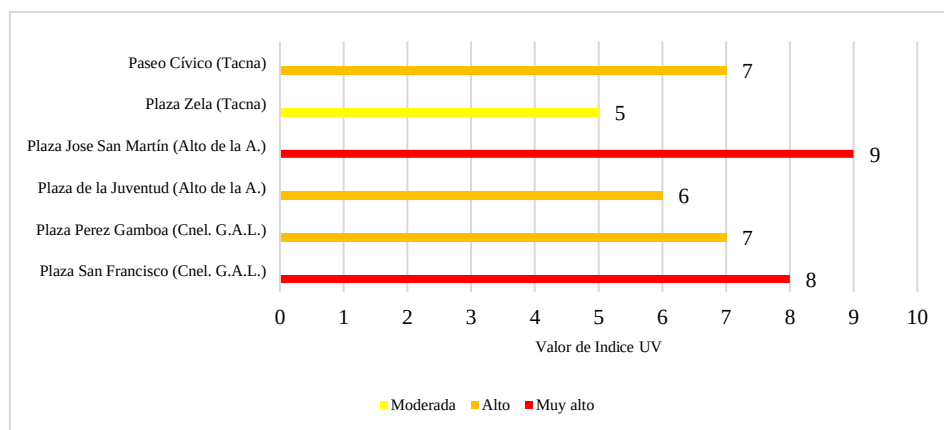
**5.1.3.1. Recopilación de Datos de la Intensidad de la Radiación UV en Zonas Recreativas Pasivas sin Sombra.** A partir del monitoreo en zonas de recreación pasiva, se obtuvieron resultados en el rango de horario de 12:00 pm a 14:00 pm, en los puntos de monitoreo totalmente expuestos. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 34***Monitoreo de intensidad de radiación UV sin sombra*

| Zonificación      | Distrito           | Ubicación             | Valor de Índice UV | Categoría de exposición |
|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| Recreación Pasiva | Tacna              | Paseo Cívico de Tacna | 7                  | Alta                    |
|                   |                    | Plaza Zela            | 5                  | Moderada                |
|                   | Alto de la Alianza | Plaza José San Martín | 9                  | Muy Alta                |
|                   |                    | Plaza de la Juventud  | 6                  | Alta                    |
|                   | Cnel. G.A.L.       | Plaza Pérez Gamboa    | 7                  | Alta                    |
|                   |                    | Plaza San Francisco   | 8                  | Muy Alta                |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de intensidad de radiación UV en seis (06) puntos de monitoreo totalmente expuestos, en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas recreativas pasivas totalmente expuestas, se presenta una comparación con la escala de índice de medición (IUV) utilizado por el SENAMHI. La figura 26 ilustra esta comparativa.

**Figura 26***Comparativa de intensidad de radiación UV sin sombra*

*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas recreativas pasivas totalmente expuestas en los seis (6) puntos de monitoreo, ubicado en los tres distritos seleccionados, durante el horario de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con la intensidad de radiación UV registrada.

Como se muestra en la figura 26, los niveles de intensidad de radiación UV en las zonas recreativas sin sombra monitoreadas, se encuentran en un nivel “muy alto” y “alto” según la Escala de Índice de Medición (IUV) utilizado por el SENAMHI, con una excepción en nivel “moderado”. En el nivel “muy alto” se encuentran La Plaza José San Martín del distrito Alto de la Alianza con un índice de (9) y La Plaza San Francisco del distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa con un índice de (8). En el nivel “alto”, se encuentran La Plaza Pérez Gamboa del distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa con un índice de (7), El Paseo Cívico en el distrito de Tacna con un índice de (7) y La Plaza de la Juventud del distrito Alto de la Alianza con un índice de (6). El nivel “moderado” solo se registró en la Plaza Zela en el distrito de Tacna con un índice de (5).

**5.1.3.2. Recopilación de Datos de la Intensidad de la Radiación UV en Zonas Recreativas Pasivas con Sombra.** A partir del monitoreo en zonas de recreación pasiva, se obtuvieron resultados en el rango de horario de 12:00 pm a 14:00 pm, en los puntos de monitoreo cubiertos por vegetación parcial o total. Los detalles completos de los monitoreos se presentan en los anexos.

**Tabla 35***Monitoreo de intensidad de radiación UV con sombra*

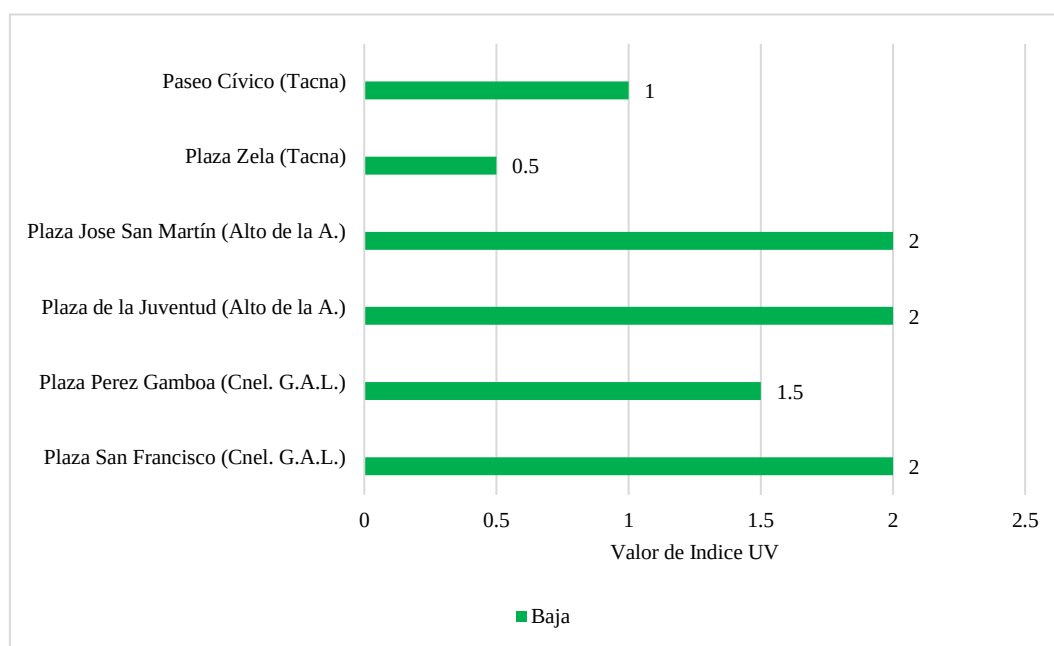
| Zonificación      | Distrito           | Ubicación             | Valor de Índice UV | Categoría de exposición |
|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| Recreación Pasiva | Tacna              | Paseo Cívico de Tacna | 1                  | Baja                    |
|                   |                    | Plaza Zela            | 0,5                | Baja                    |
|                   | Alto de la Alianza | Plaza José San Martín | 2                  | Baja                    |
|                   |                    | Plaza de la Juventud  | 2                  | Baja                    |
|                   | Cnel. G.A.L.       | Plaza Pérez Gamboa    | 1.5                | Baja                    |
|                   |                    | Plaza San Francisco   | 2                  | Baja                    |

*Nota.* La tabla presenta los resultados de intensidad de radiación UV en seis (06) puntos de monitoreo cubiertos por vegetación parcial o total, en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm.

De acuerdo con los monitoreos realizados en el horario de 12:00 pm a 14:00 pm en zonas recreativas pasivas cubiertos por vegetación parcial o total, se presenta una comparación con la escala de índice de medición (IUV) utilizado por el SENAMHI. La figura 27 ilustra esta comparativa.

**Figura 27**

*Comparativa de intensidad de radiación UV con sombra*



*Nota.* La figura muestra la comparación de las zonas recreativas pasivas cubiertos por vegetación parcial o total, en los seis (6) puntos de monitoreo, ubicado en los tres distritos seleccionados, durante el horario de 12:00 pm a 14:00 pm, junto con la intensidad de radiación UV registrada.

Como se muestra en la figura 27, los niveles de intensidad de radiación UV en las zonas recreativas con sombra monitoreadas, se encuentran en un nivel “bajo” según la Escala de Índice de Medición (IUV) utilizado por el SENAMHI. Las plazas José San Martín del distrito Alto de la Alianza, junto con La Plaza San Francisco del distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa y La Plaza de la Juventud del distrito Alto de la Alianza registraron un índice de (2). La Plaza Pérez Gamboa del distrito Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa tuvo un índice de (1,5), mientras que el Paseo Cívico en el distrito de Tacna registra un índice de 1. El valor más bajo se registró en la Plaza Zela en el distrito de Tacna con un índice de 0,5.

## **5.2. Presentación y Recopilación de Resultados Cualitativos**

### **5.2.1. *Presentación de Datos de la Calidad de Vida***

En el marco de esta investigación, se diseñó y aplicó una entrevista estructurada compuesta por 16 ítems, la cual fue administrada en los quince (15) puntos de monitoreo seleccionados para el estudio. El objetivo principal de esta entrevista fue identificar y analizar de qué manera los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida de los habitantes de la zona de estudio. Es importante destacar que el proceso de monitoreo se llevó a cabo exclusivamente durante días hábiles, abarcando un período de tiempo que inició el 17 de julio y concluyó el 12 de septiembre del año 2024.

#### **5.2.1.1. Recopilación de Datos de Percepción y Experiencias.**

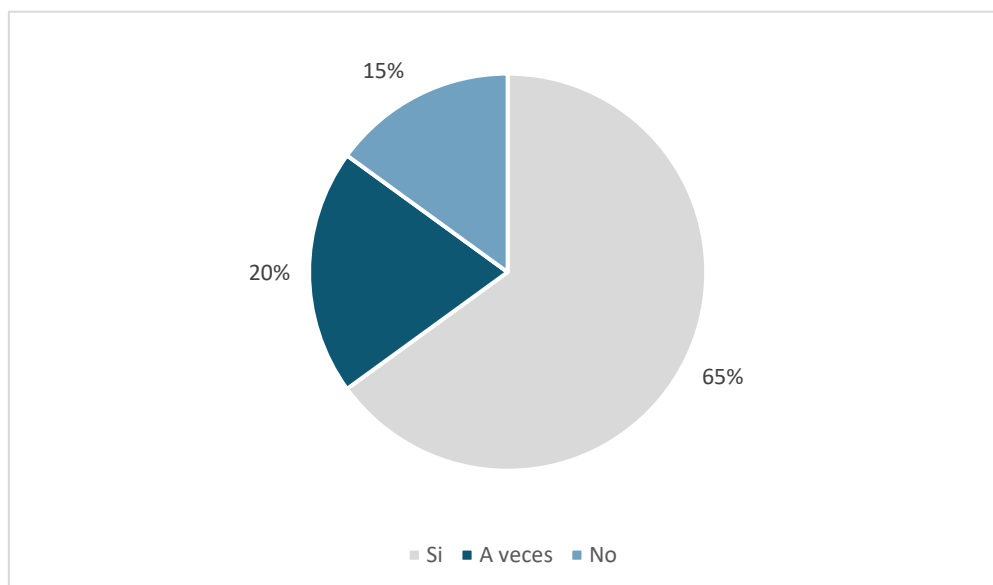
Las respuestas obtenidas a través de las entrevistas realizadas en los puntos de monitoreo establecidos fueron analizadas y organizadas de manera sistemática para facilitar su interpretación. Con el fin de presentar los resultados de manera clara y accesible, se elaboraron diagramas de pastel que reflejan las percepciones y experiencias de los entrevistados en relación con la calidad de vida y su vínculo con el impacto ambiental. Los detalles completos de las entrevistas se presentan en los anexos.

Asimismo, los diagramas de pastel permitieron visualizar de manera efectiva las tendencias y patrones predominantes en las respuestas, destacando aspectos como la satisfacción general con el entorno urbano, la percepción y experiencia, entre otros.



**Figura 28**

*Percepción del impacto del CO en la salud familiar*

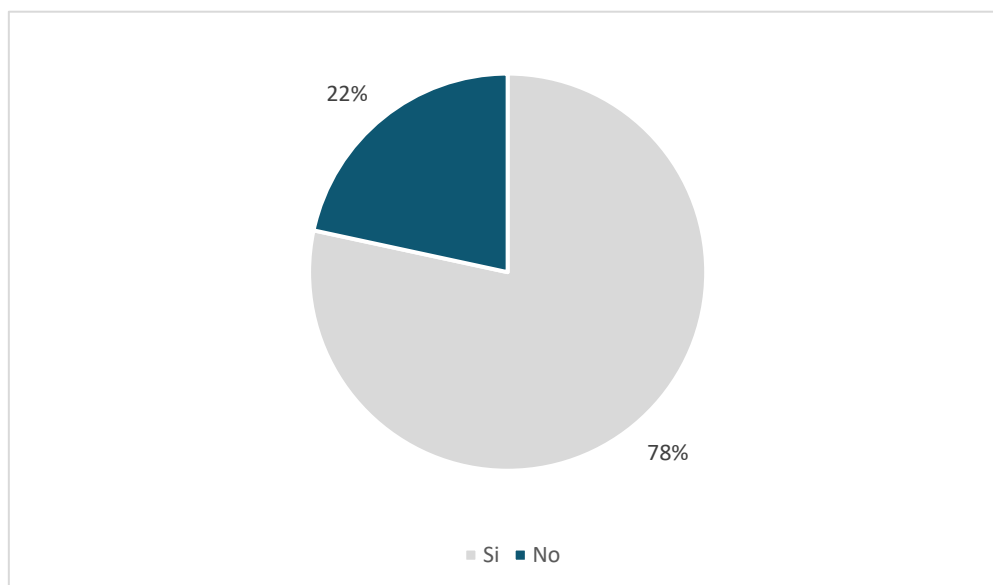


*Nota.* La figura muestra la percepción de los entrevistados sobre el impacto de CO en su salud y la de su familia.

Como se muestra en la figura 28, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 65 % de los entrevistados (39 personas) percibe que el monóxido de carbono (CO) “SÍ” afecta su salud o la de su familia. Un 20 % (12 personas) considera que "A VECES" el monóxido de carbono (CO) impacta su salud o la de su familia, mientras que solo un 15 % (9 personas) indica que el monóxido de carbono (CO) “NO” tiene ningún efecto en su salud.

**Figura 29**

*Conocimiento de las fuentes de emisión de CO en la ciudad*

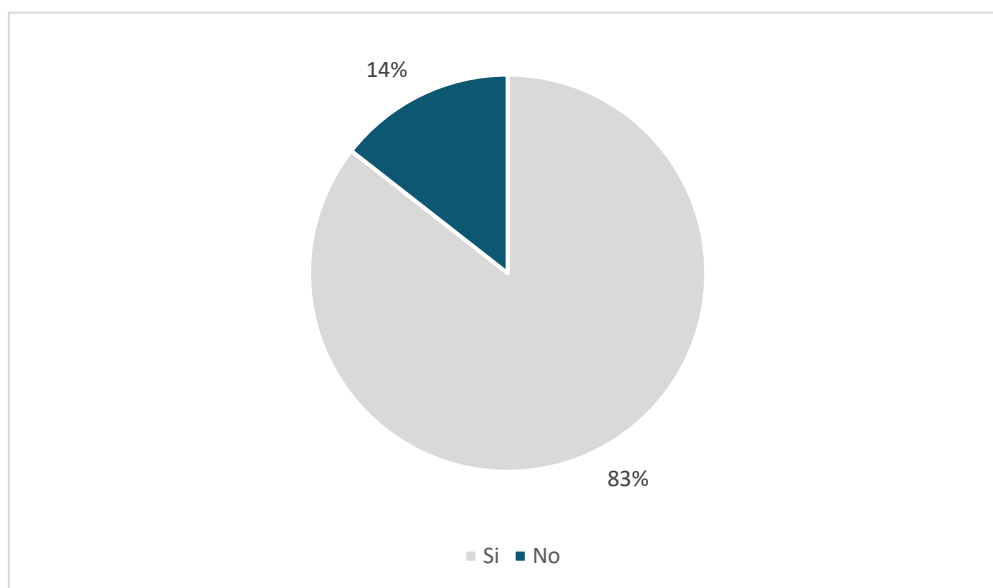


*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas de los entrevistados sobre su conocimiento de las principales fuentes de emisión de CO en la ciudad.

Como se muestra en la figura 29, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 78 % de los entrevistados (47 personas) “Sí” tiene conocimiento o conoce las principales fuentes de emisión del monóxido de carbono (CO) en la ciudad; mientras que el 22 % de los entrevistados (13 personas) “No” tiene conocimiento o no conocen las principales fuentes de emisión del monóxido de carbono (CO) en la ciudad.

