

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

“Proyecto de investigación previo a la obtención del título de arquitecto”

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Título del proyecto

**“ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE  
ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE  
MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**AUTOR:**

Saúl Alberto Inca Pilco

**TUTOR:**

Arq. Ms. Héctor Manuel Cepeda Godoy

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2020**



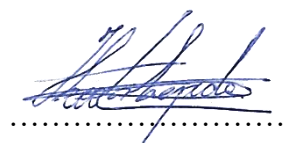
## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del Proyecto de Investigación de título: **“ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA”**, presentado por Saúl Alberto Inca Pilco y dirigido por el Arq. Ms. Héctor Manuel Cepeda Godoy, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Arq. Ms. Héctor Manuel Cepeda Godoy

**TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**Firma**

Arq. Ms. Nelson Ismael Muy Cabrera

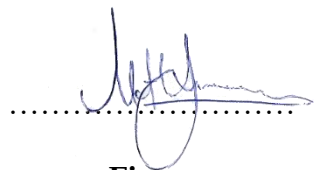
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**Firma**

Arq. Ms. Nathalie Madeleine Santamaría Herrera

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



**Firma**

Arq. Ms. Fredy Marcelo Ruiz Ortiz

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



**Firma**

## **CERTIFICACIÓN**

En calidad de Tutor del proyecto de investigación “**ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA**”, Realizado por el Sr. Saúl Alberto Inca Pilco, egresado de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería, certifico que la misma ha sido asesorado por revisado por mi persona permanentemente, por lo cual, dicho proyecto está listo para revisión y defensa.

Riobamba, 25 de Mayo de 2020



.....

Arq. Ms. Héctor Manuel Cepeda Godoy

**TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Saúl Alberto Inca Pilco con CI: 060537640-9 soy responsable del contenido de este Proyecto de Investigación, titulado **“ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA”**, dirigido por el Msc. Héctor Manuel Cepeda Godoy director del trabajo de Trabajo de Investigación y el patrimonio intelectual de la misma Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Saúl Alberto Inca Pilco

C.I: 060537640-9

---

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, que me presto la vida y lleno de bendiciones a mi familia, los mismos que siempre en la buena y en las malas me han manifestado su infinito apoyo.

A mis padres por ser el principal apoyo para cumplir mis sueños, por confiar en mi e inculcar valores y principios que siempre estarán presentes en toda vida.

A Dilan, mi hermano menor, mil Gracias, por ayudarme en los momentos difíciles y mil disculpas por las noches sin dormir por brindarle tu ayuda desinteresada.

A todos docentes de la Carrera de Arquitectura, que supieron compartir sus conocimientos en todos los niveles formación académica Gracias, y de manera especial al Arq. Héctor Cepeda por guiarme y tener paciencia en el proceso de la tesis. .... MIL GRACIAS

## **DEDICATORIA**

A Dios por prestarme la vida

Dedico este trabajo a las personas que siempre me dedicaron unas pequeñas palabras para no flaquear en los momentos más difíciles de la vida.

## RESUMEN

El estudio de los rangos de confort urbano involucra criterios arquitectónicos, urbanos, ambientales y la percepción de las personas de un determinado espacio, para lo cual se realizó el análisis de problemáticas del eje Av. Pedro Vicente Maldonado generados por el tráfico vehicular.

Se consideró el criterio de los habitantes, a través de una encuesta aplicada a 50 personas, cuyos resultados identifican al ruido como el principal elemento contaminante. Según el Gad. Municipal de Riobamba, el tráfico vehicular es la mayor fuente de contaminación acústica en las áreas urbanas de la ciudad, por lo que este organismo ha establecido ordenanza como mecanismo de control, pero están en proceso de actualización y no en aplicación.

El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de ruido que genera el alto tráfico vehicular de la avenida, para ellos, se seleccionaron tres puntos de estudio. El nivel de ruido fue medido durante los periodos de máximos de flujo vehicular. El índice utilizado fue el nivel de presión sonora continuo equivalente ( $L_{eq}$  dB [A]), y la unidad de medida fue el decibelio (dB). Los resultados muestran que el nivel de ruido varía de 86.1 dB (A) a 67.8 dB (A), valores que se encuentran por arriba de los niveles de ruido permisibles, de acuerdo a los estándares internacionales, nacionales y locales. Finalmente, se sugieren estrategias para mejorar el confort urbano como por ejemplo ordenanzas ambientales y de construcción, barreras de sonido y reducción de la velocidad del automotor, etc.

**Palabras claves:** tráfico vehicular, confort urbano, ruido, percepción urbana

## ABSTRACT

The study of urban comfort ranges involves architectural, urban, environmental criteria and the perception of people of a certain space, for which the analysis of problems of the Pedro Vicente Maldonado Avenue generated by vehicular traffic was carried out.

The criteria of the inhabitants were considered, a sample of 50 people was obtained, to whom a survey was applied and the results strengthen the investigation since it allowed to identify noise as the main polluting element, according to the Gad. M. de Riobamba, vehicular traffic is the main source of noise pollution in urban areas of the city, this institution has established an ordinance as a control mechanism, but they are in the process of being updated.

The research's objective was to determine the noise level generated by the high vehicular traffic on the avenue. For them, three study points were selected. The noise level was measured during the periods of maximum vehicle flow. The index used was the equivalent continuous sound pressure level ( $L_{eq}$  dB [A]), and the unit of measurement was the decibel (dB). The results show that the noise level varies from 86.1 dB (A) to 67.8 dB (A), values that are above the permissible noise levels, according to international, national and city-specific standards. And finally, mitigation strategies are suggested, such as environmental and construction ordinances, sound barriers and speed reduction of the car, etc.

**Keywords:** vehicular traffic, urban comfort, noise, urban perception



Reviewed by:  
Danilo Yépez Oviedo  
English professor UNACH

## ÍNDICE

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| REVISIÓN DEL TRIBUNAL .....                    | i    |
| CERTIFICACIÓN .....                            | ii   |
| DERECHOS DE AUTORÍA .....                      | iii  |
| AGRADECIMIENTO.....                            | iv   |
| DEDICATORIA.....                               | v    |
| RESUMEN.....                                   | vi   |
| ABSTRACT .....                                 | vii  |
| ÍNDICE .....                                   | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                         | xi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                        | xiii |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....                   | xv   |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                          | xvi  |
| INTRODUCCIÓN .....                             | 1    |
| CAPÍTULO I. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....     | 3    |
| 1. Problemática.....                           | 3    |
| 1.1 Justificación .....                        | 4    |
| 1.2 OBJETIVOS .....                            | 6    |
| 1.2.1 Objetivo General.....                    | 6    |
| 1.2.2 Objetivos Específicos .....              | 6    |
| 1.3 HIPOTISIS.....                             | 6    |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....               | 7    |
| 2. Estado del arte .....                       | 7    |
| 2.1 Antecedentes .....                         | 7    |
| 2.2 BASES TEÓRICAS.....                        | 10   |
| 2.2.1 Confort.....                             | 10   |
| 2.2.2 Paisaje sonoro .....                     | 12   |
| 2.2.3 Decibel.....                             | 13   |
| 2.2.4 Tipos de fuente .....                    | 13   |
| 2.2.5 Nivel de presión Sonora. ....            | 14   |
| 2.2.6 Receptor.....                            | 14   |
| 2.2.7 Repuesta Lenta. ....                     | 14   |
| 2.2.8 Clasificación del Ruido. ....            | 15   |
| 2.2.9 Ruido Estable.....                       | 17   |
| 2.2.10 Ruido imprevisto o ruidos fuertes. .... | 18   |
| 2.2.11 Ruido de Fondo. ....                    | 18   |
| 2.2.12 Mapa de ruido.....                      | 18   |

|                                           |                                                                           |    |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3                                       | La Acústica en la Arquitectura.....                                       | 18 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....            |                                                                           | 21 |
| 3.                                        | Método .....                                                              | 21 |
| 3.1                                       | Método científico .....                                                   | 21 |
| 3.2                                       | Tipo de investigación .....                                               | 21 |
| 3.3                                       | Diseño de la investigación .....                                          | 22 |
| 3.4                                       | Población y Muestra.....                                                  | 22 |
| 3.4.1                                     | Muestra .....                                                             | 22 |
| 3.5                                       | Técnicas e instrumentos .....                                             | 23 |
| 3.5.1                                     | Observación .....                                                         | 23 |
| 3.5.2                                     | Encuestas .....                                                           | 23 |
| 3.5.3                                     | Entrevistas .....                                                         | 23 |
| 3.5.4                                     | Registro de niveles de ruido .....                                        | 23 |
| 3.5.5                                     | Instrumentos .....                                                        | 23 |
| 3.5.6                                     | Técnicas de Análisis e interpretación de la información .....             | 24 |
| 3.6                                       | Descripción del Proceso.....                                              | 24 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... |                                                                           | 25 |
| 4.                                        | RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....                                               | 25 |
| 4.1                                       | Análisis de contexto de la avenida a partir de tráfico vehicular .....    | 25 |
| 4.1.1                                     | Estructura urbana.....                                                    | 25 |
| 4.1.2                                     | Amanzanamiento y Lotes .....                                              | 25 |
| 4.1.3                                     | Altura de Edificaciones .....                                             | 26 |
| 4.1.4                                     | Eje urbano de estudio. ....                                               | 26 |
| 4.1.5                                     | Identificación de uso de suelo permitidos. ....                           | 27 |
| 4.1.6                                     | Diagnóstico y análisis del tráfico vehicular.....                         | 29 |
| 4.1.7                                     | Promedio de circulación vehicular en el eje estructurante .....           | 32 |
| 4.2                                       | Diagnóstico del confort urbano condicionado por el tráfico vehicular..... | 34 |
| 4.2.1                                     | Condiciones térmicas.....                                                 | 34 |
| 4.2.2                                     | Ocupación del Espacio Público .....                                       | 35 |
| 4.2.3                                     | Barreras arquitectónicas .....                                            | 36 |
| 4.2.4                                     | Percepción de Seguridad .....                                             | 36 |
| 4.2.5                                     | Calidad del Aire.....                                                     | 37 |
| 4.2.6                                     | Confort acústico.....                                                     | 38 |
| 4.2.7                                     | Ruido Ambiental.....                                                      | 39 |
| 4.2.8                                     | Tipos de fuentes.....                                                     | 40 |
| 4.2.9                                     | Niveles de ruido Ambiental .....                                          | 41 |
| 4.2.10                                    | Resultados de la encuesta a los habitantes del caso de estudio. ....      | 44 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.11 Cumplimiento de las normativas .....                   | 47 |
| 4.2.12 Materiales y el ruido .....                            | 49 |
| 4.3 Análisis FODA.....                                        | 51 |
| 4.4 Planteamiento de estrategias de mitigación de ruido ..... | 52 |
| CONCLUSIONES .....                                            | 55 |
| RECOMENDACIONES .....                                         | 57 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                              | 58 |
| ANEXOS.....                                                   | 61 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1: Características de construcción en las zonas de planeamiento .....       | 27  |
| Tabla 2: Características de construcción en el eje estructurante .....            | 28  |
| Tabla 3: Vehículos matriculados por uso, en la provincia de Chimborazo.....       | 29  |
| Tabla 4: Vehículos matriculados, según clase, en la provincia de Chimborazo ..... | 29  |
| Tabla 5: Circulación de vehicular .....                                           | 31  |
| Tabla 6: Estado de las calles .....                                               | 31  |
| Tabla 7: Clasificación vehicular.....                                             | 32  |
| Tabla 8: Promedio vehicular .....                                                 | 32  |
| Tabla 9: Temperatura del eje estructurante .....                                  | 34  |
| Tabla 10: Apropiación del espacio público.....                                    | 35  |
| Tabla 11: Equipamiento .....                                                      | 35  |
| Tabla 12: Percepción de seguridad.....                                            | 37  |
| Tabla 13: Fuentes de ruido móviles .....                                          | 40  |
| Tabla 14: Fuentes de ruido fijas .....                                            | 41  |
| Tabla 15: Niveles de ruido .....                                                  | 41  |
| Tabla 16: Herramienta niveles de ruido .....                                      | 43  |
| Tabla 17: Resultados de los niveles de ruido .....                                | 43  |
| Tabla 18: Comparación de los niveles de ruido con el TULSMA .....                 | 48  |
| Tabla 19: Niveles de ruido por uso de suelo .....                                 | 48  |
| Tabla 20: Comparación de materiales predominantes en la zona de estudio.....      | 49  |
| Tabla 21: Comportamiento en relación al ruido.....                                | 50  |
| Tabla 22: Capacidades acogidas por aptitud del eje estructurante.....             | 51  |
| Tabla 23: Guía de estrategias de mitigación del ruido .....                       | 52  |
| Tabla 24: tipos de manzanas urbana en el eje estructurante .....                  | 82  |
| Tabla 25: Cuadro de clasificación de uso Industrial .....                         | 92  |
| Tabla 26: Cuadro de clasificación de uso equipamiento.....                        | 93  |
| Tabla 27: Cuadro de clasificación de uso y de servicios.....                      | 97  |
| Tabla 28: Zonas de tráfico del caso estudio .....                                 | 105 |
| Tabla 29: Características mínimas de las vías.....                                | 108 |
| Tabla 30: Especificaciones mínimas de las vías .....                              | 109 |
| Tabla 31: Características de las vías arteriales .....                            | 110 |
| Tabla 32: Tipos de automotores que circulan .....                                 | 117 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 33: Temperatura del aire de la ciudad de Riobamba.....                | 125 |
| Tabla 34: Humedad relativa .....                                            | 126 |
| Tabla 35: Humedad relativa de Riobamba.....                                 | 127 |
| Tabla 36: Barreras arquitectónicas .....                                    | 130 |
| Tabla 37: percepción de seguridad.....                                      | 134 |
| Tabla 38: Niveles de sonoridad y de intensidad de fuentes de ruido .....    | 137 |
| Tabla 39: Estaciones impuestas por el investigador.....                     | 139 |
| Tabla 40: Características del sonómetro .....                               | 146 |
| Tabla 41: Características de la aplicación Noise Capture .....              | 149 |
| Tabla 42: Características de GPS .....                                      | 149 |
| Tabla 43: Característica de medición de ruido.....                          | 149 |
| Tabla 44: Niveles de presión sonora .....                                   | 165 |
| Tabla 45: Niveles sonoros de fuentes móviles .....                          | 165 |
| Tabla 46: Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas .....      | 166 |
| Tabla 47: Niveles permitidos de ruido para automotores .....                | 166 |
| Tabla 48: Niveles de ruido permisible según el uso de suelo .....           | 167 |
| Tabla 49: Niveles de presión sonora máximo para vehículos automotores ..... | 167 |
| Tabla 50: Niveles de ruido de ambientes específicos .....                   | 168 |
| Tabla 51: Materiales del eje estructurante.....                             | 171 |
| Tabla 52. Edificaciones seleccionadas .....                                 | 171 |
| Tabla 53: Coeficiente de absorción de ruido.....                            | 172 |
| Tabla 54: FODA.....                                                         | 175 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1: Datos estadísticos de accidentes automovilístico. ....                  | 33  |
| Figura 2: Contaminación por residuos solidos .....                                | 37  |
| Figura 3: Contaminación por partículas .....                                      | 38  |
| Figura 4: Representación gráfica de las encuestas .....                           | 39  |
| Figura 5: Zona de estudio.....                                                    | 72  |
| Figura 6: Fotografías de viviendas del lugar de estudio.....                      | 73  |
| Figura 7: Zona de estudio viviendas .....                                         | 74  |
| Figura 8: Fotografías de espacios públicos del lugar de estudio.....              | 74  |
| Figura 9: Espacio público en la zona de estudio .....                             | 75  |
| Figura 10: Fotografías de las actividades comerciales de la zona de estudio ..... | 75  |
| Figura 11: Zonas comerciales del lugar de estudio .....                           | 76  |
| Figura 12: Fotografías de Centro capacitación y hospedaje CONPOCILECH .....       | 76  |
| Figura 13: Fotografías de los servicios del lugar de estudio .....                | 77  |
| Figura 14: Servicios del lugar de estudio .....                                   | 77  |
| Figura 15: Fotografías de los servicios del lugar de estudio .....                | 78  |
| Figura 16: Equipamientos religiosos.....                                          | 78  |
| Figura 17: Industrias en el lugar de estudio .....                                | 80  |
| Figura 18: Tráfico Vehicular.....                                                 | 107 |
| Figura 19: Curvatura del sonido según diferencias de temperatura .....            | 125 |
| Figura 20: Temperatura de Riobamba.....                                           | 126 |
| Figura 21: Elementos del sonido .....                                             | 136 |
| Figura 22. Diagrama de Muestreo .....                                             | 145 |
| Figura 23: Elementos contaminantes. ....                                          | 155 |
| Figura 24: Características para adquirir un bien inmueble. ....                   | 155 |
| Figura 25: Horas pico de ruido.....                                               | 156 |
| Figura 26 : Ruido permanetes afectación. ....                                     | 156 |
| Figura 27: Nivel de afectación a las personas. ....                               | 157 |
| Figura 28: Principales efectos a la salud de la población.....                    | 158 |
| Figura 29: Ruido en la noche. ....                                                | 158 |
| Figura 30: Efectos del ruido en la noche.....                                     | 159 |
| Figura 31: Ruido del bien inmueble.....                                           | 159 |
| Figura 32: Elementos que mayor contaminación acústica producen. ....              | 160 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 33: Horas de mayor incidencia de ruido. ....         | 161 |
| Figura 34: Apreciación del nivel del ruido.....             | 161 |
| Figura 35: Acciones contra el ruido. ....                   | 162 |
| Figura 36: Aislamiento acústico en la vivienda. ....        | 162 |
| Figura 37: Plusvalía de la vivienda. ....                   | 163 |
| Figura 38: Nivel de aceptación a las ordenanzas. ....       | 163 |
| Figura 39. Mapa de las edificaciones a ser estudiadas ..... | 170 |
| Figura 40:Esquema de realización de estrategias.....        | 177 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1: Imagen térmica (7:00) .....                                 | 34  |
| Ilustración 2: Imagen térmica (12:00) .....                                | 34  |
| Ilustración 3: Niveles de ruido .....                                      | 44  |
| Ilustración 4: Resultados del mapa de ruido .....                          | 44  |
| Ilustración 5: Lotes baldíos y edificados.....                             | 81  |
| Ilustración 6: Manzanas y lotes .....                                      | 81  |
| Ilustración 7: esquema de propagación del ruido .....                      | 84  |
| Ilustración 8: línea de cielo sector medialuna .....                       | 85  |
| Ilustración 9: Politécnica vs Sector media luna .....                      | 85  |
| Ilustración 10: Eje estructurante 1, avenida Pedro Vicente Maldonado ..... | 86  |
| Ilustración 11: Imágenes del uso de suelo de la zona de estudio .....      | 87  |
| Ilustración 12: Tráfico vehicular en la ciudad.....                        | 107 |
| Ilustración 13: Mapa de vial de la ciudad de Riobamba .....                | 115 |
| Ilustración 14: Formato de conteo vehicular .....                          | 120 |
| Ilustración 15: Paradas del transporte público .....                       | 122 |
| Ilustración 16. Temperatura a las 7:00 .....                               | 128 |
| Ilustración 17. Temperatura a las 12:00 .....                              | 128 |
| Ilustración 18. Temperatura a las 18:00 .....                              | 128 |
| Ilustración 19. Ocupación del espacio público.....                         | 129 |
| Ilustración 20: Niveles de ruido .....                                     | 138 |
| Ilustración 21: Estación 1 Politécnica .....                               | 141 |
| Ilustración 22: Estación 2 José Armendáriz .....                           | 142 |
| Ilustración 23: Estación media luna .....                                  | 144 |
| Ilustración 24: Sonómetro DELTA OHM.....                                   | 146 |
| Ilustración 25: Aplicación Noise Capture .....                             | 149 |
| Ilustración 26: Etrex high sensitivity .....                               | 149 |
| Ilustración 28: Etapas del proceso de ordenanza de zonas de riesgo .....   | 180 |
| Ilustración 29: Estado actual de la avenida .....                          | 185 |
| Ilustración 30: Propuesta de la avenida.....                               | 185 |
| Ilustración 31: Características para un entorno arborizado.....            | 186 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 1. Fichas de observación.....                                     | 61  |
| Anexo 2. Encuestas .....                                                | 63  |
| Anexo 3. Entrevistas .....                                              | 65  |
| Anexo 4. Registro de niveles de ruido .....                             | 69  |
| Anexo 5. Estructura Urbana .....                                        | 72  |
| Anexo 6. Amanzanamiento y lotes .....                                   | 81  |
| Anexo 7. Altura de Edificaciones .....                                  | 85  |
| Anexo 8. Eje urbano de estudio .....                                    | 86  |
| Anexo 9. Identificación de Uso de Suelo Permitidos.....                 | 87  |
| Anexo 10: Análisis del tráfico vehicular.....                           | 105 |
| Anexo 11. Conectividad, Accesibilidad.....                              | 108 |
| Anexo 12. Tipos de automotores que circulan por la avenida .....        | 117 |
| Anexo 13. Promedio de circulación vehicular en el eje estructural ..... | 120 |
| Anexo 14. Horas pico.....                                               | 122 |
| Anexo 15. Condiciones térmicas.....                                     | 124 |
| Anexo 16. Ocupación del espacio público .....                           | 128 |
| Anexo 17. Barreras arquitectónicas .....                                | 129 |
| Anexo 18. Percepción de seguridad .....                                 | 134 |
| Anexo 19. Confort acústico.....                                         | 136 |
| Anexo 20. Mapa de ruido.....                                            | 151 |
| Anexo 21. Mapa de exposición sonora .....                               | 152 |
| Anexo 22:Resultado de las encuestas.....                                | 153 |
| Anexo 23. Cumplimiento de normativas.....                               | 165 |
| Anexo 24. Materiales y el ruido .....                                   | 170 |
| Anexo 25. Análisis FODA .....                                           | 175 |
| Anexo 26. Estrategias de mitigación de ruido.....                       | 178 |



## INTRODUCCIÓN

El estudio Urbano se enfoca en la Avenida Pedro Vicente Maldonado ubicado en el cantón Riobamba provincia de Chimborazo posee una longitud de 1,6 Kilómetros del caso estudio analizado. Forma parte de la circunvalación que rodea toda la ciudad, conectando de forma directa e indirecta los principales puntos, la cantidad de vehículos que circulan por la avenida afecta directamente e indirectamente a los habitantes y construcciones ocasionando un bajo nivel de confort y seguridad esto ha motivado a realizar la investigación.

El objetivo principal de la investigación es identificar la actividad que producen efectos nocivos que posteriormente se convierte en impacto negativo a la imagen urbana y a la calidad de vida de los habitantes. Para identificar, se realizará un barrido de información de las actividades que se desempeñan en la avenida, se encuesta a los habitantes y posteriormente se realizará entrevistas al Gad. Municipal de Riobamba, se aplicará la medición del entorno acústico que permitirá interpretar al sonido, la recopilación de información nos dará una idea de la realidad acústica del caso estudio permitiendo generar y gestionar espacios públicos libres de ruido, en donde la estancia y convivencia de las personas sea agradable y placentera.

Se analiza normativas internacionales, nacionales al igual ordenanzas municipales de construcción y medio ambientales determinando que los niveles de ruido son superiores a lo recomendados en todos estos estatutos anteriormente mencionados. los riobambeños desconocen las ordenanzas o a que departamento se debe dirigir a denunciar. El ente regulador admite que en cuestión de ruido no se ha realizado estudios, pero están en proceso de actualización de ordenanzas que sancionen, Riobamba no cuenta con una matriz de zonificación de ruido por no cumplir con lo estipulado en la ley.

La creación de mapas de ruido de las diferentes fuentes de ruido del eje estructurante 1 permite identificar que alrededor de 3500 personas están expuesta niveles de ruido de 75 dB

(A), existe propietarios que ya están tomando medidas en contra de este problema pero que las soluciones son muy costosas.

Estas tres zonas de planeamiento están en proceso de consolidación siendo una de sus fortalezas, pero su mayor debilidad es la imagen urbana nada atractiva siendo el punto de ingreso de la ciudad volviéndose un lugar de paso.

Al determinar al ruido como elemento contaminante se recomiendan estrategias de mitigación de acuerdo a la realidad del caso de estudio, que satisfaga los niveles de confort a la población permanente y flotante que permita tener la tranquilidad y el tiempo de descanso de las 8 horas. Ejemplo:

En las viviendas que tienen retiro frontal se les recomienda construir un jardín con vegetación media y baja, en el caso de no contar con el retiro las medidas de mitigación se los realizara al interior de la vivienda solo en los espacios que requieran, poner doble vidrio el cual no solo ayuda a reducir el ruido sino mejora el confort térmico.

Edificaciones que estén en proceso de diseño el profesional en este caso el arquitecto debe tener en cuenta al ruido para la ubicación y distribución de los espacios es decir los dormitorios no deben estar ubicados en la fachada que dé a la avenida, el diseño de los espacios de acuerdo a la realidad de su entorno urbano será siempre la mejor solución permitiendo reducir gastos futuros.

## **CAPÍTULO I. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1. Problemática**

La presente investigación pretende responder y aportar información a la comunidad educativa en relación a la calidad de vida en construcciones de alto tráfico vehicular caso de estudio Avenida Pedro Vicente Maldonado con la busca los aspectos, efectos e impactos al entorno inmediato y la relación entre siguientes variables:

- La identificación de los factores de ruido que aporta negativamente al ser humano en el desbalance del confort acústico en avenidas de alto tráfico.
- El nivel del impacto acústico a la calidad de vida de las personas.
- Su impacto en la degradación de la imagen urbana del estudio de caso.

El estudio sobre los niveles cuantitativos en torno a la evaluación de los rasgos de confort urbano y nivel de afección a las construcciones y personas dan sustento al planteamiento del problema de la presente investigación. El análisis se realizará a las construcciones más relevantes de la Avenida Pedro Vicente Maldonado tramo delimitado por las Avenidas Monseñor Leónidas Proaño y José de Peralta, para obtener una muestra real de los niveles de afectación a las actividades cotidianas que se desempeñan en avenidas de alto tráfico vehicular. Al igual se estudia la aplicación de la normativa de construcción que está regulando en el sector.

El reglamento de la ley de caminos (2012) establece medidas de prevención y mitigación para salvaguardar el bienestar de las personas y las construcciones. Esto, a simple vista, es alentador para la sociedad. Sin embargo, agregar un estudio de caso a la ciudad ayudara a prevenir de problemas futuros, que a pesar de tener ordenanzas existen permisos de construcción, accediendo a construir edificaciones que incumplen las

ordenanzas. La Organización Mundial de la Salud establece que las personas que están expuestos por tiempos prolongados a fuentes contaminantes pueden generar bajos niveles de competencia, con el riesgo al desempeño profesional deficiente.

## **1.1 Justificación**

El espacio público como “lugar de relación y de identificación, de contacto entre las personas, de animación urbana, y a veces de expresión comunitaria, cobra gran importancia en las áreas consolidadas de la ciudad, por lo que su diseño constituye un significativo objeto de análisis, si se quiere aportar a la construcción de asentamientos más humanos.” (Borja & Muxi, 2013, p. 46)

La investigación realiza el análisis del espacio público concretamente de la avenida Pedro Vicente Maldonado desde la perspectiva del paisaje sonoro, enfocado en el estudio específico de la percepción de las personas ante el ruido por el alto tráfico vehicular siendo el objeto a valorar. (físico-territorial, político, económico y cultural).

El análisis es importante porque busca ser crítico al confort urbano de la avenida con respecto, valorando el grado de satisfacción de la avenida, ergonomía, cuencas visuales, unidades de paisaje urbano, la percepción de seguridad y del cumplimiento de normativas con respecto al ruido de las distintas edificaciones. Determinando así, si el tráfico vehicular afecta a la calidad de vida y degrada paisaje urbano de la ciudad, así se comprobará la efectividad y el cumplimiento de las ordenanzas.

La investigación se apoya en un proceso metodológico de participación de la población afectada y del ente regulador, con la realización de entrevistas a técnicos, encuestas aplicadas a usuarios de diferente perfil y edad. la posterior verificación en situ por el investigador.

Las diferentes opiniones y las visitas de campo contribuirán a la identificación del elemento que afecta al confort, que tiene mayor incidencia, con una visión crítica, estética

paisajista de la urbe, la misma que redundará en beneficio de los habitantes. Asimismo, se considera que las recomendaciones serán eficaces en la medida que sea:

- Proactiva –dirigida a evitar que se produzcan los problemas en lugar de centrarse en resolverlos o paliarlos.
- Continuada en el tiempo.
- Sistemática en la articulación de los diferentes componentes a partir de la progresiva definición del proyecto.
- Coordinada, con las instituciones correspondientes y los usuarios.

La recopilación y sistematización de la información es paulatina según avanza la investigación, ya que no existen evidencias anteriores que se demuestre que se han aplicado técnicas de recolección de datos con la opinión de los usuarios y del ente regulador, opinión que es de suma importancia a fin de mejorar la estructura y funcionamiento de las avenida de alto tráfico vehicular; esto será de gran aporte para las instituciones públicas encargadas de generar transformación urbanística en la ciudad.

El estudio es original y auténtico del proponente de la tesis, ya que no existe ningún documento que se haya realizado con el tema propuesto y el problema analizado, en la ciudad de Riobamba. Es viable por cuanto el proponente está suficientemente familiarizado con el problema y capacitado para desarrollarlo, dispone de las indispensables fuentes de información y de recursos: humanos, materiales, técnicos, económicos y dispone del tiempo necesario para realizar la investigación. Es factible de realizarla por el acceso que tiene el investigador a las diferentes fuentes de información.

La investigación se desarrolla con la idea de que a través del estudio del confort urbano y del planteamiento de recomendaciones se puede lograr un cambio cuantitativo en los espacios públicos y edificaciones de la urbe, contribuyendo a mejorar directa o indirectamente las condiciones de la calidad de vida de la población riobambeña y de sus visitantes.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Analizar los rasgos de confort urbano en avenidas de alto tráfico vehicular con el propósito de contribuir desde la visión urbana y social al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Entender el aporte urbano y el impacto que generan las vías de alto tráfico vehicular dentro de un determinado sector, a través del estudio del nivel de incidencia que se ha desarrollado a lo largo de la Avenida Pedro Vicente Maldonado tramo delimitado por las avenidas Monseñor Leónidas Proaño y José de Peralta.
- Describir la forma de adaptación de los habitantes a su entorno inmediato (Avenida Pedro Vicente Maldonado), y viceversa.
- Identificar las diferentes variables en tiempo y el nivel de incidencia al confort urbano y seguridad de población.
- Planteamiento de soluciones en un marco legal a las variables de mayor impacto al confort urbano.

## **1.3 HIPOTISIS**

**Hipótesis 1:** ¿El ruido afecta directamente a la calidad de vida de las personas que viven colindando con avenidas de alto tráfico vehicular, siendo el nivel de ruido superior a las normativas nacionales e internacional?

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2. Estado del arte**

El fundamento teórico para la presente investigación se sustenta en estudios anteriores respecto al ruido por alto tráfico vehicular, paisaje sonoro y su importancia dentro de cualquier ciudad del país. Se analiza una serie de metodologías y lineamientos expuestos en estudios realizados con el fin de encontrar argumentos teóricos y metodológicos con respecto al ruido y sus efectos a la calidad de vida. A continuación, se resumen los antecedentes de la investigación.

#### **2.1 Antecedentes**

Alrededor del mundo se ha realizado un sin número de investigaciones relacionado al confort centralizado a confort térmico, acústico, bioclimático, lumínico, etc. Con contextos al igual de diferentes (espacios públicos, diferentes edificaciones con usos distintos) toda esta investigación busca hallar una solución a la calidad de vida de los individuos, que actualidad distintos lugares no ofrecen el confort adecuado.

La calidad ambiental de los espacio ha ganado terreno en las últimas décadas, y parte muy importante de la calidad ambiental interior y exterior es el confort sonoro, es así que en la mayoría de los países europeos tienen normativas de Seguridad e Higiene como la española manifiesta que:...“La valoración del confort reviste cada día mayor importancia, ya que cada vez es más importante el porcentaje de trabajadores que desarrollan sus actividad en un determinado lugar, hospitales, tiendas, etc... en los cuales las situaciones de estrés solo se dan de forma excepcional. En estas actividades, en cambio, son frecuentes los problemas asociados a la falta de confort” ... (ASEPEYO, 2005).

Los primeros estudios relacionados al sonido como elemento físico contaminante se realizó a comenzó de 1969 - 1973) en la Universidad Simón Fraser, Canadá, esta investigación

se realizó desde el punto de vista de la ecología lo que intentaban analizar el entorno sonoro de un determinado lugar, de esta manera que se fundó “World Soundscape Project” (WSP), creado por el educador musical, compositor, e investigador R. Murray Schafer, con colaboración de Bruce Davis, Peter Huse, Howard Broomfield y Barry Truax. El principal objetivo de esta agrupación era realizar un análisis del entorno acústico y elaborar un mapa sonoro de los lugares estudiados, de esta manera crearon un banco de sonidos específicos de cada territorio. Es desde este momento que aparece una gran preocupación por las afectaciones en los entornos acústicos naturales, provocados directamente por las acciones del hombre en las ciudades y su posterior contaminación.

El propósito principal de WSP se convirtió en documentar ambientes acústicos, y generar una conciencia pública sobre la importancia del sonido, apelando directamente a la sensibilidad auditiva del individuo. En una terminología actual, el objetivo era situar la "Ecología acústica" en el programa ambiental.

En el Ecuador en el año 2013, Bolívar Darío Troya González es el autor de un estudio de paisaje sonoro en Babahoyo, en calidad de estudiante de la Universidad de Cuenca. En este trabajo se estudia los elementos del paisaje sonoro, características principales y metodología de clasificación en la ciudad, mediante esta información se determinó algunos sonidos naturales, los que produce la comunidad y sonidos clave, que son específicos de cada territorio o lugar. Lo que pretende este escrito es identificar las fuentes de sonido que produce la ciudad, y que al mismo tiempo sea un aporte a estudios de este tipo en el Ecuador. La metodología utilizada se resume en seleccionar los espacios para grabar, tomar las muestras (grabar), edición y clasificación de audio y mediante clasificaciones cuantitativas y cualitativas, determinar las principales características del paisaje sonoro de Babahoyo.

En 2016, Erika Daniela Escorza Estrada, presenta un trabajo en el que se evalúa los PAISAJES SONOROS URBANOS EN UN ENTORNO UNIVERISTARIO, dentro de la rama de Ingeniería Acústica. El objetivo es identificar las preferencias de los estudiantes para generar paisajes sonoros. El lugar de estudio fueron la provincia de Pichincha e Imbabura, con 8 paisajes sonoros diferentes, explica las técnicas de manipulación del sonido utilizadas (grabación, edición, mezcla, producción, etc.). También se reúnen datos mediante encuestas, sobre la incidencia del ruido en los encuestados. A través de la utilización de software IBM SPSS STATISTICS, se concluyó que las fuentes de sonido son familiares para los sujetos objeto de estudio, también se captaron impresiones del paisaje sonoro en que se analiza el estado de ánimo de las personas por la influencia del ruido en el ambiente, y que todos estos datos de medición son importantes al momento de producir paisajes sonoros de calidad.

En la Universidad Central del Ecuador se realizó el estudio de ruido por el Arquitecto Juan Carlos Espín Viteri, en el año 2018, con el tema de PAISAJE SONORO, MEDICIÓN DEL ENTORNO Y PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS- CASO PLAZA QUINDE Y PARQUE GABRIELA MISTRAL, el objetivo de la investigación es encontrar a través de la medición del paisaje sonoro los puntos contaminados acústicamente y la toma de muestras a través de una aplicación NOISE CAPTURE que tiene el apoyo de organizaciones mundiales, la medición es en decibelios, y al mismo tiempo a través del GPS para generar mapas de ruido de las zonas de estudio. También realiza grabaciones de entorno acústico. La metodología aplicada es analizar el espacio público, lo social, y la organización urbana, concluye analizando estrategias para mejorar la calidad acústica.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Confort.**

Es un término francés, se trata de las características que brindan comodidades y genera bienestar al usuario, El confort viene dado por algún objeto físico (un sofá un automóvil, una computadora, etc.) o por una característica ambiental o abstracta (temperatura propicia, el silencio, la sensación de seguridad).

El confort es la interpretación de sensaciones agradables o desagradables que siente el ser humano impidiendo la concentración en realizar una determinada actividad, la mejor sensación global durante la realización de una actividad es la no sentir nada, es decir ser indiferente al ambiente donde se realiza dicha actividad, esta sensación es el confort ya que el ser humano ignora el entorno y el ambiente para realizar la actividad.(Arq. Wady Julian Daza, 2008)

#### **2.2.1.1 Tipos de confort.**

Los tipos de confort están catalogados

##### **Confort térmico**

El confort térmico se define como la experimentación de bienestar que siente un individuo cuando se relaciona con el ambiente, en donde intervienen factores externos tales como: temperatura radiante, humedad relativa, temperatura del aire y velocidad relativa del aire; además intervienen componentes personales como: sexo, edad, actividad física y tasa metabólica (García et al., 2012).

##### **Confort Lumínico**

El confort lumínico es la percepción visual de un individuo a través de la vista donde se nota un confort visual, ya que el primero se relaciona de manera preponderante a los aspectos sinológicos y psicológicos relacionados a la luz, mientras el segundo relacionado a los aspectos psicológicos con la percepción espacial y de los objetos que le rodean al individuo.(González Gonzalez & Herde, 1997)

### **Confort Acústico**

Se refiere a la percepción que se da a través del oído, donde se incluyen, los factores acústicos. Las fuentes sonoras que están siempre presentes tanto en zonas urbanas como rurales, incluso en los lugares silenciosos como un campo abierto o una casa aislada. En si la existencia del sonido es necesario para percepción del entorno de hecho la ausencia total de sonido puede afectar seriamente a la salud física y mental del individuo. (Gonzalez Gonzalez & Herde, 1997)

### **Confort olfativo**

Se refiere a la percepción a través del sentido del olfato, aunque este tipo de confort poca vez se considera, es un factor importante que debe ser considerado sobre todo en lugares con índices de contaminación.

El confort olfativo estar inmerso en todos los análisis, la primera referencia a utilizar olores agradables para la crear espacios que producir sensaciones confortables, este punto ha sido tradicionalmente utilizados por la arquitectura del paisajismo a través de distintas plantas que despidan aromas agradables, sin embargo, actualmente se está generando el uso de productos químicos para eliminar o enmascarar olores desagradables. (Gonzalez Gonzalez & Herde, 1997)

### **Confort Psicológico**

Se refiere a la percepción global que realiza el cerebro de toda la información sensorial que recibe del medio ambiente donde se encuentra, este análisis y procesamiento en función a la información residente (conocimiento y experiencias), de tal forma que el individuo responderá de una u otra manera, expresando satisfacción o desagrado ante los malos ambientes. Evidentemente los aspectos psicológicos están involucrados en todos los medios de percepción descritos anteriormente además de muchos otros factores determinantes del comportamiento humano. (Gonzalez Gonzalez & Herde, 1997)

La arquitectura interviene directamente en la percepción ambiental del individuo, un espacio mal diseñado puede provocar, además de enfermedades y disfunción del organismo, abundan las edificaciones frías, cálidas o extremosas, ruidosas, mal iluminadas, con fuerte contaminación electromagnética, desagradables, etc.

#### **2.2.1.2 Formas de obtener el confort**

Para lograr el confort dentro de un espacio o al exterior se debe tener en cuenta varios aspectos entre ellos los siguientes:

- Temperatura del aire
- Temperatura de radiación
- Corrientes de aire
- Humedad del aire
- Renovación del aire
- Tipos de vestimenta

#### **2.2.2 Paisaje sonoro**

Es un instrumento meritorio que nos ayuda a generar una exploración acústica del ambiente de un explícito contexto situado en un espacio y un instante determinado. A través de

esta investigación comprenderemos los tipos de sonido habituales de determinados sitios, analizar la influencia de la contaminación acústica; y además organizar estructuras artísticas, etc.(Juan et al., 2018)

#### **2.2.2.1 Ruido**

La contaminación acústica se produce por la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.(Rubianes, 2009)

El ruido es un contaminante indeseable que ocasiona perturbaciones en el oído. La exposición constante al ruido en lugares de trabajo aumenta el nivel de stress en las actividades diarias, perturbando la concentración y favoreciendo la ocurrencia de accidentes. También provoca la disminución de la audición.

#### **2.2.3 Decibel.**

“Unidad dimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad media y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para descubrir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora.” (Hernández, 2016)

#### **2.2.4 Tipos de fuente**

##### **Fuente fija.**

La fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, atreves

de las colindancias del predio, por el aire y por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social. (Ministerio del Ambiente, 2015)

### **Fuentes móviles.**

Las fuentes móviles son consideradas los objetos que están en constante movimiento como automóviles y aviones. (Ministerio del Ambiente, 2015)

## **2.2.5 Nivel de presión Sonora.**

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo media y una expresión sonora de referencia. Matemáticamente se define.

Donde PS es la presión sonora expresada en Pascales(N/m<sup>2</sup>)

### **2.2.5.1 Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)**

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A (dB(A)), que, en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido. (Ministerio del Ambiente, 2015)

## **2.2.6 Receptor.**

Persona o personas afectadas por el ruido. (Ministerio del Ambiente, 2015)

## **2.2.7 Respuesta Lenta.**

Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) lento. (Ministerio del Ambiente, 2015)

### 2.2.8 Clasificación del Ruido.

La normativa europea realizó la clasificación de la contaminación sonora, estos niveles son importantes para determinar la protección contra la contaminación acústica. De esta forma, el ruido se puede clasificar continuo y transitorio.