**Figura 30**

*Percepción del cambio en los niveles de CO en los últimos años*

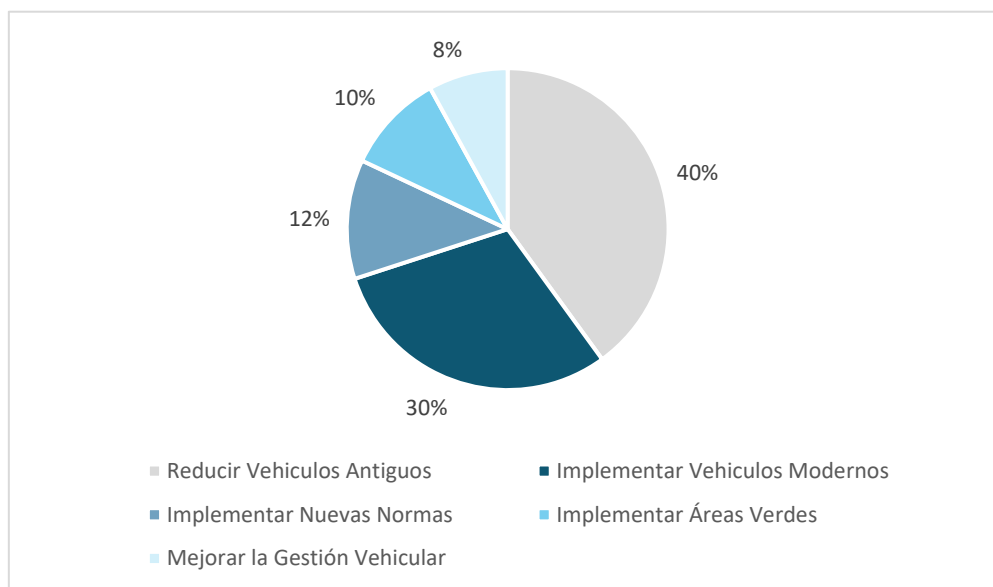


*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas de los entrevistados sobre si han notado algún cambio en los niveles de CO en el aire en los últimos años.

Como se muestra en la figura 30, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 83 % de los entrevistados (50 personas) “SÍ” ha percibido un cambio en los niveles del monóxido de carbono (CO) en los últimos años; mientras que el 14 % de los entrevistados (10 personas) “NO” lo ha percibido.

**Figura 31**

*Medidas propuestas para reducir los niveles de CO en la comunidad*

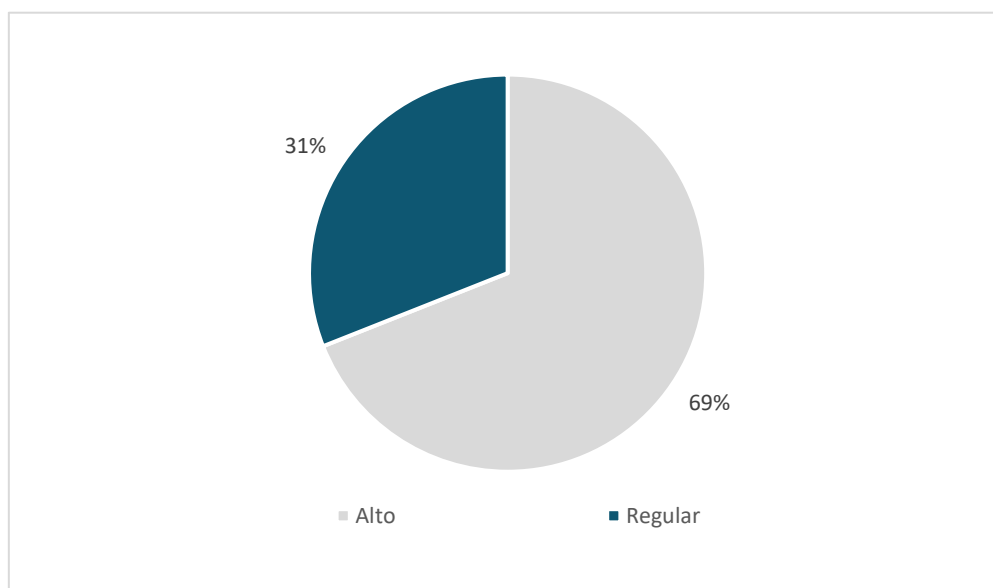


*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas de los entrevistados para reducir los niveles de CO en su comunidad.

Como se muestra en la figura 31, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 40 % de los entrevistados (24 personas) da como propuesta reducir los vehículos antiguos para disminuir los niveles de monóxido de carbono (CO). Un 30 % (18 personas) considera implementar vehículos modernos. Un 12 % (7 personas) propone implementar nuevas normas. Un 10 % (6 personas) indica implementar áreas verdes. Mientras que solo un 8 % (5 personas) indica como propuesta mejorar gestión vehicular.

**Figura 32**

*Descripción del nivel del ruido ambiental en el entorno diario*

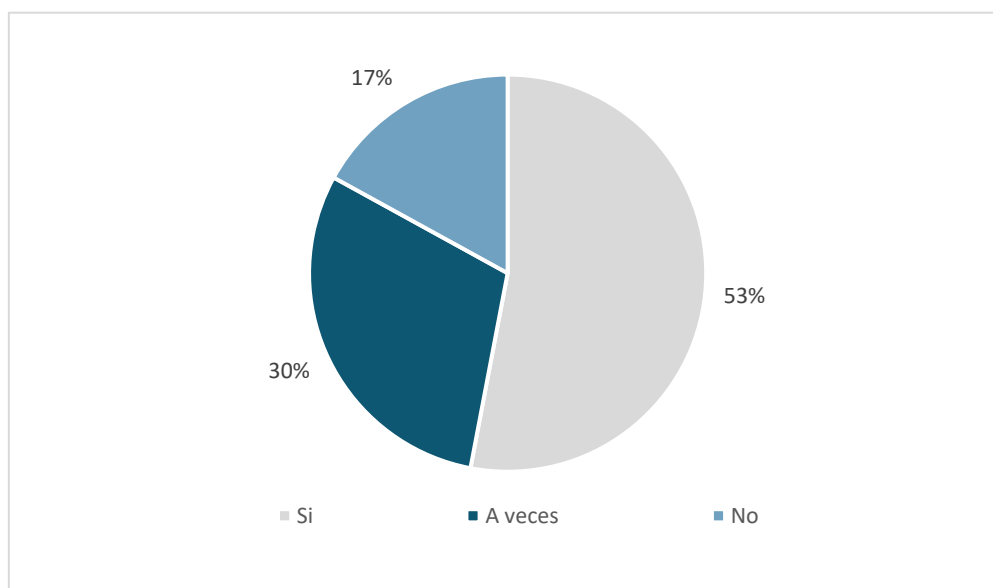


*Nota.* La figura muestra la percepción de los entrevistados sobre los niveles de ruido en su entorno diario.

Como se muestra en la figura 32, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 69 % de los entrevistados (41 personas) describe que el nivel del ruido ambiental en el entorno diario es “ALTO”; mientras que solo el 31 % (19 personas) describe que el nivel del ruido ambiental en el entorno diario es “REGULAR”.

**Figura 33**

*Impacto del ruido ambiental en la calidad de vida*

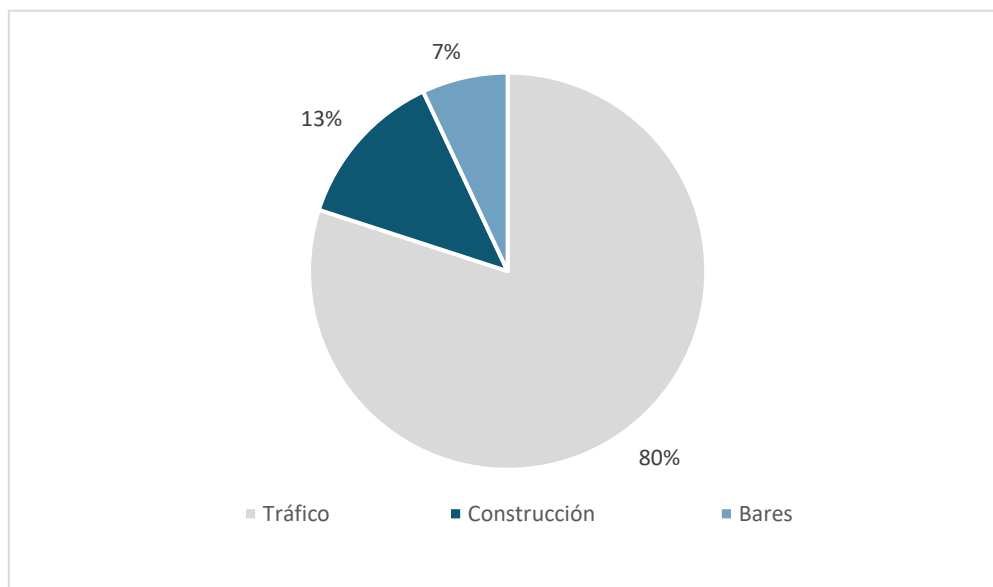


*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas de los entrevistados respecto al impacto que el ruido ambiental tiene en una calidad de vida.

Como se muestra en la figura 33, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 53 % de los entrevistados (32 personas) indica que “Sí” impacta el ruido ambiental en su calidad de vida. Un 30 % (18 personas) considera que "A VECES" impacta el ruido ambiental en su calidad de vida; mientras que solo un 17 % (10 personas) indica que “NO” le impacta.

**Figura 34**

*Fuentes de ruido más frecuentes en la zona*

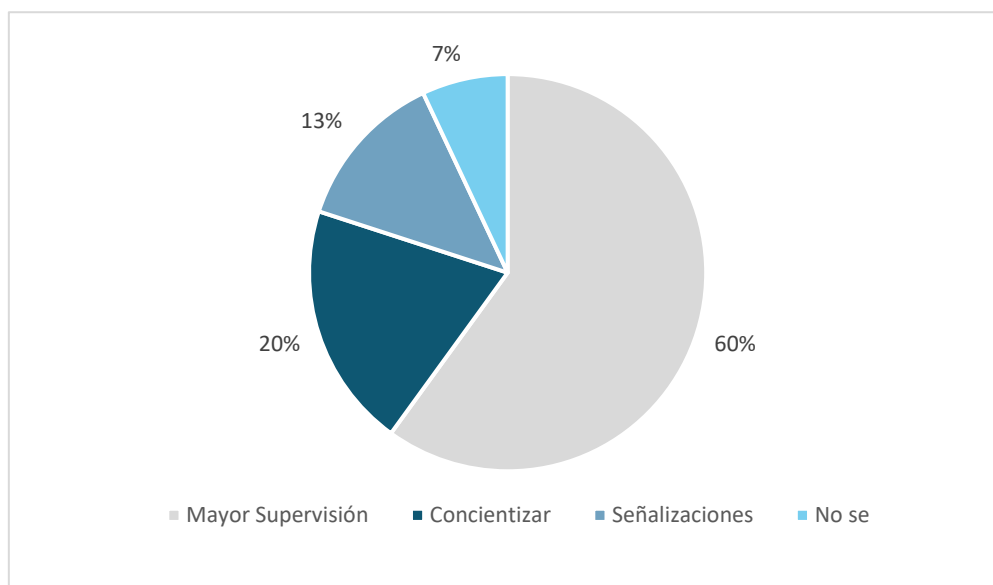


*Nota.* La figura muestra las fuentes de ruido más comunes identificadas por los entrevistados en su área.

Como se muestra en la figura 34, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 80 % de los entrevistados (48 personas) indica que las fuentes de ruido más frecuentes son el tráfico. Un 13 % (8 personas) considera que las fuentes de ruido más frecuentes son la construcción; mientras que solo un 7 % (4 personas) indica que las fuentes de ruido más frecuentes son el tráfico son los bares.

**Figura 35**

*Acciones propuestas para reducir el nivel de ruido*



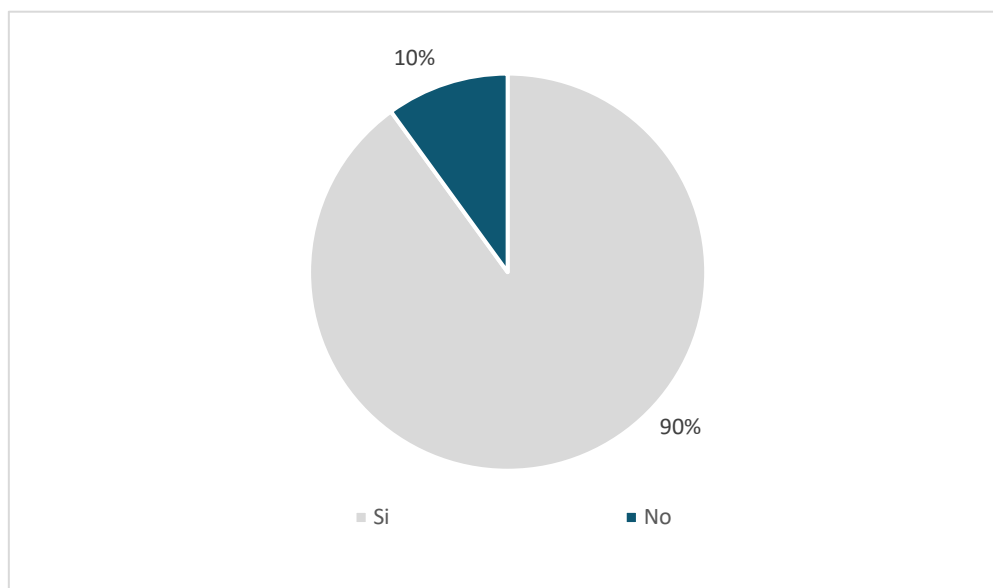
*Nota.* La figura muestra las diferentes acciones que los entrevistados creen que podrían ayudar a reducir los niveles de ruido en su comunidad.

Como se muestra en la figura 35, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 60 % de los entrevistados (36 personas) indica que una de las propuestas más efectivas para reducir el nivel de ruido sería una mayor la supervisión. Un 20 % (12 personas) considera que sería concientizar a la población. Un 13 % (8 personas) considera implementar a señalizaciones, mientras que solo un 7 % (4 personas) indica que no sabe qué propondría.



**Figura 36**

*Conciencia sobre los niveles de radiación UV en el área*

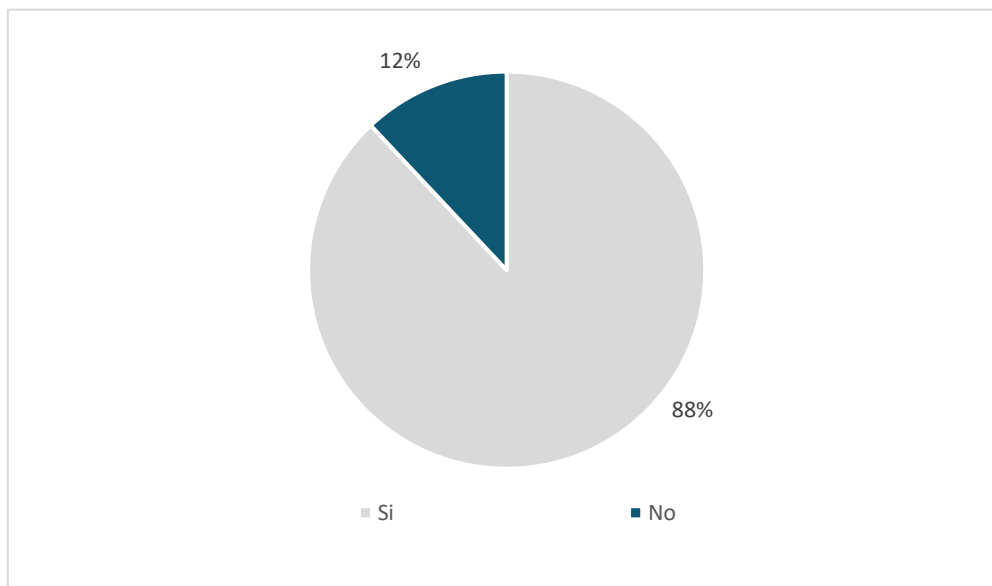


*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas sobre la conciencia de los entrevistados acerca de los niveles de radiación UV en su área.

Como se muestra en la figura 36, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 90 % de los entrevistados (54 personas) “SÍ” tiene conciencia sobre los niveles de radiación UV en el área, mientras que el 10 % de los entrevistados (6 personas) “NO” tiene conciencia sobre los niveles de radiación UV en el área.