**Continuo.** Es cuando se mantiene ininterrumpidamente durante diez minutos y dentro de este tipo de ruido hay cuatro clasificaciones.

**Ruido continuo uniforme:** Si las variaciones de la presión acústica y dependiendo del grado de respuesta lenta del equipo de medición  $\pm 3$  dB(A).

**Ruido continuo variable:** Si las variaciones de la presión acústica oscilan entre  $\pm 3$  y  $\pm 6$  dB(A).

**Ruido continuo fluctuante:** Si las variaciones difieren el límite de  $\pm 6$  dB(A).

Transitorio, Se define como el ruido que se manifiesta ininterrumpidamente durante un periodo de tiempo igual o menor a cinco minutos. Se subdivide en tres partes:

**Ruido transitorio aleatorio:** Se cataloga cuando se produce de forma totalmente imprevisible, por lo que para su valoración es necesario en análisis estadístico de la variación temporal del nivel sonoro durante un tiempo suficientemente significativo.

**Ambientes sonoros urbanos:** Es el típico sonido originado por una ciudad tipo en la que confluye y se entremezclan los diferentes sonidos que la caracterizan.

**Área acústica:** Se refiere a un espacio de territorio, delimitado administrativamente que presenta la misma calidad acústica o parecida.

**Calidad acústica:** Son los niveles o magnitudes acústicas que alcanzan los diferentes espacios en función a la emisión o inclusión de sonidos. Para hablar de calidad acústica es mejor hablar

con más de presión sonora, entendida como la adecuada o la apropiación de un sonido a un contexto, tarea o situación específica, dando por hecho que la calidad sonora no es propiedad inherente al sonido sino un resultado de los juicios emitidos por los sujetos que lo valoran.

La normativa europea ha clasificado los tipos de zona según la calidad sonora estos son:

**Zonas de sensibilidad acústica:** Son aquellas zonas que admiten una protección alta contra el ruido, como son las zonas sanitarias (hospitales), las bibliotecas, las zonas culturales (opera) o los espacios de protección.

**Zonas de moderada sensibilidad acústica:** Se refiere aquellos espacios o sectores que admiten una percepción de nivel sonoro medio, como las viviendas, hoteles o zonas de especial protección como centros históricos.

**Zonas de baja sensibilidad acústica:** Comprende todos los sectores de territorio que admite una percepción de nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares y locales o centro comerciales.

**Zona de servidumbre:** Son aquellos sectores afectados por servidumbres sonoras a favor del sistema de infraestructura diaria, ferroviarias u otros equipos públicos que lo reclamen.

**Zona relativa tranquila:** Cuando una aglomeración no está expuesta a un valor Nivel Equivalente Día Tarde Noche ( $L_{den}$ ) superior al determinado por las autoridades. Cuando no se sobrepasan los niveles determinados por la autoridad competente por el ruido del tráfico, la industria o por actividades recreativas.

**Zona de ruido:** Aquel sector o sitio que se encuentra ubicado y caracterizado por fuentes de ruido en las que se aplica normativas legales de lucha contra el ruido

Dentro de las mismas zonas, es importante el ambiente exterior e interior, puesto que a la hora de emitir una valoración sobre los niveles de que produce un objeto o sujeto, tanto la emisión como la inmisión de objeto a ser evaluado, sus resultados se suelen expresar en índices.

**Índice acústico:** Es la valoración global, es decir resumen en un solo número el nivel acústico de una zona, de un área, de una ciudad o de un país.

**Índice de emisión:** Se aplica al valor de la fuente que produce el ruido.

**Índice de inmisión:** mide la exposición de los sujetos a los niveles de ruido que se producen en su entorno, durante un periodo de tiempo determinado.

El sonido es una onda que viaja a través de un medio que puede ser el aire, pero existen muchos tipos de ondas que producen sonidos agudos y graves como se observa en la figura 1. El espacio entre una onda y otra se denomina longitud de onda, y cuando más alta es la onda menor es la longitud de onda, y cuando más alta es la frecuencia de la onda se llama amplitud y determina el volumen y el nivel sonoro.

También se debe aclarar que existe un valor límite de emisión de un área que nunca debería ser sobrepasada durante un periodo de tiempo, y un valor límite de inmisión cuando este índice se refiere al sujeto que padece el ruido. Lógicamente se encuentran diferencias importantes entre ambos índices, puesto que entre las fuentes de emisión y el lugar de inmisión pueden instalarse elementos protectores que reducen el ruido que se produce en el origen. Cuando se habla de valores límite, se está ante convenciones y acuerdos que, aunque tienen una cierta base objetiva, no están exentos de valoraciones subjetivas. De hecho, estos valores se van modificando con el tiempo en función de nuevas necesidades y nuevas exigencias que tienen como objetivo común mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

### **2.2.9 Ruido Estable.**

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora en un rango inferior o igual a 5dB(A) Lento, observado en un periodo de tiempo igual a un minuto. (Ministerio del Ambiente, 2015)

#### **2.2.10 Ruido imprevisto o ruidos fuertes.**

Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5dB(A) Lento en un intervalo mayor a un segundo. (Ministerio del Ambiente, 2015)

#### **2.2.11 Ruido de Fondo.**

Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por fuente objeto de evaluación. (Ministerio del Ambiente, 2015)

#### **2.2.12 Mapa de ruido.**

Conjunto de mediciones del nivel sonoro de un determinado lugar que han sido plasmadas en un mapa geográfico y que muestran el nivel de presión, potencia o intensidad sonora de dicho sitio. (Sandoval, 2005)

### **2.3 La Acústica en la Arquitectónica.**

Como dijo Winston Churchill damos la forma a nuestros edificios y después nuestros edificios nos dan forma a nosotros. (Roth, 1999)

Del mismo modo podemos decir que primero configuramos nuestra arquitectura, el entorno edificado, y posteriormente estas edificaciones dan forma y sentido a la Arquitectura y el urbanismo de una ciudad, la música y configuran el entorno acústico de un espacio con características únicas.

La mayoría de las edificaciones no están planificadas para personas con capacidades diferentes siendo notorio en los espacios público que son transitan personas con discapacidad visual y se movilizan entre los edificios mediante el sonido del entorno y de su bastón, es donde se evidencia que se crea arquitectura individualista es decir que solo se planifica para para el instante y no para el futuro y para la ciudad.

Claro ejemplo es del desplazamiento de las personas con discapacidad visual las cuales mediante los sonidos que emite con su bastón se pueden desplazar, de la misma forma en la naturaleza los murciélagos se eco-localizan con precisión a oscuridad de la noche, les permite a estos mamíferos orientarse mediante el eco de los que ellos lo producen esta forma de desplazamiento es llamado “Interacción retrasada y coordinación colectiva en los animales”.

### **La acústica aplicada en la arquitectura.**

La acústica aplicada a la edificación cubre la gran mayoría de los diferentes ámbitos donde se conjugan aspectos y criterios acústicos y arquitectónicos. Para ello, se ha consultado las obras de autores expertos avalados por su experiencia y trayectoria profesional así como a diversos técnicos, en la evolución histórica de la acústica y la arquitectura , los fundamentos científicos y la aplicación en la edificación a lo largo de los diferentes períodos históricos, desde las primeras observaciones e interpretaciones del sonido por parte de las civilizaciones antiguas, hasta los grandes avances de los siglos XIX y XX, permitieron evaluar la calidad acústica de los recintos de forma científica y que dieron lugar a la Acústica Arquitectónica tal y como la conocemos hoy en día.

En la actualidad la acústica se ha convertido en un problema de “RUIDO AMBIENTAL”, que enferma a la población, es así como este ruido ya es parte de una planificación urbana integral, ya que el ruido es el detonante de problemas urbanos - arquitectónicos que degrada la imagen urbana de una ciudad.

## **Ruido en edificaciones**

El ruido en las edificaciones es un problema que principalmente está presente en edificaciones es de uso mixto como teatros, auditorios, cines, estadios, coliseos, etc. Pero el ruido que se resta importancia está presente en los conjuntos residenciales, los edificios y unidades educativas. En los conjuntos residenciales pareados se puede escuchar al vecino prácticamente todo y en los edificios el sonido de los entrepisos, en las unidades educativas los salones están prácticamente uno alado del otro es así que si en una de las aulas está realizando bulla en la otra aula no se puede tener clases.

## **Ruido urbano**

El ruido urbano se asemeja al ruido ambiental, el ruido que predomina es del tráfico vehicular siendo el principal contaminante en los centros urbanos que afecta a la población, la ciudad está diseñada para el automóvil y en los últimos años se planifica la ciudad de atrás para adelante es decir primero las casa después las calles y la infraestructura.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3. Método**

#### **3.1 Método científico**

En esta investigación se aplicó el método científico, que permite estudiar la realidad del confort urbano de la avenida Pedro Vicente Maldonado, y responder a preguntas como: cuáles son los problemas de las viviendas y personas que viven junto avenidas de alto tráfico vehicular, como ha incidido las diferentes variables al confort urbano principalmente a la salud y su preservación a los habitantes. Se hizo énfasis en la teoría del ruido que permita entender compilar datos y analizar sus resultados para finalizar con recomendaciones para su mitigación.

#### **3.2 Tipo de investigación**

Se utilizó el tipo de investigación exploratoria, descriptiva y cuantitativa. El tipo de investigación exploratorio que permita mirar la realidad de las características del confort urbano condicionados por tráfico vehicular del eje estructurante 1 y de las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19, permitiendo identificar relaciones potenciales entre el contorno construido y la sociedad así ampliado el conocimiento de las variables e identificando cuál de ellas tiene mayor incidencia en la sociedad, la descriptiva en la descripción detallada de las características de las variables dilucidando cada uno de sus componentes, mientras que en el tipo cuantitativo se valorarán los elementos que tienen relación con la problemática identificada las causas que provoca baja calidad de vida de los habitantes de estas zonas, y al final se establecerá dependiendo de las conclusiones de la investigación recomendaciones de mitigación a la variables de mayor incidencia para mejoras la situación urbana con respecto al confort urbano en avenidas congestionadas.

El trabajo de investigación se realizó bajo las siguientes modalidades:

- Investigación de campo. - permitió realizar el estudio en el lugar en que se producen los hechos.
- Investigación documental – bibliográfica. - permitió profundizar el enfoque y la conceptualización a partir de documentos fuentes como libros, revistas, normativas y ordenanzas internacionales, nacionales y locales.

### **3.3 Diseño de la investigación**

Se empleó el diseño de recopilación de información en sitio, dialogo, entrevistas, encuestas, y toma de datos de niveles de ruido, además eventos de observación de valoración de ruido con respecto al entorno construido, el sustento de la investigación que justifica el trabajo está en la identificación y valoración del ruido.

### **3.4 Población y Muestra**

En la presente investigación se determina dos tipos de población, la población permanente que son los habitantes y la población flotantes que son mayormente estudiantes y comerciantes.

#### **3.4.1 Muestra**

Permite seleccionar casos característicos de una población, limitando la muestra solo a estos casos. Se determinó apropiado el uso de esta técnica, debido a no tener el número de habitantes del eje estructurante 1 y de las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19, la misma que permitió seleccionar un grupo determinado de personas que está expuesta mayormente al ruido, y su conocimiento contribuyó a la ejecución de la investigación. El número de muestreo determinó la visita in situ que se realizó de acuerdo al cronograma establecido. (Manterola, 2018)

### **3.5 Técnicas e instrumentos**

#### **3.5.1 Observación**

Esta técnica permitió identificar las diferentes variables que están afectado al confort urbano de las zonas de estudio, determinar rangos de afectación, características tales como, focos contaminantes y fuente móviles y principalmente características del entorno que condiciona el paisaje urbano (Ver Anexo 1)

#### **3.5.2 Encuestas**

Este instrumento se aplicó a 50 personas de la zona de estudio de diferentes edades en edades, en el que, se abordó el tema a base de preguntas y respuestas con el propósito de obtener información más acertada, cercana al problema, que pueda contribuir, fortalecer y potenciar a la investigación. (Ver Anexo 2)

#### **3.5.3 Entrevistas**

Se abordó el tema a base de preguntas y respuestas con el propósito de obtener información de las autoridades municipales a cerca del problema, así fortalecer y potenciar a la investigación. (Ver anexo 3).

#### **3.5.4 Registro de niveles de ruido**

En este registro básicamente se toma de las normativas como son OMS y de TULSMA que abordó el tema de ruido y formas de medirlo, así eliminando posibles errores a la hora de medirlo, fortalecer y potenciar a la investigación. (Ver anexo 4).

#### **3.5.5 Instrumentos**

- Fichas de registro de información.
- Cuestionario de encuestas.

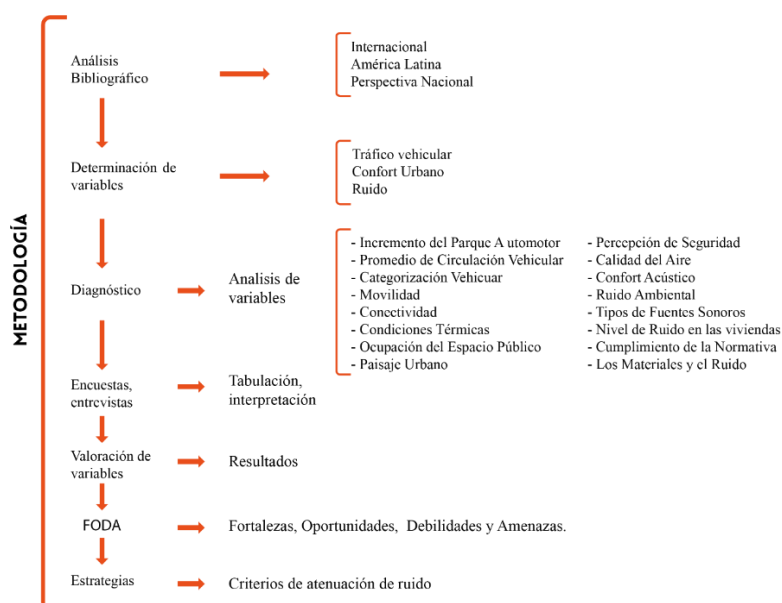
- Cuestionario de las entrevistas
- Plantilla de registro de niveles de ruido
- App Noise Capture
- Sonómetro Delta OH 2120L
- Cámara fotográfica
- GPS etrex High sensitivity

### 3.5.6 Técnicas de Análisis e interpretación de la información

En cuanto al análisis de la encuesta se utilizó la metodología cuantitativa, en el cual, se procedió a interpretar los datos obtenidos en la encuesta a través de cuadros estadísticos.

En la observación, también, se empleó la metodología cualitativa, el autor de este estudio describir el entorno como objeto de estudio, describir el confort urbano y sus características, y fuentes contaminantes. La valoración de datos de los niveles de ruido ambiental se aplicó un método cuantitativo, el cual permite establecer el nivel de incidencias a la población y edificaciones afectadas.

## 3.6 Descripción del Proceso



## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A partir de los objetivos planteados, los resultados se enfocan en tres aspectos: la base teórica de la influencia del congestionamiento vehicular al confort urbano, la forma de adaptación de las personas a las fluctuaciones del entorno construido, el análisis de las viviendas seleccionadas según el nivel de ruido y por último recomendaciones para la mitigación del ruido.

#### **4.1 Análisis de contexto de la avenida a partir de tráfico vehicular**

##### **4.1.1 Estructura urbana**

La avenida Pedro Vicente Maldonado (Eje Estructurante) es el eje que condiciona la consolidación de su entorno, posee tramas regular e irregular que responde a asentamientos dispersos que con el tiempo fueron consolidándose lo que actualmente vemos todo esto debido a no tener un control y la falta de planificación a futuro por las autoridades, también la mixticidad del uso de suelo y con ello las normativas de construcción condicionan aún más la conformación urbana de este sector, estas consideraciones están determinadas en el código Urbano de la ciudad en la Ordenanza N°03 aprobado 2017, siendo las zonas de planeamiento a ser estudiadas son la Z-13 y Z-19 y principalmente el eje estructurante 1 (Ver anexo 5).

##### **4.1.2 Amanzanamiento y Lotes**

La planificación e intervención de las autoridades es limitada ya que las grandes empresas inmobiliarias y propietarios de grandes parcelas de tierra dictan y regulan la misma para la obtención un beneficio económico mayor, así creando lotes y manzanas de formas que no beneficia al propietario se esto se evidencia en la implantación o en su construcción de su bien inmueble. Las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19 y el eje estructurante 1 están

condicionadas por ser un punto medio entre la Escuela Politécnica de Chimborazo y la salida a Guayaquil, es decir que primero se construyen las viviendas y luego las infraestructuras, gracias a la demanda de residencia estudiantil y de locales comerciales que existe en este sector, esto conlleva a tener problemas a futuro. (Ver anexo 6).

#### **4.1.3 Altura de Edificaciones**

De igual manera, así como en el loteo de las manzanas, las diferentes etapas de planificación e intervención de estas zonas han provocado que al día de hoy no posea un orden en las alturas de edificaciones. En el año de 1940 se planificaron el eje estructurante 1 pero no se determinó regulaciones a las alturas de las edificaciones. En 1990, las viviendas que se construyeron poseen alturas diferentes y se determina la regulación dependiendo del uso de suelo y de la edificación. Mientras la época contemporánea, en el eje estructurante se construyen edificaciones de hasta los 15m. De altura. Es decir 5 pisos, dejando así un perfil urbano desorganizado. (Ver anexo 7).

#### **4.1.4 Eje urbano de estudio.**

El eje estructurante de las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19 por ser la donde se desarrolla 90% de las variables del ruido por el tráfico vehicular que circula por la misma, también se desenvuelven las principales actividades económicas, educativas y es fuentes de trabajo para los habitantes.

Es de esta manera que se logró delimitar específicamente el campo de estudio y de intervención, gracias a: las variables que se desenvuelven en el eje estructurante. (muestra), a la amplitud de la vía (vía principal del sector), la presencia del equipamiento de recreación pasiva. (Ver anexo 8).

#### 4.1.5 Identificación de uso de suelo permitidos.

El caso estudio está inmersa en tres zonas de planeamiento y dos de estas zonas forman partes del eje estructurante 1, que tiene características diferentes usos de suelo. (Ver anexo 9).

#### Zonas de planeamiento Z13, Z14 T V y Z19

El uso de suelo principal en las zonas Z13, Z14 TV y Z19 es residencial de tipo 2 (R2), siendo lugares en proceso de consolidación, permitiendo el desarrollo de actividades económicas, educativas, seguridad, recreativas y concentración masiva de personas que están catalogadas como equipamientos de nivel barrial y zonal, a su vez se promueve la densificación con la asignación de índices superiores de altura y ocupación del suelo.

Los usos de suelo permitido en las zonas de planeamiento Z13, Z14 T V y Z19 son similares teniendo uso de tipo I1, EE1, EE2, EB1, ES1, ES2, ED1, ED2, ER1, EG1, EA1, EI2, CB1, CB2, CB3, CB4, CZ2, CZ4, CZ7 diferenciándose CZ13, EC1, EI1, CB y CZ3 entre las zonas Z13 y Z19, pero la zona Z14 TV tiene otros usos de suelo como es EE, EC, ES, EB, ED, ER, EG, EF y ET1. En todas estas zonas de planeamiento existen usos prohibidos como es la implementación de centros de diversión, comercio restringido y el acopio clasificación de comercialización de áridos pétreos.

Tabla 1: Características de construcción en las zonas de planeamiento

| N°        | CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |   |               |    |         |   |   |   |                               |            |       | Residencial tipo 2 |                |                  |
|-----------|---------------------------------|---|---------------|----|---------|---|---|---|-------------------------------|------------|-------|--------------------|----------------|------------------|
|           | Altura Máxima                   |   |               |    | Retiros |   |   |   | Distancia<br>entre<br>bloques | COS-<br>PB | Cos   |                    | Lote<br>Mínimo | Frente<br>Mínimo |
|           | Índice Normal                   |   | Índice Creado |    |         |   |   |   |                               |            | total | Índice Normal      |                |                  |
|           | Pisos                           | M | Piisos        | M  | F       | L | P | M | %                             | %          | %     | m²                 | m              |                  |
|           | Z13                             | 3 | 9             | -  | -       | 0 | 0 | 3 | 6                             | 70         | 210   | -                  | 200            | 10               |
| Z14<br>TV | 4                               | 2 | 5             | 15 | 0       | 0 | 3 | 6 | 70                            | 280        | 350   | 200                | 10             |                  |
| Z19       | 3                               | 9 | 5             | 15 | 0       | 0 | 3 | 6 | 70                            | 120        | 350   | 200                | 10             |                  |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

En el marco de la construcción permite edificaciones de tres pisos es decir 9 metros de altura, en cuanto la implantación solo debe tener retiro posterior de 3 metros y tiene un coeficiente de ocupación de suelo (COS) del 70% , los lotes mínimos son de  $200m^2$  y el frente mínimo es de 10 metro.

### Eje Estructurante Z13, y Z19

El uso principal del suelo es mixto es decir permite la coexistir residencia, comercio, industrias, comercio, industrias de bajo impacto, servicios y equipamientos compatibles y permita el desarrollo y la apropiación de los espacios públicos.

El uso de suelo permitido en el eje estructurante es: R, I1, ES1, EG1, EA1, EF1, EI2, CB, CZ1, CZ2, CZ3, CZ4, CZ6, CZ7, CZ8, CZ10, CZ12, CZ14. Diferenciándose en usos EE, EC, EB, ED, ER, EG, EA, EF y ET. En todo el eje estructurante tiene usos prohibidos como es la implementación de centros de juegos CZ7, centros de diversión CZ8, comercio restringido CC1, y el acopio clasificación de comercialización de áridos pétreos.

Tabla 2: Características de construcción en el eje estructurante

| N°  | CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |   |               |         |   |   |   |                         |        |               |               | Residencial tipo 2 |               |
|-----|---------------------------------|---|---------------|---------|---|---|---|-------------------------|--------|---------------|---------------|--------------------|---------------|
|     | Altura Máxima                   |   | Índice Creado | Retiros |   |   |   | Distancia entre bloques | COS-PB | Cos total     |               | Lote Mínimo        | Frente Mínimo |
|     | Índice Normal                   |   |               |         |   |   |   |                         |        | Índice Normal | Índice Creado |                    |               |
|     | Pisos                           | M | pisos         | M       | F | L | P | M                       | %      | %             | %             | m²                 | m             |
| Z13 | 6                               | 8 | -             | -       | O | O | 3 | 6                       | 70     | 420           | -             | 400                | 10            |
| Z19 | 6                               | 8 | -             | -       | O | O | 3 | 6                       | 70     | 420           | -             | 400                | 10            |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

La construcción de edificaciones está permitido tener seis pisos es decir 18 metros de altura, en cuanto la implantación solo debe tener retiro posterior de 3 metros y tiene un coeficiente de ocupación de suelo (COS) del 70% , los lotes mínimos son de  $400m^2$  y el frente mínimo es de 10 metros.

#### 4.1.6 Diagnóstico y análisis del tráfico vehicular

##### 4.1.6.1 Incremento vehicular

Tabla 3: Vehículos matriculados por uso, en la provincia de Chimborazo

| Año  | Total  | Uso de Vehículo |          |        |           |                       |       |
|------|--------|-----------------|----------|--------|-----------|-----------------------|-------|
|      |        | Particular      | Alquiler | Estado | Municipio | Gobiernos Seccionales | Otros |
| 2015 | 38.652 | 35.823          | 1.870    | 744    | 215       | -                     | -     |
| 2016 | 43511  | 40.541          | 1.863    | 835    | 272       | -                     | -     |
| 2017 | 62.404 | 54.730          | 6.692    | 980    | -         | -                     | 2     |

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC.

Los vehículos destinados para uso particular representan más del 90% del total de matriculados en cada uno de los diferentes años, de los cuales se ha podido obtener la información. Esto significa que la mayor parte de vehículos que transitan por las principales vías de la provincia, son automóviles particulares que forman parte de la demanda de este estudio. (Ver anexo 10).

Tabla 4: Vehículos matriculados, según clase, en la provincia de Chimborazo

| Año  | Total  | Uso de Vehículo |         |           |             |        |
|------|--------|-----------------|---------|-----------|-------------|--------|
|      |        | Automóvil       | Autobús | camioneta | Motocicleta | Otros  |
| 2015 | 59.638 | 21.830          | 791     | 16.906    | 5.179       | 14.932 |
| 2017 | 62.404 | 23.677          | 1.182   | 16.339    | 5.826       | 31.719 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC

La tasa de crecimiento vehicular en la provincia de Chimborazo es de 0,3% anual, se observa que del 2015 al 2017 el parque automotor se ha incrementado en 21.638 vehículos, el 90% de estos pertenece a los vehículos de uso particular y en cuanto a clase del vehículo, el automóvil es el que ocupa el mayor porcentaje (37%).

Este medio de transporte ha desplazado de manera significativa a los demás medios como el transporte público, las bicicletas o la caminata. Esto se debe principalmente a que este

medio ofrece mayores garantías a los usuarios como por ejemplo la seguridad, la comodidad, los tiempos de viaje, entre otros. Sin embargo, se podría considerar a este como el menos favorable en cuestión de movilidad ya que su exceso genera mucha congestión y generalmente transporta a una menor cantidad de personas en relación al transporte público, por ejemplo. Otra de las desventajas de este medio de transporte es la contaminación ambiental que ocasiona debido a los gases que emana en el aire. Además, el exceso de vehículos particulares en el centro de la ciudad puede generar otro tipo de molestias para la ciudadanía en general, como es la contaminación auditiva debido al uso indiscriminado del pito por parte de algunos conductores. Debido al crecimiento del parque automotor, como se ha venido señalando en los anteriores apartados, encontrar lugares para estacionar, se vuelve cada vez una tarea más difícil. Los sitios permitidos para tal efecto no satisfacen la demanda actual de vehículos y los conductores deben recorrer diversas vías, para poder encontrar un lugar en donde dejar su vehículo mientras realizan sus actividades.

En octubre del 2008 se implementa el sistema del SEROT en las calles céntricas de la ciudad que aún se mantiene y se ha extendido, en el año 2016 asumió la competencia de matriculación y regulación el Gad. Municipal de Riobamba. En la avenida Pedro Vicente Maldonado el problema recae en la falta de estacionamientos para los vehículos, se estacionan en doble fila y esto genera molestias tanto para conductores como para peatones. Existen factores importantes a tener en cuenta al momento de realizar una propuesta, el principal de ellos es que la avenida es el eje estructurante.

#### **4.1.6.2 Conectividad, Accesibilidad**

La zona de estudio está prácticamente conectada con toda la ciudad, siendo el promedio de traslado de 40 minutos en bus y tiempo de espera de alrededor de 5 minutos, en cuanto a

compañías de taxis el 80% circulan por la avenida, el 20% restante está ubicadas en las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19.

Tabla 5: Circulación de vehicular

| Eje estructurante |    | Zona de planeamiento Z-13 | Zona de planeamiento Z-19 |
|-------------------|----|---------------------------|---------------------------|
| Bus               | si | no                        | no                        |
| taxi              | si | si                        | no                        |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

El estado de las vías se diferencia sustancialmente con la avenida, La Avenida se encuentra en perfectas condiciones, esto se debe a la intervención de cambio de capas de rodadura en la última década, las condiciones de la zona de planeamiento Z-13 tiene calles en diferentes estados, pero prevalecen las que no tiene capa de rodadura o se encuentran en mal estado. La zona de planeamiento Z-19 posee calles principalmente de capa de rodadura de tierra. (Ver anexo 11)

Tabla 6: Estado de las calles

| Estado de las calles | Eje estructurante | Zona de planeamiento Z-13 | Zona de planeamiento Z-19 |
|----------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| Mal                  |                   |                           |                           |
| Medianamente mal     |                   |                           |                           |
| Medianamente bien    |                   |                           |                           |
| Perfectamente        |                   |                           |                           |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

#### 4.1.6.3 Tipos de automotores que circulan por la avenida

Los principales automotores que circulan por la avenida Pedro Vicente Maldonado son diferentes ya que es eje vial que comunica la salida a Guayaquil con el centro de la ciudad, también forma parte de la circunvalación eje que soporta una gran cantidad de carga vehicular (Ver anexo 12)

Tabla 7: Clasificación vehicular

| Usos                                          | Tipo de automotor |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Particular<br>Municipal<br>Transporte público | Liviano           |
|                                               | Motocicletas      |
|                                               | Taxi              |
|                                               | Bus               |
|                                               | Camión pequeño    |
|                                               | Camión mediano    |
|                                               | Camión pesado     |
|                                               | Semi-remolque     |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

#### 4.1.7 Promedio de circulación vehicular en el eje estructurante

El conteo de vehículos se realizara en días laborables como fin de semana de miércoles a Viernes y Sábado para tener una muestra de la carga vehicular que está soportando el eje estructural 1 (avenida Pedro Vicente Maldonado), siendo que los autos livianos son los principales en estar en constante circulación por la avenida con 236 luego los buses sean estos urbanos o inter-cantones inter-parroquiales e inter-provinciales con 48 en cambio los diferentes tipos de camiones estos circulan 68 entre camiones pequeños, mediano y pesados estos resultados se obtuvo de un conteo en la avenida Pedro Vicente Maldonado y calle José Peralta. (Ver anexo 13)

Tabla 8: Promedio vehicular

| por Hora | X día | Semana | Mes     |
|----------|-------|--------|---------|
| 352      | 4.224 | 29.568 | 887.040 |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

##### 4.1.7.1 Horas pico

Las horas pico se determinó por la hora de ingreso y salida de las unidades educativas y de los diferentes trabajos, así identificamos que de 06:30 a 07:30 sufre congestionamientos en la avenida, con el punto más alto las 06:50 a 07:10, al medio día de 12:00 a 13:00 horas y de

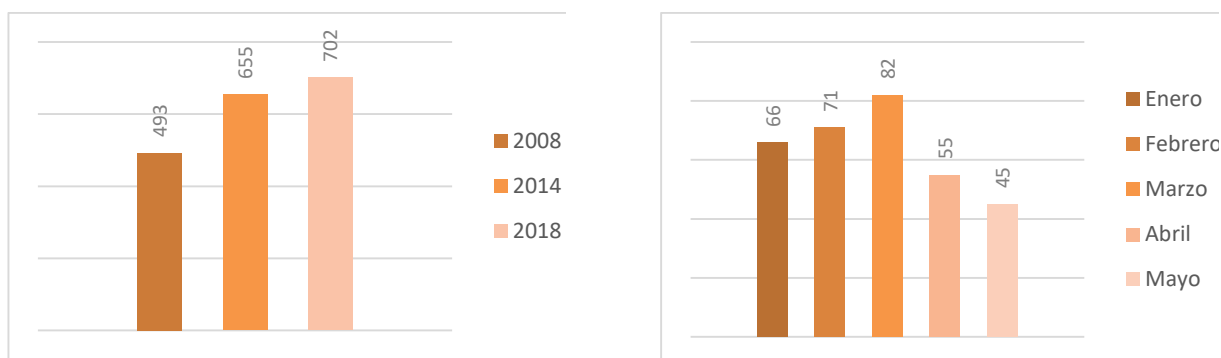
13:50 a 14:30 siendo el congestionamiento moderado, en la tarde y noche a partir de 18:00 a 20:00 siendo el congestionamiento más alto que tiene en todo el día. (Ver anexo 14)

#### 4.1.7.2 Accidentes de tránsito en la ciudad

El parque automotor de la ciudad y del país está creciendo cada año, al igual que el número de accidentes, cifras de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) revelan que en la Provincia de Chimborazo se registraron 702 accidentes de tránsito en el año pasado 2018. Los accidentes fueron provocados por el uso del celular al conducir, por exceso de velocidad, por no respetar las señales de tránsito y se produce por conducir bajo los efectos del alcohol u otras drogas.

En lo que va del año de 2019 se tiene la misma tendencia es decir que al concluir el año se tendrá una de 800 accidentes. Pero en la avenida Pedro Vicente Maldonado se tiene con frecuencias accidentes leves principalmente por no respetar el límite de velocidad y por esta en estado etílico el conductor. El índice de accidentes en la avenida es de 5 a 8 accidentes al mes.

Figura 1: Datos estadísticos de accidentes automovilístico.



Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## 4.2 Diagnóstico del confort urbano condicionado por el tráfico vehicular.

### 4.2.1 Condiciones térmicas

La temperatura es la principal característica que determina la velocidad de propagación de ruido, ejemplo cuando temperatura del aire es mayor velocidad de propagación es mayor, la velocidad del sonido en el aire aumenta 0,6 m/s por cada aumento en la temperatura.

Pero siempre se debe tener en cuenta que no siempre es homogénea, es decir, en un evento multitudinario podríamos tener el suelo una temperatura de 27°C mientras que por encima del público la temperatura descienda a 23°C. Este efecto produce una curvatura en la propagación del sonido ya que la propagación será mayor por el aire caliente que por el frío.

Tabla 9: Temperatura del eje estructurante

| HORA                     | ILUSTRACIONES                                                                        | DESCRIPCIÓN                                                             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 07:00                    | Ilustración 1: Imagen térmica (7:00)                                                 |                                                                         |
|                          |  | 15°C<br>$C = 331 - (T^{0,6})$<br>$C = 331 - (15^{0,6})$<br>$C = 325,9$  |
| Fuente: Saúl Inca, 2019. |                                                                                      |                                                                         |
| 12:30                    | Ilustración 2: Imagen térmica (12:00)                                                |                                                                         |
|                          |  | 23°C<br>$C = 331 + (T^{0,6})$<br>$C = 331 + (23^{0,6})$<br>$C = 337,56$ |
| Fuente: Saúl Inca, 2019. |                                                                                      |                                                                         |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

Es decir que mayor facilidad se propaga ruido es en día con temperatura relativamente alto y en días de temperatura baja y en la noche el ruido es menor. (Ver anexo 15)

#### 4.2.2 Ocupación del Espacio Público

Las persona no utilizan la avenida como espacio público sino como punto de concentración de todas las actividades comerciales, y principalmente del transporte público, esto genera que la imagen urbana se degrade existiendo zonas completamente abandonadas, las actividades comerciales se concentran en toda la avenida pero principalmente en tres puntos, el semáforo de la politécnica, vía a Lican, y el ex redondel de la media luna este último es donde mayor concentración de comercio y personas, seda ya que es el punto de salida a los diferentes cantones y provincias del sur del país . (Anexo 16)

Tabla 10: Apropiación del espacio público

| Puntos                       | Cada hora persona | Cada día personas |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Semáforo de la politécnica   | 182               | 364               |
| Vía a Lican                  | 93                | 186               |
| Ex redondel de la media luna | 461               | 922               |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

La falta de espacios recreativos pasivos, activos y de equipamientos de concentración masivos de personas, y la mala imagen del eje estructurante con la falta espacios de sombra, eliminación de barreras arquitectónicas, y el acabado adecuado de las fachadas de las edificaciones se conviertan en un lugar de visita obligada (bulevar).

Tabla 11: Equipamiento

| Equipamiento     | Existe |    |
|------------------|--------|----|
|                  | si     | no |
| Parque pasivo    |        |    |
| Parque activo    |        |    |
| Coliseos         |        |    |
| Teatros          |        |    |
| Canchas privadas |        |    |
| Barres           |        |    |
| Discotecas       |        |    |

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Entidades bancarias               |  |  |
| Centros comerciales               |  |  |
| Agencias Municipales              |  |  |
| Sedes de gemíos público y privado |  |  |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### 4.2.3 Barreras arquitectónicas

Las barreras arquitectónicas en el eje estructurante 1, es uno de los principales problemas porque obstaculiza la movilidad de las personas y presentándose a modo de tachos de basura (eco-tachos), postes de electricidad, salientes de fachadas, calles sin capa de rodadura, etc. Asiando que caminar sea una aventura de ir esquivando obstáculos. Se le toma como barreras arquitectónicas a las actividades que se apropian de la acera y no permitiendo la libre circulación de los peatones. (Anexo 17)

La barrera arquitectónica aporta negativamente no solo a la mala imagen urbana sino ayuda a la propagación del ruido por el material que está constituido, las consecuencias es que exista zonas abandonadas donde exista la delincuencia convirtiéndose zonas rojas. (ver Anexo 17 mapa de barreras arquitectónicas)

### 4.2.4 Percepción de Seguridad

La per-sección de seguridad es relativa es decir depende de cada persona, pero está determinada por el entorno en el cual se desenvuelve, la actividad que se realizó fue de ubicarse en la acera de la avenida con los ojos completamente tapados, la sensación de vulnerabilidad principalmente por que se ha eliminado uno de los sentidos la vista que nos permite ubicarnos automáticamente en lugares seguros.

A los voluntarios se les realizo preguntas de las cuales el 90% de ellos respondieron que sentían la sensación de peligro, esto a que no podían identificar claramente los sonidos que no sea del tráfico vehicular, otra percepción que se notó de los voluntarios es que se ponían

nerviosos principalmente las mujeres ellas mencionaron que tenían la sensación de que les podían asaltar o simplemente de tocarlas. (Anexo 18)

Tabla 12: Percepción de seguridad

| Voluntarios | Me pueden tocar                                                                                                                                                   | Rangos de peligro |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Mujeres     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miedo a un asalto</li> <li>• Peligro de los carros</li> <li>• Que les toquen</li> <li>• Persona irrespetuosas</li> </ul> | 8.5               |
| Hombres     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro de los carros</li> <li>• Asaltos</li> </ul>                                                                      | 6                 |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## 4.2.5 Calidad del Aire

### 4.2.5.1 Contaminación por residuos solidos

Los contenedores de basura están ubicados en la acera de la avenida obstaculizando la libre circulación de las personas, la basura expide mal olor y proliferación de moscas, la presencia de perros callejero, causa que las personas no hagan uso de la acera.

Las principales fuentes contaminantes de basura son las viviendas con desechos orgánicos e inorgánicos, las industrias desechos orgánicos, inorgánicos y desechos peligrosos, especiales. Pero las principales fuentes de contaminación a la avenida es las personas que se transportan en los buses y automotores particulares, ya que las personas simplemente votan la basura a la vía, provocando una mala imagen a la ciudad.

Figura 2: Contaminación por residuos solidos

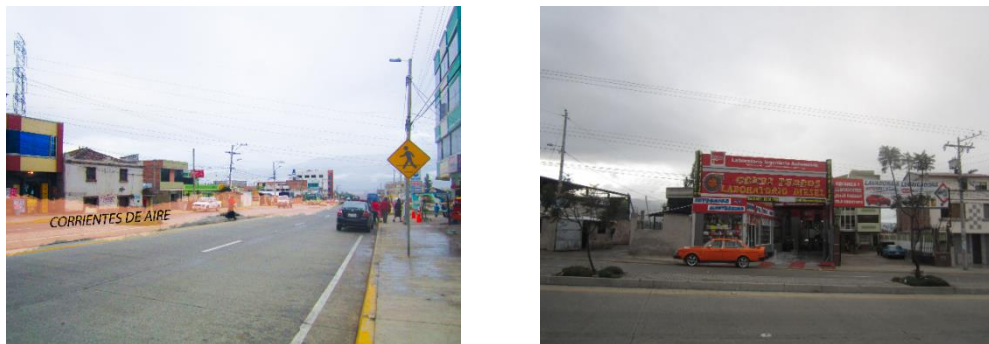


Fuente: Saúl Inca, 2019.

#### 4.2.5.2 Partículas en aire

La contaminación del aire en la avenida por diferente causa, las partículas de polvo que levantan los vehículos al transitar a alta velocidad son el hollín siendo la principal forma de contaminación del aire en la ciudad y la avenida Pedro Vicente Maldonado. El hollín se puede observar principalmente en el parterre de la avenida que está tomando una coloración negra al igual la vegetación que está creciendo en el mismo, los problemas del polvo que es constante y que causa molestia a los habitantes ya que no pueden abrir las ventanas por que ingresa y ensucia los diferentes espacios interiores de las edificaciones.

Figura 3: Contaminación por partículas



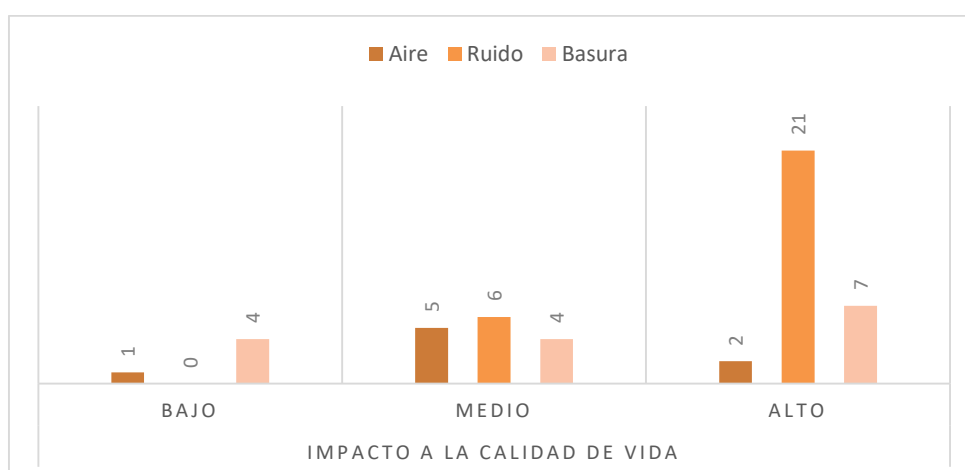
Fuente: Saúl Inca, 2019.

#### 4.2.6 Confort acústico

El confort acústico está determinado por el nivel de ruido que producen las diferentes actividades humanas y que afectan a la población en las horas de descanso, trabajo y de comunicación afectado a la salud.

De la población encuestada el 54% responde que el ruido es un problema real, 30% menciona a los desechos sólidos que hay en la avenida y el 16% a la contaminación ambiental del aire.

Figura 4: Representación gráfica de las encuestas



Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

La contaminación acústica es notoria en toda la ciudad por diversas razones, pero la de mayor nivel de ruido es el tránsito vehicular de 85 dB (A) y está presente en las principales avenidas de la ciudad y centro de la misma.

Al tener niveles elevados de ruido puntuales y por zonas la plusvalía del lugar de devalúa a pesar de contar con todos los servicios básicos e infraestructura, esto afecta directamente a las distintas zonas de planeamiento que están en consolidación ya que las personas prefieren vivir en zonas que les brinden todas las comodidades. (Anexo 19).

En el marco de construcción de edificaciones el ya tener una vivienda completamente terminada tiene un margen de inversión elevada, y al tener que invertir en insonorizar la vivienda el costo sube por lo que pocos propietarios de edificaciones lo hacen.

#### 4.2.7 Ruido Ambiental

El ruido ambiental del eje estructurante 1 es la conjugación de todas las fuentes sonoras, creando sonidos propios de lugar, identificando y caracterizando de al caso de estudio, también está condicionado por el entorno inmediato construido.

En el caso de la avenida la altura predominante es de 3 pisos de las edificaciones que encierra y genera reverberación aumentando la apreciación ruido. También el tipo de calzada y de acera siendo de hormigón ayuda a propagar las ondas sonoras a las edificaciones

### **Ruido Natural**

En el eje estructurante ruido natural permanente no existe por la falta de parques con vegetación o agua por donde surque el viento, pero en tormentas la lluvia y los truenos es parte del ruido natural no agradable porque afecta al estado de ánimo de las personas.

### **Ruido Artificial**

El ruido artificial en la avenida Pedro Vicente Maldonado es ocasionado por las mecánicas, lavadoras, locales comerciales, madereras, centros de diversión, concesionarios, construcción, etc. Pero principalmente por el tráfico vehicular que genera ruido que por diversas razones el pito, estado de vehículo, frenado, arranques y las alarmas de seguridad.

#### **4.2.8 Tipos de fuentes**

En el eje estructurante existen dos tipos de fuentes de ruido las móviles y las fijas, el tránsito vehicular es la principal fuente de ruido que supera en nivel estipulados por el TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio Ambiente)

### **Fuentes móviles**

Es la fuente que mayor ruido del eje estructurante 1, a causas de la propia fuente y de la calzada a estos ruidos se les llama ruidos adicionales o compuestos.

Tabla 13: Fuentes de ruido móviles

| Fuente | Elemento de producción<br>sonora |
|--------|----------------------------------|
|--------|----------------------------------|

|         |                      |
|---------|----------------------|
| Móviles | Automotores          |
|         | Buses                |
|         | Ambulancias          |
|         | Camiones             |
|         | Recolector de basura |
|         | Motocicletas         |
|         | Camiones pesado      |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### Fuentes fijas

Esta fuente ruido tiene horario ya establecidos de funcionamiento “8 horas laborables”, pero en ocasiones funcionan fuera de horario en la noche siendo donde mayor ruido se percibe.

Tabla 14: Fuentes de ruido fijas

| Fuente | Elemento de producción sonora |
|--------|-------------------------------|
| fijas  | Mecánica                      |
|        | Locales comerciales           |
|        | Industrias                    |
|        | Concesionarios                |
|        | centros de diversión          |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### 4.2.9 Niveles de ruido Ambiental

Tabla 15: Niveles de ruido

| Tipo de fuente | Fuentes              | Niveles de ruido dB(A) |
|----------------|----------------------|------------------------|
| Móviles        | Auto liviano         | 87                     |
|                | Bus intra-provincial | 90                     |
|                | Bus urbano           | 91.3                   |
|                | Ambulancias          | 95.3                   |
|                | Recolector de basura | 93.4                   |
|                |                      |                        |

|              |                     |        |
|--------------|---------------------|--------|
|              | Motocicletas        | 105.6  |
|              | Camiones pequeño    | 95.3   |
|              | Camión mediano      | 90.7   |
|              | Camión pesado       | 81.7   |
|              | Tráiler             | 101    |
|              | Volqueta            | 97.9   |
| <b>fijas</b> | Lavadora de autos   | 82     |
|              | Aserradero          | 76     |
|              | Carrocerías         | 85     |
|              | Prometal            | 95-100 |
|              | Mueblería           | 83     |
|              | Venta de autos      | 92     |
|              | Ferretería          | 85     |
|              | Lubricadora         | 90     |
|              | polideportivos      | 90     |
|              | Mecánica            | 89.1   |
|              | Locales comerciales | 85     |
|              | Industrias          | 92     |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### Mapa de ruido (Fuentes fijas)

Al identificar las fuentes fijas se realizó el mapa de ruido para identificar el radio de influencia que tiene y un porcentaje de población afectada. La metodología utilizada es medir el ruido con el sonómetro desde estar una altura de 1.50m y a una distancia de la fuente de 1,50metros, de elementos que puedan ocasionar datos erróneos del nivel acústico. (Anexo 20)

El radio de influencia directa es de 10 a 20 metros y la indirecta es de 20 a 30 metros, dependiendo de las dimensiones del local y las actividades que se realiza en el momento.

Tabla 16: Herramienta niveles de ruido

| <b>Actividad</b>    | <b>Herramienta</b>     | <b>Niveles De Ruido<br/>dB(A)</b> |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Cambio de llantas   | Herramienta neumáticas | 103-110                           |
| Corte de acero      | Moladora               | 94-100                            |
| Pulido de madera    | Pulidora               | 90-95                             |
| Corte de madera     | Sierra de disco        | 95-100                            |
| Perforando la pared | Taladro eléctrico      | 89-95                             |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### Mapa de exposición sonora (Fuentes móviles)

la medición el ruido en tres puntos principales que se catalogó como estaciones, siendo de medición permanente, para complementar se recorrió la avenida midiendo el nivel acústico cada 20 metros en dirección a las estaciones, y cada 100 a 200 al interior de las zonas de planeamiento. Todo esto para evaluar el nivel de impacto que tiene en la zona de estudio. (Anexo 21)

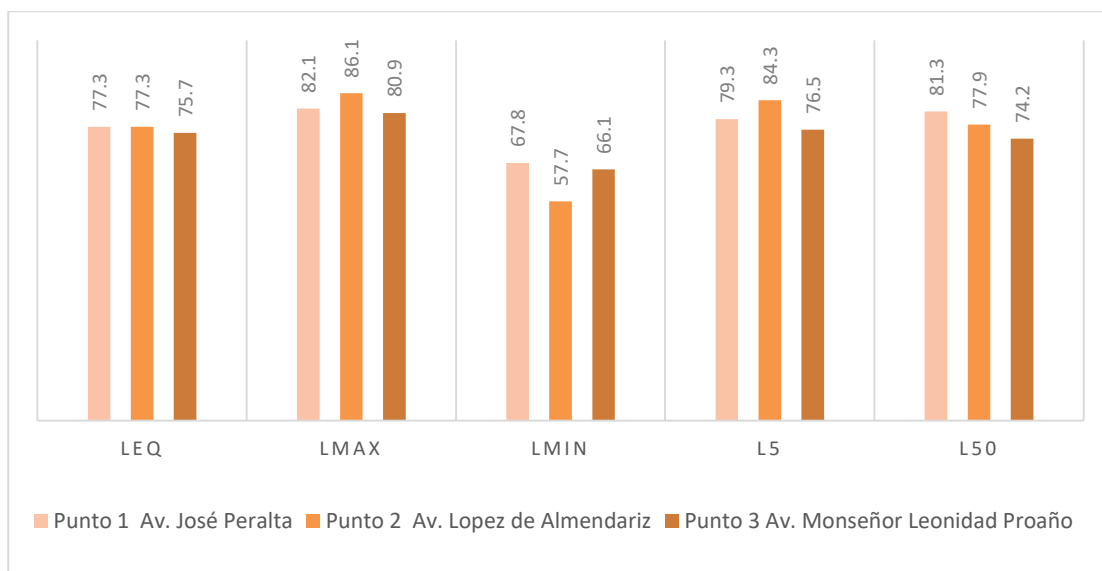
En las estaciones se tomó mediciones durante de los 7 días, teniendo como resultado niveles máximos 86,1 dB(A) y mínimos de 57.7 dB(A) que rebasan los niveles de ruido establecido por la organización mundial de la salud.

Tabla 17: Resultados de los niveles de ruido

| <b>Estaciones</b>                    | <b>Leq</b> | <b>Lmax</b> | <b>Lmin</b> | <b>L5</b> | <b>L50</b> |
|--------------------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Punto 1.Av. José Peralta             | 77,3       | 82,1        | 67,8        | 79,3      | 81,3       |
| Punto 2 Av. López de Almendáris      | 77,3       | 86,1        | 57,7        | 84,3      | 77,9       |
| Punto 3 Av. Monseñor Leónidas Proaño | 75,7       | 80,9        | 66,1        | 76,5      | 74,2       |

Fuente: Saúl Inca ,2019.

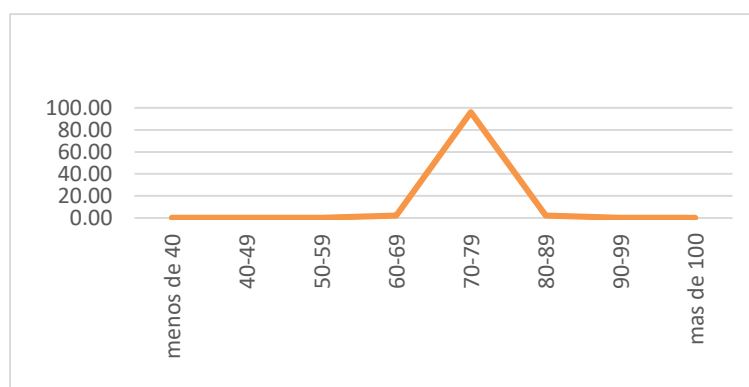
Ilustración 3: Niveles de ruido



Fuente: Saúl Inca, 2019.

El mapa de ruido da como resultado que el ruido se concentra en la avenida con picos de 95 dB y valles de 65dB, al retirarse 10 metros de la fuentes disminuye 2 a 4 decibel. (Ver anexo 22)

Ilustración 4: Resultados del mapa de ruido



Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

#### 4.2.10 Resultados de la encuesta a los habitantes del caso de estudio.

| Componente                                                                   | Incidencia                                                                            | Recomendación                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.- Cual valora usted de las siguientes variables como elemento que ocasiona | Las personas sujetas a la encuesta coinciden en que el ruido es el elemento que mayor | Habilitar nuevas avenidas para disminuir la carga vehicular a la |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>mayor contaminación en las avenidas de alto tráfico vehicular.</b>                                                                | molestias produce a las personas y que no se está trabajando en ello por partes de las autoridades                                                                               | avenida Pedro Vicente Maldonado.                                                                                                                |
| <b>2.- Cual valora usted de las siguientes variables, para la adquisición o arrendar una vivienda</b>                                | Las personas encuestadas del responden que la ubicación, seguridad y que exista forma de movilizarse es el principal objetivos para adquirir un bien inmueble.                   | Zonificar y eliminar industrias que producen problemas a su entorno.                                                                            |
| <b>3.- En que horario el ruido ambiental alcanza el nivel más alto.</b>                                                              | Las horas de mayor ruido es de 12:00 a 14:00 seguido por 18:00 a 20:00 y en la mañana 07:00 a 09:00.                                                                             |                                                                                                                                                 |
| <b>4.- La industria produce ruido que le ocasiona molestias a usted.</b>                                                             | El 90% de la personas encuestadas responde que si le ocasiona molestias y en la noche es insoportable, por eso no se abre las ventanas de la casa.                               | Denunciar a las autoridades de que las industrias trabajan fuera de tiempo establecido por la ley.                                              |
| <b>5.- El ruido ambiental emitido por las diferentes fuentes que se encuentren cercanas a su domicilio afecta a sus actividades.</b> | Es evidente que el ruido produce alteraciones y molestias a la concentración de las personas pero es notorio en el ámbito académico y de descanso donde mayor molestia ocasiona. | Insonorizar la vivienda e crear barreras naturales contra el ruido.                                                                             |
| <b>6.-Cuál sería el principal efecto que le produce el ruido ambiental a su salud.</b>                                               | Los efecto de estar en continuo exposición al ruido son los cambios de ánimo, dolor de cabeza y el estrés.                                                                       | El ruido es un problema invisible que afecta a la población y no es notorio sus efectos, se debe hacer controles cada año 2 veces.              |
| <b>7.- Se despierta durante la noche a causa del ruido</b>                                                                           | Como el ruido está concentrado principalmente en el día, las personas encuestadas mencionan a menudo si se despiertan por los ruido eventuales de la avenida.                    | Usar tapones u otros elementos que le permitas descansar en la noche.                                                                           |
| <b>8.- Con qué frecuencia el ruido ambiental le ha causado las siguientes alteraciones en el sueño nocturno.</b>                     | El ruido es una enfermedad invisible que presente alteraciones a la salud que al casi no le damos importancia y que nos está enfermando                                          | El ruido causa enfermedades que están asociadas no solo al ruido sino también a otros agentes pero se debe tomar todas las medidas correctivas. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>9.- Le molesta el ruido cuando está en su casa.</b></p>                                                                                                                                                                                                            | <p>Al estar en tu hogar siempre buscas estar cómodo y tener un ruido de fondo que siempre está presente es molesto y a veces irritante, que te hace plantear la venta del bien inmueble, o que te acostumbres.</p>                                                                    | <p>La vivienda debe tener las medidas correctivas ya que es donde el hombre va a descansar después de la jornada de trabajo.</p>       |
| <p><b>10.- Indique. En particular, En qué cuantía le molesta o perturba el ruido provocado por los siguientes vehículos: (marque con una x cruz en cada caso)</b></p>                                                                                                    | <p>El ruido que mayor molestia ocasiona es de las motocicletas y de los autobuses urbanos y intra-provinciales.</p>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
| <p><b>11.- Teniendo en consideración los últimos 12 meses, indique usted en qué cuantía le molesta o perturba el ruido producido por las siguientes fuentes ajenas al transporte cuando se encuentra en su casa (valore la molestia general a lo largo del día).</b></p> | <p>Otra fuente de ruido que ocasiona molestia son las industrias y locales comerciales que no solo produce ruido también se apropian del espacio público para realizar actividades complementarias a su comercio.</p>                                                                 | <p>El ente regulador debe establecer políticas de control así disminuyendo la exposición al ruido de las personas.</p>                 |
| <p><b>12.- Considera los niveles de ruido en su zona, en comparación con otras áreas de la ciudad.</b></p>                                                                                                                                                               | <p>La ciudad de Riobamba está en vías de desarrollo y consolidación ciertamente el ruido de la ciudad es similar, pero tiene alteraciones cada cierto tiempo y en diferentes lugares. Pero el ruido por tráfico vehicular está presente en las principales avenidas de la ciudad.</p> | <p>Organizarse entre los habitantes de los barrios y crear acuerdos para disminuir el ruido y otros problemáticas que les afecten.</p> |
| <p><b>13.- Ha emprendido alguna acción oficial contra el ruido (queja, reclamación, denuncia, etc.)</b></p>                                                                                                                                                              | <p>De las personas encuestadas responden en realidad les molesta el ruido pero desconocen que acciones se debe tomar para presentar una quejas en la municipalidad, y</p>                                                                                                             | <p>Investigar y denunciar al ente rector para que sea tomado las medidas correctivas.</p>                                              |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | principalmente no se tiene conocimiento que exista una ordenanza que regule el ruido.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| <b>14.- Ha aislado su vivienda para mejorar su protección contra el ruido.</b>                                                                    | Alrededor del 1% de las personas encuestadas mencionan que si han realizado acciones en contra del ruido como dejar un retiro frontal y crear jardines para que ayude a reducir el ruido. Pero el 99% de la personas dicen que no porque ocasiona gastos adicionales los cuales no están dispuestos afrontar.     | Claro que el costo sube en cuanto se realice adecuaciones adicionales pero existe formas económicas que ayuda a reducir el ruido, o solo con un buen diseño por parte del profesional. |
| <b>15.- Cree que su vivienda ha perdido valor o puede perderlo por culpa del ruido.</b>                                                           | En la última década las parejas jóvenes que están recién formado su familia buscan lugares alejados del ajetreo a de la ciudad para estar en contacto con la naturaleza y tener una tranquilidad. A pesar de tener todos los servicios básicos y transporte público cada 5 minutos pierde plusvalía por el ruido. |                                                                                                                                                                                        |
| <b>16.- Estaría dispuesto usted a que entes reguladores y de control implementen una normativa de construcción de mitigación contra el ruido.</b> | Las personas encuestadas responden que no están de acuerdo en la creación de ordenanza que siempre piensen en la obtención de ganancias al no cumplir, sino que una ordenanza debe plantear mecanismo para llegar a la soluciones viable y que sea económica.                                                     | La implementación de ordenanza que les permita implementar formas de mitigación del ruido.                                                                                             |

Para verificación de los datos y análisis de resultados (Ver anexo 22)

#### 4.2.11 Cumplimiento de las normativas

##### Normativas internacionales OMS (Organización Mundial de la Salud)

La organización Mundial de la Salud establece que el ruido debe ser de 55 dB (A) en el día y en la noche de 50 dB (A), esto claramente no se cumple ya que en el nivel de ruido en la avenida es de 85 dB (A).

### **Nacional TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio Ambiental)**

Establece los niveles máximos permisibles del nivel de sonoro producidos por vehículos claramente están fuera de los niveles permisibles estipulados en la ley. (Ver anexo 23)

Tabla 18: Comparación de los niveles de ruido con el TULSMA

| Categoría del vehículo | NPS MAXIMO dB(A) TULSMA | NPS MAXIMO dB(A)  |
|------------------------|-------------------------|-------------------|
|                        |                         | EJE ESTRUCTURANTE |
| Motocicletas           | 80-86                   | 105.6             |
| Vehículos              | 80-85                   | 89                |
| Vehículos de carga     | 81-88                   | 90                |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### **Ordenanzas Municipales**

La ordenanza municipal 012-2012 estipula niveles máximos de ruido permisibles según el uso de suelo que está de en horarios del día de 60 dB (A) y noche 50 dB (A) pero en la avenida rebasa el nivel permitido con 85 dB (A), en la noche tiene periodos de tranquilidad, pero está sujeto al cambio constante ya que circulan vehículos altas velocidades.

Tabla 19: Niveles de ruido por uso de suelo

| Uso de suelo           | NPSeq dB(A)      |                  |   | Eje estructurante |   |                  |
|------------------------|------------------|------------------|---|-------------------|---|------------------|
|                        | De 06h00 a 20h00 | De 20h00 a 06h00 | a | De 06h00 a 20h00  | a | De 20h00 a 06h00 |
|                        |                  |                  |   |                   |   |                  |
| Zona residencial       | 50               | 40               |   | 85                |   | 40               |
| Zona residencial Mixta | 55               | 45               |   | 85                |   | 40               |
| Zona Comercial         | 60               | 50               |   | 85                |   | 40               |
| Zona Comercial Mixta   | 65               | 55               |   | 85                |   | 40               |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## Ordenanzas Ambientales

La ordenanza 012-2012 está en vigencia, pero no sanciona y está caduca, el director de la dirección de higiene salud y medio ambiente menciona que están en proceso de actualización y que ya fue presentado el primer borrador y se espera que se apruebe a mediados del 2020.

El Gad. Municipal de Riobamba no cuenta con mapas de ruido de la ciudad esto se debe a que la ley menciona que se debe hacer mapas de ruido, cuando tenga una población de 300.000 habitantes y Riobamba no lo tiene, esta intendencia también menciona que tiene una queja sobre el ruido, pero es en la avenida Lizarzaburo.

## Ordenanzas de Construcción

Las ordenanzas se están actualizando en los últimas décadas pero uno de los cambios más notorio fue la eliminación del retiro frontal de 3 metros en las avenidas, que ayuda a disminuir el ruido porque fueron utilizados como jardines verdes o de parqueaderos , en la actualidad las ordenanzas de construcción permiten construir a línea de fábrica en la parte frontal de lote, al tener aceras de relativamente pequeñas de 1.80 a 2.30 metros y está construido a línea de fábrica crea la sensación de estar encerrado y condicionado por la calzada.

### 4.2.12 Materiales y el ruido

Para determinar el tipo de materiales que están sien utilizado se analizó tres tipos de edificaciones de tres zonas distintas y teniendo en cuenta el comportamiento del material frente a el ruido, se realizó una Tabla de comparación, La mayoría de los materiales que se encuentran en las edificaciones son comunes de fácil acceso y siempre se les utiliza, como son planchas de zinc, el vidrio y las planchas de fibrocemento, bloques, ladrillo, madera, etc.

Tabla 20: Comparación de materiales predominantes en la zona de estudio

| Materiales | Descripción | Densidad<br>(Kg/m2) | Espesor<br>(mm) | Coeficiente de<br>adsorción |     |
|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----|
|            |             |                     |                 | 125                         | 250 |

|          |                                                    |    |    |      |      |
|----------|----------------------------------------------------|----|----|------|------|
| Hormigón | Bloque de hormigón                                 | -  | -  | 0.36 | 0.40 |
|          | Bloque de hormigón sin pintar                      | -  | -  | 0.36 | 0.44 |
| Hormigón | Hormigón pintado                                   | -  | -  | 0.01 | 0.01 |
|          | Hormigón sin pintar                                | -  | -  | 0.01 | 0.01 |
| Ladrillo | Ladrillo liso                                      | -  | -  | 0.02 | 0.03 |
| Vidrio   | Espejo                                             | -  | -  | 0.04 | 0.03 |
|          | Paño grande de vidrio duro                         | -  | -  | 0.18 | 0.06 |
| Madera   | Láminas de madera sobre hormigón                   | -  | -  | 0.04 | 0.04 |
|          | Fibra de madera                                    | 25 | 50 | 0.04 | 0.24 |
| Revoque  | Revoque de cal y arena                             | -  | 20 | 0.04 | 0.05 |
| Piedra   | Lastre u otra piedra 3.18 cm x 15.2 de profundidad | -  | -  | 0.19 | 0.23 |
| Acero    |                                                    | -  | -  | 1    | 1    |
| Plástico |                                                    | -  | -  | 1    | 1    |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

La siguiente Tabla 21 expresa de manera sintetizada la selección de materiales y como cada uno de ellos cumple o no con las características escogidas. Dentro de esta tabla se tomarán los materiales que cumplan el mayor de los ítems acorde al programa de la vivienda, o se realizará la unión de varios de ellos para mejorar cualidades que den un aporte y mayor confort a la vivienda.

Tabla 21: Comportamiento en relación al ruido

| Materiales | Ayuda a reducir el ruido |    | Observaciones                    |
|------------|--------------------------|----|----------------------------------|
|            | si                       | no |                                  |
| Hormigón   | X                        |    | Mientras más espesor tenga mejor |

|                       |   |   |                                                                   |
|-----------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------|
| Ladrillo              | X |   | Se puede utilizar para hacer doble pared.                         |
| Bloque                | X |   | En si ayuda a reducir el ruido por su burbujas de aire.           |
| Madera                | X |   | Reduce el ruido dependiendo del grosor.                           |
| Piedra                | X |   | Por no se uniforme ayuda a la reverberación.                      |
| Acero                 |   | X | Elemento que ayuda a transmitir el ruido.                         |
| Plástico              |   | X | Depende de su espesor pero su nivel se reduce de forma relativa . |
| Revoque               |   | X | Por el espesor que alcanza es un buen aislante acústico.          |
| Vidrio                |   | X | No es un buen aislante acústico con una simple placa.             |
| Adoquines decorativos | X |   | Depende de su espesor.                                            |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## Preparación de fase de planificación

### 4.3 Análisis FODA

La evaluación FODA, tiene un papel fundamental a la hora de evaluar y proponer medidas que se basan en las potencialidades, frente a los supuestos (ver anexo 24).

Tabla 22: Capacidades acogidas por aptitud del eje estructurante

| FORTALEZAS  |                                                  | OPORTUNIDADES |                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------|
| •           | Es una zona en consolidación.                    | •             | Apropiación del espacio público.                  |
| •           | No existe ruido las 24 horas.                    | •             | Necesidad de descansar.                           |
| •           | La Ubicación del eje estructurante.              | •             | Mejora de la imagen urbana del eje estructurante. |
| •           | Procesos sistemáticos de control y de sanción.   | •             | Ordenanzas ambientales y de construcción.         |
| DEBILIDADES |                                                  | AMENAZAS      |                                                   |
| •           | Financiamiento.                                  | •             | Aumento del parque automotor.                     |
| •           | No existe personas capacitados en el tema.       | •             | Cambio en la legislación.                         |
| •           | Desconocimiento de las personas sobre del ruido. | •             | Desinterés de las sociedad.                       |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

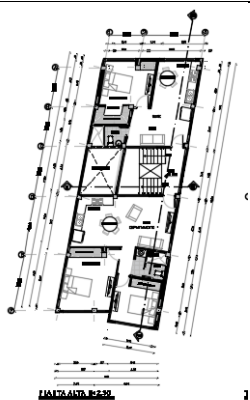
#### 4.4 Planteamiento de estrategias de mitigación de ruido

Las estrategias de mitigación van encaminadas a reducir la contaminación acústica atacando dos elementos principales el medio de transmisión y la fuente, se recomienda considerar al momento de implantar un concepto que cumpla las características de confort acústico y habitabilidad. (Ver anexo 25)

Tabla 23: Guía de estrategias de mitigación del ruido

| Gráficos                                                                            | Criterios a utilizar                                                                                           | A que se pretende llegar                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|    | Creación de ordenanzas Ambientales y constructivas, de control y sanción económica al infractor.               | A tener un marco legal de protección a los habitantes.    |
|   | Crear ordenanzas del respeto al vecino. Ejemplo: no hacer ruido en la noche.                                   | Eliminar el insomnio a causa del ruido                    |
|  | Generar zonas de protección obligatorias contra el ruido, en los nuevos proyectos arquitectónicos edificables. | Convertirle a la avenida en un espacio público            |
|  | Eliminar totalmente el pito e los vehículos que circulan por la ciudad.                                        | Crear zonas sin contaminación acústica                    |
|  | Recomendar que los automotores no tengan partes que produzcan ruido.                                           | Utilizar automotores eléctricos, actualizar cada 10 años. |
|  | Buscar alternativas para eliminar el ruido de camiones de venta de productos, gas, chatarra, etc.              | Horarios de circulación                                   |
|  | Crear campañas de capacitación al conductor del transporte público.                                            | Respeto al peatón y a los demás conductores.              |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Fuentes fijas deben respetar el horario establecido de 8 horas laborables, o establecer zonas en el cual se puedan implantar.</p>                                                                                      | <p>Zonas residenciales de bajo impacto de ruido</p>                                           |
|    | <p>La actual ordenanza de construcción permite construir a líneas de fábrica se recomienda tomar las medidas respectivas para que se respete el retiro por qué sirve para el ingreso de luz solar y reducir el ruido.</p> | <p>Protección contra el ruido de las avenidas.</p>                                            |
|    | <p>Un llamado a reclamar y exigir a las autoridades que deben hacer cumplir las leyes y ordenanzas en cualquier índole no solo en cuestión del ruido.</p>                                                                 | <p>Reclamar por los derecho que tenemos como ciudadano pero con respeto.</p>                  |
|   | <p>Implementar la política de arborización de las avenidas, en las dos aceras y el parterre, ayudará a tener zonas de sombra y mejorar la percepción de seguridad y a reducir el ruido del tráfico vehicular.</p>         | <p>Tener barreras naturales y bajar la temperatura ambiental.</p>                             |
|  | <p>En el entorno construido está sufriendo problemas de ruido recomienda la creación de pantallas verdes con plantas como la enredadora, arbustos de abundante follaje.</p>                                               | <p>Tener barreras naturales y bajar la incidencia acústica y de la temperatura ambiental.</p> |
|  | <p>En la viviendas que tenga los dormitorios que da hacia la avenida se les recomienda utilizar el criterio de insonorización, ubicar ventanas de doble vidrio esto ayudará a mejorar el confort térmico y acústico.</p>  | <p>Insonorización de los dormitorios</p>                                                      |



En cuestión de diseño de los espacios arquitectónicos, se recomienda tomar en cuenta el criterio de ruido y ubicar a una distancia prudente zonas que necesitan tranquilidad. ( dormitorios, estudio, salas).

Planificación adecuada en el diseño.

---

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## CONCLUSIONES

De la base teórica mediante la cual se pretende comprender los diferentes conceptos del confort urbano y comprender la parte del ruido como elemento contaminante a una población y como afecta en el diario vivir de la zona de estudio se concluye.

- El Gad. Municipal de Riobamba planifica y establece ordenanzas con equipos multidisciplinarios para abarcar todos los problemas de la ciudad, pero como está constituida actualmente y los problemas que tiene, es notorio que está ocurriendo algo en las directrices de planificación y de control del ente regulador.
- El análisis del confort urbano del eje estructurante 1, se determina que el confort acústico es el principal afectado por el ruido que produce la circulación vehicular y el ruido las industrias.
- Que el ruido mata lentamente a las personas sin importar la edad o el sexo, al igual los síntomas no son visibles de inmediato, pero con el tiempo se hacen presentes como por ejemplo la pérdida de la audición.
- El tráfico vehicular es la principal fuente de ruido en el eje estructurante esto a causa de la velocidad del automotor, estado de vehículo, estado de la calzada y principalmente a causa del uso indiscriminado del pito.
- La existencia de ordenanzas, no garantiza que se cumpla o se realice control esto ya que Riobamba si cuenta con ordenanza 012-2012 llamada “LA ORDENZA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR RUIDO Y VIBRACIONES EN EL CANTON RIOMABA”.
- La ciudad de Riobamba no cuenta con un mapa de ruido, pero está previsto realizarlo, cuando cumplan los requerimientos de ley es decir tener una población de 300.000 habitantes.

- La vivienda al igual que un determinado lugar pierde plusvalía por cualquier afectación que ocasionen daños visibles a la propiedad, dentro de estos factores está el ruido no afecta a la construcción, pero a los individuos que van a utilizar este bien inmueble.
- Las personas y principalmente el riobambeño no piensa en el prójimo solo piensa en el beneficio propio.
- La mixticidad de uso de suelo beneficia, pero en este caso está perjudicando a los habitantes ya que el ruido que está presente en el eje estructurante sobrepasa los niveles permitidos por la Organización Mundial de la Salud OMS.
- Todas las personas tienen el derecho al silencio y la tranquilidad independientemente de la hora en la cual se lo quiera tomar.
- En la tesis se plantea estrategias de mitigación que pueden ser aplicados en la zona de estudio si funciona o no es será parte de otro tema de tesis ya que en la actual el objetivo principal es identificar el problema.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer ordenanzas municipales para proteger del ruido a los habitantes de las zonas residenciales, esto evitara tener problemas futuros, no solo en esta zona sino en toda la ciudad de Riobamba. Las personas están volteando su mirada a tener una vivienda en zonas más alejadas de la ciudad para evitar problemas que esta pueda ocasionar y estar en contacto directo con la naturaleza, esto hacer la ciudad no sea atractiva para Vivir y se convierta ciudad de paso o de trabajo.

Socializar los hallazgos y resultados obtenidos en el presente estudio investigativo como un aporte a la comunidad educativa y municipal de la ciudad, para que se tomada como base teórica y así mejorar la calidad de vida de los riobambeños

Se recomienda continuar con el estudio investigativo más profundo, sobre el paisaje sonoro en la ciudad de Riobamba y determinar un mapa de ruido de toda la ciudad que permita reflejar en nivel sonoro de la ciudad, así demostrando los sectores que mayor ruido producen y se convierten zonas vulnerables.

La arborización de la avenida el parterre y de las aceras ayudará a reducir el impacto de ruido mejorando la imagen urbana de la misma y ayuda a la percepción de seguridad al peatón.

Dentro de las viviendas el problema radica en el dormitorio que tienen vista a la avenida, se plantea la insonorización de las misma, principalmente en las partes de las ventanas, el doble vidrio ayuda a reducir el ruido, pero también tiene beneficios como control de la temperatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A., A. M. (1990). *La construcción de una psicología urbana*. Mexico: Anuario de psicología.
- Alberto Ramírez, E. A. (2002). *Ruido Vehicular Urbano y su relación con las medidas de restricción del flujo de Automóviles*. Acad. Colomb. Cienc. 35.
- Alcívar, D., & Otros. (Marzo de 2018). La Accesibilidad Universal al Medio Físico: Un reto para la Arquitectura Moderna. *San Gregorio*, 18-27. Obtenido de [https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6591756&fbclid=IwAR268oxxRzHN-dHBBdXO4qmKNZ2BV3vP7\\_xO0qxagHJuHFZ6pswdlkNMA1Q](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6591756&fbclid=IwAR268oxxRzHN-dHBBdXO4qmKNZ2BV3vP7_xO0qxagHJuHFZ6pswdlkNMA1Q)
- Américo M. (1990). *Satisfacción residencial*. Madrid: Universidad Complutense.
- Arias, F. (s.f.). Obtenido de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Aris, C. M. (2005). *La cimbra y el arco*. Cataluña: Fundación Caja de Arquitectos.
- Boudeguez & Squella ARQ. (Octubre de 2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Obtenido de [http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/78\\_en.pdf](http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/78_en.pdf)
- Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de Caso. Estrategia Metodológica de la Investigación Científica. *Pensamiento & Gestión*, 167-193.
- Constituyente, A. (2008). Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)
- Discapacidades, S. T. (2015). Obtenido de [http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/2005/L\\_CamachoVasconezA\\_PoliticaPublicaenDiscapacidad\\_2016.pdf?sequence=1](http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/2005/L_CamachoVasconezA_PoliticaPublicaenDiscapacidad_2016.pdf?sequence=1)
- Egea, C., & Sarabia, A. (Noviembre de 2018). Obtenido de [https://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia\\_clasificaciones.pdf](https://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia_clasificaciones.pdf)
- Fundación ONCE, Fundación Arquitectura. (s.f.). Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf>

- Hernández, M. (2015). El Concepto de Discapacidad. *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesd/v6n2/v6n2a04.pdf>
- Julio, D. F. (1987). *Procesos urbanos en el Ecuador*. Quito: Santiago Escobar.
- Laboratorio Wayfinding. (2012). Obtenido de <http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/4640/dise%c3%b1o%20de%20sistemas%20de%20orientaci%c3%b3n%20espacial.pdf?sequence=1&rd=0031939815544769>
- M, A.-S. (1969). Protección y Conservación de la Naturaleza en Sudamérica. En L. J. Fittkau E. J., *Biogeography and Ecology in South America*. Nueva York: Springer, Dordrecht.
- M., C. (1979). *La intervención administrativa en los centros urbanos de las grandes ciudades*. Papers.
- M., C. (1988). *La cuestión Urbana*. México: Edición original en Francia 1972.
- Maya, E. (2014). Obtenido de [http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (Agosto de 2016). Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/Accesibilidad-Universal.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Limites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones*. Quito.
- Montaner, J. M. (1993). *Después del movimiento moderno*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Munarriz, B. (s.f.). *Técnicas y Métodos de la Investigación Cualitativa*. País Vasco.
- Naciones Unidas. (s.f.). Obtenido de <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- ONU, C. (Mayo de 2016). Obtenido de [http://www.convenciondiscapacidad.es/wp-content/uploads/2018/02/Miranda.pdf?fbclid=IwAR0lhpk0AInSAmTW9N1oDNpAP3Vzu3aoba\\_D6GEN58Z6ne6ivC8nCYzubJg](http://www.convenciondiscapacidad.es/wp-content/uploads/2018/02/Miranda.pdf?fbclid=IwAR0lhpk0AInSAmTW9N1oDNpAP3Vzu3aoba_D6GEN58Z6ne6ivC8nCYzubJg)

- Pérez, J. M. (2015). *Crítica y Valoración de la Arquitectura Moderna. El método de Roberto Segre y Eliana Cárdenas*. Caracas: Tesis Doctoral.
- Piñón, H. (2006). *Teoría del Proyecto*. Cataluña: Ediciones UPC.
- psicologia, F. d. (1994). *El concepto de identidad social urbana*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Rodriguez, K. (2016). *analisis de la rutas, frecuencias del tranporte urbano y el costo real del pasaje en la ciudad de Riobamba*. Riobamba: universidad Nacional de Chimborazo.
- Sandoval, A. (2005). Ruido por Tráfico Urbano: Conceptos, Medidas Descriptivas y Valoración Económica. *Economía Y Administración*, 1-49.
- Valencia, C., & Bernal, M. (Marzo de 2016). Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39995/S1600203\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR3qqLDIwTScGdqFii0w0ZJFbWCyjsy3CUaW5M3fUGRM2eW5tJ3JIHU69ME](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39995/S1600203_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR3qqLDIwTScGdqFii0w0ZJFbWCyjsy3CUaW5M3fUGRM2eW5tJ3JIHU69ME)
- Venega, V. (2002). EL ESTUDIO URBANO EN EL AULA Y LA CONCEPTUALIZACIÓN ESPACIAL. En C. María, *Revista educacion y Pedagogía* (págs. 167-177). Madellin : Universidad de Autopia .
- Zamora, H. (2012). *La Investigación proyectual en la Arquitectura*. Caracas: Tesis Doctoral.