**Figura 37**

*Impacto percibido de la radiación UV en la salud familiar*

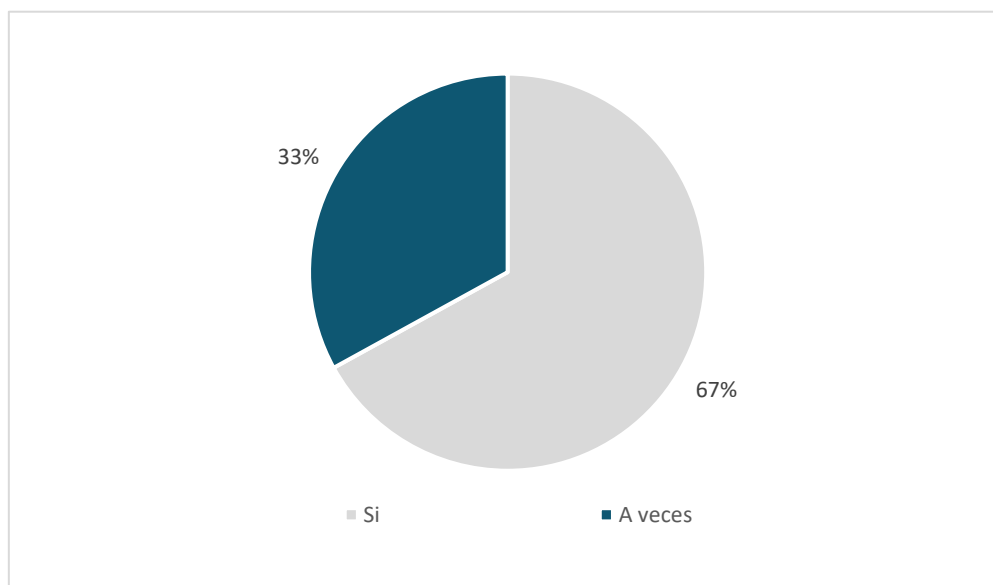


*Nota.* La figura presenta las respuestas de los entrevistados respecto a si creen que la radiación UV tiene un impacto en su salud o en la de su familia.

Como se muestra en la figura 37, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 88 % de los entrevistados (53 personas) “SÍ” percibe que la radiación UV afecta su salud o la de su familia, mientras que el 10% de los entrevistados (7 personas) “NO” la percibe.

**Figura 38**

*Medidas tomadas para protegerse de la radiación UV*

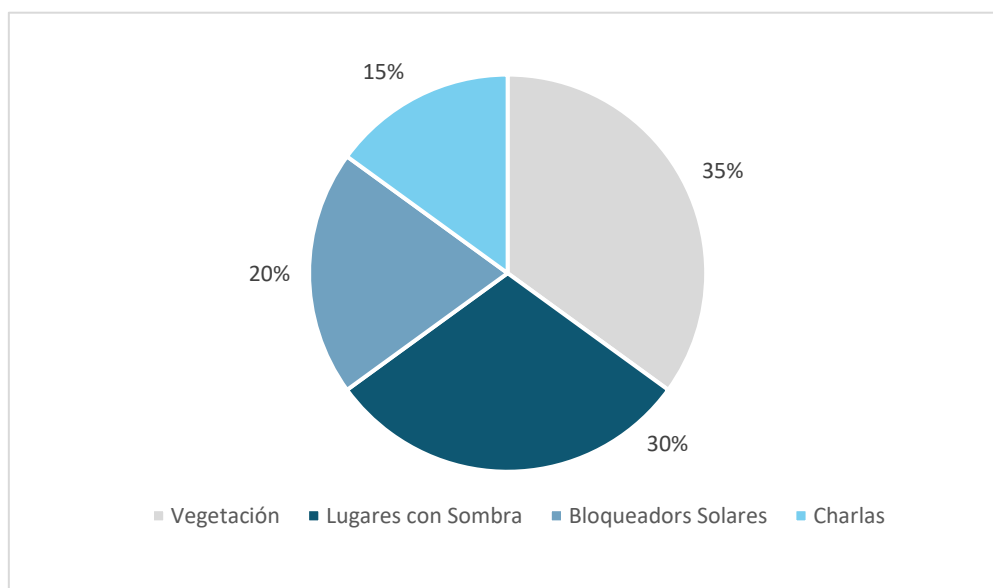


*Nota.* La figura muestra las medidas que los entrevistados toman para protegerse de la radiación UV.

Como se muestra en la figura 38, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 67 % de los entrevistados (40 personas) “SÍ” toma medidas para protegerse de la radiación UV, mientras que el 33 % de los entrevistados (20 personas) “NO” las toma.

**Figura 39**

*Propuestas para mitigar los efectos de la radiación UV en la comunidad*

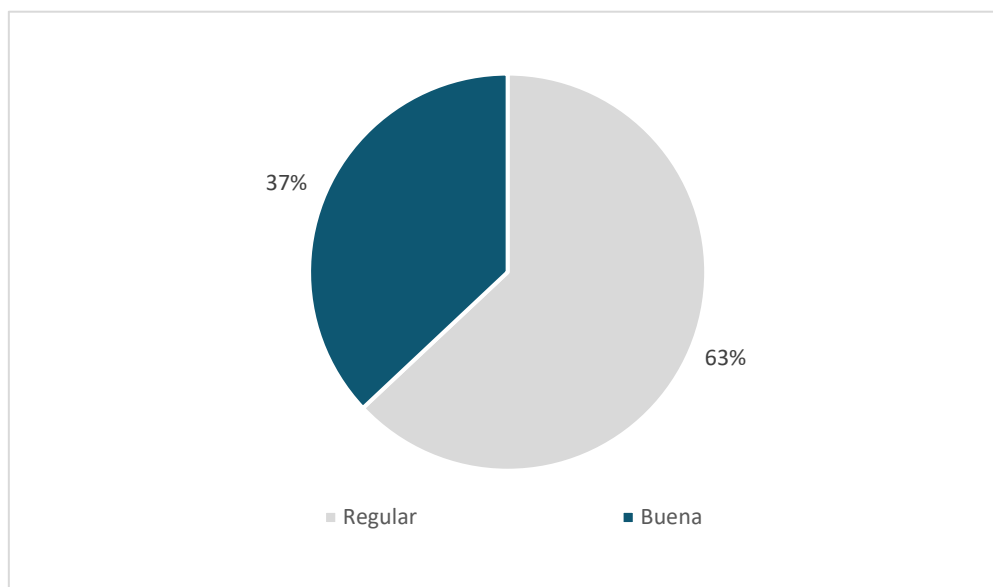


*Nota.* La figura presenta las diferentes medidas propuestas por los entrevistados para mitigar los efectos de la radiación UV en su comunidad.

Como se muestra en la figura 39, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 35 % de los entrevistados (21 personas) indica que una de las propuestas para mitigar los efectos de la radiación UV en la comunidad sería implementar vegetación. Un 30 % (18 personas) considera que sería implementar lugares con sombra. Un 20 % (12 personas) considera utilizar bloqueadores solares; mientras que solo un 15 % (9 personas) indica que las charlas serían una propuesta para mitigar los efectos de la radiación UV en la comunidad.

**Figura 40**

*Evaluación de calidad de vida en la ciudad*

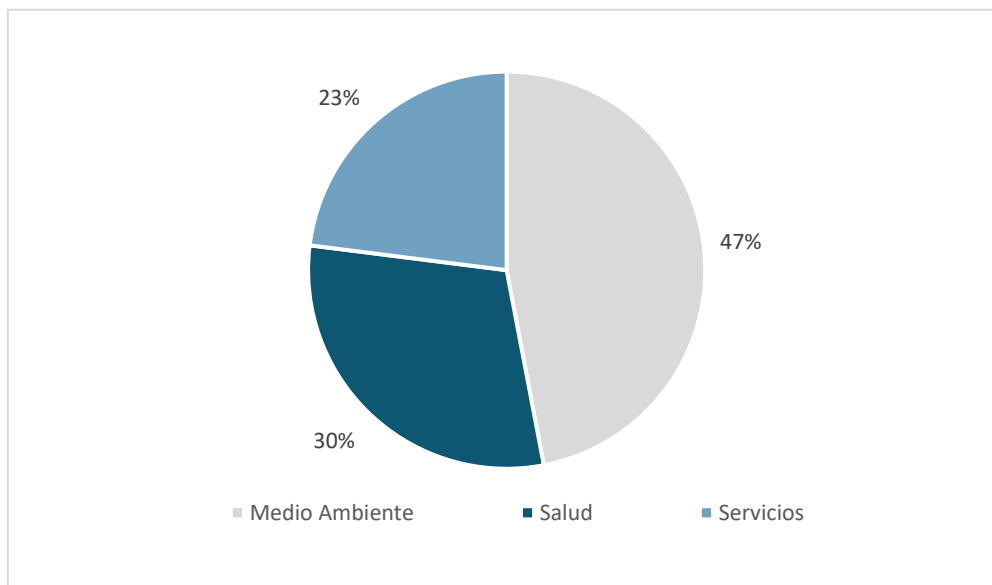


*Nota.* La figura refleja cómo los entrevistados evalúan su calidad de vida en la ciudad.

Como se muestra en la figura 40, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 63 % de los entrevistados (38 personas) indicó que evalúa la calidad de vida en la ciudad como “REGULAR”; mientras que el 37 % de los entrevistados (22 personas) indicó que evalúan la calidad de vida en la ciudad como “BUENA”.

**Figura 41**

*Aspectos que influyen en la calidad de vida*

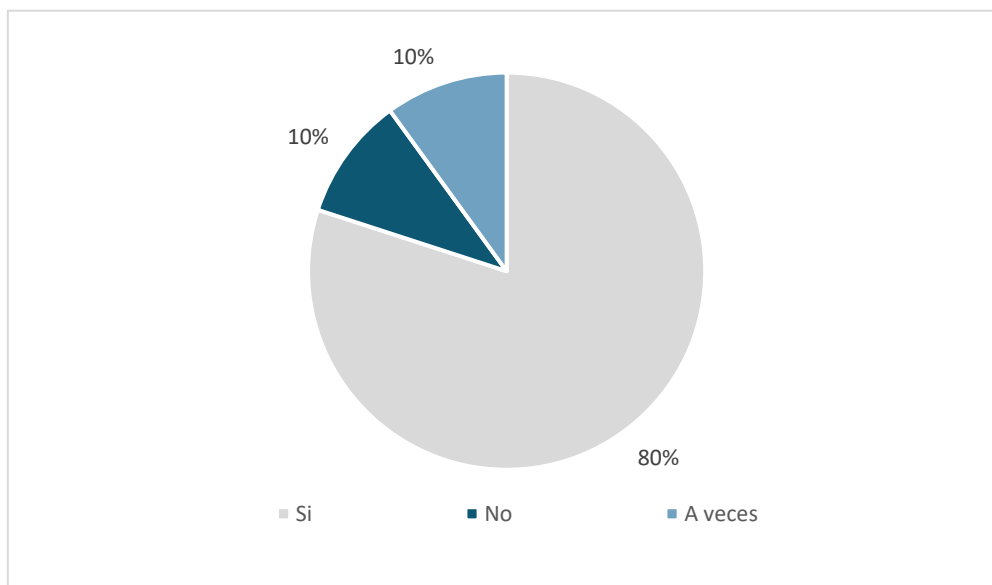


*Nota.* La figura presenta los principales aspectos que los entrevistados consideran que influyen en su calidad de vida.

Como se muestra en la figura 41, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 47 % de los entrevistados (28 personas) indicó que el aspecto que más influye en su calidad de vida es el medio ambiente. Un 30 % (18 personas) considera que el aspecto que más influye en su calidad de vida es la salud, mientras que solo un 23 % (14 personas) considera que el aspecto que más influye en su calidad de vida son los servicios.

**Figura 42**

*Impacto de la contaminación del aire, ruido y radiación UV en la calidad de vida*

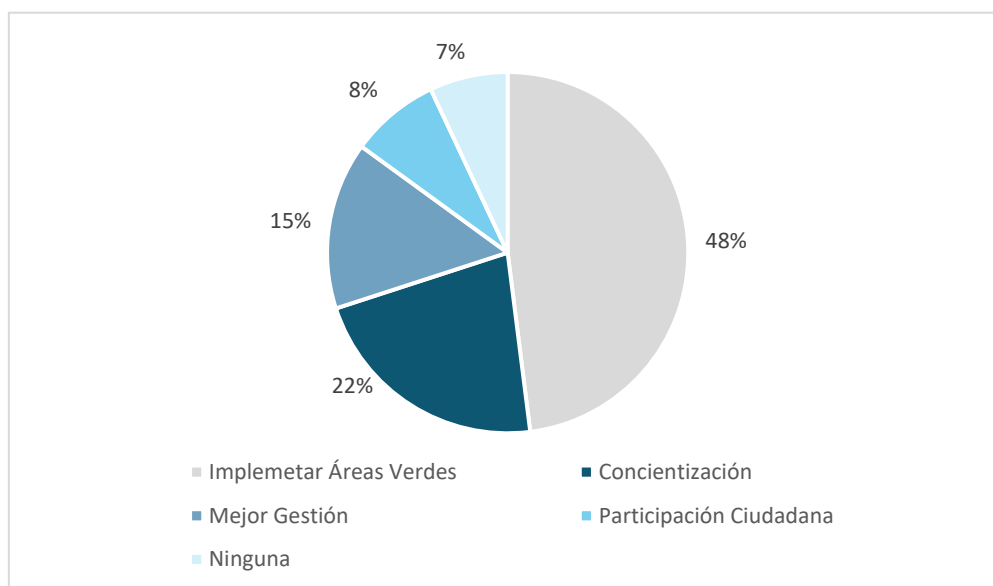


*Nota.* La figura muestra las respuestas de los entrevistados sobre el impacto que los niveles de contaminación del aire, ruido y radiación UV tienen en su calidad de vida.

Como se muestra en la figura 42, de acuerdo con las entrevistas realizadas a 60 personas, el 80 % de los entrevistados (47 personas) indicaron que “SÍ” existe un impacto de la contaminación del aire, el ruido y la radiación UV en la calidad de vida. Un 10% (6 personas) considera que “NO” existe un impacto de la contaminación del aire, ruido y radiación UV en la calidad vida; mientras que solo un 10 % (6 personas) considera que “A VECES” existe un impacto de la contaminación del aire, ruido y radiación UV en la calidad vida.

**Figura 43**

*Cambios deseados para mejorar la calidad de vida en la comunidad*



*Nota.* La figura muestra la distribución de las respuestas de los entrevistados sobre los cambios más deseados por la comunidad para mejorar la calidad de vida.

Como se muestra en la figura 43, el 48 % de los encuestados (29 personas) indicó que los cambios para mejorar su calidad de vida en la comunidad serían implementar áreas verdes. Un 22 % (13 personas) considera que concientizar a la población podría mejorar la calidad de vida en su comunidad. Un 15 % (9 personas) opina que una mejor gestión podría mejorar la calidad de vida en su comunidad. Además, un 8 % (5 personas) cree que una adecuada participación ciudadana ayudaría a mejorar la calidad de vida en su comunidad. Por último, solo un 7 % (4 personas) considera que existe ningún cambio para mejorar la calidad de vida en su comunidad.



### **5.3. Análisis e Interpretación de los Resultados**

Los resultados obtenidos en este estudio permiten analizar cómo los niveles de ruido, contaminación del aire y radiación UV influyen en la calidad de vida de los habitantes de Tacna, tal como se planteó en los objetivos específicos. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada factor ambiental y su impacto en la percepción y experiencia de la población.

#### **5.3.1. Análisis e Interpretación de los Resultados del Ruido Ambiental**

En relación con el primer objetivo específico, los niveles de ruido ambiental superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en todas las zonas evaluadas. En zonas residenciales, los niveles oscilaron entre 82 dB y 88 dB en horarios diurnos, superando el límite permitido de 60 dB. Durante la noche, los registros variaron entre 62 dB y 65 dB, también por encima del ECA de 50 dB. Estos resultados confirman que el ruido afecta significativamente la percepción y experiencia de los habitantes, especialmente en horas críticas como las 17:30 p.m. a 19:30 p.m., donde se registraron los picos más altos.

En zonas comerciales e industriales, los niveles de ruido fueron aún más elevados, alcanzando hasta 92 dB en horarios de alta actividad. Las entrevistas realizadas a 60 personas refuerzan estos hallazgos, ya que un 69 % de los participantes describió el ruido como "alto" en su entorno diario, y un 53 % consideró que afecta su calidad de vida. Estas evidencias destacan la necesidad de implementar medidas para reducir la contaminación acústica en Tacna.