# ANEXOS

## Anexo 1. Fichas de observación

“ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA”

| 1. EJE ESTRUCTURANTE AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO                   |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
|------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|---------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|------|
| TRAMO DE ESTUDIO: Calle José De Peralta y Av. Monseñor Leónidas Proaño |  |                                |  |                                 | HITOS DE REFERENCIA: ESPOCH y ex Redondel De La Media Luna |                                    |                          | No. DE FICHA: |      |
| 2. DATOS GENERALES                                                     |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| NÚMERO DE CARRILES DE CIRCULACIÓN                                      |  | 2                              |  | 4                               |                                                            | CIRCULA EL TRANSPORTE PÚBLICO      |                          | SI            | NO   |
| CONTIENE PASOS PEATONALES ELEVADOS                                     |  | SI                             |  | NO                              |                                                            | SEÑALÉTICA EN CRUCES DE LA AVENIDA |                          | SI            | NO   |
| VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN                                               |  | 50                             |  | 60                              |                                                            | IMAGEN URBANA DE LA AVENIDA        |                          | BUENA         | MALA |
| 3. ACERA SUR-OESTE                                                     |  |                                |  |                                 | 4. ACERA SUR-ESTE                                          |                                    |                          |               |      |
| DIMENSIONES ESTAN DARES                                                |  | ARBORIZACIÓN                   |  |                                 | DIMENSIONES ESTAN DARES                                    |                                    | ARBORIZACIÓN             |               |      |
| TIPO DE RECUBRIMIENTO                                                  |  | PARADAS DE BUS                 |  |                                 | TIPO DE RECUBRIMIENTO                                      |                                    | PARADAS DE BUS           |               |      |
| ESPACIO PÚBLICO                                                        |  | BASUDEROS                      |  |                                 | ESPACIO PÚBLICO                                            |                                    | BASUDEROS                |               |      |
|                                                                        |  | UNIFORMIDAD                    |  |                                 |                                                            |                                    | UNIFORMIDAD              |               |      |
|                                                                        |  | BARRERAS ARQUITECTONICAS       |  |                                 |                                                            |                                    | BARRERAS ARQUITECTONICAS |               |      |
| 5. PARTERRE                                                            |  |                                |  |                                 | 6. CALZADA                                                 |                                    |                          |               |      |
| DIMENSIONES ESTAN DARES                                                |  | ARBORIZACIÓN                   |  |                                 | BUEN ESTADO                                                |                                    | BACHES                   |               |      |
| RECUBRIMIENTO                                                          |  | SEÑALÉTICA                     |  |                                 | MEDIANAMENTE                                               |                                    | CUNETAS                  |               |      |
| DESECHIS SOLIDOS                                                       |  |                                |  |                                 | MAL ESTADO                                                 |                                    | DESECHOS SOLIDOS         |               |      |
|                                                                        |  | UNIFORMIDAD                    |  |                                 | CALZADA DE HORMIGON                                        |                                    | SEÑALÉTICA               |               |      |
| IMAGEN URBANA                                                          |  | BARRERAS ARQUITECTONICAS       |  |                                 | CALZADA DE ASFALTO                                         |                                    | ROMPE DE VELOCIDADES     |               |      |
| 7. IDENTIFICACIÓN FOTOGRAFICAS                                         |  |                                |  |                                 | 8. UBICACIÓN EN PLANTA ARQUITECTONICA                      |                                    |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| 9. CARRIL INGRESO A LA CIUDAD                                          |  | 10. CARRIL SALIDA DE LA CIUDAD |  | 11. TIPOS DE VEHÍCULOS CIRCULAN |                                                            |                                    |                          |               |      |
| RECUBRIMIENTO                                                          |  | RECUBRIMIENTO                  |  | BICICLETA                       |                                                            | REMOLQUE                           |                          |               |      |
| SEÑALÉTICA                                                             |  | SEÑALÉTICA                     |  | MOTOCICLETA                     |                                                            | AMBULANCIA                         |                          |               |      |
| CARRILES PREFERENCIALES                                                |  | CARRILES PREFERENCIALES        |  | AUTO LIVIANO                    |                                                            | BASUDEROS                          |                          |               |      |
| CICLOVIAS                                                              |  | CICLOVIAS                      |  | AUTOBUSES                       |                                                            | BUSETAS                            |                          |               |      |
| REDONDELES                                                             |  |                                |  | CAMIÓN PEQUEÑO                  |                                                            | TAXIS                              |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  | CAMIÓN MEDIANO                  |                                                            | BOLQUETAS                          |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  | CAMIÓN PESADO                   |                                                            |                                    |                          |               |      |
| TIEMPOS DE CIRCULACIÓN                                                 |  | TIEMPOS DE CIRCULACIÓN         |  | SEMI REMOLQUE                   |                                                            |                                    |                          |               |      |
| 12. CONFORT URBANO                                                     |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| APRECIACIÓN TERMICA                                                    |  | DESCRIPCIÓN:                   |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| APRECIACIÓN DE SEGURIDAD                                               |  | DESCRIPCIÓN:                   |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| APRECIACIÓN LUMINICA                                                   |  | DESCRIPCIÓN:                   |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
| 13. DATOS DE CAMPO                                                     |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |
|                                                                        |  |                                |  |                                 |                                                            |                                    |                          |               |      |

**“ANÁLISIS DE LOS RANGOS DE CONFORT URBANO EN AVENIDAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR: CASO DE ESTUDIO AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO, CIUDAD DE RIOBAMBA”**

| 14. OBSERVACIÓN IMAGEN URBANA |  |                           |  |                         |             |
|-------------------------------|--|---------------------------|--|-------------------------|-------------|
| ALTURA DE EDIFICACIONES       |  | ESTRUCTURA URBANA         |  | IMAGEN                  |             |
|                               |  | REGULAR                   |  |                         |             |
|                               |  | RADIO CÉNTRICO O RADIAL   |  |                         |             |
| PREDOMINIO DE EDIFICACIONES   |  | IRREGULAR O DE PLATO ROTO |  |                         |             |
| VIVIENDAS                     |  | IRREGULAR DELIBERADO      |  | USO DEL ESPACIO PÚBLICO |             |
| MULTIFAMILIARES               |  | BARROCO                   |  | TOTALMENTE              | Descripción |
| VIVIENDA ESTUDIANTIL          |  | OTROS                     |  | MEDIANAMENTE            |             |
| VIVIENDA COMERCIO             |  |                           |  | ABANDONADO              |             |
| EDIFICIOS GUBERNAMENTALES     |  | ELEMENTOS                 |  |                         |             |
| UNIDADES EDUCATIVAS           |  | SENDAS                    |  |                         |             |
| OTROS                         |  | BORDES                    |  |                         |             |
|                               |  | BARIOS O DISTRITOS        |  |                         |             |
| SISTEMA CONSTRUCTIVO          |  | NODOS                     |  |                         |             |
| LADRILLO                      |  | MOJONES                   |  |                         |             |
| BLOQUE/CONCRETO               |  | IMAGEN CAMBIANTE          |  |                         |             |
| MADERA                        |  | INTERRELACIÓN             |  |                         |             |
| HORMIGÓN ARMADO               |  |                           |  |                         |             |
| METÁLICO                      |  |                           |  |                         |             |
| OTROS                         |  |                           |  |                         |             |
| ACABADOS DE LAS EDIFICACIONES |  | USO DEL COLOR             |  |                         |             |
| BALDOSA                       |  |                           |  |                         |             |
| MADERA                        |  |                           |  |                         |             |
| ENPASTADO Y PINTADO           |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
| CRITERIOS PROBLEMAS URBANOS   |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |
| OBSERVACIONES                 |  |                           |  |                         |             |
|                               |  |                           |  |                         |             |

## Anexo 2. Encuestas

La encuesta es anónima y tiene la finalidad, de conocer cuál es el nivel de inconformidad de los habitantes que viven expuestos a niveles de ruido superior a los 55Db en venidas de alto tráfico vehicular en la ciudad de Riobamba

Edad  años Sexo Masculino ☐ Femenino ☐ Encuesta N°

| 1. Cual valora usted de las siguientes variables como elemento que ocasiona mayor contaminación en las avenidas de alto tráfico vehicular. | Variables | Impacto a la calidad de vida |       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-------|------|
|                                                                                                                                            |           | Bajo                         | Medio | alto |
|                                                                                                                                            | Aire      |                              |       |      |
|                                                                                                                                            | Ruido     |                              |       |      |
|                                                                                                                                            | Basura    |                              |       |      |

| 2. Cual valora usted de las siguientes variables, para la adquisición o arrendar una vivienda | Variables          | Impacto a la calidad de vida |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------|------|
|                                                                                               |                    | Bajo                         | Medio | alto |
|                                                                                               | Costo              |                              |       |      |
|                                                                                               | Ubicación          |                              |       |      |
|                                                                                               | Transporte público |                              |       |      |
|                                                                                               | Confort urbano     |                              |       |      |
|                                                                                               | Seguridad          |                              |       |      |

|                                                                 |        |               |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------|---------------|--|
| 3. En que horario el ruido ambiental alcanza el nivel más alto. | Mañana | 6:00 a 7:00   |  |
|                                                                 |        | 7:00 a 9:00   |  |
|                                                                 |        | 9:00 a 11:00  |  |
|                                                                 |        | 11:00 a 12:00 |  |
|                                                                 | Tarde  | 12:00 a 14:00 |  |
|                                                                 |        | 14:00 a 16:00 |  |
|                                                                 |        | 16:00 a 18:00 |  |
|                                                                 | Noche  | 18:00 a 20:00 |  |
|                                                                 |        | 20:00 a 22:00 |  |
|                                                                 |        | 22:00 a 00:00 |  |
|                                                                 |        | 00:00 a 6:00  |  |
|                                                                 |        |               |  |

4. La industria produce ruido que le ocasiona molestias a usted. SI ☐ NO ☐

| 5. El ruido ambiental emitido por las diferentes fuentes que se encuentren cercanas a su domicilio afecta a sus actividades. | Actividades | Marque X |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
|                                                                                                                              | Comercial   |          |
|                                                                                                                              | Académicas  |          |
|                                                                                                                              | Alimentaria |          |
|                                                                                                                              | Trabajo     |          |

| 6. Cuál sería el principal efecto que le produce el ruido ambiental a su salud. | Efectos                                         | Marque X |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|
|                                                                                 | Pérdida de audición                             |          |
|                                                                                 | Trastornos del sueño                            |          |
|                                                                                 | Trastornos fisiológicos                         |          |
|                                                                                 | Trastornos Psicológicos                         |          |
|                                                                                 | Hipertensión                                    |          |
|                                                                                 | Estrés                                          |          |
|                                                                                 | Irritabilidad                                   |          |
|                                                                                 | Ansiedad                                        |          |
|                                                                                 | Problemas cardiovasculares                      |          |
|                                                                                 | Disminución del rendimiento académico y laboral |          |
|                                                                                 | Dolor de cabeza                                 |          |

7. Se despierta durante la noche a causa del ruido Frecuentemente ☐ A veces ☐ nunca ☐

|                                                        |                            |              |          |         |           |       |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|----------|---------|-----------|-------|
| 8. Con que frecuencia el ruido ambiental le ha caudado |                            | Muy a menudo | a menudo | A veces | raramente | nunca |
|                                                        | Dificultad conciliar en el |              |          |         |           |       |

|                                                   |                                    |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| las siguientes alteraciones en el sueño nocturno: | sueño                              |  |  |  |  |  |
|                                                   | Despertarse durante la noche       |  |  |  |  |  |
|                                                   | Despertarse y no volverse a dormir |  |  |  |  |  |

9. Le molesta el ruido cuando está en su casa. Mucho ☐ Regular ☐ Nada ☐

10. Indique. En particular, En qué cuantía le molesta o perturba el ruido provocado por los siguientes vehículos: (marque con una x cruz en cada caso)

|                                                      | Extremadamente Molesto/a | Muy molesto | Medianamente Molesto/a | Ligeramente Molesto/a | Absolutamente nada molesto/a |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Motocicleta                                          |                          |             |                        |                       |                              |
| Automóvil                                            |                          |             |                        |                       |                              |
| Autobuses                                            |                          |             |                        |                       |                              |
| Camiones y vehículos pesados                         |                          |             |                        |                       |                              |
| Ambulancias                                          |                          |             |                        |                       |                              |
| Vehículos de recolección de residuos sólidos urbanos |                          |             |                        |                       |                              |
| Otros (Indicar)                                      |                          |             |                        |                       |                              |

11. Teniendo en consideración los últimos 12 meses, indique usted en que cuantía le molesta o perturba le ruido producido por las siguientes fuentes ajenas al transporte cuando se encuentra en su casa (valore la molestia general a lo largo del día).

|                                       | Extremadamente Molesto/a | Muy molesto | Medianamente Molesto/a | Ligeramente Molesto/a | Absolutamente nada molesto/a |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Obra de construcción                  |                          |             |                        |                       |                              |
| Actividades industriales              |                          |             |                        |                       |                              |
| Actividades recreativas y comerciales |                          |             |                        |                       |                              |

12. Considera los niveles de ruido en su zona, en comparación con otras áreas de la ciudad son:

Mucho más ☐ Mas altos ☐ Similares ☐ Mas bajos ☐ Mucho más bajo ☐

13. Ha emprendido alguna acción oficial contra el ruido (queja, reclamación, denuncia, etc.) SI ☐ NO ☐

14. Ha aislado su vivienda para mejorar su protección contra el ruido. SI ☐ NO ☐

Describe:.....

15. Cree que su vivienda ha perdido valor o puede perderlo por culpa del ruido. SI ☐ NO ☐

16. Estaría dispuesto usted a que entes reguladores y de control implementen una normativa de construcción de mitigación contra el ruido.

SI ☐ NO ☐

Porque.....

GRACIAS POR SU COLABORACION

## Anexo 3. Entrevistas



### TÉCNICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1. ¿Qué papel desempeña Ordenamiento Territorial?

.....

.....

.....

2. ¿Por qué es necesario la planificación de las zonas en consolidación en la ciudad de Riobamba?

|   |   |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 5 |
| 3 | 6 |

3. ¿La planificación se realiza por cada dirección o con apoyo de todas las direcciones para abarcar varias perspectivas un problema?

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Solo Ordenamiento Territorial       |  |
| Todas las direcciones del municipio |  |

4. ¿Cuál es el principal instrumento en los aspectos normativos y técnicos de control urbano?

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| Constitución | Tratados o convenios internacionales |
| Cootad       | Ordenanza                            |

Cual exactamente. ....

5. ¿Qué debe contener una zona de planeamiento?

|   |   |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 5 |
| 3 | 6 |

6. ¿La dirección de Ordenamiento territorial trabaja con la ciudadanía?

Nunca ☐ Casi siempre ☐ Siempre ☐

7. ¿Porque no se cumple la normativa de retiros de construcción de edificaciones en los ejes viales?

|                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Desconocimiento de la ordenanza                                        |  |
| Flexibilidad en el control técnico por partes de la municipalidad      |  |
| El propietario no acata las recomendaciones                            |  |
| El profesional a cargo de la construcción no acata las recomendaciones |  |
| Otros.                                                                 |  |

8. ¿Existe mecanismos para afrontando la degradación de la imagen urbana de los principales ejes viales de la ciudad?

|                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------|--|
| La actualización de las ordenanzas                               |  |
| Campaña y conferencias con los profesionales de la construcción  |  |
| Realizando estudio con la academia de las problemáticas urbanas  |  |
| Proyectos de envergadura para que cambien en vos de mejoramiento |  |
| Otros.                                                           |  |

9. ¿Porque se diseña la ciudad para el automóvil y no para la ciudadanía?

|                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|
| El automóvil es prioridad en la planificación d la ciudad                |  |
| Las personas que tienen automóvil son más del 75% de la población        |  |
| La planificación urbana se realiza sin tomar la parte social (población) |  |
| Porque primero se crea el eje vial y luego las edificaciones             |  |
| Otros.                                                                   |  |

10. ¿Han identificado problemáticas, que estén ocasionando los ejes viales de alto tráfico

si ☐ no ☐



## TÉCNICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

vehicular a los habitantes, y como lo están afrontando?

| como lo están afrontando          | Marque X |
|-----------------------------------|----------|
| Proyectos urbanos de mejoramiento |          |
| Campañas de concientización       |          |
| Otros.                            |          |

11. ¿Porque no se planifica proporcionar equipamientos que incentive a las personas apropiarse de los espacios públicos?

|                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|
| No hay financiamiento económico                                   |  |
| No se a realizado propuestas de apropiación de lo espacio público |  |
| Se está centralizado otros proyectos de mayor envergadura         |  |
| Otro.                                                             |  |

12. ¿Cómo condiciona la trama urbana en las zonas de planeamiento Z-13 y Z-19 y eje vial?

|                                               |  |
|-----------------------------------------------|--|
| En forma y diseño de las edificaciones        |  |
| En el uso de suelo                            |  |
| En los problemas ambientales                  |  |
| La calidad de vida de los habitantes de lugar |  |
| Otro.                                         |  |

13. ¿Qué limitaciones y potencialidades ocasiona vivir cerca de las avenidas de alto tráfico vehicular?

| Potencialidades                                                              | Marque x |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Facilidad de movilidad                                                       |          |
| Plusvalía alta (beneficio económico)                                         |          |
| Tener todos los servicios básicos y servicios municipales                    |          |
| Uso mixto de la vivienda                                                     |          |
| Estatus social                                                               |          |
| Otro.                                                                        |          |
| Limitaciones                                                                 | Marque x |
| Bajo costo del inmueble                                                      |          |
| Inseguridad vial (Peatón)                                                    |          |
| Problemas ambientales (Basura, polvo, ruido, etc. )                          |          |
| Mayor inversión en la construcción de inmueble (cumplimientos de ordenanzas) |          |
| Otro.                                                                        |          |

14. ¿Si el TULAS establece que las zonas residenciales deben tener nivel sonoro de 55dB en día y 50 dB en la noche, como ustedes cree que una vivienda pierde valor si está cerca de una fuente de ruido?

si ☐ no ☐

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**  
**Buendía**



## Director de Gestión Ambiental y Salubridad e Higiene

1. ¿Qué papel desempeña en la planificación urbana la Dirección de gestión Ambiental y salubridad e higiene, la dirección que usted preside?

.....  
.....  
.....

2. ¿La dirección ha realizado estudios de ruido en la ciudad de Riobamba?

3. ¿La dirección tiene planificado con la academia en realizar un estudio de ruido? si ☐ no ☐

.....  
.....  
.....

4. ¿Existe ordenanzas locales que regulen el nivel de ruido?

.....  
.....  
.....

5. ¿La dirección ha identificado las principales fuentes de ruido que se genera en la ciudad de Riobamba, cuáles son las zonas?

.....  
.....  
.....

6. ¿Cuáles son los controles se ha implementado para disminuir el exceso de ruido de las zonas identificadas?

.....  
.....  
.....

7. ¿Se ha realizado de algún estudio de ruido en la avenida Pedro Vicente Maldonado, descríbala? si ☐ no ☐

.....  
.....

8. ¿La dirección ha recibido denuncias de los pobladores por el exceso de ruido en av. Pedro Vicente Maldonado?

.....  
.....

9. En base a que normativa ambiental, vigente se realiza el control de ruido de las fuentes de generación como: vehículos maquinarias, etc...

.....  
.....

10. Se dispone de indicadores de presión sonora en la ciudad de Riobamba (Mapa de ruido)

11. Ha emprendido alguna acción oficial contra el ruido (queja, si ☐ no ☐



**Director de Gestión Ambiental y Salubridad e Higiene**

reclamación, denuncia, etc.)

12. Cree que su vivienda ha perdido valor o puede perderlo por culpa del ruido.      si ☐ no ☐

13. Cree usted que el ruido degrada de la imagen urbana de la ciudad

.....  
.....

14. ¿Cada 27 de abril de cada año se celebra del día internacional de concientización contra el ruido, ustedes realizan campañas para conmemorar se día?

.....  
.....  
.....

15. ¿Qué recomendaría a los habitantes que viven cerca de fuentes de ruido?

.....  
.....  
.....

16. ¿Dónde se puede encontrar más información sobre ruido?

.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**  
**Buendía**

## Anexo 4. Registro de niveles de ruido

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE RASGOS DE CONFORT URBANO EN LA AVENIDA PEDRO VICENTE MALDONADO TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AVENIDA MONSEÑOR LEÓNIDAS PROAÑO Y LA AVENÍA JOSÉ PERALTA**

## Medición de ruido del tráfico vehicular julio 2019

Responsable: ----- N°: ----- Punto: ----- Diurno ☐ Nocturno ☐

[illegible]

Hoja de campo

## IDENTIFICACIÓN DE FUENTES MOVILES QUE PRODUCEN SONIDO

[illegible]

70

## IDENTIFICACIÓN DE FUENTES PERMANENTES DE SONIDO

[illegible]

71

## Anexo 5. Estructura Urbana

La estructura urbana esta principalmente constituida por una serie de elementos físicos destinados a la realización de actividades distintas, La distribución de estos elementos en el espacio determina la existencia de diferentes zonas en la ciudad que corresponden a diversidad de usos de suelo.

A través de los análisis de los distintos fenómenos se ponen en evidencia los orígenes y las consecuencias de la configuración territorial.

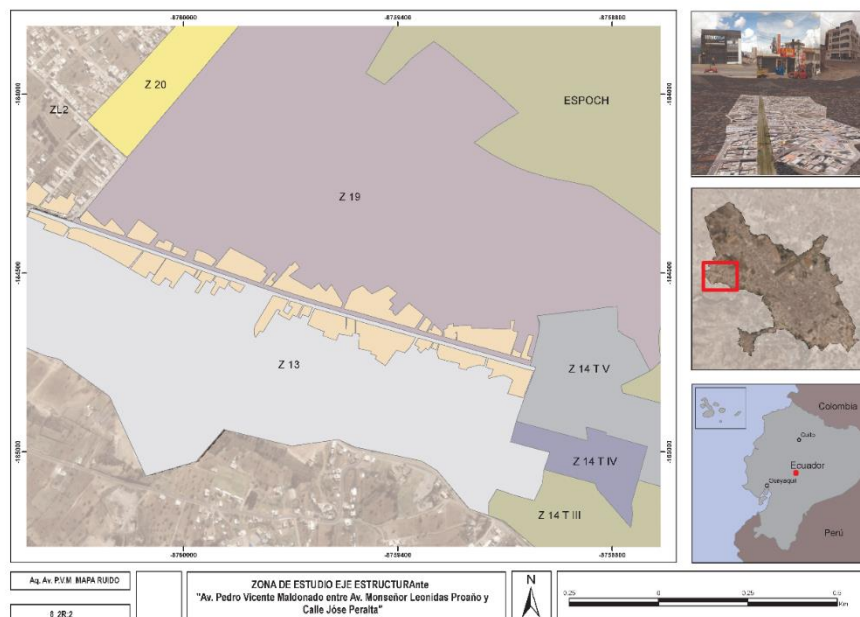
## Principales componentes de la estructura urbana

- Uso de suelo
- Vialidad y transporte
- Infraestructura y servicios
- Equipamientos Urbanos

## Principales factores condicionales de la estructura urbana

- Aspectos demográfico- social
- Aspectos económicos
- Aspecto físico natural
- Aspectos administrativo legal

Figura 5: Zona de estudio.



Fuente: Saúl Inca,2019.

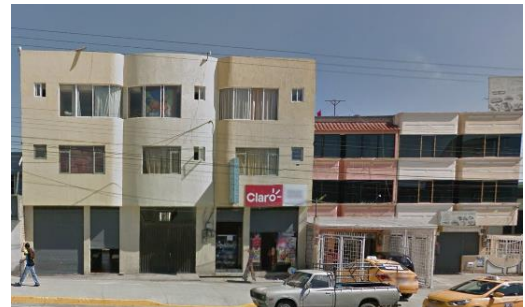
## Vivienda

La zona de estudio tiene diferencias marcadas no solo entre las zonas de planeamiento la Z-13 y la Z-19, sino también son notorias las mismas diferencias en la misma zona, dependiendo de la ubicación y la demanda, se para vivienda familiar o residencial para estudiantes y para comercio. Por ejemplo, el sector de la ESPOCH tiene una demanda alta de viviendas para estudiantes y en el sector de la media luna tiene una demanda de comercio así mismo 80% de las edificaciones que estas en la avenida Pedro Vicente Maldonado son de uso de mixto vivienda comercio y el 20% son solo comercio.

Figura 6: Fotografías de viviendas del lugar de estudio



Vivienda de 3 pisos sector la media luna (Z-13)



Vivienda de 3 pisos, sector de la ESPOCH (Z-19)



Vivienda para estudiante sector de la ESPOCH  
(Z-13)



Vivienda de 2 pisos, sector la media luna (Z-19)

Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 7: Zona de estudio viviendas



Fuente: Saúl Inca, 2019.

## Espacio público

La falta de espacio público es notable en esta zona, ya que no existen equipamientos de esparcimiento y recreativos, Tierra Nueva y Villa la Unión son los únicos barrios que cuenta con espacios públicos propios como parques y canchas multiuso, pero en total descuido y en abandono, los moradores del lugar mencionan que la infraestructura se encuentra en malas condiciones y prefieren realizar actividades deportivas en canchas privadas o ir el parque de la ciudadela de los Maestros.

Figura 8: Fotografías de espacios públicos del lugar de estudio



Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 9: Espacio público en la zona de estudio



Fuente: Saúl Inca, 2019.

## Comercio

La zona de mayor concentra del comercio es la avenida Pedro Vicente Maldonado como comercios de diferentes tipos desde ventas de repuestos, reparación y abastecimiento de vehículos, venta de artículos de primera necesidad, pequeños comercios de barrio. En las zonas de mayor concentración de comercio es el sector de ESPOCH y la Madia Luna por la gran cantidad de personas que están circulando constantemente.

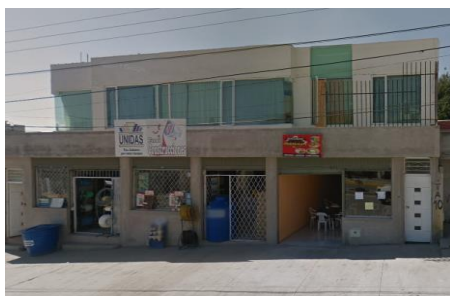
Figura 10: Fotografías de las actividades comerciales de la zona de estudio



Llantas autos aros lujos (Z-13)



Venta de tubos Laboratorio Diésel (Z-19)



Ferretería unidos(Z-13)



Canchas sintéticas (Z-19)

Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 11: Zonas comerciales del lugar de estudio



Fuente: Saúl Inca, 2019.

## Institucional

La zona de Planeamiento Z19 no cuenta con instituciones, la zona Z-13 tiene una institución pública, todo esto se debe que estas dos zonas de planeamiento está en consolidación y sus calles se encuentran en sin capas de rodadura e incluso no tienen servicios básicos.

Los pobladores de estos barrios se encuentran completamente abandonados por parte de las autoridades municipales, porque en los últimos años no tienen ninguna obra de para mejorar la calidad de vida.

Figura 12: Fotografías de Centro capacitación y hospedaje CONPOCILECH



Fuente: Saúl Inca, 2019.

## Servicios

La parte de tierra nueva es una zona está al 75% consolidado es decir cuenta con todos los servicios básicos con alcantarillado, seguridad, educación primaria, transporte público,

Figura 13: Fotografías de los servicios del lugar de estudio



UPC (Z-13)



Unida educativa mons. leonidas Proaño



Servicio electrico (Z-13)



Servicio de transporte

Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 14: Servicios del lugar de estudio



Fuente: Saúl Inca, 2019

## Religioso

La zona de estudio cuenta con iglesias de diferentes religiones como la católica y evangélica, pero predomina las iglesias evangélicas y también realizan campin en Tierra Nueva o llamado congregación evangélica.

Figura 15: Fotografías de los servicios del lugar de estudio



Iglesia evangélica (Z-13)



Iglesia de Tierra Nueva (Z-19)



Iglesia de .....(Z-13)



Iglesia de la ciudadela los Maestro(Z-19)

Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 16: Equipamientos religiosos



Fuente: Saúl Inca, 2019.



## Industria

La industria es la actividad que desarrollando en esta zona predominando la industria automotriz con fabricación de carrocería y la construcción de estructuras metálicas para edificaciones, otra pequeña industria es la maderera para creación de mueble para el hogar.

Figura 7: Fotografías de los servicios del lugar de estudio



Estrutina



Carrocerías Yaulema



Fabricación de todo tipo de muebles para el hogar

Fuente: Saúl Inca, 2019.

Figura 17: Industrias en el lugar de estudio



Fuente: Saúl Inca, 2019.

Todas estas industrias están ubicadas lo más cerca posible a la avenida Pedro Vicente Maldonado, para poder abastecerse y enviar sus productos a distintos destinos.

## Anexo 6. Amanzanamiento y lotes

El amansamiento en las dos zonas de planeamiento está en proceso, ya que está determinado como zona en consolidación, existen áreas completamente abandonadas y las zonas que está consolidado es las manzanas más cercanas a la avenida Pedro Vicente Maldonado

Ilustración 5: Lotes baldíos y edificados



Fuente: Saúl Inca, 2019

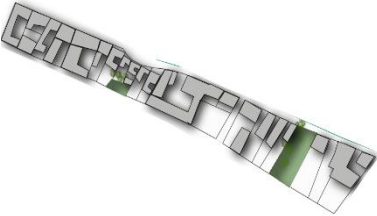
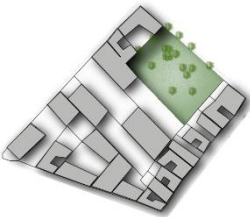
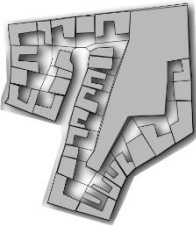
El estudio de las formas de las manzanas es para ver cómo se propaga el ruido de la avenida al entorno inmediato

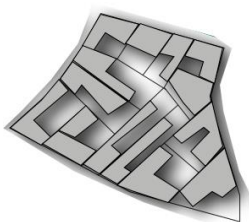
Ilustración 6: Manzanas y lotes



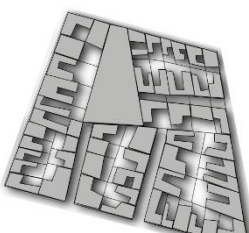
Fuente: Saúl Inca, 2019

Tabla 24: tipos de manzanas urbana en el eje estructurante

| TRAZO URBANO                                                                        | ESQUEMAS                                                                            | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   | <p><b>Manzana lineal.</b></p> <p>Edificaciones vivienda comercio de media que recaen en dos calles principales, patio de luces propios.</p>                      |
|   |   | <p><b>Manzana irregular abierta.</b></p> <p>Calles estrechas, edificaciones de baja altura.</p> <p>Principalmente de viviendas, adozadas a uno de los lados.</p> |
|  |  | <p><b>Manzana irregular colectiva.</b></p> <p>Construcciones de forma irregular en lotes y edificaciones.</p>                                                    |



Fuente: Saúl Inca, 2019



Manzana irregular cerrada.

Construcciones adosadas  
entresi.

Fuente: Saúl Inca, 2019

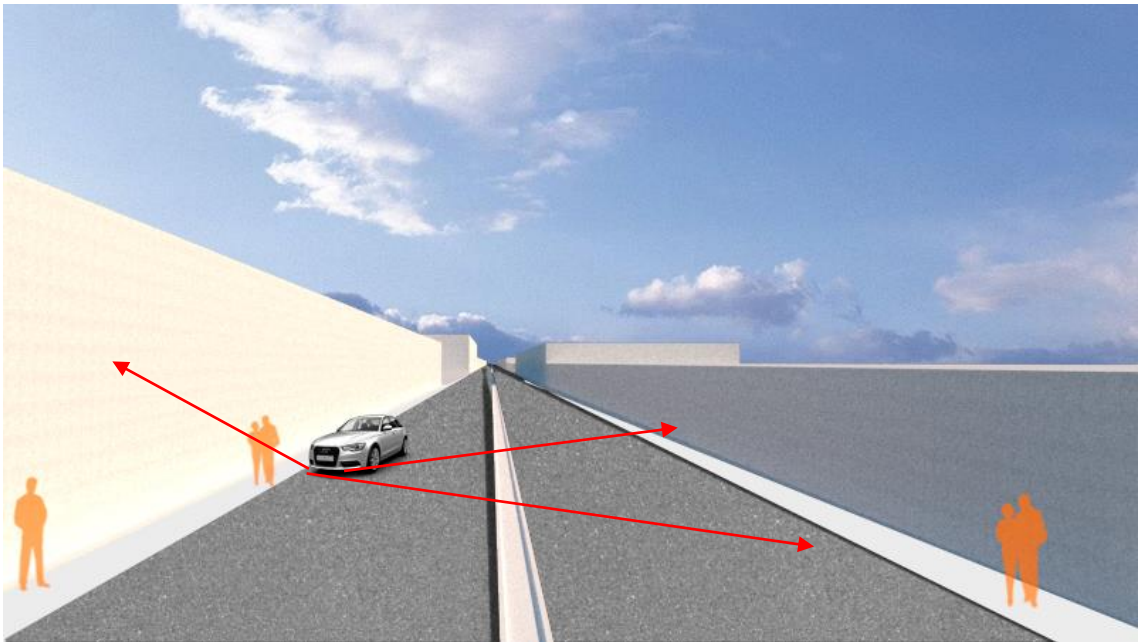
---

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## Esquemas del ruido y su propagación

La manzanas urbanas al tener forma irregular no ayuda a la propagación del ruido a diferencia de las manzanas ortogonales, independientemente de la forma de las manzanas y de la implantación con respecto a la fuente acústica el ruido se propaga con facilidad porque el aire es uno de los medios de transmisión. Al tener diferentes recubrimientos en las aceras, fachadas y principalmente tener una capa verde ayuda a disminuir la exposición al ruido.

Ilustración 7: esquema de propagación del ruido



Fuente: Saúl Inca, 2019

## Anexo 7. Altura de Edificaciones

Las alturas de la edificación inciden directamente a la reverberación del ruido es decir en ciaran y amplifican el ruido, esto es notorio en el sector de la media luna que el nivel de ruido es de 88 dB(A) y en el sector del semáforo de la politécnica el ruido es mayor llegando a 90 dB(A) cuando pasa un camión y bus

Ilustración 8: línea de cielo sector medialuna



Fuente: Saúl Inca, 2019

En el sector de la media luna tiene una línea de cielo si 2 pisos, pero en la politécnica tiene una línea de cielo de 3 pisos como promedio

Ilustración 9: Politécnica vs Sector media luna



Fuente: Saúl Inca, 2019

## **Anexo 8. Eje urbano de estudio**

El aspecto a tratar en esta investigación es la saturación acústica, en la zona de estudio comprendida por el eje estructurante 1 de la avenida Pedro Vicente Maldonado tramo delimitado por la avenida Moseñor Leonidas Proaño y la zona de planeamiento Z14 TV, el mismo que pertenece a las zonas de planeamiento Z 13 y Z 19, también se estudia la zona de planeamiento Z 14 TV en la ciudad de Riobamba.

Ilustración 10: Eje estructurante 1, avenida Pedro Vicente Maldonado



Fuente: Saúl Inca, 2019

### **Descripción de la zona de estudio**

El eje estructurante 1 se encuentra situadas en el distrito 2 en la parroquia Lizarzaburo y pertenece a los barrios 24 de Mayo, Maestros de Chimborazo Cooperativa y el barrio Corazón de la Patria, aquí se desarrolla actividades económicas e industriales.

La avenida pertenece a anillo vial que circunvala la ciudad que fue intervenida en la última década, el grado de intervención fue total ya que se cambió la capa de rodadura de asfalto a hormigón, al igual fue intervenidos las aceras y el parterre.



- Residencial 1 (R1), son zonas de uso residencial consolidado en las que se permite la presencia limitada de actividades económicas y equipamientos de nivel barrial y en las que se prefiere mantener la trama urbana y la morfología edificada.
- Residencial 2 (R2), son zonas de uso residencial en proceso de consolidación y nuevo desarrollo en las que se permiten actividades económicas y equipamientos de nivel barrial y zonal, a su vez se promueve la densificación con la asignación de índices superiores de altura y ocupación del suelo.

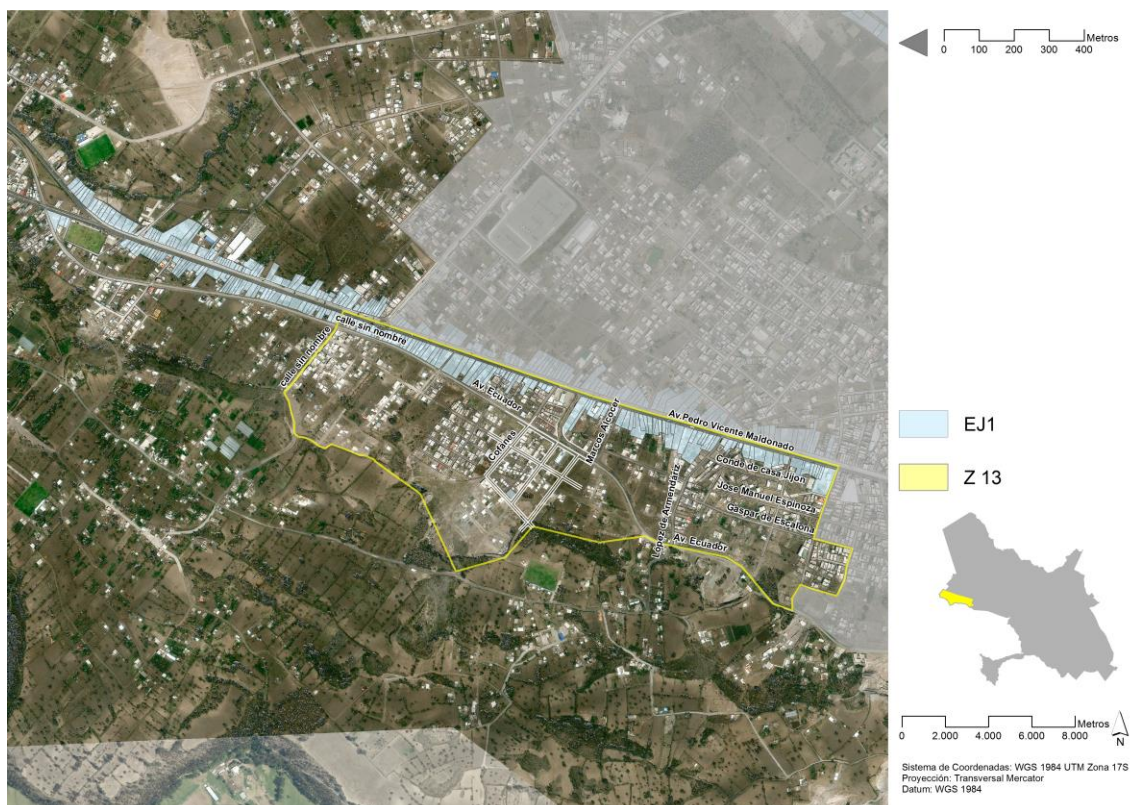
### Zona de planeamiento Z13.

#### Uso Residencial tipo 2

Corresponde al uso asignado a los predios con frente a los ejes estructurantes o a las áreas de futura planificación destinadas a centralidades en las que pueden coexistir residencia, comercio, industrias de bajo impacto, servicios y equipamientos compatibles de acuerdo a las disposiciones de esta Ordenanza.

| USO PRINCIPAL | USOS PERMITIDOS                                                                                         | USOS PROHIBIDOS                                                                                                  | USOS CONDICIONADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R2            | EE, EC, ES, EB, ED, ER, EG, EA, EF, ET1, ET2, EI2, CB, CZ1, CZ2, CZ3, CZ4, CZ5, CZ6, CZ7, CZ8, CZ11, I1 | *CENTROS DE DIVERSIÓN<br>*COMERCIO RESTRINGIDO<br>*ACOPPIO, CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS Y PÉTREOS | *EI2 PREVIO INFORME FAVORABLE, ACTO ADMINISTRATIVO O DOCUMENTO HABILITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ3 PREVIO INFORMES TÉCNICOS FAVORABLE DE LOS SUBPROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y DEL CUERPO DE BOMBEROS. ADICIONALMENTE PARA GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO; Y, DEPÓSITOS DE GAS EL DOCUMENTO HABILITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ1 (LICORERAS) CONFORME LAS NORMAS VIGENTES EN MATERIA DE REGULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE EXPENDIO Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS. |

| EDIFICACIÓN                       |       |               |   |                |   |         |   |   |                         |          |               |                | HABILITACIÓN DEL SUELO |               |
|-----------------------------------|-------|---------------|---|----------------|---|---------|---|---|-------------------------|----------|---------------|----------------|------------------------|---------------|
| D CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |       |               |   |                |   |         |   |   |                         |          |               |                |                        |               |
| N°                                | ZONA  | Altura Máxima |   |                |   | RETIROS |   |   | Distancia entre bloques | COS - PB | COS TOTAL     |                | Lote Mínimo            | Frente Mínimo |
|                                   |       | Índice Normal |   | *Índice Creado |   |         |   |   |                         |          | Índice Normal | *Índice Creado |                        |               |
|                                   |       | Pisos         | M | Pisos          | M | F       | L | P | M                       | %        | %             | %              | m2                     | m             |
| Z13                               | D2003 | 3             | 9 | -              | - | 0       | 0 | 3 | 6                       | 70       | 210           | -              | 200                    | 10            |



## Eje estructurante Z13 (EJ1)

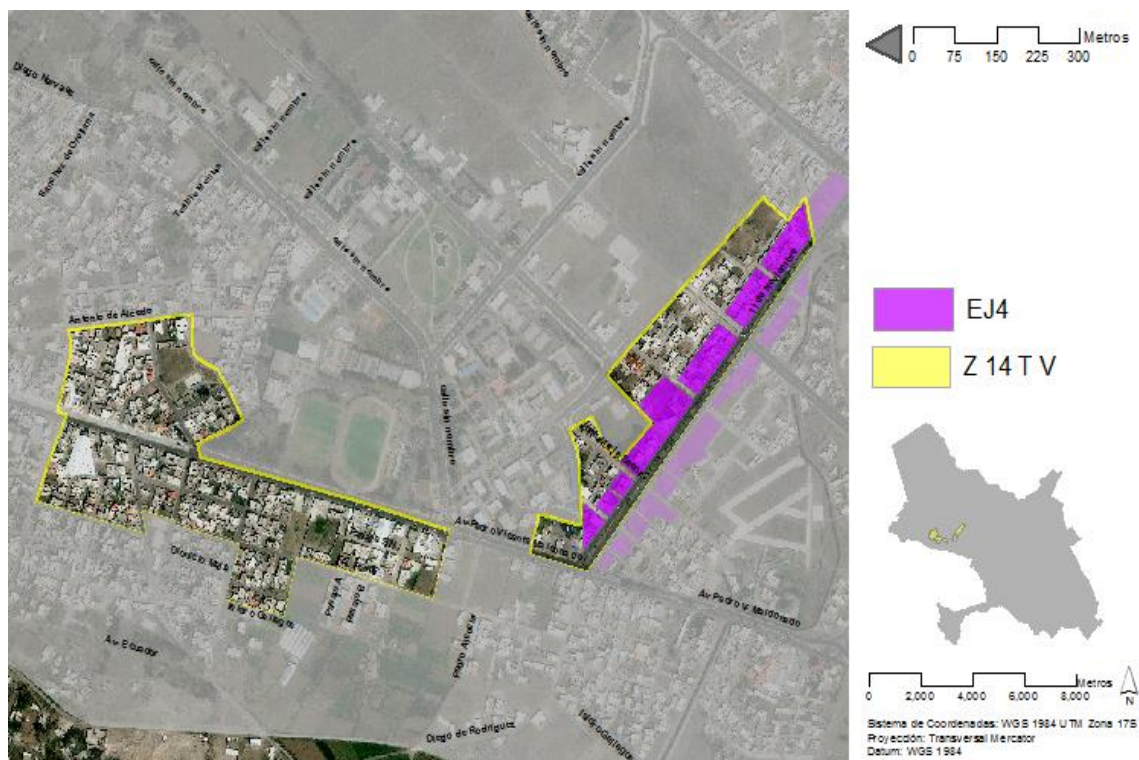
| USO PRINCIPAL | USOS PERMITIDOS                                                                                   | USOS PROHIBIDOS                                                                                                                                  | USOS CONDICIONADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M_XTO_EJ 1    | I1, EE, ES, EB, ED, ER, EG, EA, EF, EI, E1, E2, CB, CZ1, CZ2, CB3, CZ4, CZ5, CZ6, CZ7, CZ10, CZ11 | *CENTRO DE JUEGOS CZ7<br>*CENTROS DE DIVERSIÓN CZ8<br>*COMERCIO RESTRINGIDO CC1<br>*ACOPIO, CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS Y PÉTREOS | *EI2 PREVIO INFORME FAVORABLE, ACTO ADMINISTRATIVO O DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ3 PREVIO INFORMES TÉCNICOS FAVORABLE DE LOS SUBPROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y DEL CUERPO DE BOMBEROS. ADICIONALMENTE PARA GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO; Y, DEPÓSITOS DE GAS EL DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ1 (LICORERAS) CONFORME LAS NORMAS VIGENTES EN MATERIA DE REGULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE EXPENDIO Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓlicas. |

| EDIFICACIÓN                     |       |               |    |                |   |         |   |   |                         |          |               |                | HABILITACIÓN DEL SUELO |               | OBSERVACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------|---------------|----|----------------|---|---------|---|---|-------------------------|----------|---------------|----------------|------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |       |               |    |                |   |         |   |   |                         |          |               |                |                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| N°                              | ZONA  | Altura Máxima |    |                |   | RETIROS |   |   | Distancia entre bloques | COS - PB | COS TOTAL     |                | Lote Mínimo            | Frente Mínimo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                 |       | Índice Normal |    | *Índice Creado |   |         |   |   |                         |          | Índice Normal | *Índice Creado |                        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                 |       | Pisos         | M  | Pisos          | M | F       | L | P |                         |          | M             | %              |                        |               | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EJ1                             | D4006 | 6             | 18 | -              | - | 0       | 0 | 3 | 6                       | 70       | 420           | -              | 400                    | 10            | *En áreas de suelo urbano que estén determinadas como ejes estructurantes cuyos lotes que por su magnitud tengan dos o más zonificaciones, se acogerá a la zonificación correspondiente al eje estructurante en un 50% del área del lote y el 50% restante a la zonificación correspondiente al polígono de planificación en el cual se encuentra localizado. |

## Zona de Planeamiento Z14 Microzonificación Tipo V

| USO PRINCIPAL | USOS PERMITIDOS                                                                                                                                                    | USOS PROHIBIDOS                                                                                                 | USOS CONDICIONADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R2            | EE, EC, ES, EB, ED, ER, EG, EA, EF, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, ET6, ET7, ET8, ET9, ET10, ET11, ET12, CB, CZ1, CZ2, CZ3, CZ4, CZ5, CZ6, CZ7, CZ8, CZ9, CZ10, CZ11, I1 | *CENTROS DE DIVERSIÓN<br>*COMERCIO RESTRINGIDO<br>*ACOPIO, CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS Y PÉTREOS | *EI2 PREVIO INFORME FAVORABLE, ACTO ADMINISTRATIVO O DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ3 PREVIO INFORMES TÉCNICOS FAVORABLE DE LOS SUBPROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y DEL CUERPO DE BOMBEROS. ADICIONALMENTE PARA GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO; Y, DEPÓSITOS DE GAS EL DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA CZ1 (LICORERAS) CONFORME LAS NORMAS VIGENTES EN MATERIA DE REGULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE EXPENDIO Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓlicas. |

| EDIFICACIÓN                     |      |               |       |               |    |         |    |   |                         |          |               |               | HABILITACIÓN DEL SUELO |               | OBSERVACIÓN |
|---------------------------------|------|---------------|-------|---------------|----|---------|----|---|-------------------------|----------|---------------|---------------|------------------------|---------------|-------------|
| CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |      |               |       |               |    |         |    |   |                         |          |               |               |                        |               |             |
| N°                              | ZONA | Altura Máxima |       |               |    | RETIROS |    |   | Distancia entre bloques | COS - PB | COS TOTAL     |               | Lote Mínimo            | Frente Mínimo |             |
|                                 |      | Índice Normal |       | Índice Creado |    |         |    |   |                         |          | Índice Normal | Índice Creado |                        |               |             |
|                                 |      | Pisos         | M     | Pisos         | M  | F       | L  | P | M                       | %        | %             | %             | m2                     | m             |             |
|                                 |      | 714 T.V       | D2001 | 4             | 12 | 5       | 15 | 0 | 0                       | 3        | 6             | 70            | 280                    | 350           | 200         |

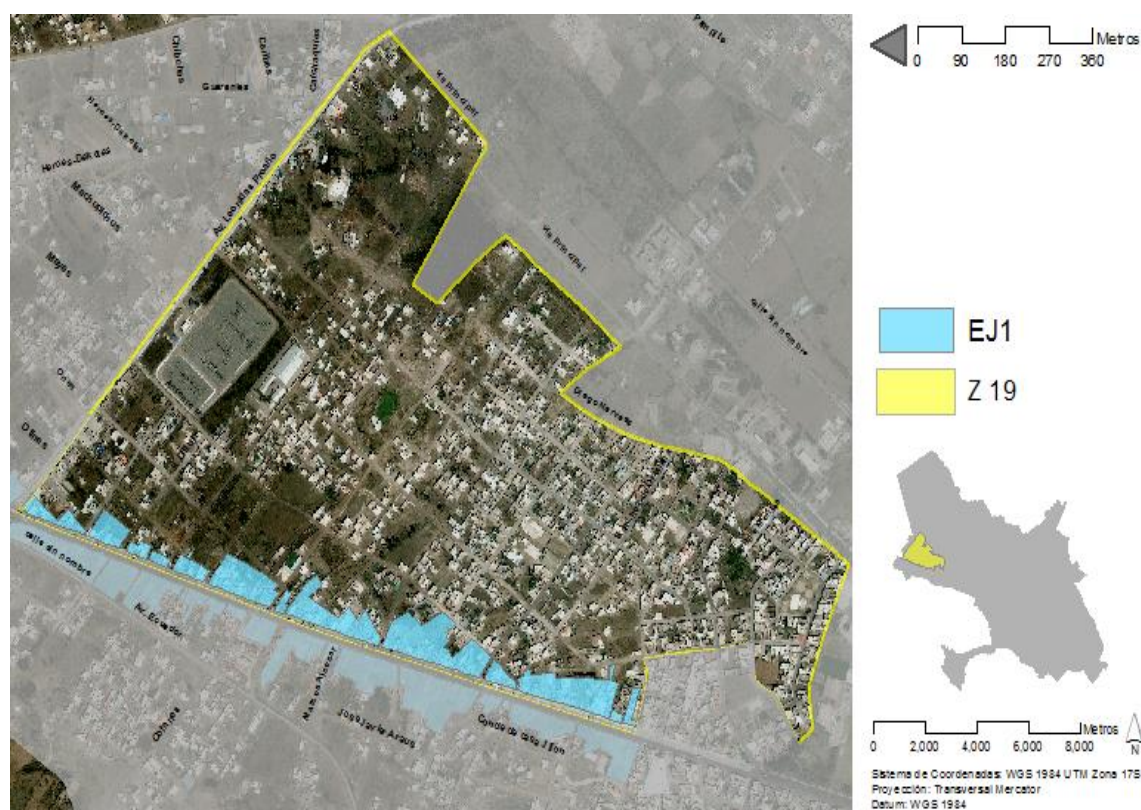


## Zona de planeamiento Z19

Zona en consolidación permitida la construcción de viviendas

| USO PRINCIPAL | USOS PERMITIDOS                                                                                    | USOS PROHIBIDOS                                                                                                 | USOS CONDICIONADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R2            | EE, EC, ES, EB, ED, ER, EG, EF, ET1, E11, E12, CB, C1, C22, C23, C24, C25, C5, C27, C210, C211, 11 | *CENTROS DE DIVERSIÓN<br>*COMERCIO RESTRINGIDO<br>*ACOPIO, CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS Y PÉTREOS | *E12 PREVIO INFORME FAVORABLE, ACTO ADMINISTRATIVO O DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA C23 PREVIO INFORMES TÉCNICOS FAVORABLE DE LOS SUBPROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y DEL CUERPO DE BOMBEROS. ADICIONALMENTE PARA GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO; Y, DEPÓSITOS DE GAS EL DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA C21 (LICORERAS) CONFORME LAS NORMAS VIGENTES EN MATERIA DE REGULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE EXPENDIO Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓlicas. |

| EDIFICACIÓN |            |                                 |   |               |    |         |   |   |                         |          | HABILITACIÓN DEL SUELO |               | OBSERVACIÓN |             |               |   |
|-------------|------------|---------------------------------|---|---------------|----|---------|---|---|-------------------------|----------|------------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|---|
| D           |            | CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |   |               |    |         |   |   |                         |          |                        |               |             |             |               |   |
| N°          | ZONA       | Altura Máxima                   |   |               |    | RETIROS |   |   | Distancia entre bloques | COS - PB | COS TOTAL              |               |             | Lote Mínimo | Frente Mínimo |   |
|             |            | Índice Normal                   |   | Índice Creado |    | F       | L | P |                         |          | Índice Normal          | Índice Creado |             |             |               | % |
|             |            | Pisos                           | M | Pisos         | M  |         |   |   | M                       | %        | %                      | %             | m2          | m           |               |   |
| Z19         | D2003_4005 | 3                               | 9 | 5             | 15 | 0       | 0 | 3 | 6                       | 70       | 210                    | 350           | 200         | 10          |               |   |



## Eje estructurante Z19 (EJ1)

| USO PRINCIPAL | USOS PERMITIDOS                                                                                         | USOS PROHIBIDOS                                                                                                                                  | USOS CONDICIONADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MULTI_EJ 1    | E1; EE, EC, ES, EB, ED, ER, EG, EA, EF, ET, E11, E12, CB, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C29, C210, C211 | *CENTRO DE JUEGOS C27<br>*CENTROS DE DIVERSIÓN C28<br>*COMERCIO RESTRINGIDO CC1<br>*ACOPIO, CLASIFICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS Y PÉTREOS | *E12 PREVIO INFORME FAVORABLE, ACTO ADMINISTRATIVO O DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA C23 PREVIO INFORMES TÉCNICOS FAVORABLE DE LOS SUBPROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN DE RIESGOS Y DEL CUERPO DE BOMBEROS. ADICIONALMENTE PARA GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO; Y, DEPÓSITOS DE GAS EL DOCUMENTO HABITANTE EMITIDO POR EL ENTE COMPETENTE.<br>*PARA C21 (LICORERAS) CONFORME LAS NORMAS VIGENTES EN MATERIA DE REGULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE EXPENDIO Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓlicas. |

| EDIFICACIÓN |       |                                 |    |                |   |         |   |   |                         |          |               |                | HABILITACIÓN DEL SUELO |             | OBSERVACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|-------|---------------------------------|----|----------------|---|---------|---|---|-------------------------|----------|---------------|----------------|------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D           |       | CONTINUO SOBRE LÍNEA DE FÁBRICA |    |                |   |         |   |   |                         |          |               |                |                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| N°          | ZONA  | Altura Máxima                   |    |                |   | RETIROS |   |   | Distancia entre bloques | COS - PB | COS TOTAL     |                |                        | Lote Mínimo |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             |       | Índice Normal                   |    | *Índice Creado |   |         |   |   |                         |          | Índice Normal | *Índice Creado |                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             |       | Pisos                           | M  | Pisos          | M | F       | L | P |                         |          | M             | %              | %                      | %           | m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EJ1         | D4006 | 6                               | 18 | -              | - | 0       | 0 | 3 | 6                       | 70       | 420           | -              | 400                    | 10          | *En áreas de suelo urbano que estén determinadas como ejes estructurantes cuyos lotes que por su magnitud tengan dos o más zonificaciones, se acogerán a la zonificación correspondiente al eje estructurante en un 50% del área del lote y el 50% restante a la zonificación correspondiente al polígono de planificación en el cual se encuentra localizado. |

## Uso Industrial.

Es el destinado a la elaboración, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas para producir bienes o productos materiales elaborados.

El suelo industrial se clasifica en los siguientes grupos principales: de bajo impacto, de mediano impacto, de alto impacto y peligrosa.

Tabla 25: Cuadro de clasificación de uso Industrial

| USO                      | SIMBO<br>LOGÍA | TIP<br>OLOGÍA      | ACTIVIDADES                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indust<br/>rial I</b> | I1             | De bajo<br>impacto | Manufacturas de mermeladas                                                                                                                      |
|                          |                |                    | Artesanal (manufacturas)                                                                                                                        |
|                          |                |                    | Industria panificadora                                                                                                                          |
|                          |                |                    | Tapicerías (artesanal)                                                                                                                          |
|                          |                |                    | Taller de alfombras (artesanal).                                                                                                                |
|                          |                |                    | Taller de artículos de cuero, calzado en pequeña escala.                                                                                        |
|                          |                |                    | Cerrajería, ensamblaje de productos (gabinetes, puertas, mallas, entre otros) sin fundición, aleación y galvanoplastia (artesanal - cerrajería) |
|                          |                |                    | Carpinterías, y reparación de muebles                                                                                                           |
|                          |                |                    | Imprentas artesanales, encuadernación. Adhesivos (excepto la manufactura de los componentes básicos).                                           |
|                          |                |                    | Cerámica en pequeña escala                                                                                                                      |
|                          |                |                    | Fabricación de instrumentos de precisión (ópticos, relojes).                                                                                    |
|                          |                |                    | Accesorios plásticos, cubre-lluvias y similares                                                                                                 |
|                          |                |                    | Motocicletas de reparto y en general                                                                                                            |
|                          |                |                    | Fabricación de motocicletas y repuestos                                                                                                         |
|                          |                |                    | Fabricación de bicicletas                                                                                                                       |
|                          |                |                    | Talleres de orfebrería y joyería                                                                                                                |
|                          |                |                    | Instrumentos musicales (artesanal).                                                                                                             |
|                          |                |                    | Artículos deportivos                                                                                                                            |
|                          |                |                    | Confección de paraguas, persianas, toldos.                                                                                                      |
|                          |                |                    | Fabricación de coches (de niño o similares).                                                                                                    |
|                          |                |                    | Carpintería                                                                                                                                     |
|                          |                |                    | Ebanistería                                                                                                                                     |

## Uso Equipamiento

Es el destinado a actividades e instalaciones que generen bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida, independientemente de su carácter público o privado, en áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones.

En forma general los equipamientos se clasifican en: equipamientos de educación, cultural, salud, bienestar social, recreativo y deporte, religioso, seguridad, administración pública, funerarios, transporte, infraestructura y especial; por su naturaleza y su radio de influencia se tipifican como barrial, zonal, de Ciudad o Cantonal.

Tabla 26: Cuadro de clasificación de uso equipamiento

| USO                 | SÍMBOLO | TIPOLOGÍA | ACTIVIDADES                                                                                 |
|---------------------|---------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Educación EE</b> | EE1     | Barrial   | Escolar (nivel básico) y preescolar                                                         |
|                     | EE2     | Zonal     | Colegios secundarios                                                                        |
|                     |         |           | Unidades educativas (niveles básico y bachillerato)                                         |
|                     |         |           | Institutos de educación especial                                                            |
|                     |         |           | Centros e institutos tecnológicos superiores                                                |
|                     |         |           | Centros de investigación y experimentación-forma parte de una institución pública o privada |
|                     |         |           | Centros artesanales y ocupacionales                                                         |
|                     |         |           | Institutos de idiomas                                                                       |
|                     |         |           | Cursos y capacitación                                                                       |
|                     |         |           | Academia de artes marciales                                                                 |
|                     |         |           | Agencia de modelos                                                                          |
|                     |         |           | Centros de enseñanza para conductores profesionales                                         |
|                     |         |           | Centro de nivelación académica                                                              |
|                     |         |           | Universidades y escuelas politécnicas                                                       |

|                                |     |          |                                                                                                                                |
|--------------------------------|-----|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | EE3 | Cantonal | Centros de interpretación de la naturaleza: museo ecológico, jardín botánico, miradores, observatorios, puntos de información. |
| <b>Cultural<br/>EC</b>         | EC1 | Barrial  | Casas comunales                                                                                                                |
|                                |     |          | Bibliotecas barriales                                                                                                          |
|                                | EC2 | Zonal    | Teatros, auditorios y cines nuevos y existentes                                                                                |
|                                |     |          | Bibliotecas y centros de documentación                                                                                         |
|                                |     |          | Museos de artes populares                                                                                                      |
|                                |     |          | Teatros, auditorios y cines                                                                                                    |
|                                |     |          | Centros de promoción popular nuevos y existentes                                                                               |
|                                |     |          | Centros culturales                                                                                                             |
|                                |     |          | Centros de convenciones                                                                                                        |
|                                | EC3 | Cantonal | Casas de la cultura                                                                                                            |
|                                |     |          | Cinematecas                                                                                                                    |
|                                |     |          | Hemerotecas                                                                                                                    |
| <b>Salud<br/>ES</b>            | ES1 | Barrial  | Subcentral de salud                                                                                                            |
|                                | ES2 | Zonal    | Centros de salud                                                                                                               |
|                                |     |          | Hospital del día                                                                                                               |
|                                |     |          | Centros de rehabilitación                                                                                                      |
|                                | ES3 | Cantonal | Clínicas, dispensarios y centros de atención odontológica con servicio de alojamiento                                          |
|                                |     |          | Consultorios médicos                                                                                                           |
|                                |     |          | Hospital regional                                                                                                              |
| <b>Bienestar Social<br/>EB</b> | EB1 | Barrial  | Centros infantiles, casas cuna y guarderías.                                                                                   |
|                                |     |          | Centros de estimulación temprana.                                                                                              |
|                                | EB2 | Zonal    | Centros de reposo                                                                                                              |
|                                |     |          | Albergues de asistencia social                                                                                                 |
|                                | EB3 | Cantonal | Centros correccionales y de protección de menores                                                                              |
|                                | ED1 | Barrial  | Parques infantiles, parque barrial, parques de recreación pasiva.                                                              |
|                                | ED2 | Zonal    | Canchas deportivas excepto canchas de fútbol                                                                                   |
|                                |     |          | Alquiler de canchas de vóley                                                                                                   |
|                                |     |          | Gimnasios: con equipo básico (incluye sala de aeróbicos)                                                                       |
|                                |     |          | Coliseos y polideportivos (hasta 2500 personas)                                                                                |
|                                |     |          | Estadios (hasta 2500 personas)                                                                                                 |
|                                |     |          | Alquiler de canchas de futbol en césped sintético                                                                              |

|                                          |     |          |                                                                                        |
|------------------------------------------|-----|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recreativo y Deporte</b><br><b>ED</b> |     |          | Piscinas                                                                               |
|                                          |     |          | Centro de espectáculos                                                                 |
|                                          |     |          | Parque zonal                                                                           |
|                                          |     |          | Centros recreativos y/o deportivos públicos o privados, centro de recreación turística |
|                                          |     |          | Galleras, hipódromos                                                                   |
|                                          |     |          |                                                                                        |
|                                          | ED3 | Cantonal | Termas y balnearios                                                                    |
|                                          |     |          | Pista de patinaje                                                                      |
|                                          |     |          | Karting                                                                                |
|                                          |     |          | Plazas de toros (hasta 1000 personas)                                                  |
|                                          |     |          | Parques de diversión, parques de atracciones estables                                  |
|                                          |     |          | Jardín botánico, zoológicos.                                                           |
|                                          |     |          | Parque de ciudad                                                                       |
|                                          |     |          | Parque de fauna y flora silvestre                                                      |
|                                          |     |          | Teleférico                                                                             |
|                                          |     |          | Estadios (más de 2500 personas)                                                        |
|                                          |     |          | Plazas de toros (más de 1000 personas)                                                 |
| <b>Religioso</b><br><b>ER</b>            | ER1 | Barrial  | Centros de culto hasta 200 puestos                                                     |
|                                          |     |          | Capillas                                                                               |
|                                          | ER2 | Zonal    | Iglesias hasta 500 puestos                                                             |
|                                          |     |          | Templos                                                                                |
|                                          | ER3 | Cantonal | Catedral                                                                               |
|                                          |     |          | Centro de culto religioso más de 500 puestos                                           |
| <b>Seguridad</b><br><b>EG</b>            | EG1 | Zonal    | Conventos y monasterios                                                                |
|                                          |     |          | Unidad de vigilancia de policía (upc)                                                  |
|                                          |     |          | Unidad de control del medio ambiente                                                   |
|                                          |     |          | Estación de bomberos                                                                   |
|                                          |     |          | Cuartel de policía                                                                     |
|                                          |     |          | Centros de detención provisional                                                       |

|                                                |     |          |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|-----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | EG2 | Cantonal | Instalaciones militares                                                                                                                                                       |
|                                                |     |          | Cuarteles militares                                                                                                                                                           |
|                                                |     |          | Penitenciarias                                                                                                                                                                |
|                                                |     |          | Cárceles                                                                                                                                                                      |
|                                                |     |          | Centros de rehabilitación social                                                                                                                                              |
|                                                |     |          | Dinapen                                                                                                                                                                       |
| <b>Administración Pública</b><br><br><b>EA</b> | EA1 | Zonal    | Correos                                                                                                                                                                       |
|                                                |     |          | Agencias municipales                                                                                                                                                          |
|                                                |     |          | Oficinas de agua potable, energía eléctrica, teléfonos                                                                                                                        |
|                                                |     |          | Sedes de gremios y federaciones de profesionales                                                                                                                              |
|                                                | EA2 | Cantonal | Oficinas gubernamentales                                                                                                                                                      |
|                                                |     |          | Sedes principales de entidades públicas                                                                                                                                       |
|                                                |     |          | Centros administrativos nacionales                                                                                                                                            |
|                                                |     |          | Plataforma de servicios públicos                                                                                                                                              |
|                                                |     |          | Organismos internacionales públicos o privados                                                                                                                                |
|                                                |     |          |                                                                                                                                                                               |
| <b>Servicios Funerarios</b><br><br><b>EF</b>   | EF1 | Barrial  | Venta y/o alquiler de ataúdes tanatopraxia                                                                                                                                    |
|                                                |     |          | Tanatopraxia                                                                                                                                                                  |
|                                                |     |          | Funerarias y salas de velación sin crematorio                                                                                                                                 |
|                                                | EF2 | Zonal    | Cementerios parroquiales o zonales con salas de velaciones, fosas, nichos, criptas, osarios, con o sin crematorio y columbarios, adscritos al cementerio. (área mínima 2 ha.) |
|                                                | EF3 | Cantonal | Parques cementerios o camposantos con salas de velaciones, fosas, nichos, criptas, osarios, con o sin crematorio y columbarios adscritos al cementerio. (área mínima 5 ha.)   |
| <b>Transporte</b><br><br><b>ET</b>             | ET1 | Zonal    | Terminales locales: estación de taxis, parada de buses, estacionamiento de camionetas, buses urbanos, parqueaderos públicos.                                                  |
|                                                |     |          | Terminales de transferencia de transporte público                                                                                                                             |
|                                                |     |          | Transporte terrestre turístico                                                                                                                                                |
|                                                |     |          | Estaciones de transporte de carga y maquinaria pesada.                                                                                                                        |
|                                                | ET1 | Cantonal | Aeropuertos civiles y militares                                                                                                                                               |
|                                                |     |          | Estaciones de ferrocarril de pasajeros                                                                                                                                        |
|                                                |     |          | Terminal terrestre cantonal y regional                                                                                                                                        |

|                               |     |         |                                                                                     |
|-------------------------------|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Infraestructura<br/>EI</b> | EI1 | Barrial | Baterías sanitarias                                                                 |
|                               |     |         | Lavanderías públicas                                                                |
|                               | EI2 | Zonal   | Estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento de agua                             |
|                               |     |         | Estaciones radioeléctricas                                                          |
|                               |     |         | Centrales termoeléctricas                                                           |
|                               |     |         | Centrales fijas y de base de servicios fijo y móvil terrestre de radiocomunicación. |
|                               |     |         | Subestaciones eléctricas                                                            |
|                               |     |         | Antenas centrales de transmisión y recepción de telecomunicaciones                  |
|                               |     |         | Mercados                                                                            |

Fuente: Gad. Municipal de Riobamba. 2019

### Uso comercial y de servicio

Está destinada a actividades de intercambio de bienes y servicios en suelo urbano y rural en diferentes escalas y coberturas, en uso exclusivo o combinados con otros usos de suelo en áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones (individuales o en colectivo). Los usos de suelo comerciales y de servicios se clasifican según su escala en Barriales, Zonales y de Ciudad o Cantonales.

Tabla 27: Cuadro de clasificación de uso y de servicios

| USO                            | SÍMBOLO | TIPOLOGÍA       | ACTIVIDADES                                 |
|--------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------|
| <b>COMERCIO BARRIAL<br/>CB</b> | CB1     | Comercio básico | Panadería, pastelería                       |
|                                |         |                 | Bazares                                     |
|                                |         |                 | Tienda de abarrotes                         |
|                                |         |                 | Carnicerías, tercenas                       |
|                                |         |                 | Venta de pollo pelado                       |
|                                |         |                 | Frigoríficos con venta de embutidos         |
|                                |         |                 | Fruterías                                   |
|                                |         |                 | Confiterías                                 |
|                                |         |                 | Venta de colorantes y aditivos alimenticios |

|  |     |                             |                                                              |
|--|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  |     |                             | Farmacias                                                    |
|  |     |                             | Boticas                                                      |
|  |     |                             | Ferreterías (venta al por menor)                             |
|  |     |                             | Venta de revistas y periódicos                               |
|  |     |                             | Papelería                                                    |
|  |     |                             | Venta al por menor de partes y piezas eléctricas             |
|  |     |                             | Floristería                                                  |
|  |     |                             | Heladerías                                                   |
|  |     |                             | Venta de comida rápida                                       |
|  |     |                             | Bar institucional                                            |
|  |     |                             | Delicatesen                                                  |
|  |     |                             | Micro mercados                                               |
|  |     |                             | Venta al por menor de jugos                                  |
|  |     |                             | Cafeterías                                                   |
|  |     |                             | Restaurantes con venta restringida de bebidas<br>alcohólicas |
|  |     |                             | Kioscos                                                      |
|  | CB2 | Servicios<br>básicos        | Teñido de prendas (comercio barrial)                         |
|  |     |                             | Actividades de serigrafía                                    |
|  |     |                             | Costureras                                                   |
|  |     |                             | Servicio de bordado                                          |
|  |     |                             | Confección de varias prendas                                 |
|  |     |                             | Sastrerías                                                   |
|  |     |                             | Venta de muebles                                             |
|  |     |                             | Servicio de limpieza y mantenimiento                         |
|  |     |                             | Lavado de alfombras y tapices                                |
|  |     |                             | Salones de belleza                                           |
|  |     |                             | Peluquerías                                                  |
|  | CB3 | Oficinas<br>administrativas | Oficinas privadas o públicas individuales                    |
|  |     |                             | Edificios de oficinas públicas, privadas y<br>corporativas   |
|  | CB4 | Alojamient<br>o doméstico   | Residencias estudiantiles con menos de 6<br>habitaciones     |

|                     |     |                        |                                                                  |
|---------------------|-----|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| COMERCIO ZONAL (CZ) | CZ1 | Comercio especializado | Casa de huéspedes con menos de 6 habitaciones                    |
|                     |     |                        | Posadas con menos de 6 habitaciones                              |
|                     |     |                        | Tapicería automotriz                                             |
|                     |     |                        | Mueblerías                                                       |
|                     |     |                        | Venta de repuestos y accesorios para automóvil (sin taller)      |
|                     |     |                        | Venta de llantas                                                 |
|                     |     |                        | Venta de ropa                                                    |
|                     |     |                        | Licorerías (venta en botella cerrada)                            |
|                     |     |                        | Almacén de zapatos                                               |
|                     |     |                        | Venta de artefactos y equipos de iluminación                     |
|                     |     |                        | Venta de electrodomésticos                                       |
|                     |     |                        | Artículos para el hogar en general                               |
|                     |     |                        | Venta de instrumentos musicales                                  |
|                     |     |                        | Venta de discos (audio y video)                                  |
|                     |     |                        | Artículos de cristalería                                         |
|                     |     |                        | Artículos de porcelana y cerámica                                |
|                     |     |                        | Venta de telas y cortinas                                        |
|                     |     |                        | Venta de alfombras                                               |
|                     |     |                        | Venta de pinturas                                                |
|                     |     |                        | Vidrierías y espejos                                             |
|                     |     |                        | Ferreterías (venta al por mayor)                                 |
|                     |     |                        | Venta al por menor de accesorios, partes y piezas de computadora |
|                     |     |                        | Ópticas                                                          |
|                     |     |                        | Laboratorio clínico                                              |
|                     |     |                        | Laboratorio dental                                               |
|                     |     |                        | Librerías                                                        |
|                     |     |                        | Artículos de oficina                                             |
|                     |     |                        | Artículos deportivos                                             |
|                     |     |                        | Venta de bicicletas                                              |
|                     |     |                        | Venta de motocicletas                                            |
|                     |     |                        | Distribuidora de flores                                          |

|     |           |  |                                                                                                                                       |
|-----|-----------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |  | Venta de artículos de jardinería                                                                                                      |
|     |           |  | Venta, alimentos y accesorios para mascotas                                                                                           |
|     |           |  | Jugueterías                                                                                                                           |
|     |           |  | Joyerías, relojerías                                                                                                                  |
|     |           |  | Venta al por menor de materiales de reciclaje                                                                                         |
|     |           |  | Venta de antigüedades y regalos                                                                                                       |
|     |           |  | Catering                                                                                                                              |
|     |           |  | Cabinas telefónicas                                                                                                                   |
|     |           |  | Internet (centro de computo)                                                                                                          |
|     |           |  | Copiadora de llaves                                                                                                                   |
|     |           |  | Centro de copiado                                                                                                                     |
|     |           |  | Artículos de decoración                                                                                                               |
|     |           |  | Galerías de arte                                                                                                                      |
|     |           |  | Centros de reacondicionamiento físico y servicios vinculados con la salud y la belleza (spa), salón de bronceado, baños turco y sauna |
|     |           |  | Centros de cosmetología y masajes terapéuticos                                                                                        |
|     |           |  | Venta de artesanías                                                                                                                   |
|     |           |  | Sex shop                                                                                                                              |
|     |           |  | Comercialización de productos de vidrio (vidrierías)                                                                                  |
| CZ2 | Servicios |  | Reparación de electrodomésticos                                                                                                       |
|     |           |  | Radiotécnico                                                                                                                          |
|     |           |  | Sucursales bancarias                                                                                                                  |
|     |           |  | Cajas de ahorro                                                                                                                       |
|     |           |  | Cooperativas, financieras                                                                                                             |
|     |           |  | Agencias de turismo                                                                                                                   |
|     |           |  | Casa de empeño                                                                                                                        |
|     |           |  | Alquiler de disfraces                                                                                                                 |
|     |           |  | Renta de artículos en general                                                                                                         |
|     |           |  | Renta de vehículos                                                                                                                    |
|     |           |  | Alquiler de andamios                                                                                                                  |

|  |     |                          |                                                                                |
|--|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  |     |                          | Alquiler de equipos de amplificación e iluminación                             |
|  |     |                          | Servicio de diseño gráfico e impresión (gigantografías)                        |
|  |     |                          | Talleres fotográficos                                                          |
|  |     |                          | Consultorios médicos                                                           |
|  |     |                          | Consultorios psicológicos                                                      |
|  |     |                          | Prótesis dentales                                                              |
|  |     |                          | Consultorios dentales                                                          |
|  |     |                          | Tatuajes y/o piercing                                                          |
|  |     |                          | Fisioterapia                                                                   |
|  |     |                          | Consultorios veterinarios                                                      |
|  |     |                          | Clínicas veterinarias                                                          |
|  |     |                          | Estéticas para mascotas                                                        |
|  |     |                          | Salas de baile y danza académico                                               |
|  |     |                          | Organización de fiestas infantiles                                             |
|  |     |                          | Centro de lavado de ropa                                                       |
|  |     |                          | Peluquería canina                                                              |
|  |     |                          | Salón de recepciones (banquetes y recepciones)                                 |
|  |     |                          | Estacionamientos privados (servicio de parqueo)                                |
|  | CZ3 | Servicios especializados | Mecánica de precisión (copia de llaves)                                        |
|  |     |                          | Recarga de extintores, tanques de oxígeno y otros gases                        |
|  |     |                          | Cambios de aceite, lavadoras de autos y lubricadoras                           |
|  |     |                          | Mecánica de motos                                                              |
|  |     |                          | Gasolineras y estaciones de servicio                                           |
|  |     |                          | Depósito de distribución al detal (venta) de gas (glp) desde 200 hasta 1000 kg |
|  |     |                          | Hornos (para preparación de alimentos)                                         |
|  |     |                          | Patio de venta de vehículos livianos                                           |
|  |     |                          | Mecánica de bicicletas                                                         |
|  |     |                          | Mecánica liviana                                                               |

|  |     |                             |                                                                                 |
|--|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|  |     |                             | Mecánica general                                                                |
|  |     |                             | Vulcanizadora                                                                   |
|  |     |                             | Cerrajería                                                                      |
|  |     |                             | Mecánicas semipesados                                                           |
|  |     |                             | Taller mecánico pesados                                                         |
|  |     |                             | Electricidad automotriz                                                         |
|  |     |                             | Pintura automotriz                                                              |
|  | CZ4 | Comercio<br>de menor escala | Centros comerciales                                                             |
|  |     |                             | Almacenes por departamentos                                                     |
|  |     |                             | Venta al por menor de balanceados                                               |
|  |     |                             | Venta de artículos y accesorios para animales                                   |
|  |     |                             | Comercialización de implantes para el cuerpo humano (prótesis)                  |
|  |     |                             | Venta al por menor de químicos (limpieza)                                       |
|  |     |                             | Venta al por menor de productos agropecuarios                                   |
|  |     |                             | Patio de comidas                                                                |
|  |     |                             | Comercialización de materiales y acabados de la construcción, venta de cerámica |
|  |     |                             | Acopio, clasificación y comercialización de áridos y pétreos.                   |
|  |     |                             | Venta de muebles y accesorios de baño                                           |
|  |     |                             | Encomiendas                                                                     |
|  |     |                             | Picanterías                                                                     |
|  | CZ5 | Comercio<br>temporal        | Food truck                                                                      |
|  |     |                             | Ferias temporales                                                               |
|  |     |                             | Espectáculos teatrales, recreativos                                             |
|  |     |                             | Ferias y espectáculos de carácter recreativo                                    |
|  |     |                             | Espectáculos deportivos                                                         |
|  |     |                             | Áreas de exposición y ventas, maquinarias y vehículos                           |
|  | CZ6 | Alojamient<br>o             | Hotel                                                                           |
|  |     |                             | Residencial                                                                     |
|  |     |                             | Hostal                                                                          |

|  |      |                                     |                                                                   |
|--|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  |      |                                     | Paradero turístico                                                |
|  |      |                                     | Hostería                                                          |
|  |      |                                     | Pensión                                                           |
|  | CZ7  | Centros de juego                    | Juegos de salón                                                   |
|  |      |                                     | Sala de juegos electrónicos y mecánicos sin apuestas o premios    |
|  |      |                                     | Salas de bolos                                                    |
|  |      |                                     | Pista de patinaje                                                 |
|  |      |                                     | Billares sin venta de licor                                       |
|  |      |                                     | Sala de ping-pong                                                 |
|  | CZ9  | Venta de vehículos y maquinaria     | Concecionaria de vehículos livianos (con taller en local cerrado) |
|  |      |                                     | Venta de maquinaria liviana en general                            |
|  |      |                                     | Venta de maquinaria pesada                                        |
|  | CZ10 | Almacenes, bodegas y distribuidoras | Bodega de productos perecibles                                    |
|  |      |                                     | Bodega de productos no perecibles                                 |
|  |      |                                     | Distribuidora de cerveza                                          |
|  |      |                                     | Bodega de bebidas no alcohólicas                                  |
|  |      |                                     | Venta de plásticos                                                |
|  |      |                                     | Bodega de medicamentos                                            |
|  |      |                                     | Distribuidora de insumos alimenticios y agropecuarios             |
|  | CZ11 | Centros de comercio                 | Mercados tradicionales                                            |
|  |      |                                     | Centros de comercio popular                                       |
|  |      |                                     | Establecimientos de carga y encomiendas                           |
|  |      |                                     | Comercios agrupados en general hasta 5000 m2 de área útil         |
|  |      |                                     | Central de abastos                                                |
|  |      |                                     | Comercio mayorista                                                |

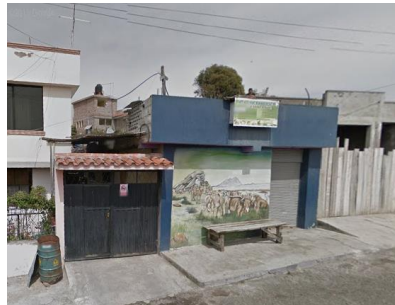
Fuente: Gad. Municipal de Riobamba. 2019

Las zonas de planeamiento Z14 TV el 60% de consolidado y cuenta con mayor parte de los equipamientos al igual que la Z19 a diferencias de la zona de planeamiento Z13 es la de

menor desarrollo y casi no cuenta con equipamientos de educación todo está concentrado en el eje estructurante, las partes que está consolidado es una cuadra a tres cuabras del eje estructurante.

### **Usos no permitidos pero que si existen**

Los usos de suelo no permitidos son de discotecas, centros de diversión CZ12 y de acopio de material pétreo, las zonas esta incumpliendo con esta prohibición porque existe discotecas clandestinas cerca de la politécnica



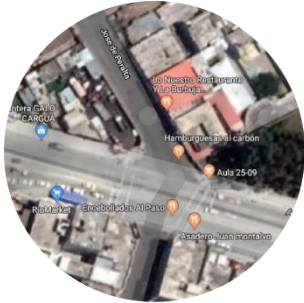
## Anexo 10: Análisis del tráfico vehicular

La ciudad de Riobamba está en constante crecimiento poblacional y del territorio lo cual ha producido que la población se desplacen de lugares más lejanos hacia el centro de la ciudad que se refleja en tiempos de traslado y en el tráfico vehicular en las principales avenidas de la ciudad, como en Riobamba la gestión pública y privada, pagos de servicios básicos y a realizar sus respectivos tramites, se encuentran en el centro de la ciudad ocasiona caos vehicular limitando el espacio para el peatón.

Todo esto ocasiona que las avenida Pedro Vicente Maldonado formando parte de la circunvalación y siendo la arteria principal de conexión entre los cantones del sur de la provincia de Chimborazo y el centro de la ciudad de Riobamba, se identificó horas en las cuales el tráfico vehicular aumenta considerablemente y corresponde a ingresos y salidas del centro de la ciudad por diferentes índoles como ingreso y salida de los centros educativos y de los trabajos, todo esto en los días ordinario pero en los días donde se desarrollan las principales ferias en la ciudad aumenta el número de autos y de frecuencia de las líneas de bus para poder trasladarse a su destino. Un ejemplo claro es el día sábado que se desarrolla la feria de Calpe (venta de ganado bovino, Porcino, vacuno, etc.) y se observa las mayorías de los viajes se dirigen hacia y desde ella.

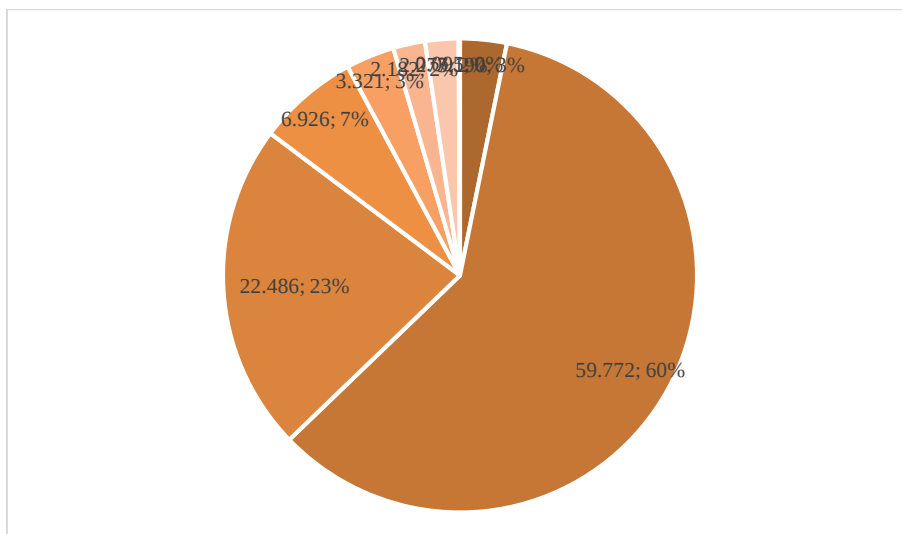
Tabla 28: Zonas de tráfico del caso estudio

| Sectores de tráfico vehicular | ilustración                                                                         | Características                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sector media luna             |  | <p>Zona de alta conflicto vehicular en el eje estructurante 1 con la avenida Monseñor Leónidas Proaño. Circulan vehículos livianos, camiones pesados y los buses urbanos e intr.-cantonal e intra-provincial siendo estos dos los más conflictivos</p> |

|                                 |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Fuente: Saúl Inca, 2019.                                                                                           | porque se estacionan para recoger pasajeros eso que esta pródigo que se estacionen.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Semáforo de tierra nueva</b> |  <p>Fuente: Saúl Inca, 2019.</p>  | Sector de la Tierra Nueva, se concentra principalmente la circulación de los vehículos en la avenida Pedro Vicente Maldonado, La calle José Armendáris tiene moderado flujo vehicular ya que es una calle de dimensiones ajustadas para circular dos camiones pesados, no circulan buses |
| <b>Semáforo de politécnica</b>  |  <p>Fuente: Saúl Inca, 2019.</p> | El semáforo de la politécnica es un punto conflictivo que circulan vehículos de los cuatro puntos cardinales uno de los problemas porque se genera congestión son los vehículos estacionados disminuyendo los carriles de circulación.                                                   |
| Elaborado por: Saúl Inca, 2019  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

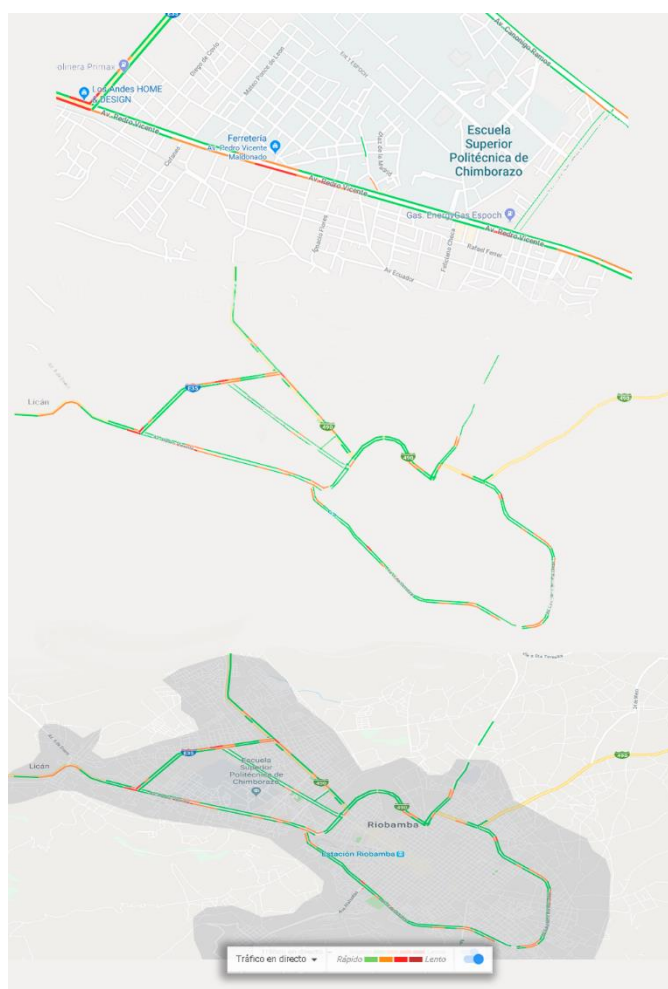
En la avenida Pedro Vicente Maldonado circulan 1053 vehículos por hora de esto el 59,77% son automotores livianos, seguido por los taxis con el 22,49% y de los bus con 7% en días laborables, pero el día sábado aumenta la carga vehicula principalmente de los automotores livianos, camiones pequeños y medianos esto porque se dirigen a feria de Calpi, en cambio lo contrario sucede los días Domingos disminuye la carga vehicular un 30%

Figura 18: Tráfico Vehicular.