#### **5.3.2. Análisis e Interpretación de los Resultados de la Contaminación del Aire**

Respecto al segundo objetivo específico, los niveles de monóxido de carbono (CO) no superaron los ECA (10,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), pero mostraron variaciones significativas entre distritos y horarios. En zonas residenciales, los niveles más altos se registraron entre las 17:30 p.m. y las

19:30 p.m., con un pico de 4,992  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en Tacna, coincidiendo con las horas de mayor tráfico vehicular. En zonas comerciales e industriales, los niveles de CO fueron consistentemente altos durante el día, alcanzando hasta 6,336  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Las entrevistas revelaron que un 65 % de los habitantes percibe que la contaminación del aire afecta su salud, y un 78 % conoce las principales fuentes de emisión de CO. Estos resultados subrayan la importancia de mejorar la calidad del aire para garantizar un entorno urbano más saludable.

### **5.3.3. *Análisis e Interpretación de los Resultados de la Intensidad de Radiación UV***

En relación con el tercer objetivo específico, los resultados muestran que la radiación UV varía significativamente entre zonas con y sin sombra. En áreas sin sombra, se registraron niveles altos y muy altos de radiación UV, con valores de hasta 9 en Alto de la Alianza. En contraste, las áreas con sombra presentaron niveles bajos, lo que sugiere que la infraestructura urbana puede mitigar este problema.

Las entrevistas confirmaron que un 90 % de los habitantes es consciente de los niveles de radiación UV, y un 88 % considera que impacta su salud. Además, un 67 % toma medidas para protegerse, lo que refleja una actitud proactiva frente a este riesgo.

## **5.4. Corroboración Estadística**

Para fortalecer la validez y confiabilidad de los hallazgos, se empleó la triangulación de datos como estrategia metodológica dentro de un enfoque mixto. Esta técnica permite combinar información cuantitativa y cualitativa con el propósito de obtener una comprensión más integral del fenómeno estudiado (Denzin, 2012).

En este estudio, la triangulación se realizó mediante la integración de datos obtenidos a través del monitoreo ambiental y las entrevistas a los residentes de los distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa. De esta manera, se contrastaron los resultados de las mediciones objetivas con la percepción ciudadana sobre los niveles de ruido ambiental, contaminación del aire y radiación UV, lo que permitió identificar convergencias y discrepancias en la evaluación de estos factores ambientales.

#### **5.4.1. *Triangulación de Datos del Ruido Ambiental***

Los resultados del monitoreo indican que los niveles de ruido en zonas residenciales, comerciales e industriales superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en los horarios evaluados. En particular, en zonas residenciales, los niveles de ruido alcanzaron hasta 88 dB en el horario más crítico (17:30 a 19:30), cuando el límite máximo permitido es de 60 dB durante el día y 50 dB en la noche.

Estos hallazgos se contrastan con los resultados de las entrevistas, en las que el 69 % de los encuestados percibe que el nivel de ruido en su entorno diario es alto, mientras que el 53 % considera que afecta su calidad de vida. Asimismo, el 80 % de los entrevistados identifica el tráfico vehicular como la principal fuente de contaminación acústica. La correspondencia entre los datos cuantitativos y cualitativos refuerza la conclusión de que el ruido ambiental representa un problema significativo en estos distritos, con un impacto percibido en la calidad de vida de los residentes.

#### **5.4.2. *Triangulación de Datos de la Contaminación del Aire por CO***

Los niveles de monóxido de carbono (CO) medidos en las zonas evaluadas no superan los ECA establecidos (10,000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, las mediciones muestran picos elevados en

ciertos horarios, con valores que alcanzan hasta  $6,336 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el distrito de Tacna entre las 17:30 y las 19:30.

Desde la perspectiva de los ciudadanos, el 65 % de los encuestados percibe que la contaminación del aire afecta su salud o la de su familia, mientras que el 83 % ha notado un cambio en los niveles de CO en los últimos años. A pesar de que los niveles medidos no superan los límites normativos, la percepción ciudadana sugiere una preocupación generalizada sobre la calidad del aire, lo que resalta la necesidad de evaluar el impacto a largo plazo de la exposición a estos contaminantes.

#### **5.4.3. *Triangulación de Datos de la Radiación UV***

Las mediciones de radiación UV indican niveles de afectación alta y muy alta en áreas sin sombra, con valores que oscilan entre 7 y 9 en la escala de intensidad UV. En contraste, en zonas con sombra, la intensidad UV disminuye significativamente, alcanzando valores entre 0.5 y 2.

Estos datos se complementan con la percepción ciudadana, donde el 90 % de los encuestados es consciente de los niveles de radiación UV en su área, y el 88 % considera que impacta su salud o la de su familia. Además, el 67 % de los participantes toma medidas para protegerse. La correspondencia entre las mediciones objetivas y la percepción ciudadana sugiere que la población es consciente del riesgo asociado a la radiación UV y adopta estrategias de protección.

La triangulación de datos permite corroborar que el ruido ambiental es un problema severo en los distritos evaluados, con impactos percibidos en la calidad de vida. En cuanto a la contaminación del aire, aunque los niveles medidos están dentro de los límites normativos, la

percepción de los ciudadanos refleja preocupación por sus efectos en la salud. Finalmente, la radiación UV es identificada tanto en mediciones como en la percepción de los encuestados como un factor de riesgo, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estrategias de prevención y protección.

Este análisis integral, basado en un enfoque mixto, fortalece la validez de los resultados obtenidos y proporciona una base sólida para la formulación de políticas públicas orientadas a mejorar la calidad ambiental en los distritos evaluados.

## **5.5. Contrastación de la Hipótesis**

La presente investigación sigue un enfoque mixto, por lo que la hipótesis es sometida a una verificación desde el enfoque cuantitativo como desde el enfoque cualitativo para aportar una visión más completa de la realidad estudiada.

Sobre la base de lo descrito en este capítulo, se procede a aceptar o rechazar las hipótesis planteadas de acuerdo con los datos desarrollados en la sección de resultados.

### **5.5.1. Contrastación de Hipótesis Específicas**

- El ruido ambiental tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

Se acepta la hipótesis de la investigación, ya que los resultados en el enfoque cuantitativo revelan que los niveles de ruido ambiental en los puntos de monitoreos durante horarios de mucha afluencia superan los ECA del ruido. Además, los datos obtenidos en el enfoque cualitativo los respaldan, porque los entrevistados perciben niveles elevados de ruido. Es decir, el ruido ambiental sí influye en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna en el año 2024.

- La contaminación del aire tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

Se rechaza parcialmente la hipótesis de la investigación, ya que los resultados obtenidos en el enfoque cuantitativo, muestran que los niveles de contaminación del aire por CO no exceden los ECA del aire. Sin embargo, en el enfoque cualitativo, los entrevistados indican que la contaminación por CO afecta su salud o la de su familia. Es decir, la contaminación del aire no sobrepasa los límites establecidos por los estándares de calidad; pero, la percepción y experiencia si están influenciadas por factores relacionados como el incremento de la afluencia vehicular en zonas urbanas de la ciudad de Tacna en el año 2024.

- La intensidad de la radiación UV tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.

Se acepta la hipótesis de la investigación, ya que los resultados en el enfoque cuantitativo revelan que los niveles de intensidad de radiación UV en los puntos de monitoreos durante horas críticas se encuentran entre alto y muy alto. Además, los datos obtenidos en el enfoque cualitativo los respaldan, porque los entrevistados son conscientes de los niveles de radiación UV en su área y señalan que la radiación UV impacta su salud o la de su familia, lo que los lleva a tomar medidas de protección. Es decir, la intensidad de radiación UV sí influyen en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna en el año 2024.

#### **5.5.2. *Contrastación de Hipótesis General***

- Los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024

Se acepta parcialmente la hipótesis de la investigación, porque los resultados en el enfoque cuantitativo muestran que los niveles de ruido ambiental superan los ECA de ruido, los niveles de intensidad de radiación UV se sitúan entre alto y muy alto, mientras que los niveles de contaminación del aire no CO no superan los ECA del aire en los puntos de monitoreos durante horas crítica. Sin embargo, los datos obtenidos en el enfoque cualitativo presentan un panorama complejo, ya que, aunque los entrevistados evalúan su calidad de vida como buena y destacan el medio ambiental como un factor clave, también señalan que la contaminación de aire, ruido y radiación UV afectan negativamente su calidad de vida. Es decir, los niveles de impacto ambiental sí influyen en la calidad de vida; pero, existe una percepción y experiencia contradictoria entre la evaluación positiva de la calidad de vida y el reconocimiento de los efectos negativos del entorno ambiental en zonas urbanas de la ciudad de Tacna en el año 2024.

#### **5.6. Comparación de Resultados con Antecedentes**

- Los resultados obtenidos muestran que, en los puntos de monitoreo, tanto en horario diurno como nocturno, los niveles de ruido superan los límites establecidos por los ECA para zonas urbanas. Estos coinciden con los hallazgos de Rodríguez-Manzo y Juárez González (2020), quienes indicaron que la población no suele ser consciente de los riesgos que implica la contaminación acústica para su bienestar.
- Los niveles de monóxido de carbono (CO) registrados en las zonas residenciales, comerciales e industriales, se observó que, si bien es cierto los niveles más altos se registraron en el horario diurno entre las 17:30 p.m. y 19:30 p.m., estos no superan los límites establecidos por los ECA, que son de 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El nivel más alto registrado fue de 6336  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el distrito de Tacna en zonas comerciales, lo que si bien es cierto es considerable, aún se encuentra por debajo del límite permitido. Sin

embargo, estos valores siguen siendo preocupantes por su concentración durante las horas pico de tráfico vehicular, inclusive aumentando en los últimos años, lo que coincide con estudios previos que vincular la emisión de CO en el parque automotor (Tirado Rebaza et al., 2021).

- Según las mediciones realizadas las zonas de monitoreo donde se encuentran descubiertos, presentan índices muy altos, según la literatura revisada sugiera que la radiación ultravioleta (UV-B), tiene efectos adversos en la salud humana, como las quemaduras solares, el envejecimiento prematuro de la piel y el aumento en el riesgo de cáncer de piel, tal como señalaron Garnacho Saucedo et al. (2020) y González Ramírez et al. (2022).
- Los resultados obtenidos evidencian que la contaminación acústica, los niveles de monóxido de carbono y la radiación UV son factores que influyen significativamente en la calidad de vida de los habitantes de Tacna. Aunque los niveles de CO no superan los límites legales, su concentración durante las horas de mayor tráfico sigue siendo un problema de salud pública, especialmente para las personas más vulnerables, como infantes y adultos mayores (Abarca Castro, 2022).

## **5.7. Limitaciones Encontradas**

La limitación que se tuvo en el proceso de investigación fue la dificultad para obtener información, debido a la escasez de estudios previos y la falta de colaboración en las entrevistas, lo que retrasó el avance de la investigación.



## Capítulo VI

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 6.1. Conclusiones

**Primera.** Se determinó que los niveles de ruido ambiental en los puntos de monitoreo superan los Estándares de Calidad Ambiental del Ruido, alcanzando hasta 92 dB en horarios de mayor congestión vehicular (17:30 p.m. - 19:30 p.m.) en zonas comerciales, mientras que los niveles más bajos se registran en zonas residenciales durante la madrugada (62 dB). Desde la percepción ciudadana, el tráfico vehicular es identificado como la principal fuente de ruido y se reconoce su impacto negativo en la salud y el bienestar. Estos hallazgos sugieren la necesidad de estrategias urbanas que mitiguen la contaminación acústica, como el diseño de barreras sonoras, la planificación de vías alternas y la promoción de movilidad sostenible.

**Segunda.** La concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire no supera los Estándares de Calidad Ambiental, pero presenta valores elevados en zonas comerciales durante las horas punta ( $6336 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en comparación con zonas residenciales ( $1008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Desde la percepción de los habitantes, la contaminación del aire ha aumentado en los últimos años debido a la mayor afluencia vehicular, y se asocia con afectaciones a la salud. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer políticas de transporte sostenible y la integración de corredores ecológicos en la planificación urbana.

**Tercera.** La intensidad de la radiación UV en espacios abiertos alcanzó valores críticos de hasta 9 en la escala UV, mientras que en áreas con sombra se redujo considerablemente hasta 0,5. Los habitantes son conscientes del impacto de la radiación UV en su salud,

lo que resalta la importancia de incorporar elementos de sombra natural y artificial en el diseño urbano para mitigar los efectos negativos de la exposición prolongada.

**Cuarta.** Existe una contradicción entre la percepción ciudadana y las mediciones objetivas: aunque los indicadores ambientales sugieren que ciertos parámetros no superan los estándares de calidad ambiental, los residentes perciben que la contaminación afecta su calidad de vida. Esto sugiere la necesidad de mejorar la comunicación ambiental y la sensibilización sobre los efectos de la contaminación en la salud y el bienestar urbano.

**Quinta.** Se identificó que el tráfico vehicular es el principal factor que contribuye tanto a la contaminación acústica como a la contaminación del aire por CO. Además, la intensidad de la radiación UV está influenciada por la morfología urbana, donde las áreas sin cobertura presentan mayor exposición. Esto refuerza la importancia de diseñar ciudades con espacios públicos adaptados a las condiciones ambientales, priorizando infraestructuras que reduzcan la contaminación y fomenten la resiliencia urbana.

**Sexta.** Si bien existen estaciones de monitoreo ambiental en la ciudad de Tacna, los datos obtenidos reflejan la necesidad de fortalecer su alcance y frecuencia para evaluar de manera más integral el impacto ambiental en zonas estratégicas. Es fundamental incorporar estos estudios en la planificación urbana para diseñar estrategias que mejoren la calidad ambiental y la calidad de vida en la ciudad.

## 6.2. Recomendaciones

- Primera.** A las autoridades de la ciudad de Tacna, promover iniciativas para la prevención ambiental, involucrando activamente a los habitantes, dado que la población ya tiene una percepción clara de los problemas ambientales debido a su experiencia diaria.
- Segunda.** Es importante llevar a cabo intervenciones estratégicas durante las horas punta para monitorear y fiscalizar los niveles de ruido ambiental. La implementación de medidas de mitigación en estos momentos crítico del día ayudara a reducir el impacto del ruido sobre la calidad de vida de los habitantes.
- Tercera.** Planificar y crear nuevas vías de descongestión en el tráfico vehicular en zonas comerciales e industriales. Esta mejora en la infraestructura vial contribuir significativamente a la reducción tanto el ruido ambiental como las emisiones de CO, fortaleciendo así la calidad del aire.
- Cuarta.** Implementar barreras vegetales en áreas estratégicas de la ciudad, no solo para mitigar el ruido ambiental, sino también para ayudar a absorber y reducir los niveles de CO en el aire. Asimismo, se recomienda cubrir parcial o totalmente las áreas de recreación pasiva, como parques y plazas, con el fin de disminuir la exposición a la radiación UV, protegiendo así la salud de los usuarios.
- Quinta.** Es fundamental organizar campañas de concientización dirigidas a la población sobre los impactos del ruido, la contaminación del aire y la radiación UV. Estas campañas deben promover medidas de protección personal y fomentar una mayor sensibilización sobre la importancia de reducir estos factores ambientales.

## Capítulo VII

### Referencias Bibliográficas

- Abarca Castro, E. (2022). La contaminación del medio ambiente y sus implicaciones negativas en la salud mental y en la calidad de vida. *Con Texto Humano*, 1(1), 17-26.  
<https://doi.org/10.36677/contextohumano.v1i1.20420>
- Agencia Europea del Medio Ambiente. (2023). *Impactos ambientales: Tipología y evaluación*.  
<https://www.eea.europa.eu>
- Anderson, J. y Smith, G. (2014). Urban quality of life: Perspectives from residents and urban planners. *Urban Studies*, 51(1), 110-127.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la investigación científica* (5ta ed.). Editorial Episteme, C. A.
- Atencio Cornelio, S. J. (2023). *Evaluación de CO2 en los ambientes de estudio del nivel primario del Colegio Editum Huancayo, enfocado a la prevención y control de riesgo de exposición a SARS - COV-2 en la actualidad 2023* [Tesis de Título Profesional]. Universidad Continental.
- Bailey, R. (2002). *Environmental impact assessment and project planning*. Routledge.
- Bailey, C. A. (2018). *A Guide to Qualitative Field Research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Banco Mundial. (2022). *Evaluación del impacto ambiental en proyectos de desarrollo sostenible*.  
<https://www.worldbank.org>

- Benedetti, J. (2019). *Introducción a la radiación solar y las lesiones de la piel - Trastornos de la piel. Manual MSD versión para público general. 1–4*. <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-de-la-piel/radiaci%C3%B3n-solar-y-lesiones-de-la-piel/introducci%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-solar-y-las-lesiones-de-la-piel>
- Berglund, B., Lindvall, T. y Schwela, D. H. (1999). *Guidelines for Community Noise*. World Health Organization.
- Berrens, R. P. y Ganderton, P. T. (2004). *Environmental economics and management: Theory, policy, and applications*. John Wiley & Sons.
- Bunge, M. (1971). *Philosophy of science: From problem to theory*. Transaction Publishers.
- Carrasco Jocopec, M., Vigil Requena, A., Valiente Saldaña, P., & González González, L. (2023). Contaminación urbano ambiental y espacio público del centro de Piura, Perú: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 171-182. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2023.p171-182>
- Creswell, J. W. y Zhang, W. (2009). *The application of mixed methods designs in the social and health sciences*. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed., pp. 613-641). Sage Publications.
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.