Fuente: Saúl Inca, 2019

Ilustración 12: Tráfico vehicular en la ciudad.



Fuente: Saúl Inca, 2019

## **Anexo 11. Conectividad, Accesibilidad**

### **Accesibilidad al Medio físico**

#### **Superación de barreras arquitectónicas**

La accesibilidad funcional y uso de lugares públicos y privados de la ciudad a las personas en general y aquellas con discapacidad o movilidad reducida permanente o circunstancial, al suprimir obstáculos imprevistos tanto en el plano horizontal como en los cambios de nivel y al incorporar elementos auxiliares que dificultan la libre circulación, en cumplimiento al Art. 58 de la Ley de Discapacidades del Ecuador constante en el Registro Oficial N° 796 del 25 de septiembre de 2012.

### **Diseño vial**

#### **Jerarquía del sistema vial**

Toda habilitación del suelo debe contemplar un sistema vial de uso público integrado al trazado de las vías existentes al interior del terreno, o a su entorno, y previsto en la planificación vial del Cantón.

El sistema vial se sujetará a las especificaciones contenidas en las normas establecidas en la Ley de Caminos, Derechos de Vías del Sistema Nacional de Autopistas, Líneas Férreas, Zonas de Protección de Oleoductos y Líneas de Transmisión Eléctrica, de “Características y Especificaciones Mínimas de Vías”, de esta sección, y disposiciones que genere la Unidad de Tránsito y Transporte Terrestre.

Tabla 29: Características mínimas de las vías

| <b>TIPO</b>        | <b>Ancho Total de Vía</b> | <b>Distancia Paralela entre ejes viales</b> | <b>Longitud de vía</b> | <b>Velocidad de Proyecto</b> | <b>Velocidad máxima de operación</b> |
|--------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Expresa</b>     | 34                        | >3001                                       | Variable               | 90                           | 80                                   |
| <b>Arterial A</b>  | 23.6                      | 1500 - 3000                                 | Variable               | 70                           | 60                                   |
| <b>Arterial B</b>  | 19.6                      | 1500 - 3000                                 | Variable               | 70                           | 60                                   |
| <b>Colectora A</b> | 14.5                      | 500 - 1500                                  | > 1000                 | 70                           | 50                                   |

|                    |      |           |            |    |    |
|--------------------|------|-----------|------------|----|----|
| <b>Colectora B</b> | 13.7 | 400 - 500 | 500 – 1000 | 50 | 40 |
| <b>Local A</b>     | 12   |           | 400 – 500  |    | 30 |
| <b>Local B</b>     | 11.2 |           | 300 – 400  |    | 30 |
| <b>Local C</b>     | 11   |           | 100 – 300  |    | 30 |
| <b>Local D</b>     | 10.2 |           | hasta 100  |    |    |
| <b>Peatonal</b>    | 6    |           | hasta 80   |    |    |

Fuente: Gad. Municipal de Riobamba. 2019

Tabla 30: Especificaciones mínimas de las vías

| <b>TIPO</b>        | <b>No. Carriles por sentido</b> | <b>Ancho de carril (m)</b> | <b>Parterre (m)</b> | <b>Acera (m)</b> | <b>Espaldón interno (m)</b> | <b>Espaldón externo (m)</b> | <b>No. Carriles Estacionamiento</b> | <b>Ancho de Carril estacionamiento</b> |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Expresa</b>     | 3                               | 3.65                       | 5                   |                  | 1.05                        | 2.5                         |                                     |                                        |
| <b>Arterial A</b>  | 2                               | 3.65                       | 4                   | 2.5              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Arterial B</b>  | 2                               | 3.65                       |                     | 2.5              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Colectora A</b> | 2                               | 3.65                       |                     | 2.5              |                             |                             | 1                                   | 2.2                                    |
| <b>Colectora B</b> | 2                               | 3.65                       |                     | 2.1              |                             |                             | 1                                   | 2.2                                    |
| <b>Local A</b>     | 2                               | 3.5                        |                     | 2.5              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Local B</b>     | 2                               | 3.5                        |                     | 2.1              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Local C</b>     | 2                               | 3                          |                     | 2.5              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Local D</b>     | 2                               | 3                          |                     | 2.1              |                             |                             |                                     |                                        |
| <b>Peatonal</b>    |                                 | 3                          |                     |                  |                             |                             |                                     |                                        |

Fuente: Gad. Municipal de Riobamba. 2019

## Sistema Vial urbano

Corresponde a las zonas definidas como urbanas consolidadas y no consolidadas en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial a través de su herramienta PUGS y se clasifican en: Vías Expresas (Autopistas – Freeways), Vías Arteriales Principales, Vías Arteriales Secundarias, Vías Colectoras, Vías Locales, Vías Peatonales, Ciclovías; y, Escalinatas.

### Vías Arteriales

Enlazan las vías expresas y las vías colectoras, permitiendo, en condiciones técnicas inferiores a las vías expresas, la articulación directa entre generadores de tráfico principales

(grandes sectores urbanos, terminales de transporte, de carga o áreas industriales). Articulan áreas urbanas entre sí y sirven a sectores urbanos y rurales proporcionando fluidez al tráfico de paso.

### Características

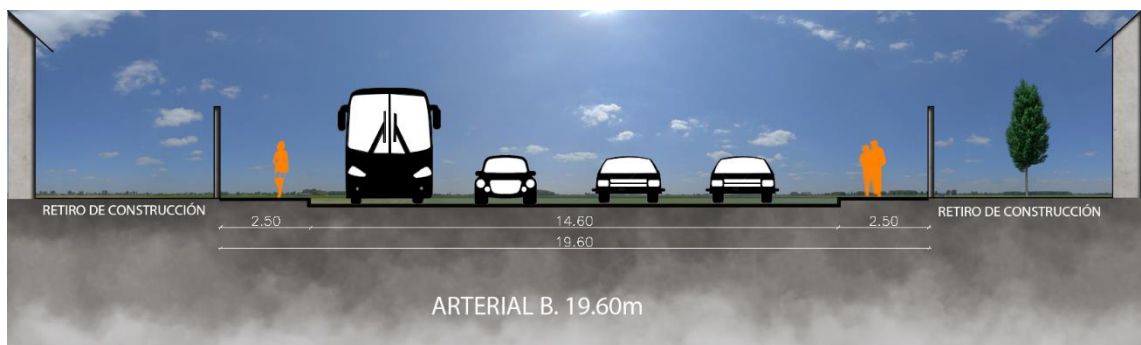
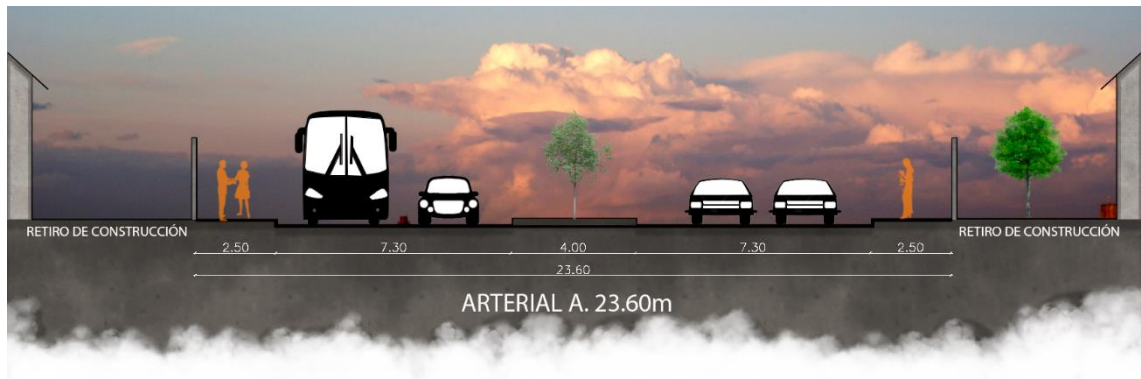
- Conforman el sistema de enlace entre vías expresas y vías arteriales secundarias.
- Pueden proporcionar conexiones con algunas vías del sistema rural.
- Proveen una buena velocidad de operación y movilidad.
- Admiten la circulación de importantes flujos vehiculares.
- Se puede acceder a lotes frentistas de manera excepcional.
- No admiten el estacionamiento de vehículos.
- Pueden circular algunas líneas de buses urbanos de grandes recorridos.

### Características Técnicas:

Tabla 31: Características de las vías arteriales

| Características                        | Arterial A                                                                                                     | Arterial B                                                                                                     |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Velocidad de proyecto                  | 70 km /h                                                                                                       | 70 km /h                                                                                                       |
| Velocidad de operación                 | 50 - 70 km/h                                                                                                   | 50 - 70 km/h                                                                                                   |
| Distancia paralela entre ellas         | 3.000 - 1.500 m.                                                                                               | 00 - 1.500 m.                                                                                                  |
| Control de accesos                     | Pueden tener algunas intersecciones a nivel con vías menores; se requiere buena señalización y semaforización. | Pueden tener algunas intersecciones a nivel con vías menores; se requiere buena señalización y semaforización. |
| Número mínimo de carriles              | 2 por sentido                                                                                                  | 2 por sentido                                                                                                  |
| Ancho de carriles                      | 3.65 m.                                                                                                        | 65 m.                                                                                                          |
| Distancia de visibilidad parada        | 70 km/h = 90 m.                                                                                                | 70 km/h = 90 m.                                                                                                |
| Radio mínimo de curvatura              | 70 km/h = 160 m.                                                                                               | 70 km/h = 160 m.                                                                                               |
| Gálibo vertical mínimo                 | 5.50 m.                                                                                                        | 5.50 m.                                                                                                        |
| Aceras                                 | 2.5 m mínimo.                                                                                                  | 2.5 m. mínimo.                                                                                                 |
| Radio mínimo de esquinas               | 5 m.                                                                                                           | 5 m.                                                                                                           |
| Parterre                               | 4 m mínimo.                                                                                                    |                                                                                                                |
| Espaldón (opcional)                    | 1.80 m. mínimo                                                                                                 | 1.80 m. mínimo                                                                                                 |
| Espaldón (opcional)                    | Ancho del carril x 0.6 x Velocidad de la vía (km/h).                                                           | Ancho del carril x 0.6 x Velocidad de la vía (km/h).                                                           |
| Longitud de carriles de desaceleración | Ancho del carril x Velocidad de la vía (km/h) / 4.8.                                                           | Ancho del carril x Velocidad de la vía (km/h) / 4.8.                                                           |

### Sección típica de vías arteriales



## Vías Colectoras

Sirven de enlace entre las vías arteriales y las vías locales, su función es distribuir el tráfico dentro de las distintas áreas urbanas; por tanto, permiten acceso directo a zonas residenciales, institucionales, de gestión, recreativas, comerciales de menor escala. El abastecimiento a locales comerciales se realizará con vehículos de tonelaje menor (camionetas o furgones).

### Características Funcionales:

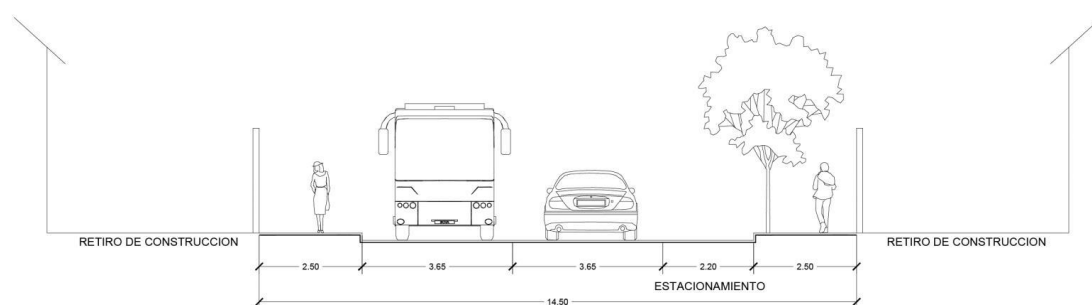
- Sirven de enlace entre vías arteriales y las vías locales.
- Recogen el tráfico de las vías del sistema local y lo canalizan hacia las vías del sistema arterial
- Distribuyen el tráfico dentro de las áreas o zonas urbanas.
- Favorecen los desplazamientos entre barrios cercanos.

- Proveen acceso a propiedades frentistas.
- Permiten una razonable velocidad de operación y movilidad.
- Pueden admitir el estacionamiento lateral de vehículos.
- Los volúmenes de tráfico son relativamente bajos en comparación al de las vías jerárquicamente superiores.
- Se recomienda la circulación de vehículos en un solo sentido, sin que ello sea imperativo.
- Admiten la circulación de líneas de buses urbanos.

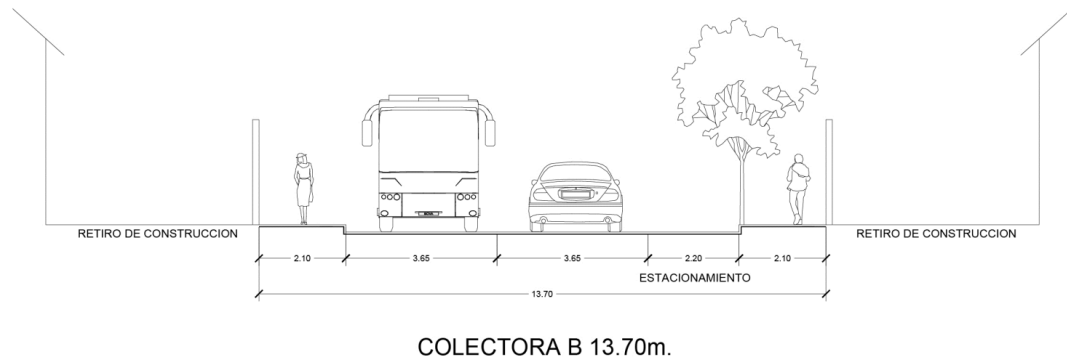
### Características Técnicas:

| CARACTERÍSTICAS                    | COLECTORA A                               | COLECTORA B                               |
|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Velocidad de proyecto              | 70 km /h                                  | 70 km /h                                  |
| Velocidad de operación             | 30 - 50 km/h                              | 30 - 50 km/h                              |
| Distancia paralela entre ellas     | 1.500 – 500 m.                            | 1.500 – 500 m.                            |
| Control de accesos                 | La mayoría de intersecciones son a nivel. | La mayoría de intersecciones son a nivel. |
| Número mínimo de carriles          | 1 por sentido                             | 1 por sentido                             |
| Ancho de carriles                  | 3.65 m.                                   | 3.65 m.                                   |
| Carril estacionamiento lateral     | Mínimo 2.20 m.; deseable 2,40 m.          | Mínimo 2.20 m.; deseable 2.40 m.          |
| Distancia de visibilidad de parada | 50 km/h = 60 m.                           | 50 km/h = 60 m.                           |
| Radio mínimo de curvatura          | 50 km/h = 80 m.                           | 50 km/h = 80 m.                           |
| Gálibo vertical mínimo             | 5.50 m.                                   | 5.50 m.                                   |
| Radio mínimo de esquinas           | 5 m                                       | 5 m                                       |
| Aceras                             | Mínimo 2.50 m.                            | Mínimo 2.10 m.                            |

### Sección típica de vías colectoras



COLECTORA A 14.50m.



## Vías locales

Conforman el sistema vial urbano menor y se conectan solamente con las vías colectoras. Se ubican generalmente en zonas residenciales. Sirven exclusivamente para dar acceso a las propiedades de los residentes, siendo prioridad la circulación peatonal. Permiten solamente la circulación de vehículos livianos de los residentes y no permiten el tráfico de paso ni de vehículos pesados (excepto vehículos de emergencia y mantenimiento). Pueden operar independientemente o como componentes de un área de restricción de velocidad, cuyo límite máximo es de 30 km/h. los tramos de restricción no deben ser mayores a 500 m. para conectarse con una vía colectora.

## Características funcionales

- Se conectan solamente con vías colectoras.
- Proveen acceso directo a los lotes frentistas.
- Proporcionan baja movilidad de tráfico y velocidad de operación.
- Bajos flujos vehiculares.
- No deben permitir el desplazamiento vehicular de paso (vías sin continuidad).
- No permiten la circulación de vehículos pesados. Deben proveerse de mecanismos para admitir excepcionalmente a vehículos de mantenimiento, emergencia y salubridad.
- Pueden permitir el estacionamiento de vehículos.
- La circulación de vehículos en un solo sentido es recomendable.
- La circulación peatonal tiene preferencia sobre los vehículos.
- Pueden ser componentes de sistemas de restricción de velocidad para vehículos.

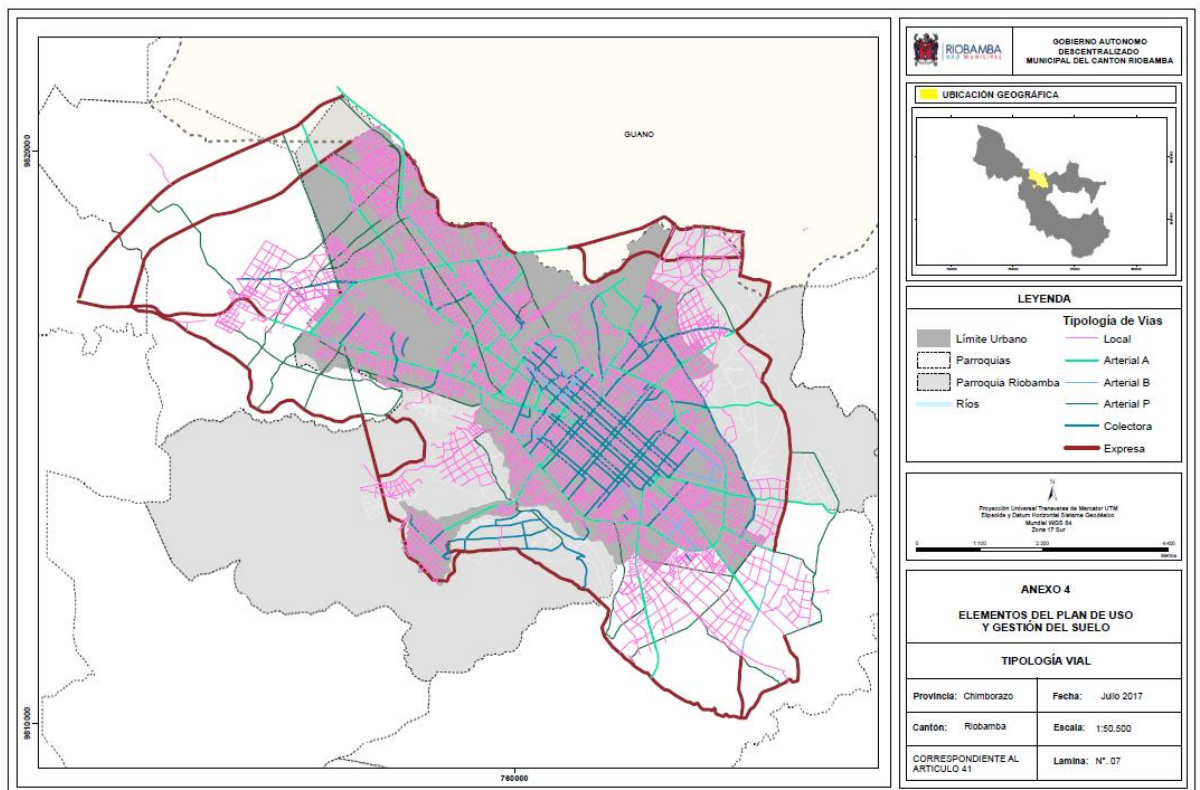
- No permiten la circulación de líneas de buses
- Admiten la circulación de líneas de buses urbanos.

#### Características Técnicas:

| CARACTERÍSTICAS                    | LOCAL A                 | LOCAL B                 | LOCAL C                 | LOCAL D                 |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Velocidad de proyecto              | 50 km/h                 | 50 km/h                 | 50 km/h                 | 50 km/h                 |
| Velocidad de operación             | Máximo 30 km/h          | Máximo 30 km/h          | Máximo 30 km/h          | Máximo 30 km/h          |
| Distancia paralela entre ellas     | 100 - 300 m.            | 100 - 300 m.            | 100 - 300 m.            | 100 - 300 m.            |
| Ancho Total de vía                 | 12 m.                   | 11.2 m.                 | 10.5 m.                 | 10.2 m.                 |
| Longitud de vía                    | 200-500                 | 400-500                 | 100-300                 | Hasta 100               |
| Número mínimo de carriles          | 2                       | 2                       | 2                       | 2                       |
| Ancho de carriles                  | 3.5 m.                  | 3.5 m.                  | 3 m.                    | 3 m.                    |
| Estacionamiento lateral (opcional) | Mínimo 2.00 m.          | Mínimo 2.00 m.          |                         |                         |
| Distancia de visibilidad de parada | 30 km/h = 40 m.         | 30 km/h = 40 m.         | 30 km/h = 40 m.         | 30 km/h = 40 m.         |
| Radio mínimo de esquinas           | 3 m.                    | 3 m.                    | 3 m.                    | 3 m.                    |
| Separación de circulación          | Señalización horizontal | Señalización horizontal | Señalización horizontal | Señalización horizontal |
| Longitud máxima de vías de retorno | 300 m.                  | 300 m.                  | 300 m.                  | 300 m.                  |
| Aceras                             | Mínimo 2.50 m.          | Mínimo 2.10 m.          | Mínimo 2.50 m.          | Mínimo 2.50 m.          |

#### Sección típica de vías Locales

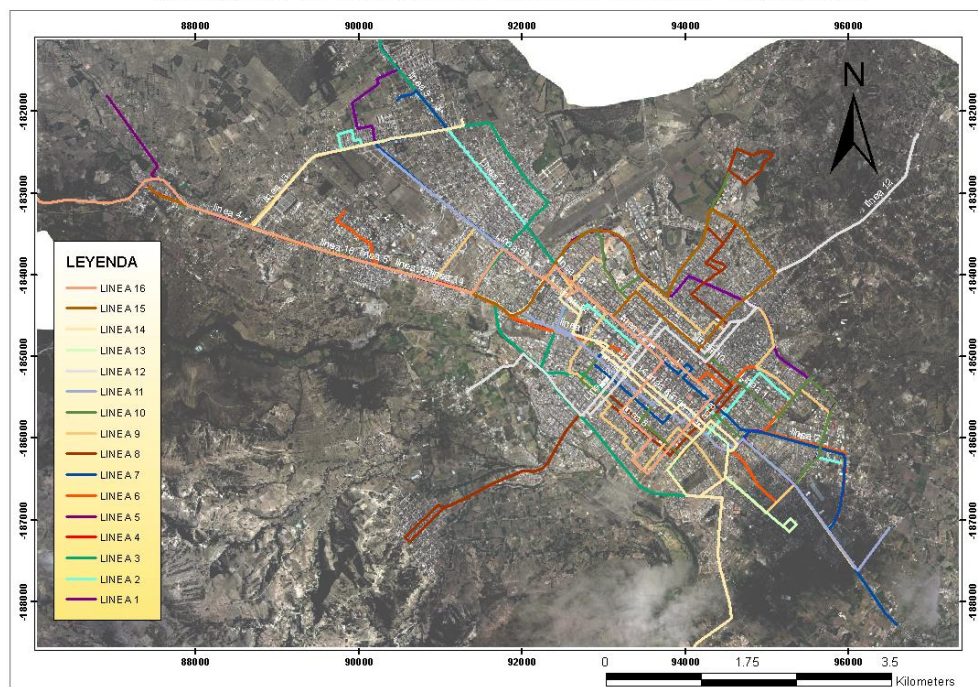
Ilustración 13: Mapa de vial de la ciudad de Riobamba



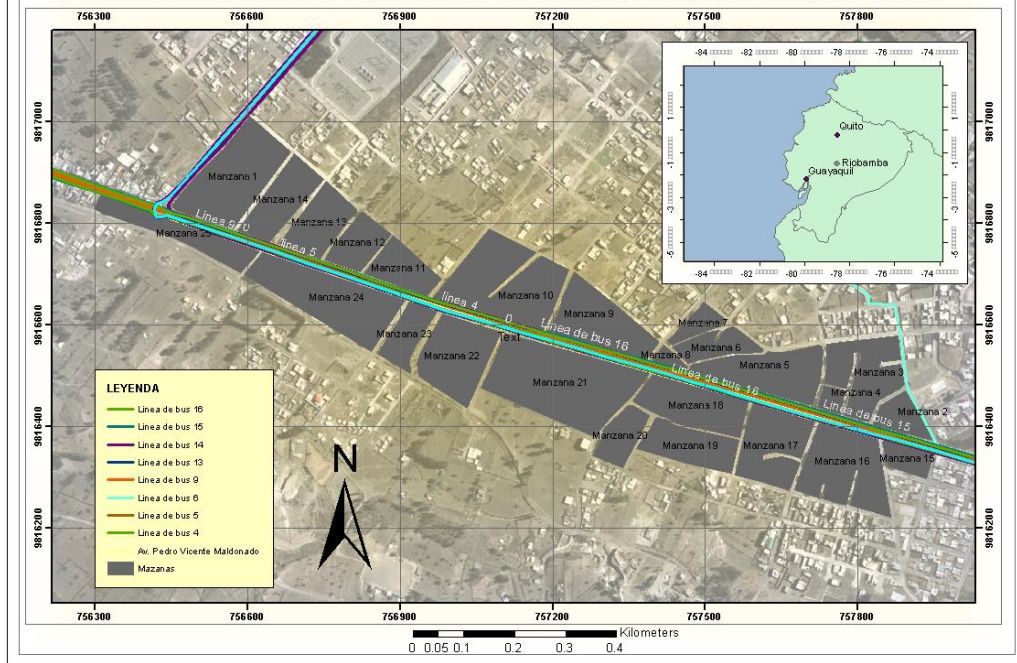
Fuente: Gado. Municipal de Riobamba



# RECORRIDO DE LAS LINEAS DE BUSES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA



## MAPA DE LAS LINEAS DE BUS QUE CIRCULAN POR LA Av. PEDRO VICENTE MALDONADO



## Anexo 12. Tipos de automotores que circulan por la avenida

En el eje estructurante circulan todo tipo y de características distintas los automotores porque es una avenida principal de ingreso a la ciudad, que concentra equipamiento educativo (ESPOCH), siendo eje principal de ingreso a la ciudad.

Tabla 32: Tipos de automotores que circulan

| Tipo de automotor | Frecuencia de circulación | Imagen                                                                               |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Bicicleta         | 1 cada tres hora          |    |
| Motocicleta       | 31 cada hora              |  |
| Auto liviano      | 20 autos cada minuto      |  |
| Taxi              | 5 cada minuto             |  |

---

Autobuses urbano

Cada 3 minutos



Autobuses Intra-provincial

6-10 minutos



Camiones pequeños

35cada hora



Camiones Medianos

23 cada hora



Camiones Pesados

10 cada hora



---

Semi remolques

5 por día



---

Fuente: Saúl Inca, 2019.

### Anexo 13. Promedio de circulación vehicular en el eje estructural

La avenida Pedro Vicente Maldonado es uno de los ejes estructurantes que mayor carga vehicular por ser las arterias que conecta los parroquias y cantones aledaños con el centro de la ciudad, siendo el punto de mayor conflicto el sector de la media luna por la carga vehicular y el número de personas que transitan por las aceras estrechas.

El conteo de vehículos se realizara durante dos semanas en días laborables, sábado un día de feria y un día de feria para tener una muestra de la carga vehicular que está soportando la Avenida Pedro Vicente Maldonado, siendo que los autos livianos son los principales en estar en constante circulación por la avenida con 630 luego los buses sean estos urbanos o inter-cantones inter-parroquiales e inter-cantones con 73 en cambio los diferentes tipos de camiones esta circulan 82 entre camiones pequeños, mediano y pesados estos resultado se obtuvo de un conteo de todos los tipos de automóviles que circulan por la avenida Pedro Vicente Maldonado.

Ilustración 14: Formato de conteo vehicular

Proyecto de investigación de tesis Tramo comprendido entre la avenida Monseñor Leónidas Proaño y la Avenida José Peralta

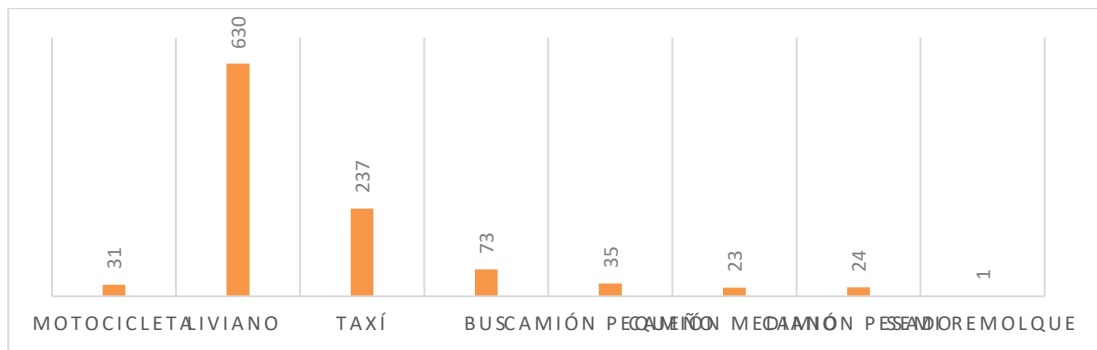
Hoja de campo conteo de vehículos

Entrevistador: Saul Incha Cuestionario No. 01

Fecha: 11 DE JUNIO DE 2019 Día de semana: MARTES Estación: P.1 Sentido del tráfico: BARRO a RICANICA

| Hora                                                        | Liviano                                                     | Taxi                                                        | Bus                                                         | Camión pequeño                                              | Camión mediano                                              | Camión pesado                                               | Semi remolque                                               |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| 17:40                                                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       | 10+10+17+10<br>15<br>1000 11<br>200 1                       |  |
| 18:00                                                       | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            | 6/6+6+14<br>10+10+14<br>114<br>1000 - 1<br>800 1            |  |
| 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 | 18:03<br>18:07<br>18:07<br>18:10<br>18:12<br>18:12<br>18:12 |  |
| 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          | 18:06<br>18:07<br>18:12<br>18:17<br>18:17<br>18:17          |  |

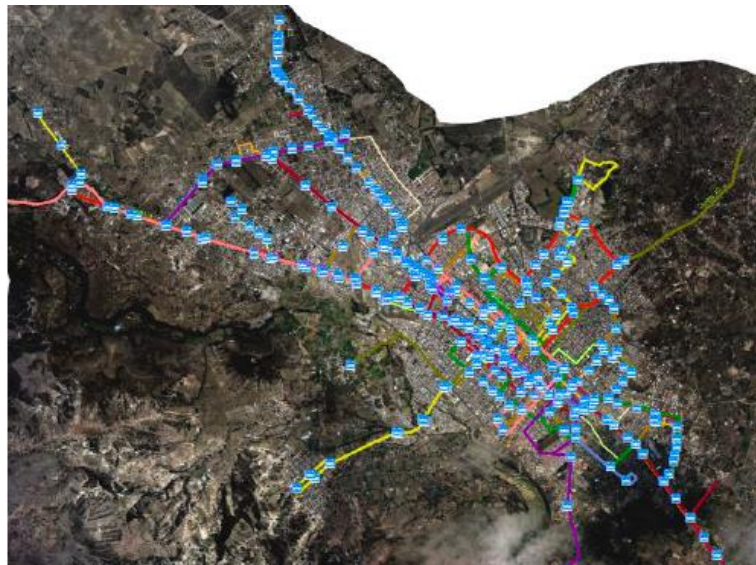
Fuente: Saúl Inca, 2020



Se analizó el número de paradas en el tramo de la Avenida Pedro Vicente Maldonado que va a ser estudiado, la idea es tener identificado posible factores que estén produciendo que los conductores utilicen el claxon de su automotor, en lo cual se pudo evidenciar que no existe una zona delimitada como parada al igual la falta de mobiliario urbano y señalética produciendo que los usuario y buseros se estacionen en cualquier lugar para dejar esto causa un conflicto de tránsito y cotizando la avenida .

Otros de los problemas es que al lado derecho de la avenida se estacionan cualquier tipo de vehículos disminuyendo el ancho transitable de la vía, me pudo manifestar un morador del lugar que en la noche es peligroso cruzar la avenida ya que los vehículos circulan altas velocidad y no respetan al peatón.

Ilustración 15: Paradas del transporte público



Fuente: Saúl Inca, 2020

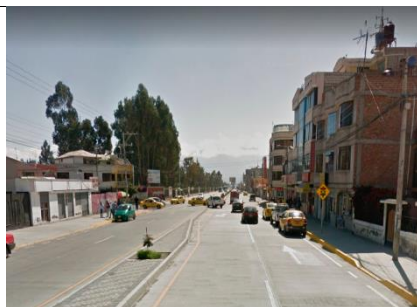
#### Anexo 14. Horas pico

Se determinó con un recorrido en un bus desde el ex redondel de la Media Luna hasta la Escuela Politécnica de Chimborazo en la observación de reconocimiento se estableció puntos y horas conflictivas, ejemplo el de 6:30 AM a 7:00 AM, 12:30 a 13:30 y de 18:00 a 19:30 identificando como hora pico por el gran número de autos que circulan en la avenida.

| lugar                   | Ilustración                                                                                                        | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sector de la media luna |  <p>Fuente: Saúl Inca, 2020</p> | <p>Punto de concentración de personas para abordar los buses intra-cantonal, saturación por el estacionamiento de los buses en la avenida Pedro Vicente Maldonado y en la Av. Monseñor Leónidas Proaño.</p> <p>En los días sábados los buses evitan circula por este sector por el tráfico que existe en esta zona.</p> |

---

Sector la politécnica



Fuente: Saúl Inca, 2020

El gran problema es el semáforo que genera la agrupación de automóviles pero ya carga vehicular es tolerable y no presenta mayor problemas de circulación en la mañana por la entrada de los estudiantes a la ESPOCH.

---

Elaborado por: Saúl Inca, 2020

## Anexo 15. Condiciones térmicas

El sonido es energía que se propaga a través de un medio. Este medio define su velocidad, dirección, e incluso pérdidas.

En el caso se estudia el comportamiento del sonido en el Aire.

La variación de la velocidad del sonido está determinada por la temperatura, siendo de 0,6 m/s por cada grado centígrado, A 0 grados el sonido viaja a 331 m/s, con el 1 grado centígrado viaja a 331,6.

La expresión matemática de cálculo:

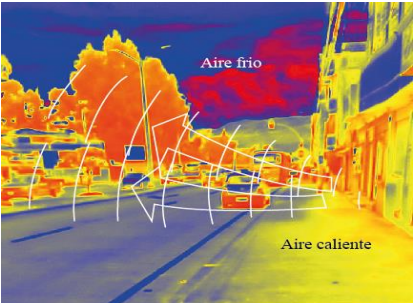
$$C = 331 + (T^{0,6})$$

Siendo:

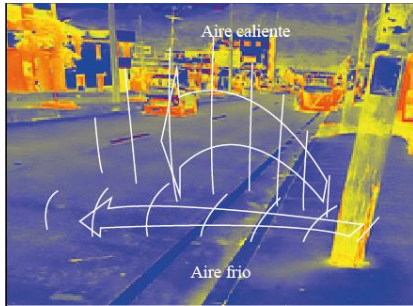
C la velocidad del sonido

T la temperatura en grados centígrados

Pero la temperatura no es homogénea, es decir, en un evento multitudinario podríamos tener en el suelo una temperatura de 27 grados, mientras que a 3 m de altura la temperatura del aire desciende a 23 grados. Este efecto producirá una curvatura en la propagación del sonido ya que la propagación será mayor por el aire caliente que por el frío.

| Imagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Descripción                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  El diagrama muestra una calle con edificios y árboles. Se representa un gradiente de temperatura en el aire: el aire cerca del suelo es más caliente (representado en tonos de rojo y naranja) y el aire a mayor altura es más frío (representado en tonos de azul y púrpura). Se ven líneas blancas que representan las ondas de sonido curvándose hacia abajo, desde las zonas más altas hacia las zonas más bajas, debido a la mayor velocidad de propagación en el aire caliente. Hay etiquetas 'Aire frío' en la parte superior y 'Aire caliente' en la parte inferior. | Siendo la figura 1, una foto de ejemplo de la curvatura que se produciría al tener el aire caliente donde está el público y el aire frío por encima de ellos. |

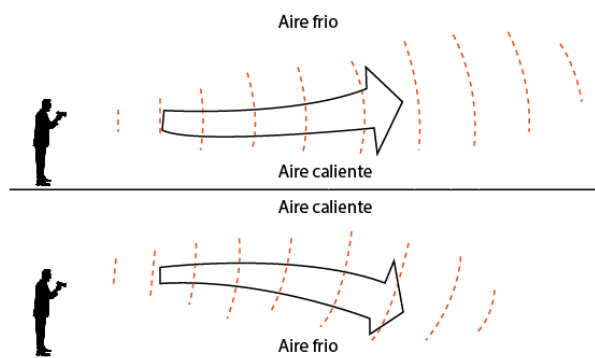
Fuente: Saúl Inca, 2020



Fuente: Saúl Inca, 2020

Y la figura 2, muestra el caso contrario. El aire frío en la parte de abajo y el aire caliente en la parte de arriba.

Figura 19: Curvatura del sonido según diferencias de temperatura



Fuente: Saúl Inca, 2020

La temperatura en la ciudad de Riobamba se obtuvo INAMI y de la estación Agrometeorológica de la ESPOCH, las cuales describen que durante todo el año 2019 tuvo picos de  $24,1^{\circ}\text{C}$  y valles de cercanos a los  $13,7^{\circ}\text{C}$  con velocidad del viento de  $28\text{ Km/h}$

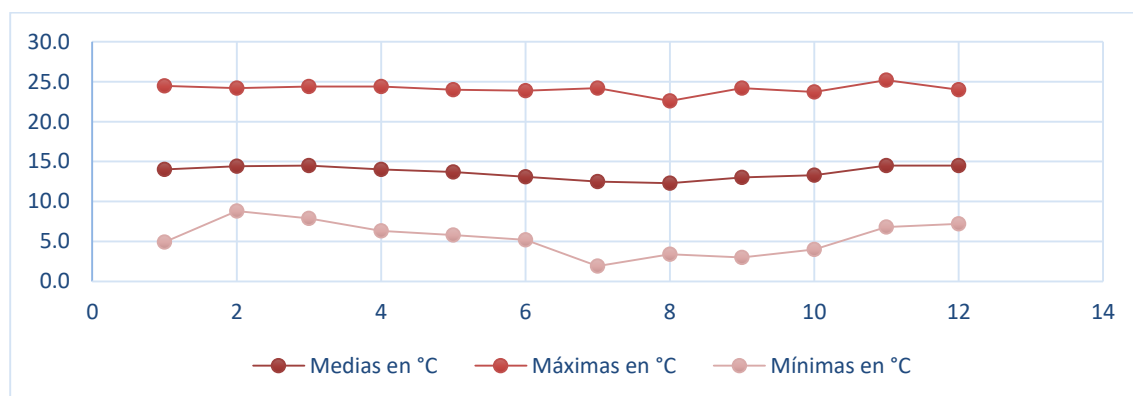
Tabla 33: Temperatura del aire de la ciudad de Riobamba

| Extremas Absolutas |                              |                               |                               |                                |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Meses              | Medias en $^{\circ}\text{C}$ | Máximas en $^{\circ}\text{C}$ | Mínimas en $^{\circ}\text{C}$ | Amplitud en $^{\circ}\text{C}$ |
| Enero              | 14,0                         | 24,5                          | 4,9                           | 19,9                           |
| Febrero            | 14,4                         | 24,2                          | 8,8                           | 15,4                           |
| Marzo              | 14,5                         | 24,4                          | 7,9                           | 16,5                           |
| Abril              | 14,0                         | 24,4                          | 6,3                           | 18,2                           |
| Mayo               | 13,7                         | 24,0                          | 5,8                           | 18,2                           |
| Junio              | 13,1                         | 23,9                          | 5,2                           | 18,7                           |
| Julio              | 12,5                         | 24,2                          | 1,9                           | 22,3                           |
| Agosto             | 12,3                         | 22,6                          | 3,4                           | 19,2                           |
| Septiembre         | 13,0                         | 24,2                          | 3,0                           | 21,2                           |
| Octubre            | 13,3                         | 23,7                          | 4,0                           | 19,7                           |

|             |      |      |     |      |
|-------------|------|------|-----|------|
| Noviembre   | 14,5 | 25,2 | 6,8 | 18,4 |
| Diciembre   | 14,5 | 24,0 | 7,2 | 16,8 |
| T. promedio | 13,7 | 24,1 | 5,4 | 18,7 |

Fuente: Estación agrometeorológica ESPOCH, 2020

Figura 20: Temperatura de Riobamba



Elaborado por: Saúl Inca, 2019. Fuente: Estación agrometeorológica ESPOCH

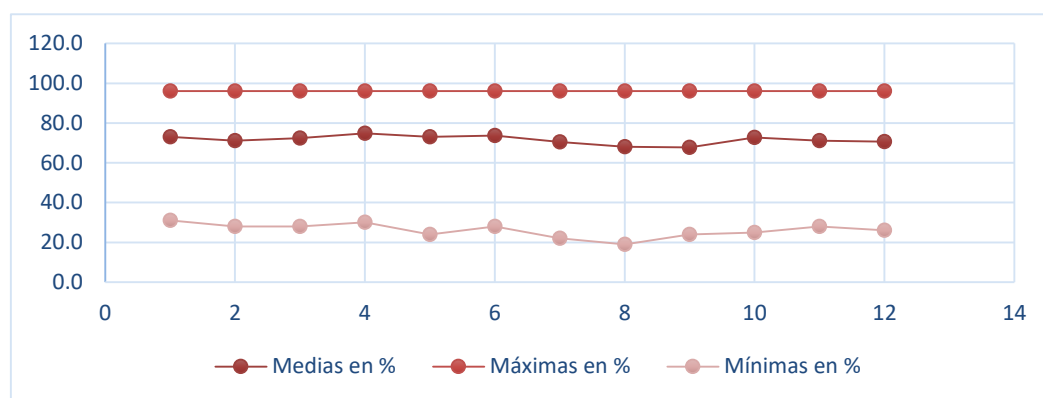
Otro factor del aire que va a tener un rol importante en la propagación del sonido es la humedad. Sabemos por la ley de la inversa del cuadrado que cada vez que duplicamos la distancia perdemos 6dB. Esto nos dará una aproximación válida para cortas distancias, mientras que para distancias más largas debemos tener en cuenta el factor de la humedad.

Tabla 34: Humedad relativa

| Extremas Absolutas |             |              |              |               |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Meses              | Medias en % | Máximas en % | Mínimas en % | Amplitud en % |
| Enero              | 73,0        | 96,0         | 31,0         | 65,0          |
| Febrero            | 71,1        | 96,0         | 28,0         | 68,0          |
| Marzo              | 72,4        | 96,0         | 28,0         | 68,0          |
| Abril              | 74,8        | 96,0         | 30,0         | 66,0          |
| Mayo               | 73,0        | 96,0         | 24,0         | 72,0          |
| Junio              | 73,7        | 96,0         | 28,0         | 68,0          |
| Julio              | 70,4        | 96,0         | 22,0         | 74,0          |
| Agosto             | 68,0        | 96,0         | 19,0         | 77,0          |
| Septiembre         | 67,8        | 96,0         | 24,0         | 72,0          |
| Octubre            | 72,7        | 96,0         | 25,0         | 71,0          |
| Noviembre          | 71,1        | 96,0         | 28,0         | 68,0          |
| Diciembre          | 70,7        | 96,0         | 26,0         | 70,0          |
| T. promedio        | 71,6        | 96,0         | 26,1         | 69,9          |

Fuente: Estación agrometeorológica ESPOCH, 2020

Tabla 35: Humedad relativa de Riobamba



Elaborado por: Saúl Inca, 2019. Fuente: Estación agrometeorológica ESPOCH

| Ilustración | Características |
|-------------|-----------------|
|-------------|-----------------|

---

Ilustración 16. Temperatura a las 7:00



La temperatura en la mañana es relativamente fría alrededor de 17°C porque empieza a irradiar los rayos solares

---

Ilustración 17. Temperatura a las 12:00



Temperatura de 23°C en un día de mayor incidencia solar la calzada tiene mayor temperatura de alrededor de 25°C. Ayudando a la propagación de ruido con mayor facilidad.

---

Ilustración 18. Temperatura a las 18:00



La temperatura es de alrededor de 22-18°C.

---

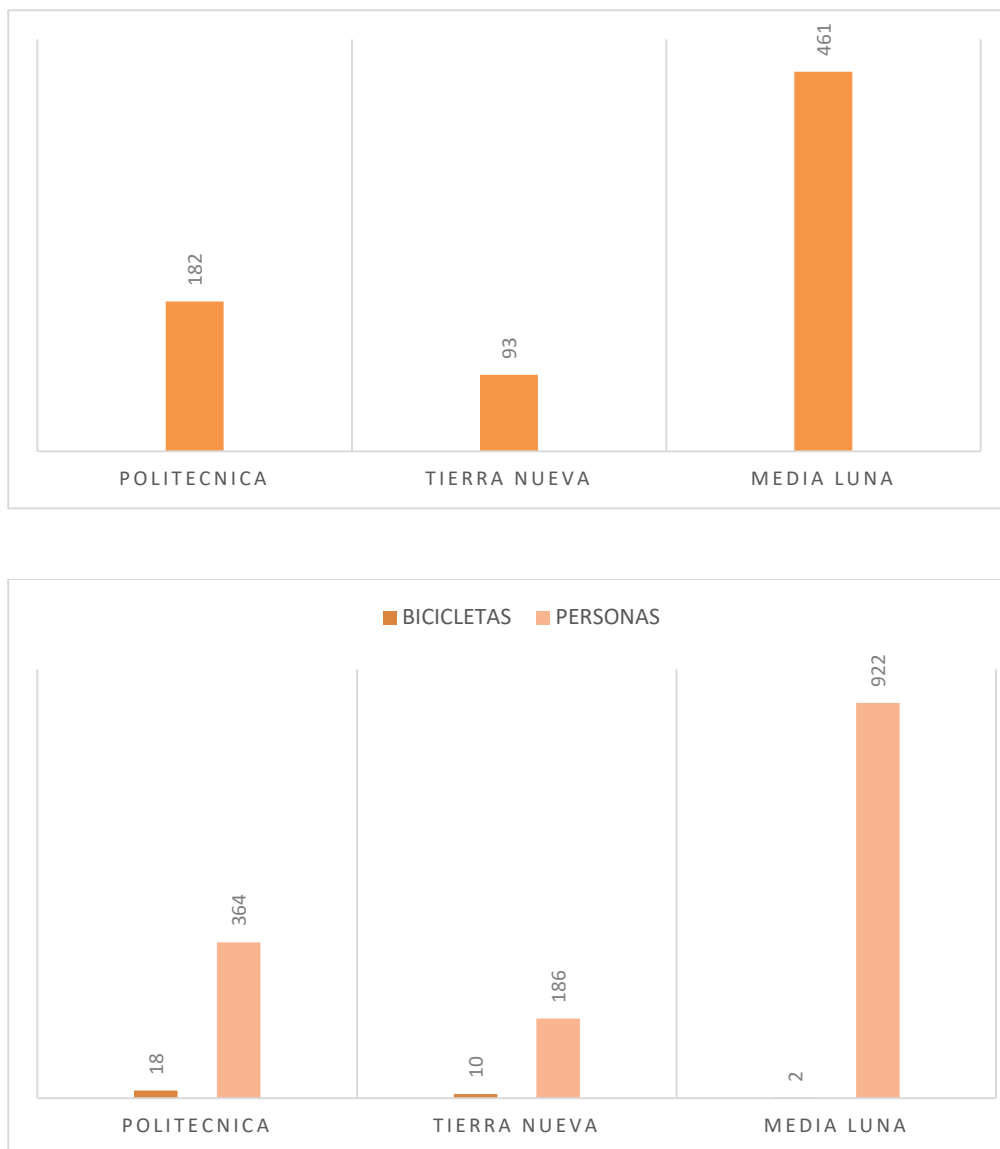
Elaborado por: Saúl Inca, 2019

## **Anexo 16. Ocupación del espacio público**

### **Espacio público**

La avenida Pedro Vicente Maldonado “Eje Estructurante” está determinado como un espacio público, es decir cualquier persona tiene el derecho de circular, Por tanto, espacio público es aquel espacio de propiedad pública y dominio y uso público. El espacio público abarca, por regla general, las vías de circulación abiertas: calles, plazas, carreteras, parques, así como ciertos edificios públicos, como estaciones, bibliotecas públicas, ayuntamientos u otros.

Ilustración 19. Ocupación del espacio público.



Fuente: Saúl Inca, 2020

## Anexo 17. Barreras arquitectónicas

Las barreras arquitectónicas son elementos que obstaculizan o impiden la movilidad, comunicación e integración de personas, ya sea en el ámbito público exterior como en los interiores de edificios.

Dentro de las barreras arquitectónicas destacan de manera especial, las "barreras físicas", son aquellas que impiden o dificultan el desarrollo de una o varias actividades en los entornos sociales y físicos.

Las barreras físicas se dividen en:

Barreras Arquitectónicas en la vía pública, edificios públicos o privados, lugares de trabajo y viviendas. Se refiere a accesos sin contemplar la construcción de rampas, escaleras, espacios reducidos, aseos y sanitarios no adaptados.

Barreras Urbanísticas, referidas a la estructura y mobiliario urbanos, lugares históricos, museos, reservas naturales y todo espacio público o privado donde por diferentes motivos se entorpezca la accesibilidad, el movimiento e interacción de las personas. Por ejemplo, calles sin pavimentos especiales ni rampas de acceso, o ausencia de barandillas en escaleras.

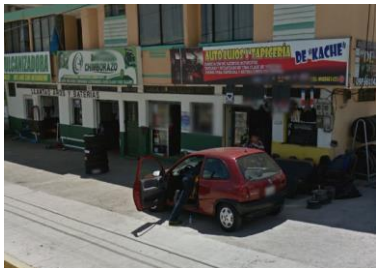
Las barreras arquitectónicas impiden el libre acceso a algunos espacios, entorpecen la circulación normal por el interior de un edificio o en aceras con obstáculos, desniveles o pavimentos deslizables, o la ausencia de señalización para personas con discapacidades motrices, auditivas o visuales.

La solución a estos problemas es crear un entorno sin barreras. Esto significa un diseño específico que contempla la infraestructura y el equipamiento para el desarrollo de las diferentes actividades, tanto en espacios públicos como en los privados.

Mediante la normativa vigente de cada Comunidad o región, se resuelven los espacios contemplando diferentes discapacidades, y permitiendo a todos los usuarios el desplazamiento sin inconvenientes, respetando a la persona minusválida adaptándole el medio para poder integrarla a la vida social.

Tabla 36: Barreras arquitectónicas

| Barreras arquitectónicas | Imagen | Recomendación |
|--------------------------|--------|---------------|
|--------------------------|--------|---------------|

|  |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <p>Toma de agua</p>                                       |  <p>Contenedor de basura.</p>           |
|  |  <p>señalética</p>                                         |  <p>Acera con huecos</p>                |
|  |  <p>Acera para estacionamiento y de zona de trabajo.</p> |  <p>Ventas ambulantes en la acera</p> |
|  |  <p>Gradas sobre la acera</p>                            |  <p>Tipo de rampa en la acera</p>     |

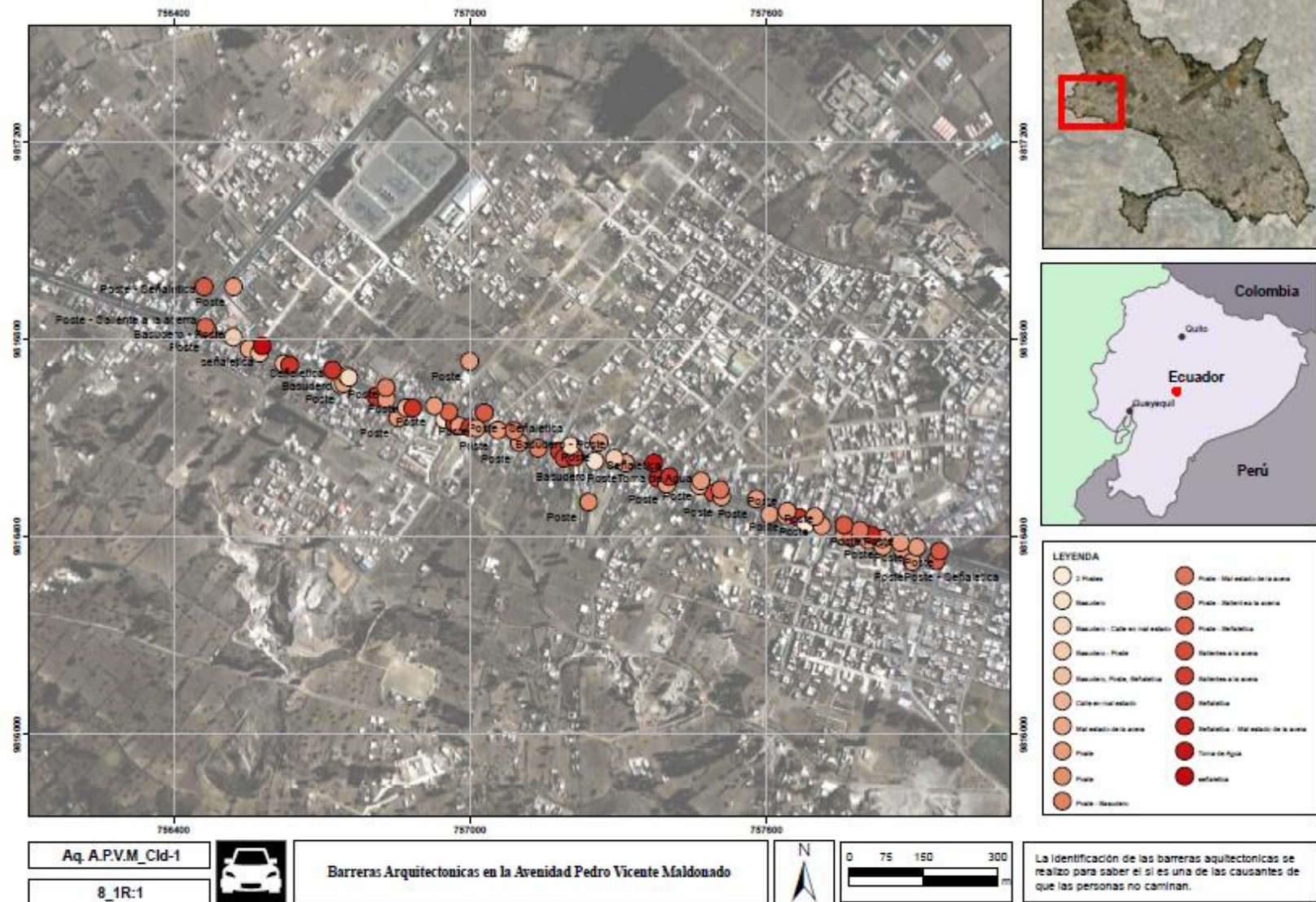
|  |                                                                                                                 |                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  <p>Vegetación si alcorque</p> |  <p>Acera desgastada.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Elaborado por: Saúl Inca, 2019

Las barreras arquitectónicas causan accidentes a las personas esto hace que las personas no utilicen el espacio público, creando zonas que están completamente abandonadas siendo zonas rojas para la delincuencia.

Para le realización de un mapa de las barreras arquitectónicas se levantó la información con las respectivas coordenadas UTM, ubicación, y a quien le toca tomar cartas en el asunto para eliminarlas.

## MAPA DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN LA Av. PEDRO V. MALDONADO



## Anexo 18. Percepción de seguridad

El análisis de la percepción de seguridad en las personas que utilicen el espacio público en el eje estructurante 1, con el objetivo de esclarecer su incidencia en la apropiación y uso, Para ello, se toma en cuenta los criterios de las personas sobre la sensación que genera está en la avenida. El estudio se realiza en tres zonas de la avenida con son:

Tabla 37: percepción de seguridad.

| Punto                                                                         | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sector de la media luna<br>Sector de Tierra Nueva<br>Sector de la politécnica | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inseguridad</li> <li>• Peligro de la imprudencia de las personas.</li> <li>• Da miedo de las pertenencias que uno posee.</li> <li>• Sensación de que los autos te viene encima.</li> <li>• Miedo de caer por las barreras arquitectónicas que está presente en la acera.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La eliminación de las barreras arquitectónicas para el aprovechamiento de los espacios públicos.</li> <li>• Ubicar elementos que permita diferenciar cada carril a quien está destinada.</li> <li>• Incentivar a la apropiación de los espacios públicos.</li> <li>• Tener la mejor iluminación.</li> <li>• Permitir que se ubiquen zonas de sombra y descanso para el peatón.</li> </ul> |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019

En el caso (sector de la media luna y la politécnica) las personas lo primero que les viene a la mente es la inseguridad y el peligro que corren las mujeres al ser vulnerables ya que en el espacio donde están no presenta las mejores condiciones de seguridad no solo contra la delincuencia sino con el auto y las barreras arquitectónicas, una de las personas dice que no se siente tranquila ni con un familiar porque sufrió un asalto en el sector de la media luna, en la noche es más peligroso no se puede caminar con tranquilidad porque existe personas en estado etílico y los carros pasan a toda velocidad.

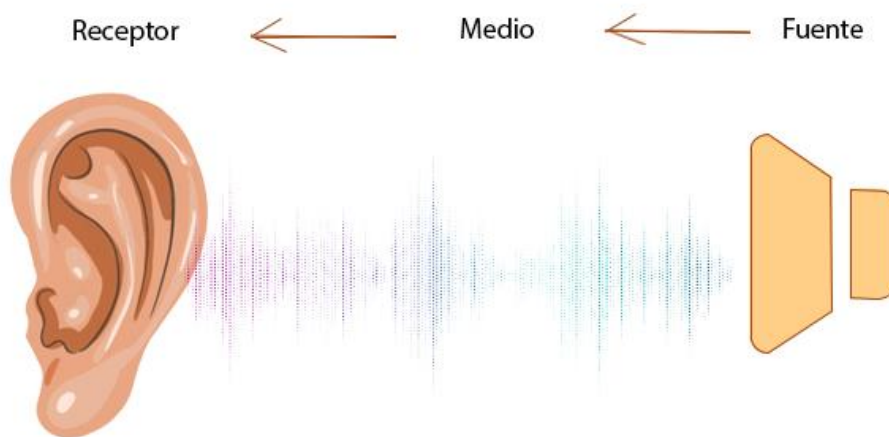
Todos estos problemas ayuda a que las personas propias del lugar de estudio no lo consideren como un espacio público de encuentro agradable, para desarrollar actividades cotidianas sin correr peligro alguno.<sup>6</sup>

## Anexo 19. Confort acústico

Es el resultado de las vibraciones provocados por los cuerpos sonoros. Al vibrar un cuerpo produce una alteración física del medio, que es el sonido propagándose en forma de ondas a través de un ambiente material (sólido, líquido, gaseoso) hasta llegar al sentido auditivo, donde nuevamente se producen vibraciones y como consecuencia de ello las sensaciones sonoras.

Para que este fenómeno ocurra debe cumplirse la condición de que exista: Una fuente, un medio y un receptor. La fuente *emite*, el medio *transmite* y el receptor *detecta* el sonido o bien es en general afectado por el mismo de alguna manera determinada (Figura 2). Mediante estudios se ha podido establecer que la velocidad de sonido en el aire y a nivel del mar es de aproximadamente 340 mts/seg.

Figura 21: Elementos del sonido



Fuente: Acústica en la arquitectura.

### Propagación del sonido

En el caso que nos ocupa el medio en el cual se desarrolla el sonido es el aire y de acuerdo a lo dicho antes, su desplazamiento es mediante ondas longitudinales.

Cuando un cuerpo sonoro entra en vibración emite esas vibraciones radialmente, y produce una deformación repentina del aire (medio) inmediato al mismo, alterando la

posición de las moléculas de aire alcanzadas por esa vibración. Estas, a su vez, ejercerán fuerzas sobre otras vecinas transmitiéndoles la “orden” de ponerse en movimiento. Durante este proceso se produce un fenómeno llamado de compresión y rarefacción. En efecto, las moléculas en estado de vibración, “empujan” a las que se encuentran delante produciendo un estado de compresión, al mismo tiempo detrás ellas se genera una expansión donde las moléculas entran precipitadamente para llenar el vacío, efectuando la denominada rarefacción.

Tabla 38: Niveles de sonoridad y de intensidad de fuentes de ruido

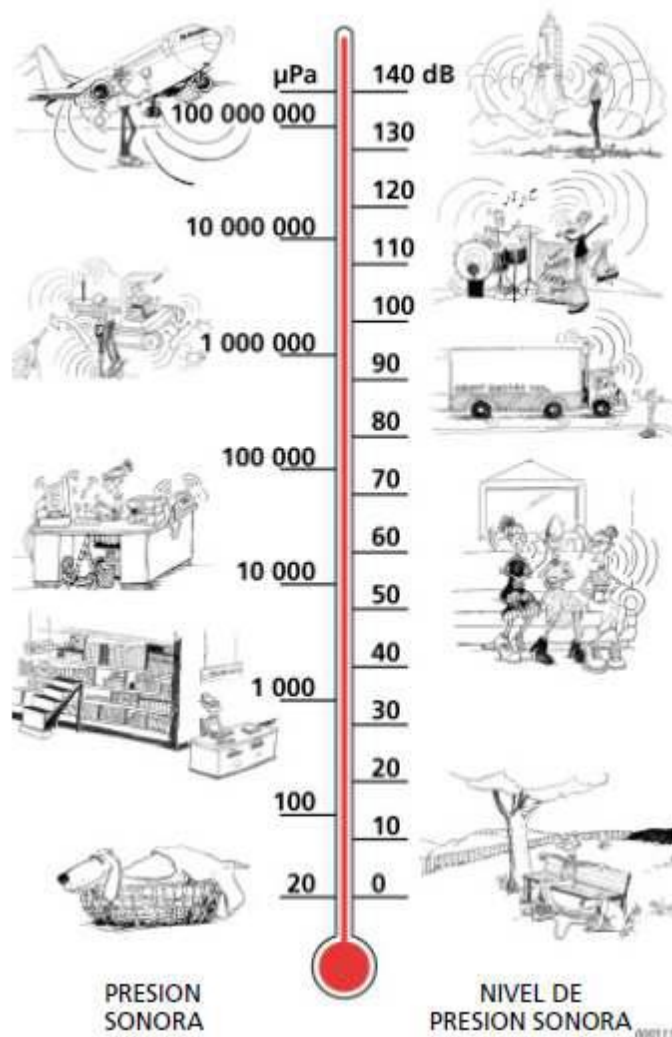
| Fuente del sonido          | Nivel dB | Intensidad ( $\text{W.m}^{-2}$ ) | Equivalencia ( $\text{W.m}^{-2}$ ) |
|----------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| Umbral auditivo            | 0        | $-I_0$                           | $10^{-12}$                         |
| Respiración normal         | 10       | $10-I_0$                         | $10^{-11}$                         |
| Conversación normal        | 30       | $1000-I_0$                       | $10^{-9}$                          |
| Tráfico pesado             | 40       | $10000-I_0$                      | $10^{-8}$                          |
| Fabrica promedio           | 60       | $1000000-I_0$                    | $10^{-6}$                          |
| Maquina cortadora de metal | 70       | $10000000-I_0$                   | $10^{-5}$                          |
| Umbral del dolor           | 90       | $1000000000-I_0$                 | $10^{-3}$                          |
| Motor a reacción a 30 m    | 100      | $10000000000-I_0$                | $10^{-2}$                          |
|                            | 120      | $10000000000000-I_0$             | $10^0$                             |
|                            | 140      | $10000000000000000-I_0$          | $10^2$                             |

Fuente: Ministerio de Educación de Chile

En términos generales el sonido es una onda mecánica longitudinal porque las partículas del medio vibran en la dirección de propagación de las ondas. Este tipo de

ondas pueden transmitirse si existe un medio elástico ya sea sólido líquido o gaseoso, vacío no se propagan. Cuando los cuerpos vibran en nuestro medio gaseoso comprimen el aire de la vecindad, produciendo una serie de pulsos de compresión y de rarefacción que forma una onda, la cual se transmite a través del aire alejándose de la fuente y penetrando al oído. Los sonidos que el oído puede percibir, dependen de la variación de presión que el aire experimenta al transmitirlos. Es así como la máxima variación de presión que nuestro oído puede tolerar es de 28 N/m<sup>2</sup> (Ramírez y Villegas 1989).

Ilustración 20: Niveles de ruido



Fuente: Ministerio de Educación de Chile

### **División de las Estaciones.**

Previamente a la realización de este estudio se coordina con el tutor una reunión con el fin de determinar las diferentes estaciones en las cuales se realizaría el monitoreo.

La lista de puntos destinados para esta investigación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 39: Estaciones impuestas por el investigador

|   | ESTACIONES                   | BARRIO                    | DIRECCIÓN                                                  |
|---|------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Politécnico semáforo         | Ciudadela de los Maestros | Av. Pedro Vicente Maldonado y José Peralta                 |
| 2 | Centro semáforo              | Tierra Nueva              | Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. López de Armendáriz      |
| 3 | Ex redondel de la Media Luna | Lican                     | Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. Monseñor Leónidas Proaño |

Fuente por: Saúl Inca, 2019

### **Estación 1 semáforo de la Politécnica.**

#### **Localización:**

La estación Pedro Vicente Maldonado se encuentran en la calle José Peralta y av. Pedro Vicente Maldonado parroquia Politécnica, dentro de la Administración Zonal Lizarzaburu, la cual está ubicada al Noreste de la ciudad de Riobamba. Su uso de suelo corresponde a RESIDENCIAL.

#### **Clima:**

Situada a una altura de 2.754 m.s.n.m., esta parroquia cuenta con un clima cálido-templado y seco, con temperaturas entre 10 y 21 °C como en la generalidad de la ciudad de Riobamba.

#### **Población:**

Cerca de 8000 personas habitan en la parroquia de Politécnica y Ciudadela de los Maestros, la que cuenta con una tasa de crecimiento y densidad poblacional en constante

aumento debido a su proximidad a la Escuela Politécnica de Chimborazo y a su capacidad de desarrollo comercial. Este fenómeno genera cada vez mayores congestiones vehiculares que impactan directamente en los niveles de ruido ambiental de la zona.

#### **Industria:**

El barrio Politécnica y ciudadela de los Maestros es una zona residencial en consolidación que la microempresa ocupa la avenida principal para expender sus productos a la población.

También es fácil encontrar concesionarias de vehículos, mecánicas, aserraderos, restaurantes, y locales comerciales de todo tipo.

#### **Ubicación y Características de la estación Pedro Vicente Maldonado:**

- Se encuentra en el parterre de la avenida Pedro Vicente Maldonado fuera de las edificaciones para evitar errores al momento del monitoreo.
- Coordenadas UTM: X: 757,943.657 Y: 9,816,362.907

El punto cero de la estación corresponde a la intersección de la avenida Pedro Vicente Maldonado y calles José Peralta, ambas calles carecen de pendiente y presentan alto tráfico vehicular tráfico y afluencia de gente. La avenida Pedro Vicente presenta calzada de hormigón en perfectas condiciones y de alta actividad comercial. La calle José de Peralta que interseca la principal, av. Pedro Vicente Maldonado, es una calle de doble sentido, con asfalto con calzada desgastada. El tránsito de la avenida Pedro Vicente Maldonado es alto. Las mayores fuentes de ruido provienen de las residencias del lugar, varias de las cuales presentaron, al momento de las mediciones, volúmenes altos de música.

Ilustración 21: Estación 1 Politécnica



Fuente por: Saúl Inca, 2019

## **Estación 2 Centro semáforo.**

### **Localización:**

La estación Central en la avenida Pedro Vicente Maldonado y calle López Armendáris se encuentra ubicada en la parroquia Tierra Nueva, dentro de la Administración Zonal Lizarzaburu, la cual está ubicada al Noreste de la ciudad de Riobamba. Su uso de suelo corresponde a RESIDENCIAL.

### **Clima:**

Situada a una altura de 2.754 m.s.n.m., esta parroquia cuenta con un clima cálido-templado y seco, con temperaturas entre 10 y 21 °C como en la generalidad de la ciudad de Riobamba.

### **Industria:**

El barrio Politécnica y ciudadela de los Maestros es una zona residencial en consolidación que la microempresa ocupa la avenida principal para expender sus productos a la población.

También es fácil encontrar concesionarias de vehículos, mecánicas, aserraderos, restaurantes, y locales comerciales de todo tipo.

### **Ubicación y Características de la estación Pedro Vicente Maldonado:**

- Se encuentra en el parterre de la avenida Pedro Vicente Maldonado fuera de las edificaciones para evitar errores al momento del monitoreo.
- Coordenadas UTM: X: 757,356.885 Y: 9,816,531.701

El punto cero de la estación corresponde a la intersección de la avenida Pedro Vicente Maldonado y calles López Armendáriz, ambas calles carecen de pendiente y presentan alto tráfico vehicular y afluencia de gente. La avenida Pedro Vicente presenta calzada de hormigón en perfectas condiciones y de alta actividad comercial. La calle López Armendáriz que interseca la principal, es una calle de doble sentido, con asfalto con calzada en buenas condiciones. El tránsito de la avenida Pedro Vicente Maldonado es alto. Las mayores fuentes de ruido provienen de las residencias del lugar, varias de las cuales presentaron, al momento de las mediciones, volúmenes altos de música.

Ilustración 22: Estación 2 José Armendáriz



Fuente por: Saúl Inca, 2019

### **Estación 3 Media Luna.**

#### **Localización:**

Tanto la estación en la avenida Pedro Vicente Maldonado y Avenida Monseñor Leónidas Proaño se encuentran en la parroquia Calderón, dentro de la Administración Zonal de Lican, la cual está ubicada al Noreste de la Ciudad de Riobamba. Su uso de suelo corresponde a RESIDENCIAL- COMERCIAL.

#### **Clima:**

Situada a una altura de 2.754 m.s.n.m., esta parroquia cuenta con un clima cálido-templado y seco, con temperaturas entre 10 y 21 °C como en la generalidad de la ciudad de Riobamba.

#### **Industria:**

El barrio Politécnica y ciudadela de los Maestros es una zona residencial en consolidación que la microempresa ocupa la avenida principal para expender sus productos a la población.

También es fácil encontrar concesionarias de vehículos, mecánicas, aserraderos, restaurantes, y locales comerciales de todo tipo.

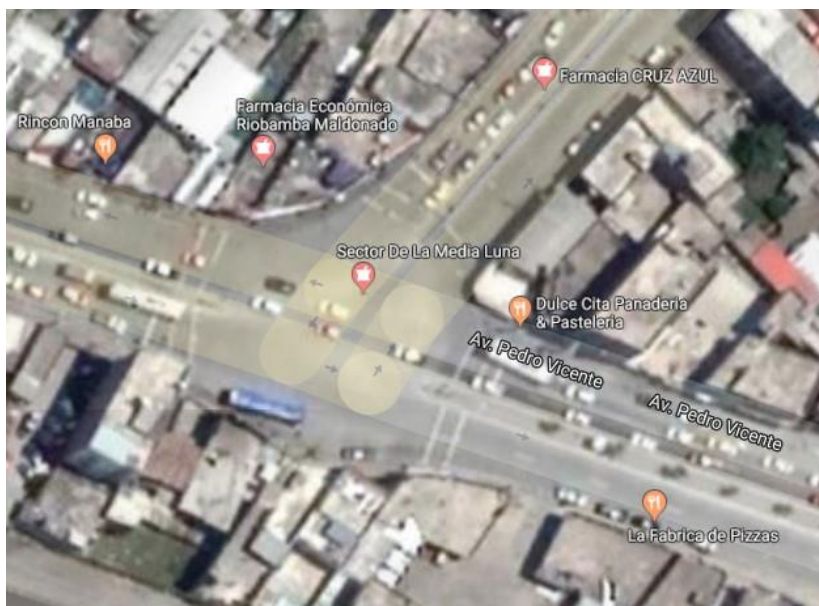
#### **Ubicación y Características de la estación Pedro Vicente Maldonado:**

- Se encuentra en el parterre de la avenida Pedro Vicente Maldonado fuera de las edificaciones para evitar errores al momento del monitoreo.
- Coordenadas UTM: X: 756,474.794 Y: 9,816,810.642

El punto cero de la estación corresponde a la intersección de la avenida Pedro Vicente Maldonado y la avenida Monseñor Leónidas Proaño, ambas calles tiene una pendiente y presentan alto tráfico vehicular y afluencia de gente. La avenida Pedro Vicente presenta calzada de hormigón en perfectas condiciones y de alta actividad comercial. La avenida Monseñor Leónidas Proaño que interseca la principal, av. Pedro Vicente Maldonado, es una

calle de doble sentido, que forma parte de la E35, calzada de hormigón en perfectas condiciones. El tránsito de la avenida Monseñor Leónidas Proaño es alto. Las mayores fuentes de ruido provienen del tráfico vehicular,

Ilustración 23: Estación media luna



Fuente por: Saúl Inca, 2019

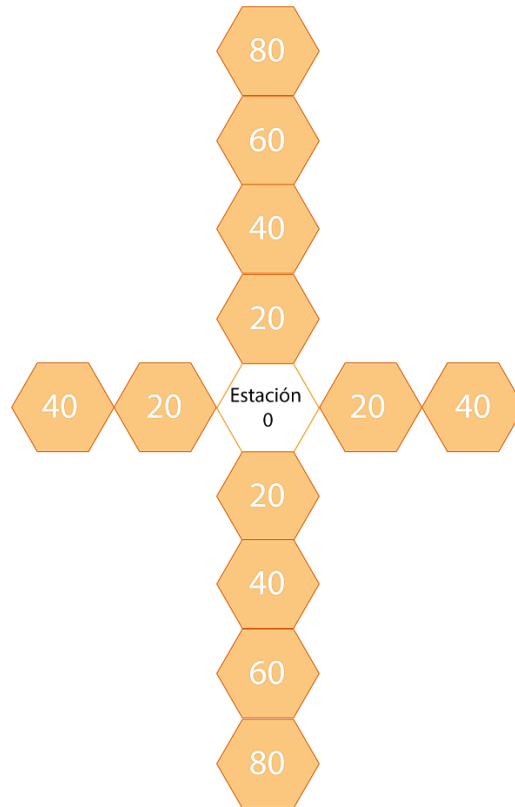
### **Procedimientos de Muestreo.**

#### **División espacial del área de muestreo.**

El área de muestreo comprende tres estaciones designadas en la avenida Pedro Vicente Maldonado. En cada estación se determinó un “punto cero”, del cual parterre cuatro ejes de 100 metros de longitud, que están dirigidos hacia los cuatro puntos cardinales. Cada eje está compuesto por cuatro cuartiles, separados entre sí por 20 metros de longitud. De esta manera, cada estación tiene teóricamente los siguientes 12 cuartiles

- Norte: 25N, 50N, 75N y 100N.
- Este: 25E, 50E, 75E y 100E
- Sur: 25S, 50S, 75S y 100S.
- Oeste: 25O, 50O, 75O y 100O

Figura 22. Diagrama de Muestreo



Fuente: Saúl Inca, 2019.

### **Horario de Monitoreo.**

Se determinó realizar el monitoreo de dos formas la primera etapa por medio de la aplicación de celular Noise Capture y la segunda a forma de comprobación con el sonómetro integrador.

Aplicación de Noise Capture, el objetivo de formar una base datos con un universo de muestras significativo, que contenga datos de horas de alto tráfico como de horas de baja circulación vehicular, se determinaron tres horarios de monitoreo:

- Por la mañana, de 07:00 hasta 09:00
- Por la tarde, de 12:00 hasta 14:00
- Por la noche de 17:00 hasta las 19:00
- Ruido de fondo 23:00 hasta las 0:00

Sonómetro, Los horarios de monitoreo están determinados por la facilitación de los equipos por parte del laboratorio de Ingeniería Industrial a cargo del Ingeniero Edison Verdezoto, los horarios en el cual se realizó de 8:00 a 15:30, ya que el laboratorio atiende de 7:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 previo a la entrega se debe realizar una calibración y verificación de que los equipos que se encuentre en perfecto condiciones para eliminar errores al momento de monitoreo.

Conforme a lo especificado en la normativa nacional para ruido de fuentes fijas, también se tomaron datos de ruido de fondo, mismo que sirve para tener una idea de la intensidad de ruido cuando existe una mínima afluencia de tráfico vehicular.

**Días de Monitoreo.**

Aplicación de Noise Capture, seis días de la semana de lunes a sábado, con el objetivo de tener una idea clara del nivel sonoro en las diferentes estaciones, cada estación se monitoreó al azar durante los siete días de la semana, procurando tener mediciones tanto en días laborables como en fines de semana e inclusive feriados. Sonómetro, se realizó un día de la semana identificado como el de mayor incidencia sonora.

**Materiales**

Durante el primer mes de la fase de campo se utilizó un sonómetro no integrador que realiza mediciones de ruido den dBA y cuyas especificaciones se encuentran detalladas a continuación

**Sonómetro Delta Integrado**

Tabla 40: Características del sonómetro

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Marca:               | DELTA OHM |
| Escala de Medición   | 30- 143dB |
| Escala de frecuencia | Decibelio |
| Ponderación          | A, C y Z  |

Ilustración 24: Sonómetro DELTA

OHM

Tiempo de respuesta 1segundo a 99 horas

Escala de lineamiento

Resolución de pantalla

Rango de error



Elaborado por: Saúl Inca, 2019

## Registro de calibración por parte del Sonómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-4450-027-18

| IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE                   |                                                                              |                   |               |            |               |            |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------|---------------|------------|
| EMPRESA:                                     | UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHIMBORAZO                                          |                   |               |            |               |            |
| DIRECCIÓN:                                   | AV ANTONIO JOSE DE SUCRE KM 1.5 VIA A GUANO                                  |                   |               |            |               |            |
| TELÉFONO:                                    | 32364314                                                                     |                   |               |            |               |            |
| IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO                    |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| EQUIPO:                                      | SONOMETRO                                                                    | CLASE:            | 1             |            |               |            |
| MARCA:                                       | DELTA OHM                                                                    | UNIDAD DE MEDIDA: | dB            |            |               |            |
| MODELO:                                      | HC2010DUCIA                                                                  | RESOLUCIÓN:       | 0.1           |            |               |            |
| SERIE:                                       | 13053043147                                                                  | RANGO:            | (30 a 140) dB |            |               |            |
| CÓDIGO CLIENTE:                              | 2881963                                                                      | MODELO MICROFONO: | UC-02         |            |               |            |
| UBICACIÓN:                                   | NO ESPECIFICA                                                                | SERIE MICROFONO:  | 143029        |            |               |            |
| PATRONES UTILIZADOS                          |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| CÓDIGO                                       | NOMBRE                                                                       | MARCA             | MODELO        | SERIE      | FECHA CAL.    | PROX. CAL. |
| EL PC 055                                    | CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO                                             | BRUEL AND KJER    | 4226          | 3166190    | 2018-04-30    | 2020-04-30 |
| EL PT 042                                    | CALIBRADOR MULTIFUNCION                                                      | TRANSMILLE        | 3041A         | L1510F18   | 2018-07-20    | 2019-07-20 |
| EL PT 597                                    | BAROMETRO DIGITAL                                                            | CONTROL COMPANY   | 1081          | 16045369   | 2018-05-17    | 2019-05-17 |
| EL PT 305                                    | TERMOMETERO                                                                  | CENTER            | 342           | 140103655  | 2018-04-02    | 2019-04-02 |
| CALIBRACIÓN                                  |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| MÉTODO:                                      | COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCION Y CALIBRADOR ACUSTICO PATRON |                   |               |            |               |            |
| PROCEDIMIENTO:                               | PEC EL 51                                                                    |                   |               |            |               |            |
| LUGAR DE CALIBRACIÓN:                        | LAB. DE ELÉCTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)                                         |                   |               |            |               |            |
| CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C)             | 24.9                                                                         |                   |               |            |               |            |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)                 | 56.4                                                                         |                   |               |            |               |            |
| PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)              | 1012                                                                         |                   |               |            |               |            |
| PRUEBAS ACÚSTICAS                            |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| FRECUENCIA DE REFERENCIA                     |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| PONDERACIÓN A                                |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| Frecuencia                                   | Patron                                                                       | Equipo            | Error         | Tolerancia | Incertidumbre |            |
| Hz                                           | 0.0                                                                          | 0.0               | 0.0           | dB         | 0.0           |            |
| 1000                                         | 94                                                                           | 94.0              | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |
|                                              | 104                                                                          | 104.0             | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |
|                                              | 114                                                                          | 114.0             | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |
| PONDERACIÓN C                                |                                                                              |                   |               |            |               |            |
| Frecuencia                                   | Patron                                                                       | Equipo            | Error         | Tolerancia | Incertidumbre |            |
| Hz                                           | 0.0                                                                          | 0.0               | 0.0           | dB         | 0.0           |            |
| 1000                                         | 94                                                                           | 94.0              | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |
|                                              | 104                                                                          | 104.0             | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |
|                                              | 114                                                                          | 114.0             | 0.0           | 1.5        | 0.31          |            |



## RESPUESTA DE FRECUENCIA A BANDA DE OCTAVA

## PONDERACIÓN A

| Frecuencia<br>Hz | Patrón<br>0.0 | Equipo<br>0.0 | Error<br>0.0 | Tolerancia<br>dB | Incertidumbre<br>0.0 |
|------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|----------------------|
| 31.5             | 54.8          | 55.6          | 1.0          | 1.5              | 0.41                 |
| 63               | 57.8          | 60.0          | 0.2          | 1.5              | 0.35                 |
| 125              | 77.9          | 77.9          | 0.0          | 1.0              | 0.35                 |
| 250              | 85.4          | 85.3          | -0.1         | 1.0              | 0.35                 |
| 500              | 90.8          | 90.5          | -0.3         | 1.0              | 0.33                 |
| 1000             | 94.0          | 94.0          | 0.0          | 1.0              | 0.31                 |
| 2000             | 95.2          | 94.5          | -0.7         | 1.0              | 0.34                 |
| 4000             | 95.0          | 94.0          | -1.0         | 1.0              | 0.35                 |
| 8000             | 92.9          | 91.6          | -1.3         | 1.5              | 0.40                 |
| 12500            | 86.7          | 87.5          | -2.2         | 3.0              | 0.58                 |

## PONDERACIÓN C

| Frecuencia<br>Hz | Patrón<br>0.0 | Equipo<br>0.0 | Error<br>0.0 | Tolerancia<br>dB | Incertidumbre<br>0.0 |
|------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|----------------------|
| 31.5             | 91.0          | 91.3          | 0.3          | 1.5              | 0.35                 |
| 63               | 93.2          | 93.2          | 0.0          | 1.5              | 0.34                 |
| 125              | 93.8          | 93.7          | -0.1         | 1.0              | 0.35                 |
| 250              | 94.0          | 93.7          | -0.3         | 1.0              | 0.32                 |
| 500              | 94.0          | 93.7          | -0.3         | 1.0              | 0.32                 |
| 1000             | 94.0          | 94.0          | 0.0          | 1.0              | 0.31                 |
| 2000             | 93.8          | 93.2          | -0.6         | 1.0              | 0.34                 |
| 4000             | 93.2          | 92.3          | -0.9         | 1.0              | 0.34                 |
| 8000             | 91.0          | 90.3          | -0.7         | 1.5              | 0.54                 |
| 12500            | 87.8          | 85.7          | -2.1         | 3.0              | 0.58                 |

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

## RESPUESTA DE PONDERACIÓN TEMPORAL

| Ponderación<br>Temporal | Patrón<br>0.0 | Equipo<br>0.0 | Error<br>0.0 | Tolerancia<br>dB | Incertidumbre<br>0.0 |
|-------------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|----------------------|
| FAST                    | 93.0          | 92.2          | -0.8         | 1.0              | 0.36                 |
| SLOW                    | 89.9          | 89.0          | -0.9         | 1.0              | 0.41                 |

Nota: Promedio de 10 mediciones por cada punto

## OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura  $k=2.00$ , que para una distribución  $t$  (de Student) con  $\nu_{\text{eff}} = 1$  (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95.45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Bayaña

FECHA CALIBRACIÓN: 2018-12-19

FECHA PRÓXIMA:

2019-12

AUTORIZADO POR:

Ing. Sabino Pineda

RECIBIDO POR:

GERENTE TÉCNICO

RESPONSABLE - CLIENTE

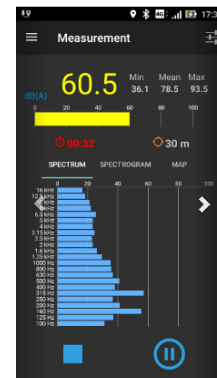


## Aplicación Noise Capture

Tabla 41: Características de la aplicación Noise Capture

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| Versión                | 1.2.922 mar 2019r.93d5560 |
| Escala de Medición     | 0-140 dB                  |
| Escala de frecuencia   | decibelio                 |
| Ponderación            | A                         |
| Tiempo de respuesta    |                           |
| Escala de lineamiento  |                           |
| Resolución de pantalla |                           |
| Rango de error         |                           |

Ilustración 25: Aplicación Noise



## Dispositivo GPS (Global Positioning System)

Tabla 42: Características de GPS

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Marca               | Garmin                 |
| Modelo              | Etrex high sensitivity |
| Tiempo de respuesta | 32-39 segundo          |
| Características     |                        |
| Rango de Error      |                        |

Ilustración 26: Etrex high sensitivity



## Mediciones de ruido

Tabla 43: Característica de medición de ruido.

| Ilustración | Características |
|-------------|-----------------|
|-------------|-----------------|



Fuente: Saúl Inca, 2020

Se ubico en el parter para tener una medición del ruido de los dos sentidos de la avenida a una altura de 1.20m, con la sónometro condirección a 45° a la fuente.