- Conesa, V. (2020). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Ediciones Académicas.
- Denzin, N. K. (2012). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods (2nd ed.)*. Aldine Transaction.
- Diener, E. y Suh, E. M. (1997). Measuring quality of life: Economic, social, and subjective indicators. *Social Indicators Research*, 40(1), 189-216.
- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43.
- Diffey, B. L. (2002). Ultraviolet radiation physics and the skin. *Phys. Med. Biol.*, 47(5), R1.
- Everest, F. A. y Pohlmann, K. C. (2009). *Master Handbook of Acoustics*. McGraw-Hill Education.
- Fitzgerald, R. (2006). Quality of life in urban environments: A multi-dimensional approach. *Journal of Urban Affairs*, 28(2), 140-158.
- Garnacho Saucedo G. M., Salido Vallejo R. y Moreno Giménez, J. C. (2020). Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección. *Anales de Pediatría (Edición en inglés)*, 92 (6), 377.e1-377.e9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.04.014>
- Glasson, J., Therivel, R. y Chadwick, A. (2013). *Introduction to environmental impact assessment*. Routledge.
- Goldsmith, M. (2012). *Discord: The Story of Noise*. Oxford University Press.
- Goldsmith, M. (2012). *Noise and its effects on human health*. Cambridge University Press.

- González Ramírez, F. A., Cristerna Solís, L., Saldaña Durán, C. E., Riveros Rosas, D., Valdés Barrón, M. y Messina Fernández, S. R. (2022). Evaluation of the solar radiation UV-B in Tepic, Nayarit: implications in Sun and beach tourism. *Revista Bio Ciencias*, 9, e1325. <https://doi.org/10.15741/revbio.09.e1325>
- Grant, R. H. y Heisler, G. M. (2000). Estimation of pedestrian level UV exposure under trees. *Photochemistry and Photobiology*, 72(4), 456-463.
- Grijalva, A., Jiménez, M. y Ponce, H. (2020). Contaminación del agua y aire por agentes químicos. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento (Recimundo)*, 4(4), 79-93. doi:10.26820/recimundo/4. (4). octubre.2020.79-93
- Hansen, C. H. (2020). *Noise Control: From Concept to Application*. CRC Press.
- Harris, C. (2014). Environmental impact assessment: A review. *Environmental Management*, 54(1), 96-110.
- Hernández Cerda, C. N., Ávila Galarza, A., & Cerda Alonso, D. G. (2023). Impacto de la movilidad urbana en la calidad del aire de la zona metropolitana de San Luis Potosí, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 57(1), 1-15. <https://doi.org/10.15359/rca.57-1.5>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México D.F.: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- International Electrotechnical Commission (IEC). (2013). *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications (IEC 61672-1:2013)*.

- Jay, S., Schader, L. y Thompson, R. (2003). *Environmental impact assessment: A guide to best practice*. Oxford University Press.
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space* (D. Nicholson-Smith, Trans.). Blackwell.
- Leopold, L., Clarke, F., Hanshaw, B., & Balsley, J. (2021). *Guía para la aplicación de la Matriz de Leopold en la evaluación de impacto ambiental*. *Journal of Environmental Science*, 30(2), 145-162.
- Luis, M. J. A. (2006). *La evaluación de impacto ambiental como herramienta de la estrategia y la gestión ambiental*. Monografía. Cuba: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Lynch, K. (1981). *A theory of good city form*. MIT Press.
- Madronich, S. y Flocke, S. (1998). *The role of solar ultraviolet radiation in environmental processes*. Springer.
- Mayorga, C. M.; Ruiz, M. E. y Aldas, D. S. (2020). Percepciones acerca de la contaminación del aire generada por el transporte urbano en Ambato, Ecuador. *Revista Espacios*, 41(17), 11. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p11.pdf>
- Miedema, H. M. E. y Oudshoorn, C. G. M. (2001). Annoyance from transportation noise: Relationship with noise dose and other non-acoustic factors. *Journal of the Acoustical Society of America*, 109(5), 2772-2781.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Morán, G., y Alvarado, D. G. (2010). *Métodos de investigación*. Pearson.
- Munn, R. E. (1992). *Environmental impact assessment: Principles and practices*. Springer.



- Neuman, W. L. (2009). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (7th ed.). Pearson.
- NIOSH. (2017). *Carbon Monoxide Poisoning*. National Institute for Occupational Safety and Health.
- Ordóñez-Iriarte, J. M. (2020). Salud mental y salud ambiental, Una visión prospectiva, Informe SESPAS 2020. *Gaceta Sanitaria*, 34(1), 68-75.  
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.05.007>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Ambiental noise guidelines for the European Region*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789289053563>
- Palacios Anzules, Í. y Moreno Castro, D. W. (2022). Contaminación ambiental. *RECIMUNDO*, 6(2), 93-103. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.93-103](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.93-103)
- Palys, T. (2008). Purposive sampling. In L. M. Given (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (Vol. 2, pp. 697-698). SAGE Publications.
- Peris, E. (2020). La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. *Boletín de la AEMA*.
- Perú. (2001). Ley General del Ambiente. Ley N° 28611. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/100776-ley-general-del-ambiente>
- Perú. (2000). Reglamento de Protección Ambiental contra la Contaminación Acústica. Decreto Supremo N° 010-2000-PCM. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/100853-reglamento-de-proteccion-ambiental-contra-la-contaminacion-acustica>

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2020). *Informe global sobre impacto ambiental y desarrollo sostenible*. <https://www.unep.org>

Raphael, D. (2000). Stressing the social determinants of health: A new perspective on health inequalities. *International Journal of Health Services*, 30(1), 35-56.

Ragin, C. C. (2013). *Constructing Social Research: The Unity and Diversity of Method* (2nd ed.). SAGE Publications.

Ramos Torres, K. C. (2020). *Prendas de vestir con protección de rayos ultravioleta* [Trabajo de Investigación]. Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Real Academia Española. (21 de junio de 2021). *Asociación de academias de la lengua española*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/percepci%C3%B3n?m=form>

Riascos Erazo, S., Ávila Fajardo, G. y Quintero Calvache, M. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 133-157. Recuperado el 21 de junio del 2024, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012312942009000300008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012312942009000300008)

Rodríguez-Manzo, F. E. y Juárez González, L. (2020). Exploración cualitativa sobre el ruido ambiental urbano en la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 35(3), 803–838. <https://doi.org/10.24201/edu.v35i3.1934>

Rossing, T. D. (2007). *Springer Handbook of Acoustics*. Springer Science & Business Media.

- Saumure, K. y Given, L. M. (2008a). Data saturation. In L. M. Given (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (Vol. 1 & 2, pp. 195-196). SAGE Publications.
- Seinfeld, J. H. y Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. John Wiley & Sons.
- SENAMHI. (2021). *Índice UV y recomendaciones para protección*. Recuperado de <https://www.senamhi.gob.pe/>
- Soto Inocente, C. F. (2018). *Evaluación de la generación de dióxido de carbono en la carretera central producto a la actividad de transporte que contribuye al calentamiento global del planeta en las regiones de Pasco y Junín* [Tesis de Título Profesional]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Stix, M. (2002). *The Sun: An Introduction*. Springer-Verlag.
- Tirado Rebaza, L. U. M., Tirado Paz, E. D., Tirado Rebaza, I. A., Mena Choque, F. y Montánchez Picardo, E. G. (2021). Análisis y evaluación de los niveles de CO y CO<sub>2</sub> en la ciudad de Tacna en relación con el parque automotor y los estándares de calidad ambiental del aire. *Arquitek*, (20), 21–33. <https://doi.org/10.47796/ra.2021i20.549>
- UN-Habitat. (2015). *International Guidelines on Urban and Territorial Planning*.
- UN-Habitat. (2015). *Urbanization and development: Emerging futures*. World Cities Report 2016.
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2020). *Carbon Monoxide's Impact on Indoor Air Quality*.

- Van Der Ploeg, F. y Withagen, C. (1991). Pollution Control and the Ramsey Problem. *Environmental and Resource Economics*, 1, 215–236.
- Vargas Ugarte, M. K. (2019). *Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna* [Tesis de Título Profesional]. Universidad Privada de Tacna.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Air pollution sources*. World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2018). Environmental noise guidelines for the European Region.
- World Health Organization (WHO). (2002). *Global Solar UV Index: A Practical Guide*. World Health Organization.
- Yaulilahua Huacho, R. (2021). *Comportamiento del índice de radiación solar ultravioleta (UV) en los periodos 2018 – 2019, en la ciudad de Huancavelica* [Tesis de Título Profesional]. Universidad Nacional de Huancavelica.

## **Capítulo VIII**

### **Anexos**

**Anexo I. Matriz de consistencia**

| Definición del problema                                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                           | Hipótesis                                                                                                                                          | Variables e Indicadores                                                                                                                                                                                                                                              | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema general                                                                                                                              | Objetivo general                                                                                                                                    | Hipótesis general                                                                                                                                  | Variable independiente:                                                                                                                                                                                                                                              | Tipo de investigación:<br>Básica                                                                                                                                                                                                                                    |
| ¿Cómo influyen los niveles de impacto ambiental en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?             | Determinar si los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.           | Los niveles de impacto ambiental influyen en la calidad de vida en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.                        | X: Niveles de impacto ambiental.<br><br>Dimensiones de la V.I:<br>X1: Contaminación del aire<br>X2: Ruido ambiental<br>X3: Intensidad de la radiación UV                                                                                                             | Nivel de investigación:<br>Descriptivo – Explicativo                                                                                                                                                                                                                |
| Problemas específicos                                                                                                                         | Objetivos específicos                                                                                                                               | Hipótesis específicas                                                                                                                              | Indicadores de la V.I:                                                                                                                                                                                                                                               | Paradigma de la investigación:<br>Pragmático<br>Enfoque de investigación:<br>Mixto                                                                                                                                                                                  |
| - ¿Cómo influye el ruido ambiental en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?                 | - Medir la contaminación del aire y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.        | - El ruido ambiental tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.               | X1.1: Niveles de CO (µg/m3).<br>X1.2: Comparados con los ECAs.<br>X2.1: Niveles de decibelios (dB).<br>X2.2: Comparados con los ECAs.<br>X3.1: Índices de radiación UV.<br>X3.2: Comparados con el Senamhi.                                                          | Diseño de investigación:<br>Básico - Paralelo convergente                                                                                                                                                                                                           |
| - ¿Cuál es el impacto de la contaminación del aire en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024? | - Medir la contaminación del aire y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.        | - La contaminación del aire tiene una significativa en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024.     | Variable dependiente:<br><br>Y: Calidad de vida                                                                                                                                                                                                                      | Población:<br>Conformada por los habitantes de la zona urbana de la ciudad de Tacna.                                                                                                                                                                                |
| - ¿Cómo afecta la intensidad de la radiación UV y la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024?     | - Medir la intensidad de la radiación UV y su influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024. | - La intensidad de la radiación UV tiene una influencia en la percepción y experiencia en zonas urbanas de la ciudad de Tacna durante el año 2024. | Dimensiones de la V.D: Y1:<br>Percepción y experiencia<br><br>Indicadores de la V.D:<br><br>Y1.1: Autoevaluación de la calidad de vida.<br>Y1.2: Percepción del de la contaminación del aire.<br>Y1.3: Percepción del ruido.<br>Y1.4: Percepción de la radiación UV. | Muestra:<br>Está representada por los habitantes de los 3 distritos de Tacna, Alto de la Alianza y Gregorio Albarracín Lanchipa.<br><br>Unidad de Análisis:<br>Está representada por zona residencial, zona comercial, zona industrial y zona de recreación pasiva. |

*Nota.* La matriz de consistencia ha sido desarrollada en base a las variables de la investigación y tener una mejor interpretación.

**Anexo II. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 07:00 a.m. - 09:00 a.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | LAeqt | ECA LAeqT |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 07:45 a.m.                     | 07:55 a.m.                     | 86 Db | 60 Db     |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 07:30 a.m.                     | 07:40 a.m.                     | 85 Db |           |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 08:00 a.m.                     | 08:10 a.m.                     | 82 Db |           |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 07:20 a.m.                     | 07:30 a.m.                     | 82 Db | 70 Db     |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 08:15 a.m.                     | 08:25 a.m.                     | 83 Db |           |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 07:35 a.m.                     | 07:45 a.m.                     | 85 Db |           |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 08:10 a.m.                     | 08:20 a.m.                     | 82 Db | 80 Db     |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 07:40 a.m.                     | 07:40 a.m.                     | 75 Db |           |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 08:25 a.m.                     | 08:35 a.m.                     | 71 Db |           |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo III. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | LAeqt | ECA LAeqT |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 12:20 p.m.                     | 12:30 p.m.                     | 82 Db | 60 Db     |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 13:00 p.m.                     | 13:10 p.m.                     | 83 Db |           |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 12:45 p.m.                     | 12:55 p.m.                     | 80 Db |           |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 13:20 p.m.                     | 13:30 p.m.                     | 84 Db | 70 Db     |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 12:05 p.m.                     | 12:10 p.m.                     | 85 Db |           |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 12:55 p.m.                     | 13:05 p.m.                     | 88 Db |           |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 12:25 p.m.                     | 12:35 p.m.                     | 88 Db | 80 Db     |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 13:40 p.m.                     | 13:50 p.m.                     | 85 Db |           |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 12:50 p.m.                     | 13:00 p.m.                     | 82 Db |           |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.



**Anexo IV. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 17:30 p.m. - 19:30 p.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | LAeqt | ECA LAeqT |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 18:00 p.m.                     | 18:10 p.m.                     | 88 Db | 60 Db     |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 17:50 p.m.                     | 18:00 p.m.                     | 87 Db |           |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 18:30 p.m.                     | 18:40 p.m.                     | 85 Db |           |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 18:50 p.m.                     | 19:00 p.m.                     | 91 Db | 70 Db     |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 18:10 p.m.                     | 18:20 p.m.                     | 92 Db |           |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 17:45 p.m.                     | 17:55 p.m.                     | 89 Db |           |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 17:55 p.m.                     | 18:05 p.m.                     | 87 Db | 80 Db     |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 18:50 p.m.                     | 19:00 p.m.                     | 89 Db |           |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 19:10 p.m.                     | 19:20 p.m.                     | 83 Db |           |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo V. Tabla de medición de ruido ambiental (Entre 01:00 a.m. - 04:00 a.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | LAeqt | ECA LAeqT |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 01:20 a.m.                     | 01:30 a.m.                     | 64 Db | 50 Db     |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 02:25 a.m.                     | 02:35 a.m.                     | 65 Db |           |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 01:40 a.m.                     | 01:50 a.m.                     | 62 Db |           |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 03:10 a.m.                     | 03:20 a.m.                     | 68 Db | 60 Db     |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 02:50 a.m.                     | 03:00 a.m.                     | 71 Db |           |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 03:25 a.m.                     | 03:35 a.m.                     | 75 Db |           |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 02:40 a.m.                     | 02:50 a.m.                     | 82 Db | 70 Db     |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 02:10 a.m.                     | 02:20 a.m.                     | 81 Db |           |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 01:25 a.m.                     | 01:35 a.m.                     | 63 Db |           |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo VI. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 07:00 a.m. - 09:00 a.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | µg/m3 | 8 horas - µg/m3 | ECA µg/m3 |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|-----------------|-----------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 07:45 a.m.                     | 07:55 a.m.                     | 94    | 4512            | 10 000    |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 07:30 a.m.                     | 07:40 a.m.                     | 30    | 1440            |           |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 08:00 a.m.                     | 08:10 a.m.                     | 72    | 3456            |           |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 07:20 a.m.                     | 07:30 a.m.                     | 94    | 4512            |           |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 08:15 a.m.                     | 08:25 a.m.                     | 85    | 4080            |           |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 07:35 a.m.                     | 07:45 a.m.                     | 92    | 4416            |           |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 08:10 a.m.                     | 08:20 a.m.                     | 86    | 4128            |           |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 07:40 a.m.                     | 07:40 a.m.                     | 82    | 3936            |           |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 08:25 a.m.                     | 08:35 a.m.                     | 43    | 2064            |           |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo VII. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | µg/m <sup>3</sup> | 8 horas - µg/m <sup>3</sup> | ECA µg/m <sup>3</sup> |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 19/08/2024 | Residencial  | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 12:20 p.m.                     | 12:30 p.m.                     | 82                | 3936                        | 10 000                |
| 04/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 13:00 p.m.                     | 13:10 p.m.                     | 65                | 3120                        |                       |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 12:45 p.m.                     | 12:55 p.m.                     | 80                | 3840                        |                       |
| 20/08/2024 | Comercial    | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 13:20 p.m.                     | 13:30 p.m.                     | 96                | 4608                        |                       |
| 05/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 12:05 p.m.                     | 12:10 p.m.                     | 89                | 4272                        |                       |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 12:55 p.m.                     | 13:05 p.m.                     | 90                | 4320                        |                       |
| 21/08/2024 | Industrial   | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 12:25 p.m.                     | 12:35 p.m.                     | 88                | 4224                        |                       |
| 06/09/2024 |              | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 13:40 p.m.                     | 13:50 p.m.                     | 84                | 4032                        |                       |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 12:50 p.m.                     | 13:00 p.m.                     | 65                | 3120                        |                       |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo VIII. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 17:300 p.m. - 19:30 p.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | µg/m <sup>3</sup> | 8 horas - µg/m <sup>3</sup> | ECA µg/m <sup>3</sup> |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 19/08/2024 |              | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 18:00 p.m.                     | 18:10 p.m.                     | 104               | 4992                        |                       |
| 04/09/2024 | Residencial  | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 17:50 p.m.                     | 18:00 p.m.                     | 25                | 1200                        |                       |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 18:30 p.m.                     | 18:40 p.m.                     | 85                | 4080                        |                       |
| 20/08/2024 |              | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 18:50 p.m.                     | 19:00 p.m.                     | 132               | 6336                        |                       |
| 05/09/2024 | Comercial    | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 18:10 p.m.                     | 18:20 p.m.                     | 112               | 5376                        | 10 000                |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 17:45 p.m.                     | 17:55 p.m.                     | 123               | 5904                        |                       |
| 21/08/2024 |              | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 17:55 p.m.                     | 18:05 p.m.                     | 87                | 4176                        |                       |
| 06/09/2024 | Industrial   | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 18:50 p.m.                     | 19:00 p.m.                     | 83                | 3984                        |                       |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 19:10 p.m.                     | 19:20 p.m.                     | 61                | 2928                        |                       |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo IX. Tabla de medición de contaminación del aire por CO (Entre 01:00 a.m. - 04:00 a.m.)**

| Fecha      | Zonificación | Distrito                     | Lugar                                      | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | µg/m <sup>3</sup> | 8 horas - µg/m <sup>3</sup> | ECA µg/m <sup>3</sup> |
|------------|--------------|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 19/08/2024 |              | Tacna                        | Av. Billinghamurst / Av. Miraflores        | 01:20 a.m.                     | 01:30 a.m.                     | 24                | 1152                        |                       |
| 04/09/2024 | Residencial  | Alto de la Alianza           | Calle Jorge Basadre G. / Pje. Juan Pablo V | 02:25 a.m.                     | 02:35 a.m.                     | 21                | 1008                        |                       |
| 10/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Las Casuarinas / Calle 39              | 01:40 a.m.                     | 01:50 a.m.                     | 25                | 1200                        |                       |
| 20/08/2024 |              | Tacna                        | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza    | 03:10 a.m.                     | 03:20 a.m.                     | 38                | 1824                        |                       |
| 05/09/2024 | Comercial    | Alto de la Alianza           | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G.   | 02:50 a.m.                     | 03:00 a.m.                     | 32                | 1536                        | 10 000                |
| 11/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón     | 03:25 a.m.                     | 03:35 a.m.                     | 37                | 1776                        |                       |
| 21/08/2024 |              | Tacna                        | Ctra. Panamericana Sur / Av. José C. M.    | 02:40 a.m.                     | 02:50 a.m.                     | 40                | 1920                        |                       |
| 06/09/2024 | Industrial   | Alto de la Alianza           | Av. Industrial / Calle 10                  | 02:10 a.m.                     | 02:20 a.m.                     | 45                | 2160                        |                       |
| 12/09/2024 |              | Cnel. Gregorio Albarracín L. | Av. Los Poetas / Calle A                   | 01:25 a.m.                     | 01:35 a.m.                     | 26                | 1248                        |                       |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo X. Tabla de medición de intensidad de radiación UV (Entre 12:00 p.m. - 14:00 p.m.)**

| Fecha      | Zonificación      | Distrito                           | Lugar                 | Inicio del periodo de medición | Inicio del periodo de medición | Entorno    | Intensidad UV |
|------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|---------------|
| 17/07/2024 |                   | Tacna                              | Paseo Cívico de Tacna | 12:30 p.m.                     | 12:40 p.m.                     | Sin sombra | 7             |
|            |                   |                                    |                       | 12:50 p.m.                     | 13:00 p.m.                     | Con sombra | 1             |
|            |                   |                                    | Plaza Zela            | 13:20 p.m.                     | 13:30 p.m.                     | Sin sombra | 5             |
|            |                   |                                    |                       | 13:40 p.m.                     | 13:40 p.m.                     | Con sombra | 0.5           |
| 18/07/2024 | Recreación Pasiva | Alto de la Alianza                 | Plaza José San Martín | 12:10 p.m.                     | 12:20 p.m.                     | Sin sombra | 9             |
|            |                   |                                    |                       | 12:30 p.m.                     | 12:40 p.m.                     | Con sombra | 2             |
|            |                   |                                    | Plaza de la Juventud  | 13:00 p.m.                     | 13:10 p.m.                     | Sin sombra | 6             |
|            |                   |                                    |                       | 13:20 p.m.                     | 13:30 p.m.                     | Con sombra | 2             |
| 19/07/2024 |                   | Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa | Plaza Pérez Gamboa    | 12:15 p.m.                     | 12:25 p.m.                     | Sin sombra | 7             |
|            |                   |                                    |                       | 12:35 p.m.                     | 12:45 p.m.                     | Con sombra | 1.5           |
|            |                   |                                    | Plaza San Francisco   | 13:00 p.m.                     | 13:10 p.m.                     | Sin sombra | 8             |
|            |                   |                                    |                       | 13:20 p.m.                     | 13:30 p.m.                     | Con sombra | 2             |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las mediciones realizadas en los puntos de monitoreo.

**Anexo XI. Tabla de entrevista según los puntos de monitoreo**

| N° | Fecha      | Distrito | Lugar                                   | Entrevistado     | P1      | P2 | P3 | P4                             | P5      | P6      | P7           | P8                | P9 | P10 | P11     | P12                  | P13     | P14            | P15     | P16                      |
|----|------------|----------|-----------------------------------------|------------------|---------|----|----|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|----|-----|---------|----------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|
| 1  | 19/08/2024 | Tacna    | Av. Billinghurst / Av. Miraflores       | Nohemy Hernandez | Sí      | Sí | Sí | Gestión vehicular              | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí  | Sí      | Vegetación           | Buena   | Salud          | Sí      | Mejor gestión            |
| 2  | 19/08/2024 |          |                                         | Mario Quispe     | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | Sí      | Construcción | Concientizar      | Sí | Sí  | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 3  | 19/08/2024 |          |                                         | Carla Huamán     | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí  | A veces | Vegetación           | Buena   | Salud          | A veces | Implementar áreas verdes |
| 4  | 19/08/2024 |          |                                         | José Mamani      | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | No      | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí  | Sí      | Bloqueadores solares | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 5  | 19/08/2024 |          |                                         | Rosa Álvarez     | A veces | Sí | Sí | Implementar áreas verdes       | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí  | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 6  | 04/09/2024 |          | Av. Gustavo Pinto / Av. Coronel Mendoza | Pedro Condori    | No      | No | No | Reducir vehículos antiguos     | Regular | Sí      | Bares        | Mayor supervisión | Sí | Sí  | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 7  | 04/09/2024 |          |                                         | Juana Gutiérrez  | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | Sí  | A veces | Bloqueadores solares | Buena   | Salud          | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 8  | 04/09/2024 |          |                                         | Carlos Choque    | No      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | A veces | Tráfico      | Concientizar      | No | Sí  | Sí      | Charlas              | Buena   | Servicios      | No      | Ninguna                  |
| 9  | 04/09/2024 |          |                                         | Elena Paredes    | Sí      | Sí | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | A veces | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí  | A veces | Bloqueadores solares | Regular | Salud          | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 10 | 04/09/2024 |          |                                         | Manuel Araujo    | A veces | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí  | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | A veces | Implementar áreas verdes |



|    |            |                    |                  |         |    |    |                                |         |         |              |                   |    |    |         |                      |         |                |         |                          |
|----|------------|--------------------|------------------|---------|----|----|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|----|----|---------|----------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|
| 11 | 10/09/2024 |                    | Lucía Cáceres    | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Participación ciudadana  |
| 12 | 10/09/2024 |                    | Diego Yupanqui   | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | No | A veces | Lugares con sombra   | Buena   | Servicios      | No      | Implementar áreas verdes |
| 13 | 10/09/2024 |                    | María Salazar    | A veces | Sí | Sí | Gestión vehicular              | Alto    | No      | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | Sí      | Charlas              | Buena   | Servicios      | Sí      | Mejor gestión            |
| 14 | 10/09/2024 |                    | Alberto Calla    | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | A veces | Construcción | Mayor supervisión | Sí | Sí | A veces | Bloqueadores solares | Buena   | Salud          | Sí      | Concientización          |
| 15 | 10/09/2024 |                    | Florencio Ramos  | Sí      | Sí | No | Implementar áreas verdes       | Regular | Sí      | Tráfico      | No se             | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 16 | 17/07/2024 |                    | Gabriela Chura   | A veces | Sí | No | Implementar vehículos modernos | Regular | Sí      | Tráfico      | No se             | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Mejor gestión            |
| 17 | 17/07/2024 |                    | Ignacio Escobar  | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Charlas              | Regular | Medio ambiente | Sí      | Participación ciudadana  |
| 18 | 17/07/2024 |                    | German Flores    | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | No | Sí | A veces | Bloqueadores solares | Buena   | Salud          | Sí      | Mejor gestión            |
| 19 | 17/07/2024 |                    | Dina Cahui       | Sí      | No | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Ninguna                  |
| 20 | 17/07/2024 |                    | Jorge Janqui     | A veces | No | No | Reducir vehículos antiguos     | Regular | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 21 | 20/08/2024 |                    | Mónica Velásquez | Sí      | Sí | No | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 22 | 20/08/2024 | Alto de la Alianza | Luis Espinoza    | A veces | Sí | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | A veces | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 23 | 20/08/2024 |                    | Carmen Paco      | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | No      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | A veces | Lugares con sombra   | Buena   | Servicios      | A veces | Implementar áreas verdes |

|    |            |                                          |                  |         |    |    |                                |         |         |              |                   |    |    |         |                      |         |                |         |                          |
|----|------------|------------------------------------------|------------------|---------|----|----|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|----|----|---------|----------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|
| 24 | 20/08/2024 |                                          | Jorge Ccallo     | No      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | A veces | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | Sí      | Bloqueadores solares | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 25 | 20/08/2024 |                                          | Daniela Apaza    | No      | No | No | Implementar áreas verdes       | Regular | Si      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 26 | 05/09/2024 |                                          | Sergio Alarcón   | Sí      | Sí | No | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | A veces | Bares        | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Servicios      | Sí      | Concientización          |
| 27 | 05/09/2024 |                                          | Adriana Huarachi | Sí      | Sí | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | No      | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | A veces | Charlas              | Regular | Medio ambiente | Sí      | Participación ciudadana  |
| 28 | 05/09/2024 | Av. Gustavo Pinto / Av. Jorge Basadre G. | Juan Quinteros   | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Regular | No      | Tráfico      | Concientizar      | No | No | A veces | Vegetación           | Buena   | Servicios      | No      | Implementar áreas verdes |
| 29 | 05/09/2024 |                                          | Fabiola Vargas   | Sí      | Sí | Sí | Gestión vehicular              | Alto    | Sí      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | No | Sí      | Charlas              | Regular | Salud          | Sí      | Mejor gestión            |
| 30 | 05/09/2024 |                                          | Martín Luque     | A veces | No | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 31 | 11/09/2024 |                                          | Laura Valdivia   | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 32 | 11/09/2024 |                                          | Bianca Sandoval  | Sí      | No | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Bares        | Mayor supervisión | Sí | Sí | A veces | Lugares con sombra   | Regular | Servicios      | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 33 | 11/09/2024 | Av. Industrial / Calle 10                | Raúl Chura       | Sí      | No | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Construcción | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Bloqueadores solares | Regular | Salud          | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 34 | 11/09/2024 |                                          | Paola Flores     | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Bares        | Señalizaciones    | No | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Salud          | Sí      | Concientización          |
| 35 | 11/09/2024 |                                          | Antonio Coaquira | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | A veces | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 36 | 18/07/2024 | Plaza José San Martín                    | Karin Barzola    | Sí      | Sí | Sí | Implementar nuevas normas      | Regular | No      | Construcción | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Servicios      | A veces | Implementar áreas verdes |

|    |            |                                        |                  |         |    |    |                                |         |         |              |                   |    |    |         |                      |         |                |         |                          |
|----|------------|----------------------------------------|------------------|---------|----|----|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|----|----|---------|----------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|
| 37 | 18/07/2024 |                                        | Julio Garcia     | No      | Sí | No | Implementar áreas verdes       | Regular | No      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | No | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Salud          | No      | Implementar áreas verdes |
| 38 | 18/07/2024 |                                        | Melina Loayza    | No      | No | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | A veces | Vegetación           | Regular | Salud          | Sí      | Concientización          |
| 39 | 18/07/2024 | Plaza de la Juventud                   | César Vilca      | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Salud          | Sí      | Concientización          |
| 40 | 18/07/2024 |                                        | Javier Condori   | A veces | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 41 | 21/08/2024 |                                        | Hector Mendoza   | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | A veces | Charlas              | Buena   | Salud          | Sí      | Concientización          |
| 42 | 21/08/2024 |                                        | Felipa Badajos   | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | A veces | Bloqueadores solares | Regular | Servicios      | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 43 | 21/08/2024 | Av. Las Casuarinas / Calle 39          | Verónica Huallpa | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Construcción | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Bloqueadores solares | Regular | Salud          | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 44 | 21/08/2024 |                                        | David Salinas    | A veces | No | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Buena   | Salud          | Sí      | Mejor gestión            |
| 45 | 21/08/2024 | Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa     | Gloria Quispe    | No      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Construcción | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 46 | 06/09/2024 |                                        | Ricardo Cuéllar  | Sí      | No | Sí | Implementar áreas verdes       | Regular | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | A veces | Implementar áreas verdes |
| 47 | 06/09/2024 |                                        | Karina Chipana   | Sí      | Sí | Sí | Gestión vehicular              | Alto    | No      | Tráfico      | Concientizar      | Sí | Sí | A veces | Vegetación           | Buena   | Servicios      | Sí      | Participación ciudadana  |
| 48 | 06/09/2024 | Av. La Cultura / Calle Cristóbal Colón | Jaime Quilla     | Sí      | Sí | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | A veces | Construcción | Mayor supervisión | No | Sí | A veces | Bloqueadores solares | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Mejor gestión            |
| 49 | 06/09/2024 |                                        | Patricia Ugarte  | Sí      | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | A veces | Tráfico      | Concientizar      | No | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Servicios      | No      | Mejor gestión            |

|    |            |                          |                      |         |    |    |                                |         |         |              |                   |    |    |         |                      |         |                |         |                          |
|----|------------|--------------------------|----------------------|---------|----|----|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|----|----|---------|----------------------|---------|----------------|---------|--------------------------|
| 50 | 06/09/2024 |                          | Oscar Zeballos       | A veces | Sí | No | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 51 | 12/09/2024 |                          | Teresa Monzón        | Sí      | No | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 52 | 12/09/2024 |                          | Enrique Choquehuanca | Sí      | Si | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | Sí      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | Sí | A veces | Bloqueadores solares | Regular | Salud          | Sí      | Ninguna                  |
| 53 | 12/09/2024 | Av. Los Poetas / Calle A | Fátima Ramos         | Sí      | Si | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | A veces | Tráfico      | No se             | Sí | No | Sí      | Charlas              | Buena   | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 54 | 12/09/2024 |                          | Renzo Gamarra        | Sí      | No | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | No      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | Sí | A veces | Charlas              | Buena   | Servicios      | No      | Concientización          |
| 55 | 12/09/2024 |                          | Natalia Poma         | A veces | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Regular | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Vegetación           | Buena   | Salud          | Sí      | Participación ciudadana  |
| 56 | 19/07/2024 |                          | Mauricio Uscamayta   | No      | Sí | No | Implementar áreas verdes       | Alto    | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Concientización          |
| 57 | 19/07/2024 | Plaza San Francisco      | Gabriela Sucso       | Sí      | No | Sí | Implementar vehículos modernos | Alto    | No      | Construcción | No se             | Sí | No | A veces | Bloqueadores solares | Buena   | Servicios      | Sí      | Mejor gestión            |
| 58 | 19/07/2024 |                          | Hernán Calizaya      | No      | Sí | Sí | Implementar nuevas normas      | Alto    | Sí      | Tráfico      | Señalizaciones    | Sí | Sí | A veces | Charlas              | Regular | Salud          | Sí      | Implementar áreas verdes |
| 59 | 19/07/2024 | Plaza Pérez Gamboa       | Esther Guillén       | Sí      | Sí | Sí | Gestión vehicular              | Regular | A veces | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | No | A veces | Vegetación           | Regular | Servicios      | A veces | Ninguna                  |
| 60 | 19/07/2024 |                          | Jessica Coila        | A veces | Sí | Sí | Reducir vehículos antiguos     | Alto    | Sí      | Tráfico      | Mayor supervisión | Sí | Sí | Sí      | Lugares con sombra   | Regular | Medio ambiente | Sí      | Implementar áreas verdes |

*Nota.* La tabla fue elaborada de acuerdo a las entrevistas realizadas a alrededores de los puntos de monitoreo.

**Anexo XII. Guía de entrevista sobre los niveles de impacto ambiental, la percepción, experiencia y la calidad de vida*****Entrevista sobre los niveles de impacto ambiental, la percepción, experiencia y la calidad de vida***

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Lugar (ciudad y sitio específico): \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Entrevistado (nombre, edad, género, puesto, dirección):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Introducción:**

Buen día/tarde. Gracias por aceptar participar en esta entrevista. El objetivo de esta entrevista es comprender su percepción y experiencia sobre la calidad de vida y los niveles de impacto ambiental en su entorno. Vamos a conversar temas relacionados sobre la contaminación del aire, monóxido de carbono (CO), el ruido ambiental, la intensidad de radiación UV y la calidad de vida en la ciudad en la ciudad de Tacna.

**Características de la entrevista:**

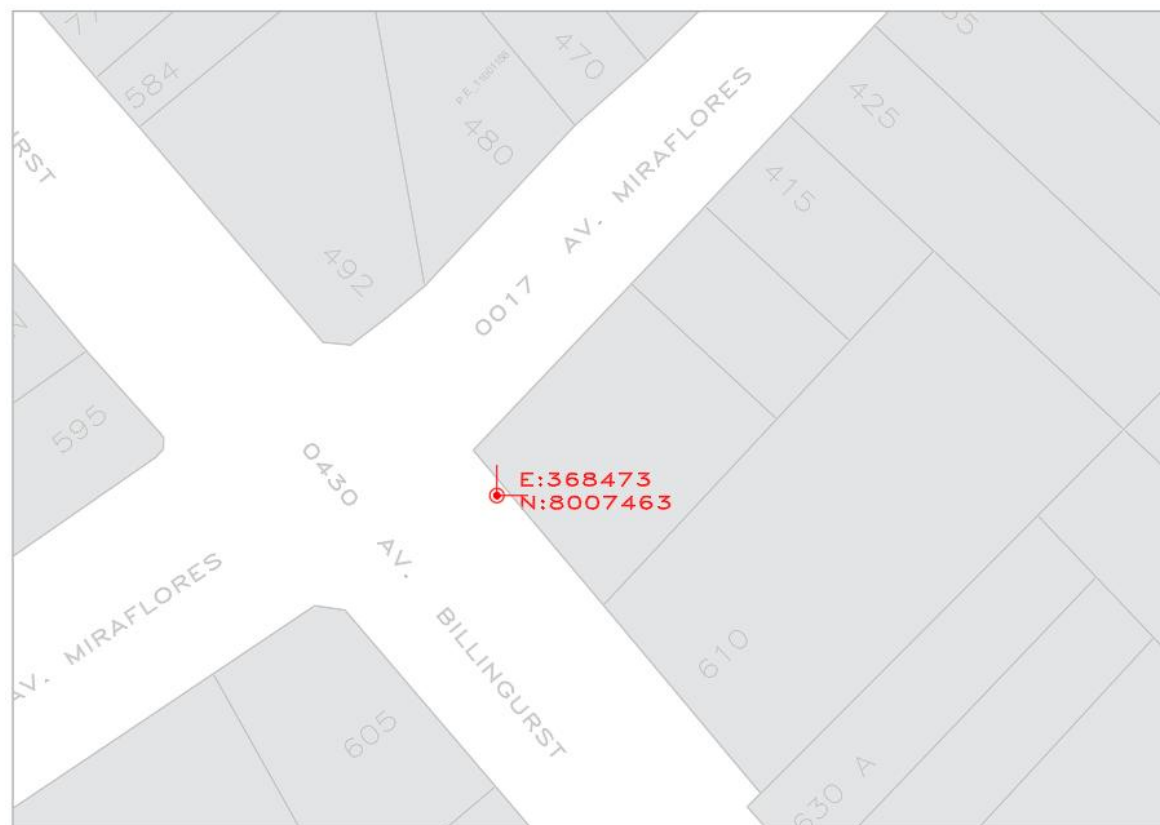
Confidencialidad, duración aproximada de la entrevista de 10 a 20 minutos y participación voluntaria.

**Preguntas:**

1. ¿Siente que la contaminación de CO afecta su salud o de la su familia?
2. ¿Conoce las principales fuentes de emisión de CO en su ciudad?

3. ¿Ha notado algún cambio en los niveles de CO en el aire en los últimos años?
4. ¿Qué medidas cree que se deberían tomar para reducir los niveles de CO en el aire de su comunidad?
5. ¿Cómo describiría el nivel de ruido en su entorno diario?
6. ¿Considera que el ruido ambiental afecta su calidad de vida?
7. ¿Qué tipo de fuentes de ruido son más frecuentes en su área (tráfico, construcción, actividades, etc.)?
8. ¿Qué acciones cree que podrían reducir el nivel de ruido en su zona?
9. ¿Está usted consciente de los niveles de radiación UV en su área?
10. ¿Considera que la radiación UV tiene un impacto en su salud o en la salud de su familia?
11. ¿Toma alguna medida para protegerse de la radiación UV?
12. ¿Qué medidas cree que podrían ayudar a mitigar los efectos de la radiación UV en su comunidad?
13. ¿Cómo evaluaría su calidad de vida en la ciudad?
14. ¿Qué aspectos considera que influyen más en su calidad de vida (salud, ambiente, servicios, etc.)?
15. ¿Cree que los niveles de contaminación del aire, ruido y radiación UV impactan en su calidad de vida?
16. ¿Qué cambios le gustaría ver en su comunidad para mejorar su calidad de vida?

**Anexo XIII. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Residencial**



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación residencial del distrito de Tacna.



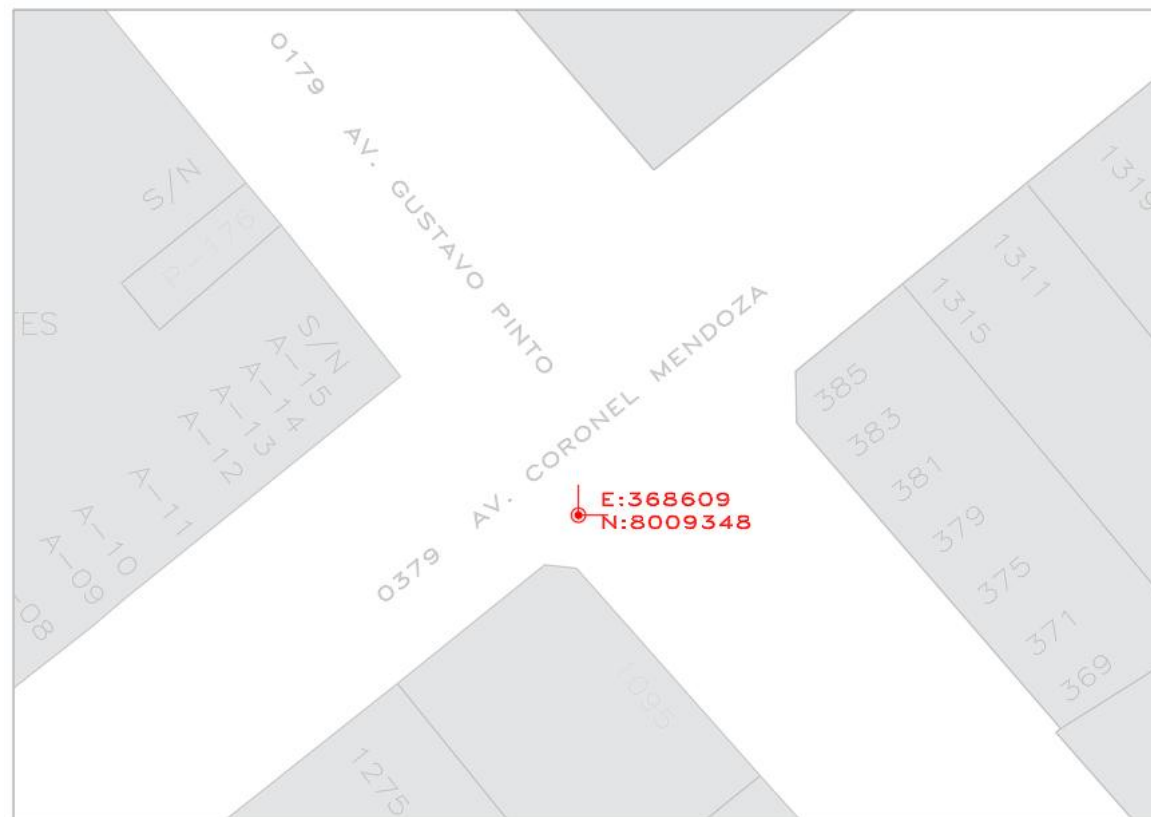
*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación residencial del distrito de Alto de la Alianza.





*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación residencial del distrito de Cnel. Gregorio Albarracin Lanchipa.

**Anexo XIV. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Comercial**



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación comercial del distrito de Tacna.

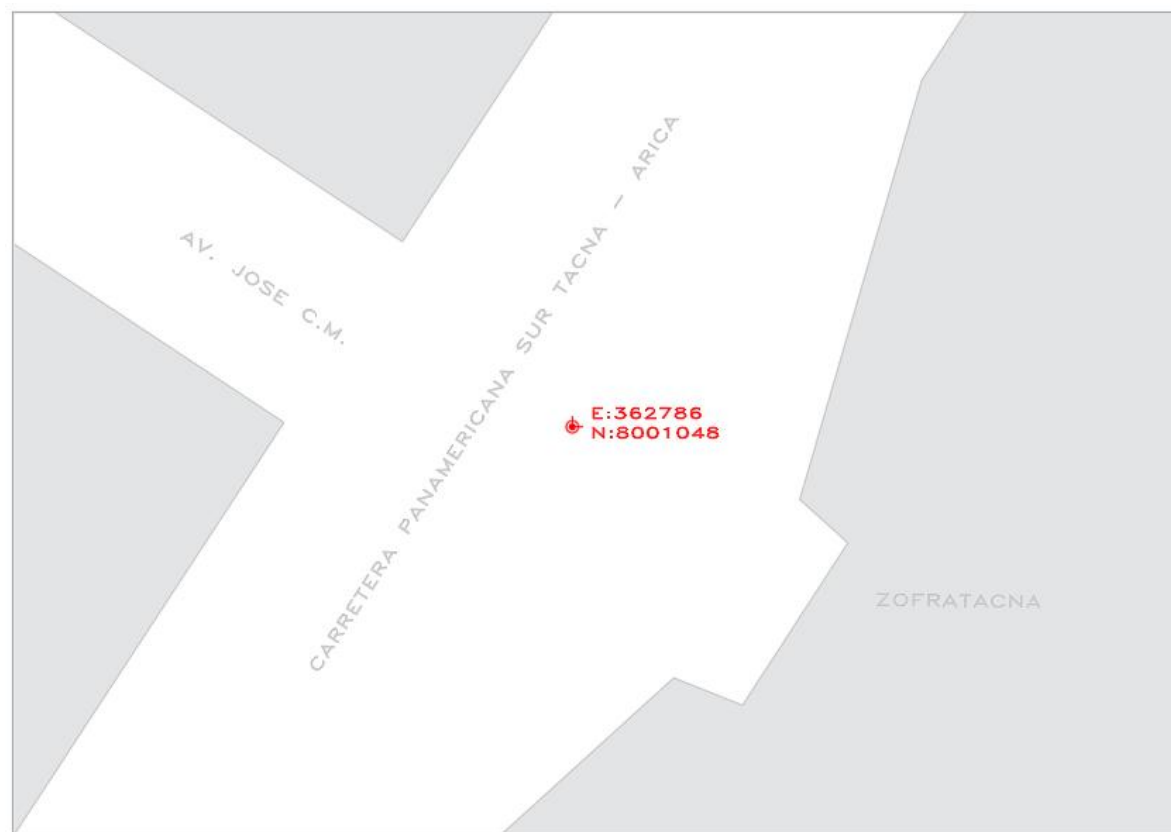


*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación comercial del distrito de Alto de la Alianza.

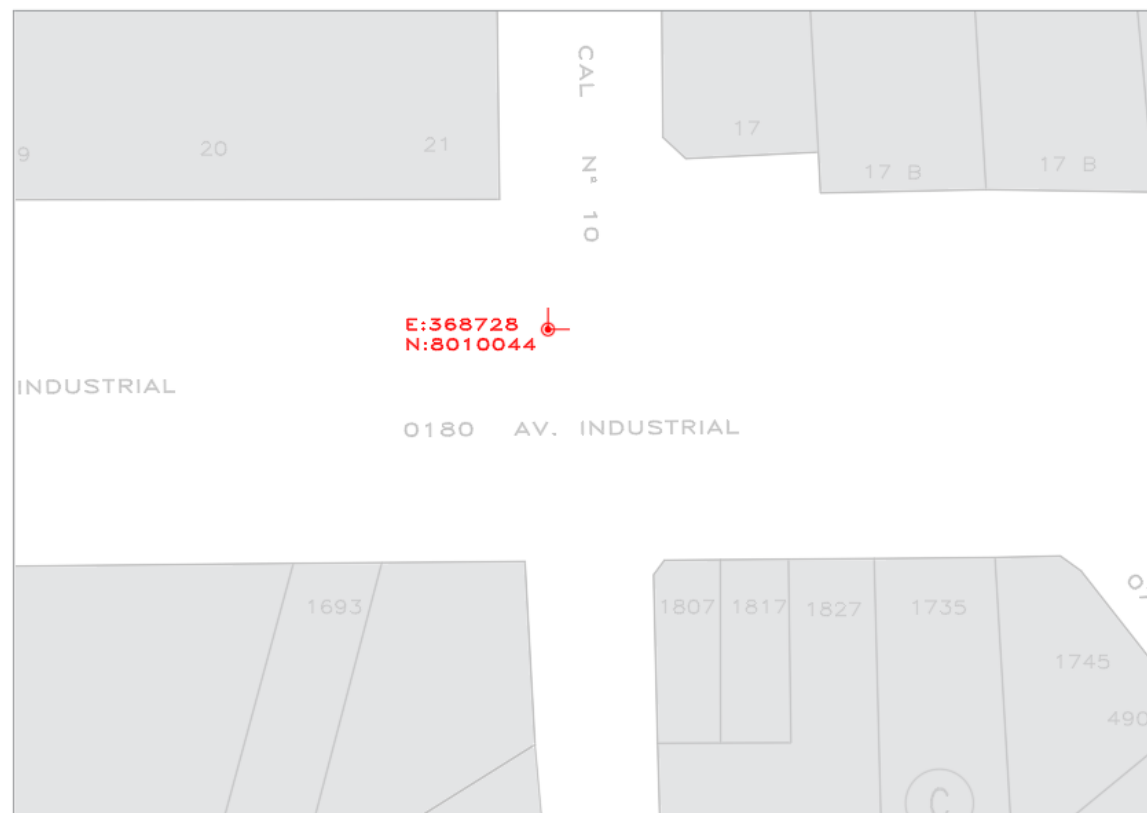


*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación comercial del distrito de Cnel. Gregorio Albarracín Lanchipa.

**Anexo XV. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Industrial**



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación industrial del distrito de Tacna.



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación industrial del distrito de Alto de la Alianza.



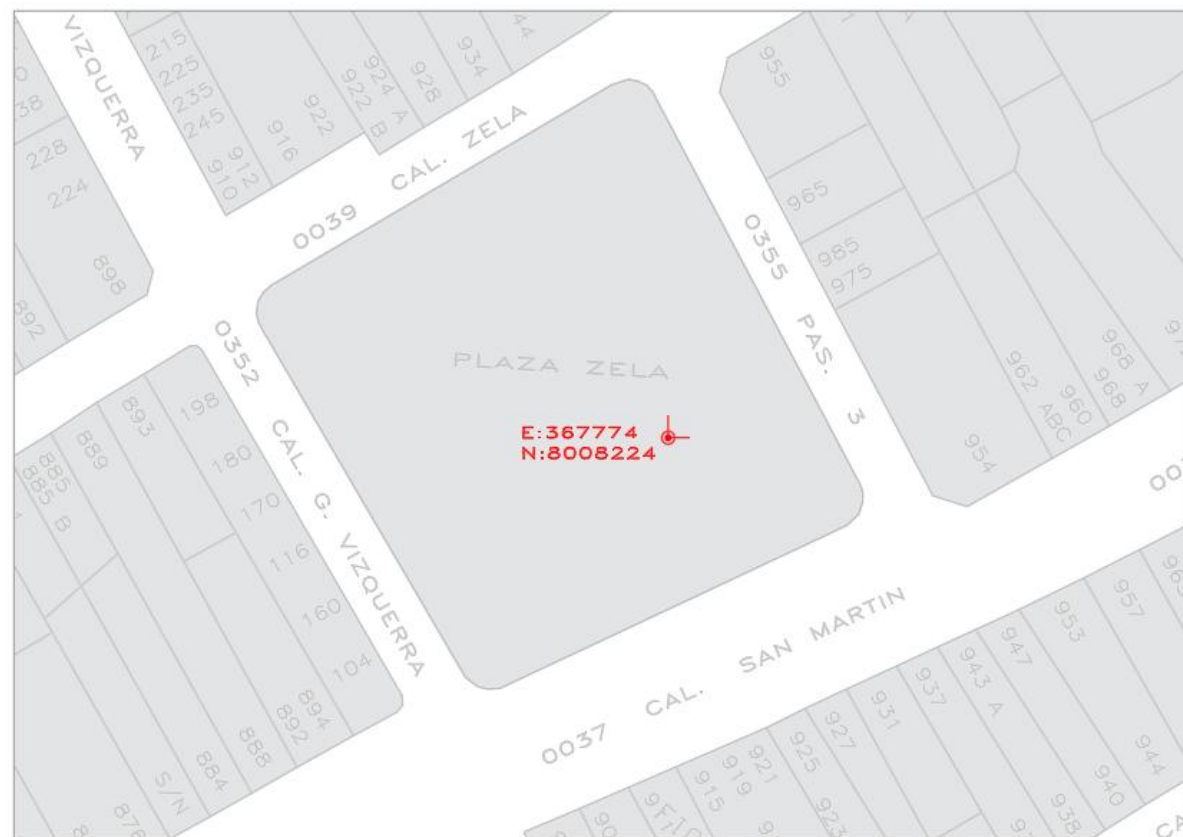
*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación industrial del distrito de Cnel. Gregorio Albarracin Lanchipa.

**Anexo XVI. Esquema de Ubicación de las Unidades de Análisis en la Zonificación Recreación Pasiva**

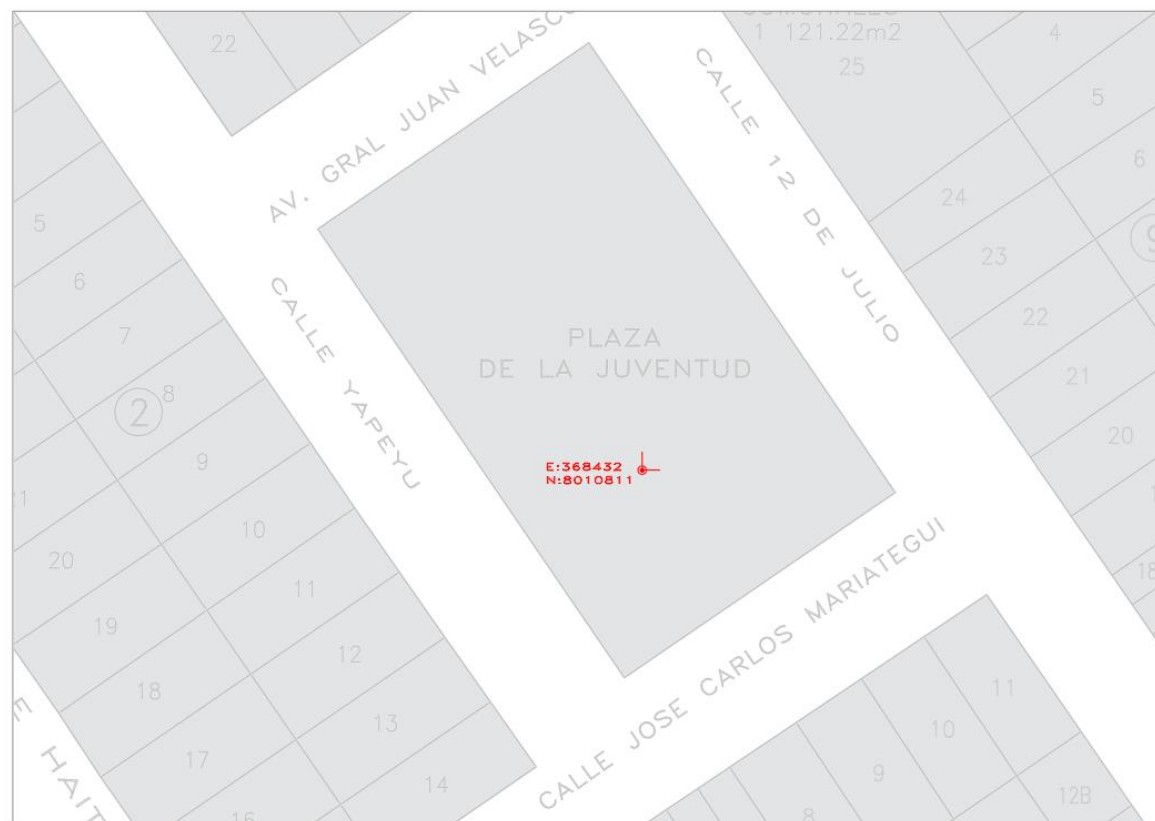


*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Tacna.

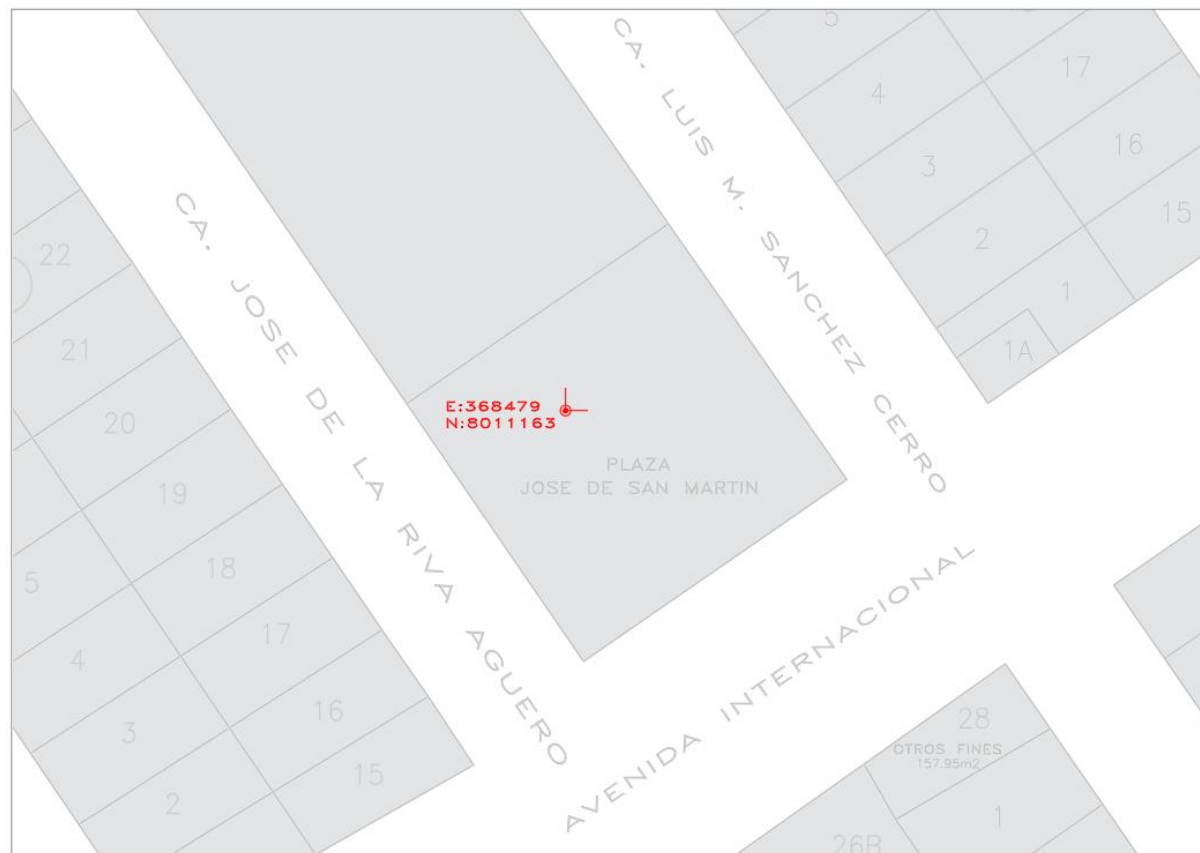




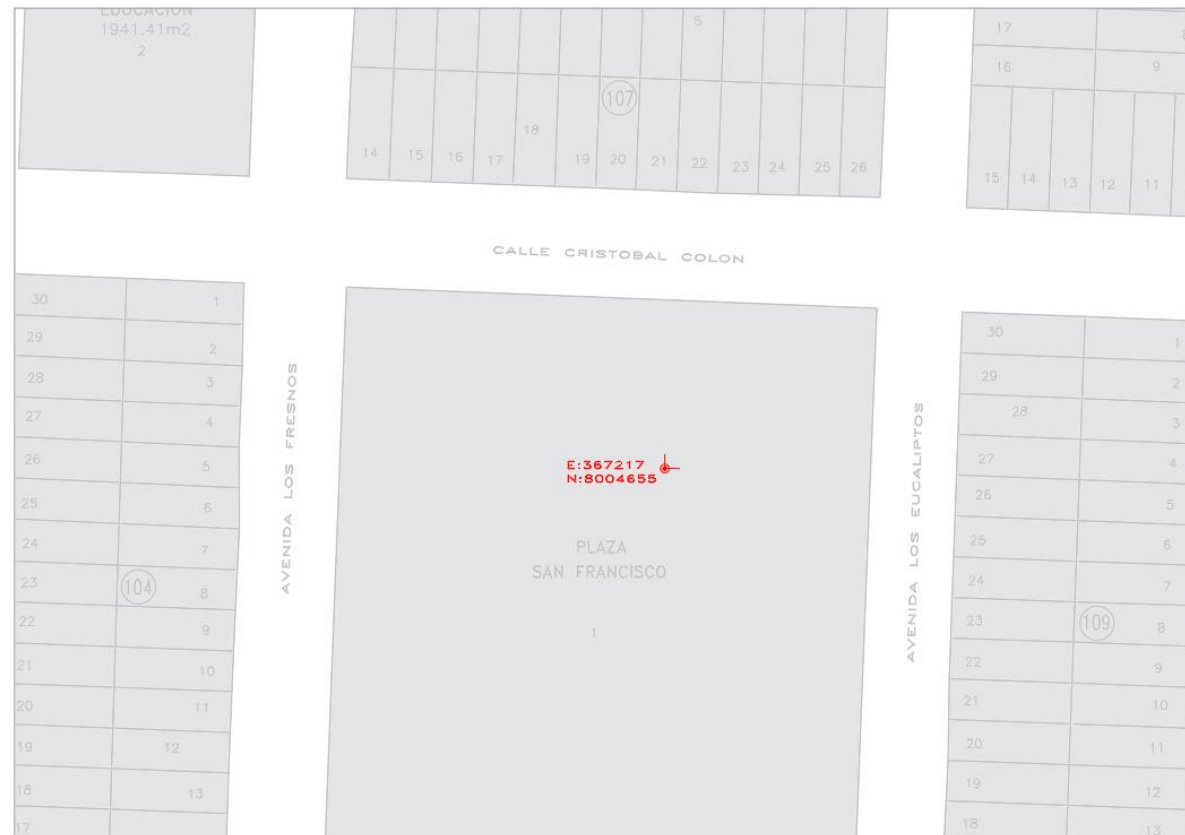
*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Tacna.



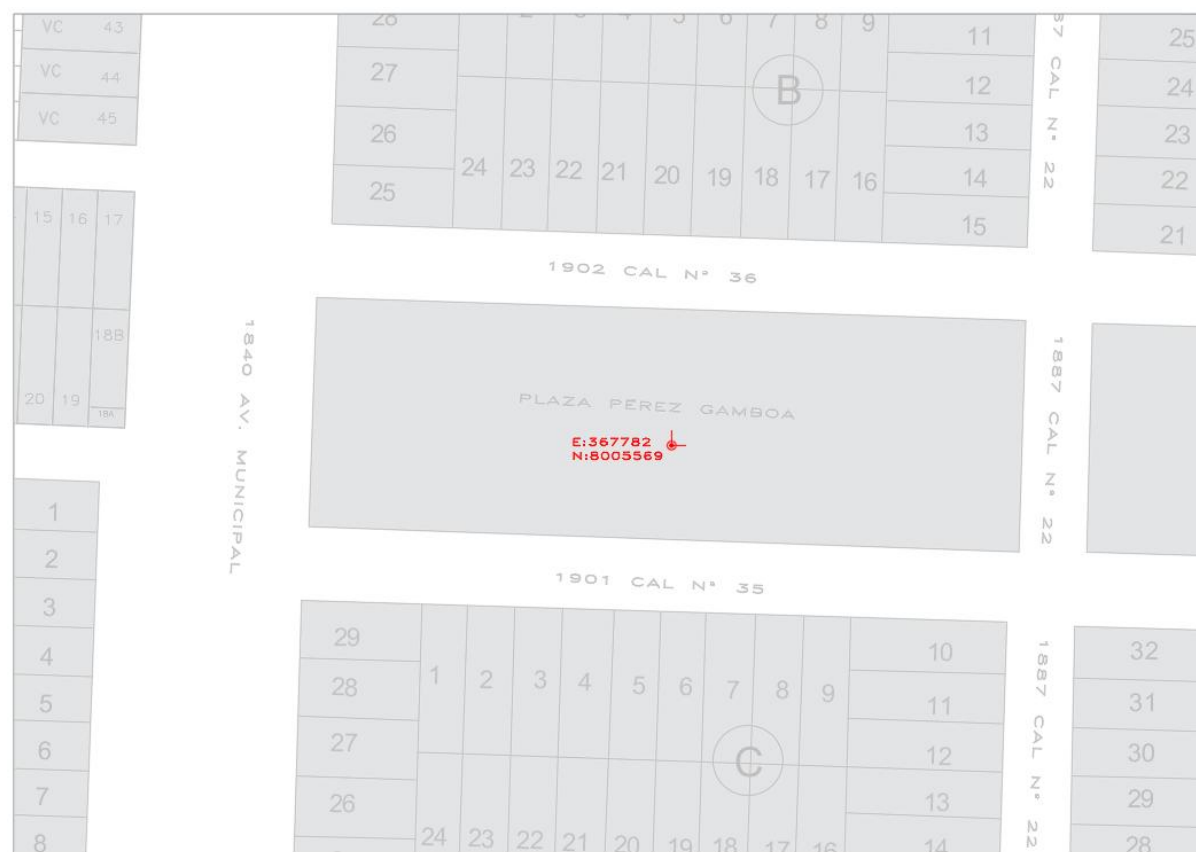
*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Alto de la Alianza.



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Alto de la Alianza.



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Cnel. Gregorio Albarracin Lanchipa.



*Nota.* La unidad de análisis se encuentra ubicada dentro de la zonificación recreación pasiva del distrito de Cnel. Gregorio Albarracin Lanchipa.

**Anexo XVII. Registro Fotográfico**