Fuente: Saúl Inca, 2020

Realizar la toma de información a una distancia prudente de elementos que proporcione interferencias con la fuente de ruido



Fuente: Saúl Inca, 2020

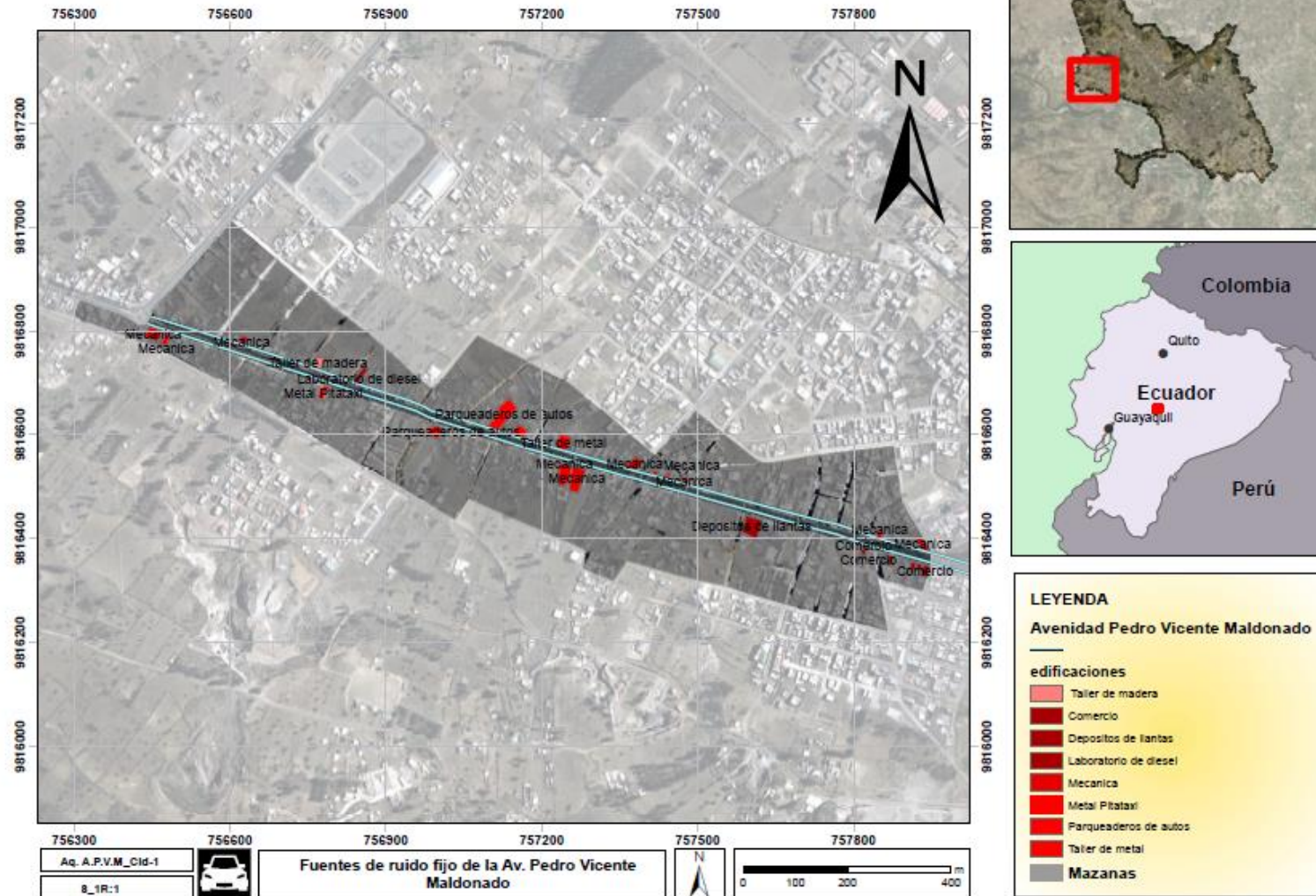
La frecuencia de toma de datos del ruido es de 5 minutos en relación a la fuente móviles.

---

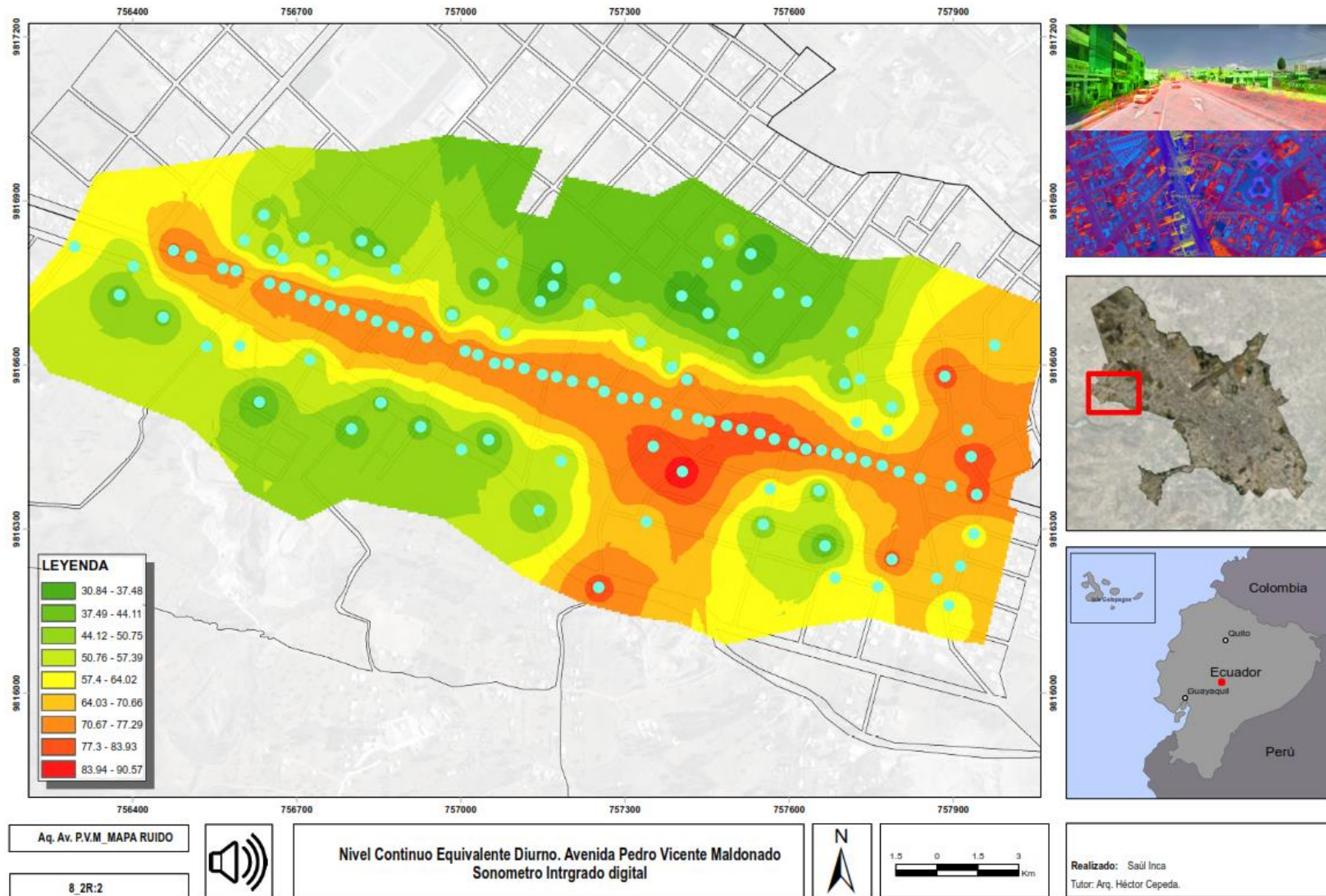
Fuente: Saúl Inca, 2020

## Anexo 20. Mapa de ruido

### MAPA EXTRATEGICO DE RUIDO DE LA Av. PEDRO VICENTE MALDONADO



## Anexo 21. Mapa de exposición sonora



## Anexo 22: Resultado de las encuestas

La encuesta es anónima y tiene la finalidad, de conocer cuál es el nivel de inconformidad de los habitantes que viven expuestos a niveles de ruido superior a los 55Db en venidas de alto tráfico vehicular en la ciudad de Riobamba

Edad  años Sexo Masculino ☒ Femenino ☐ Encuesta N°

| 1. Cual valora usted de las siguientes variables como elemento que ocasiona mayor contaminación en las avenidas de alto tráfico vehicular. | Variables | Impacto a la calidad de vida |                                     |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                            |           | Bajo                         | Medio                               | alto                                |
|                                                                                                                                            | Aire      |                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
|                                                                                                                                            | Ruido     |                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
|                                                                                                                                            | Basura    |                              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| 2. Cual valora usted de las siguientes variables, para la adquisición o arrendar una vivienda | Variables          | Impacto a la calidad de vida |                                     |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                               |                    | Bajo                         | Medio                               | alto                                |
|                                                                                               | Costo              |                              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                               | Ubicación          |                              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                               | Transporte público |                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
|                                                                                               | Confort urbano     |                              | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
|                                                                                               | Seguridad          |                              |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |

| 3. En que horario el ruido ambiental alcanza el nivel más alto. | Mañana | 6:00 a 7:00   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|-----------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------------------------------------|
|                                                                 |        | 7:00 a 9:00   |                                     |
|                                                                 |        | 9:00 a 11:00  |                                     |
|                                                                 |        | 11:00 a 12:00 |                                     |
|                                                                 | Tarde  | 12:00 a 14:00 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                 |        | 14:00 a 16:00 |                                     |
|                                                                 |        | 16:00 a 18:00 |                                     |
|                                                                 | Noche  | 18:00 a 20:00 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                 |        | 20:00 a 22:00 |                                     |
|                                                                 |        | 22:00 a 00:00 |                                     |
|                                                                 |        | 00:00 a 6:00  |                                     |

4. La industria produce ruido que le ocasiona molestias a usted. SI ☒ NO ☐

| 5. El ruido ambiental emitido por las diferentes fuentes que se encuentren cercanas a su domicilio afecta a sus actividades. | Actividades | Marque X                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                              | Comercial   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                                                              | Académicas  |                                     |
|                                                                                                                              | Alimentaria |                                     |
|                                                                                                                              | Trabajo     |                                     |

| 6. Cuál sería el principal efecto que le produce el ruido ambiental a su salud. | Efectos                                         | Marque X                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                 | Pérdida de audición                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                 | Trastornos del sueño                            |                                     |
|                                                                                 | Trastornos fisiológicos                         |                                     |
|                                                                                 | Trastornos Psicológicos                         |                                     |
|                                                                                 | Hipertensión                                    |                                     |
|                                                                                 | Estrés                                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                 | Irritabilidad                                   |                                     |
|                                                                                 | Anexidad                                        |                                     |
|                                                                                 | Problemas cardiovasculares                      |                                     |
|                                                                                 | Disminución del rendimiento académico y laboral |                                     |
|                                                                                 | Dolor de cabeza                                 |                                     |

7. Se despierta durante la noche a causa del ruido Frecuentemente ☐ A veces ☒ nunca ☐

| 8. Con que frecuencia el ruido ambiental le ha caudado | Muy a menudo | a menudo | A veces                             | raramente | nunca |
|--------------------------------------------------------|--------------|----------|-------------------------------------|-----------|-------|
|                                                        |              |          |                                     |           |       |
| Dificultad en conciliar el sueño                       |              |          | <input checked="" type="checkbox"/> |           |       |

|                                                   |                                    |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| las siguientes alteraciones en el sueño nocturno: | Despertarse durante la noche       |  |  |  |  |  |
|                                                   | Despertarse y no volverse a dormir |  |  |  |  |  |

9. Le molesta el ruido cuando está en su casa.

Mucho ☐ Regular ☐ Nada ☒

10. Indique. En particular, En qué cuantía le molesta o perturba el ruido provocado por los siguientes VEHÍCULOS: (marque con una x cruz en cada caso)

|                                                      | Extremadamente Molesto/a            | Muy molesto | Medianamente Molesto/a              | Ligeramente Molesto/a               | Absolutamente nada molesto/a        |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Motocicleta                                          |                                     |             |                                     |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Automóvil                                            |                                     |             |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| Autobuses                                            |                                     |             | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Camiones y vehículos pesados                         |                                     |             | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Ambulancias                                          | <input checked="" type="checkbox"/> |             |                                     |                                     |                                     |
| Vehículos de recolección de residuos sólidos urbanos |                                     |             | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |
| Otros (Indicar)                                      |                                     |             |                                     |                                     |                                     |

11. Teniendo en consideración los últimos 12 meses, indique usted en que cuantía le molesta o perturba le ruido producido por las siguientes fuentes ajenas al transporte cuando se encuentra en su casa (valore la molestia general a lo largo del día).

|                                       | Extremadamente Molesto/a | Muy molesto                         | Medianamente Molesto/a              | Ligeramente Molesto/a               | Absolutamente nada molesto/a |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Obra de construcción                  |                          |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                              |
| Actividades industriales              |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |                              |
| Actividades recreativas y comerciales |                          |                                     |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |                              |

12. Considera los niveles de ruido en su zona, en comparación con otras áreas de la ciudad son:

Mucho más altos ☐ Mas altos ☒ Similares ☐ Mas bajos ☐ Mucho más bajo ☐

13. Ha emprendido alguna acción oficial contra el ruido (queja, reclamación, denuncia, etc.) SI ☐ NO ☒

14. Ha aislado su vivienda para mejorar su protección conta el ruido. SI ☐ NO ☒

Describe:.....

15. Cree que su vivienda ha perdido valor o puede perderlo por culpa del ruido. SI ☐ NO ☒

16. Estaría dispuesto usted a que entes reguladores y de control implementen una normativa de construcción de mitigación contra el ruido.

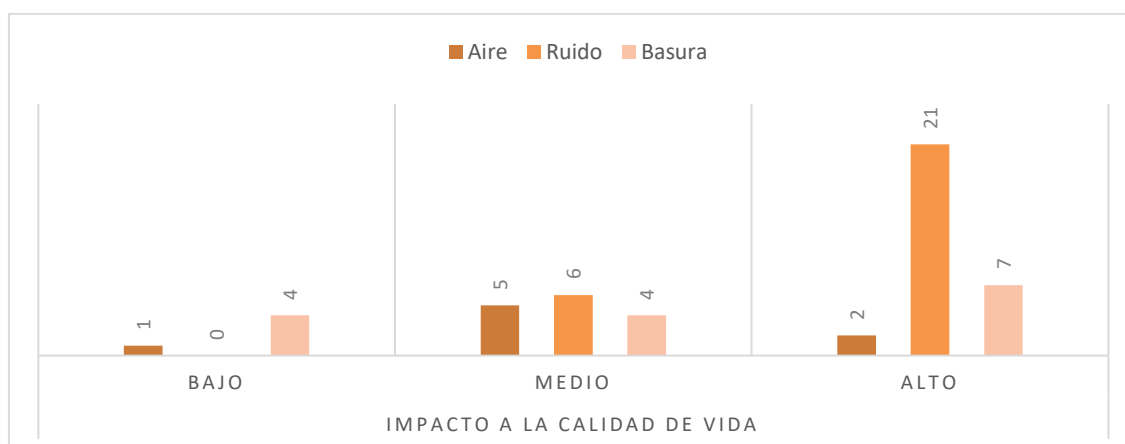
SI ☐ NO ☒

Porque:.....

GRACIAS POR SU COLABORACION

**1. Cual valora usted de las siguientes variables como elemento que ocasiona mayor contaminación en las avenidas de alto tráfico vehicular.**

Figura 23: Elementos contaminantes.

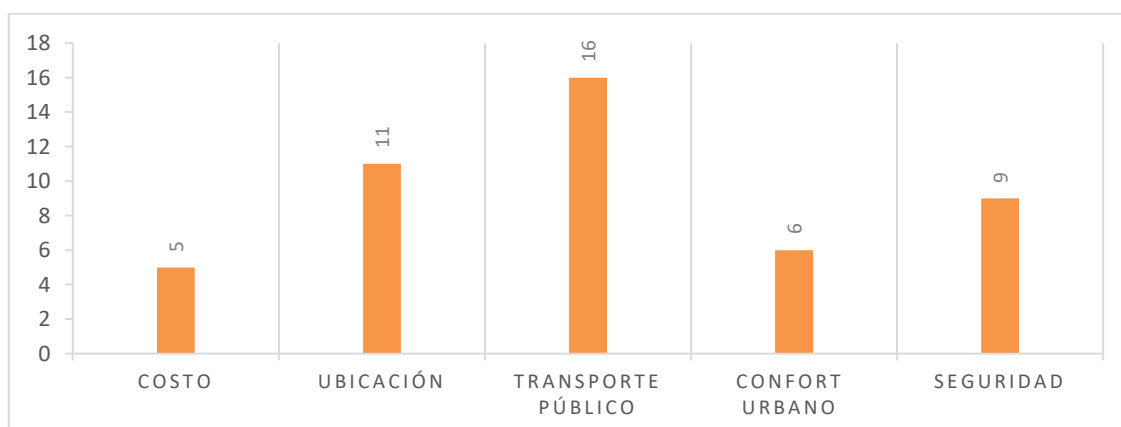


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Las personas encuestadas mencionan que el ruido por el tráfico vehicular es el de mayor problema produce y es el detonante de otros problemas que crea un impacto negativo a la imagen urbana y a la salud de las personas.

**2. Cual valora usted de las siguientes variables, para la adquisición o arrendar una vivienda.**

Figura 24: Características para adquirir un bien inmueble.

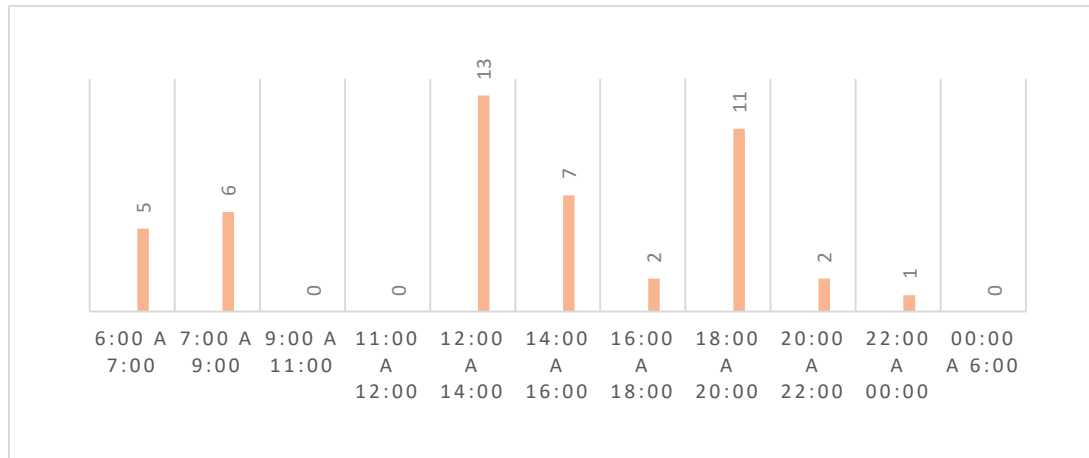


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Las personas prefieren tener un transporte público de calidad a tener un confort acústico a la hora de adquirir una propiedad, esto es porque el ruido no es tomado como un problema, comenta que es ruido es tolerable y con el tiempo se acostumbran.

### 3. En que horario el ruido ambiental alcanza el nivel más alto.

Figura 25: Horas pico de ruido.

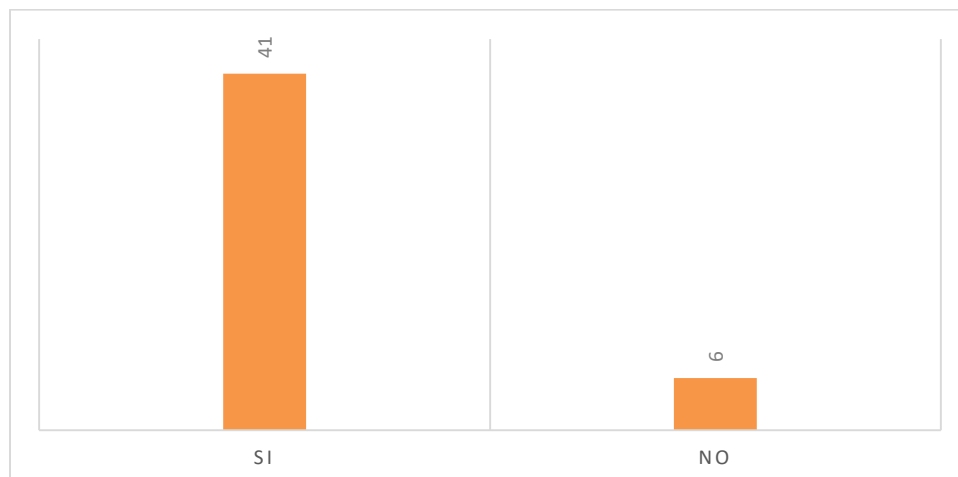


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Los horarios de mayor ruido se producen la avenida es al medio día de 12:00 a 14:00 seguido por 18:00 a 20:00 pero esto está determinado porque los estudiantes llegan a su domicilio, al ser consultado por el ruido de la mañana menciona que en el ajetreo de preparar a los niños para ir a clases el ruido pasa a un segundo plano.

### 4. La industria produce ruido que le ocasiona molestias a usted.

Figura 26 : Ruido permanentes afectación.

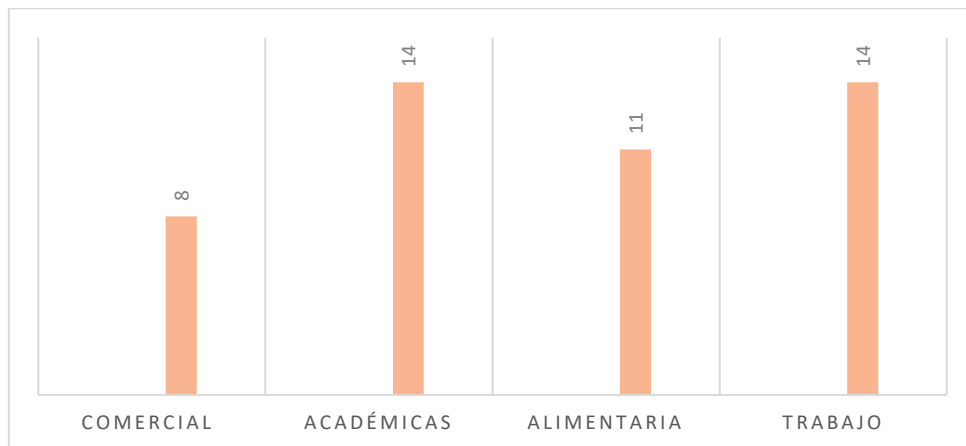


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

El ruido producido por las industrias es muy molesto y a veces trabajan en la noche y madrugada lo cual no permiten tener el descanso deseado, eso hace que en la mañana tengan un genio terrible.

**5. El ruido ambiental emitido por las diferentes fuentes que se encuentren cercanas a su domicilio afecta a sus actividades.**

Figura 27: Nivel de afectación a las personas.

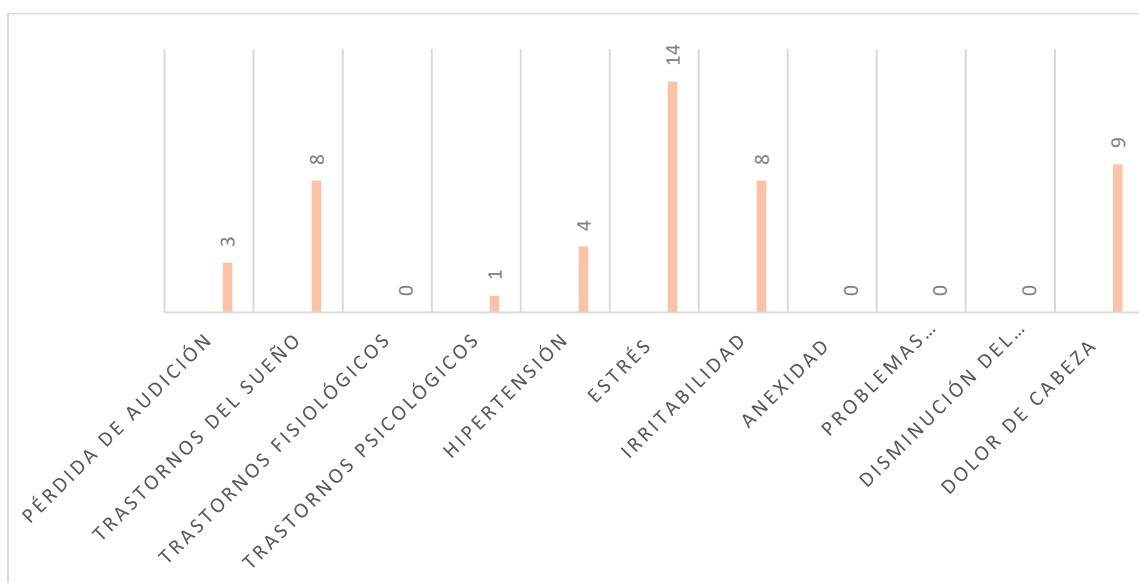


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Todo ruido desagradable desconcentra independientemente de la actividad realices, pero a esta en tu vivienda y realizando tareas académicas a veces se vuelve insoportable el ruido principalmente cuando pitan o se enciende las alarmas de los carros.

**6.Cuál sería el principal efecto que produce el ruido ambiental a su salud.**

Figura 28: Principales efectos a la salud de la población.

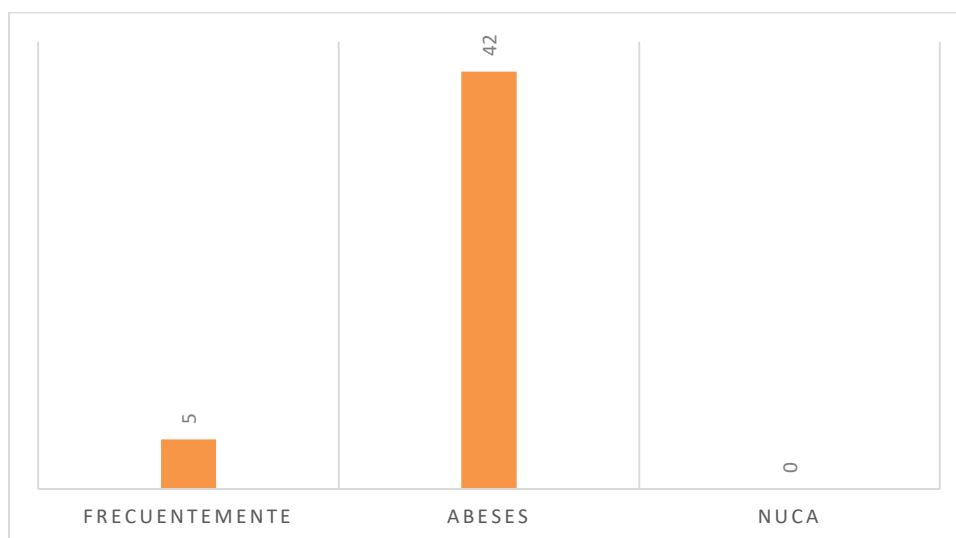


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Las personas encuestadas mencionan que un traro ejemplo son los señores profesionales del volante los cuales siempre están irritados y discutiendo con todo y es acusa del estrés producido por el ruido constantes del automotor.

## 7. Se despierta durante la noche a causa del ruido.

Figura 29: Ruido en la noche.

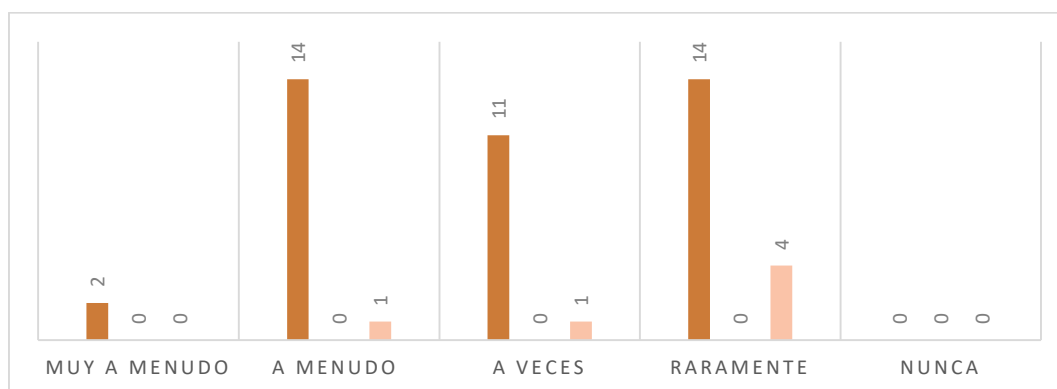


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Al estar descansando y en la noche el ruido se vuelve más agudos lo cual hacer que el descanso se interrumpa a causa del ruido de un carro o motocicleta, pero los más susceptibles a despertarse son los niños.

## 8. Con que frecuencia el ruido ambiental le ha caudado las siguientes alteraciones en el sueño nocturno:

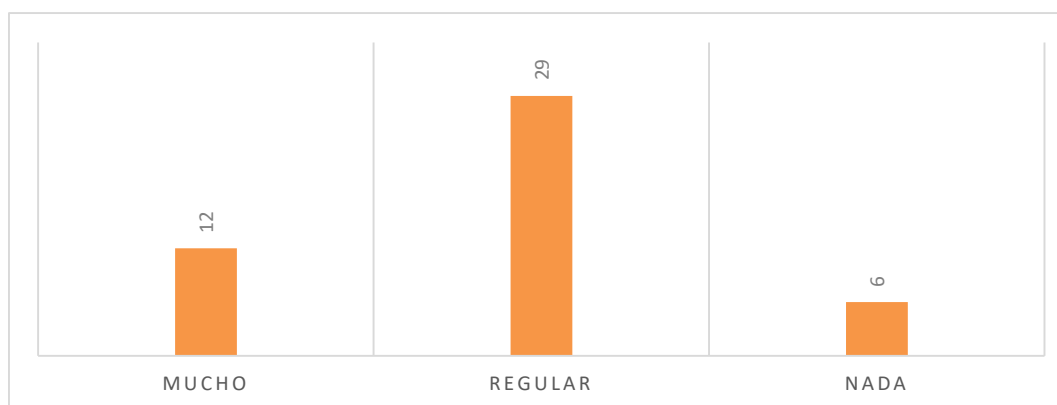
Figura 30: Efectos del ruido en la noche.



Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

## 9. Le molesta el ruido cuando está en su casa.

Figura 31: Ruido del bien inmueble.

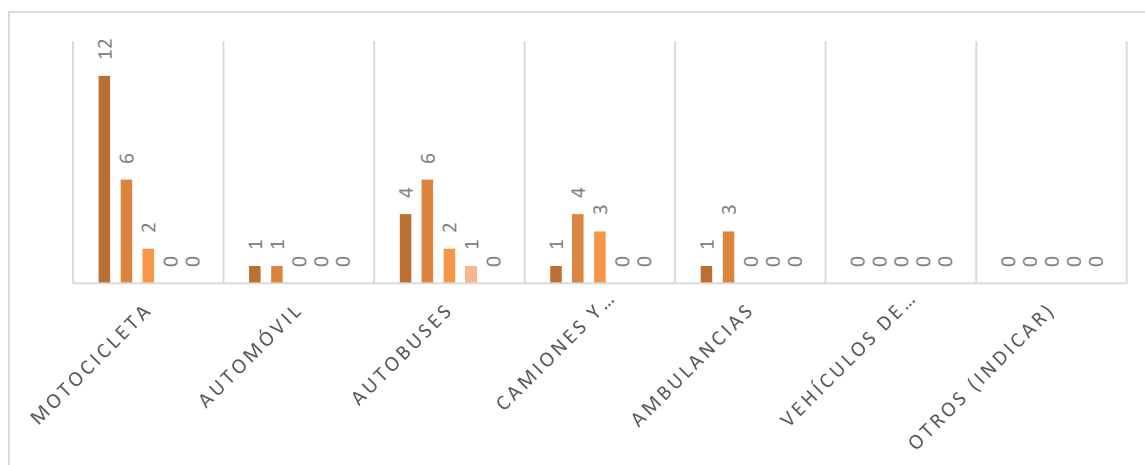


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

La vivienda al ser un lugar de descanso y tener un ruido de fondo que siempre está presente es molesto, pero se acostumbras y se vuelve despreciable al iodo.

**10. Indique. En particular, En qué cuantía le molesta o perturba el ruido provocado por los siguientes vehículos: (marque con una x cruz en cada caso).**

Figura 32: Elementos que mayor contaminación acústica producen.

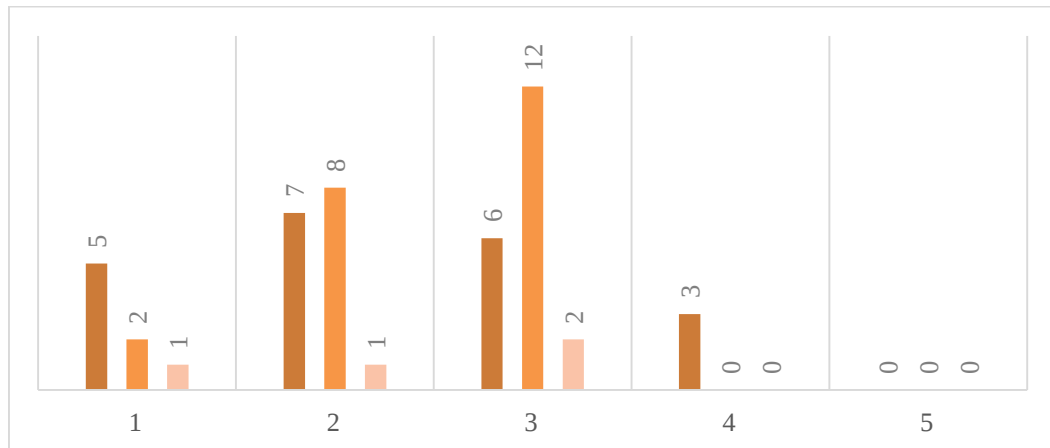


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

El ruido que producen las motocicletas es muy molesto al igual de los autobuses, pero en menor intensidad mencionan también que los frenados de los camiones y la sirena de las ambulancias, pero es tolerable porque solo ocurre en caso de emergencia

**11. Teniendo en consideración los últimos 12 meses, indique usted en que cuantía le molesta o perturba le ruido producido por las siguientes fuentes ajenas al transporte cuando se encuentra en su casa (valore la molestia general a lo largo del día).**

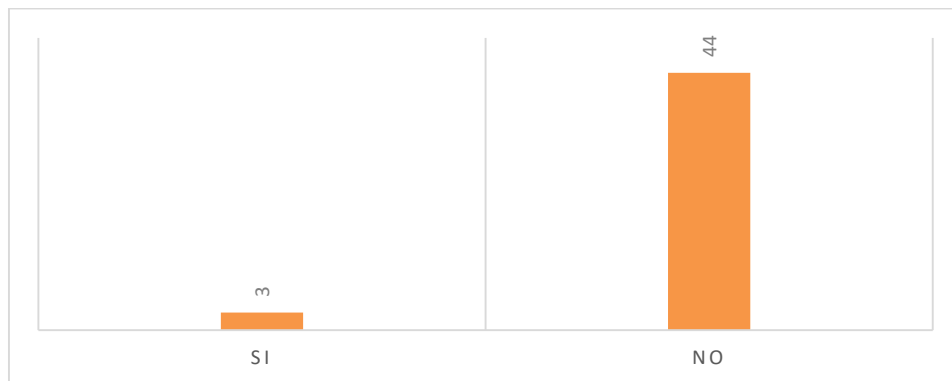
Figura 33: Horas de mayor incidencia de ruido.



Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

**12. Considera los niveles de ruido en su zona, en comparación con otras áreas de la ciudad son iguales o semejantes:**

Figura 34: Apreciación del nivel del ruido.

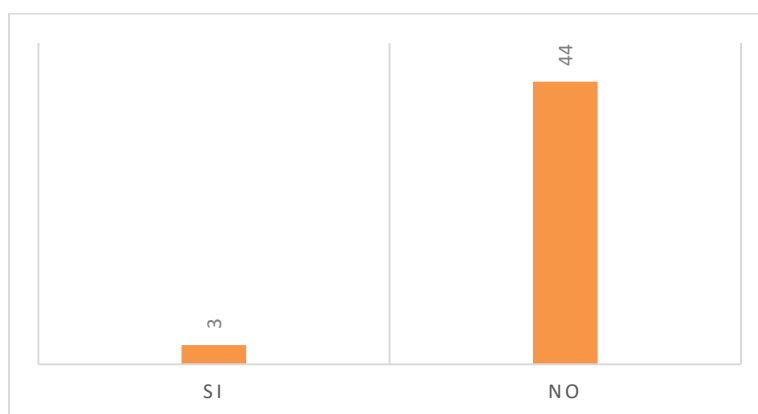


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Las personas encuestadas mencionan que el ruido no es igual porque hay zonas de mayor ruido como el sector de la fábrica de la cerámica, las avenidas y principalmente la av. Daniel León Borja en las noches ya que están ubicados los bares, discotecas y más centros de diversión.

**13. Ha emprendido alguna acción oficial contra el ruido (queja, reclamación, denuncia, etc.)**

Figura 35: Acciones contra el ruido.

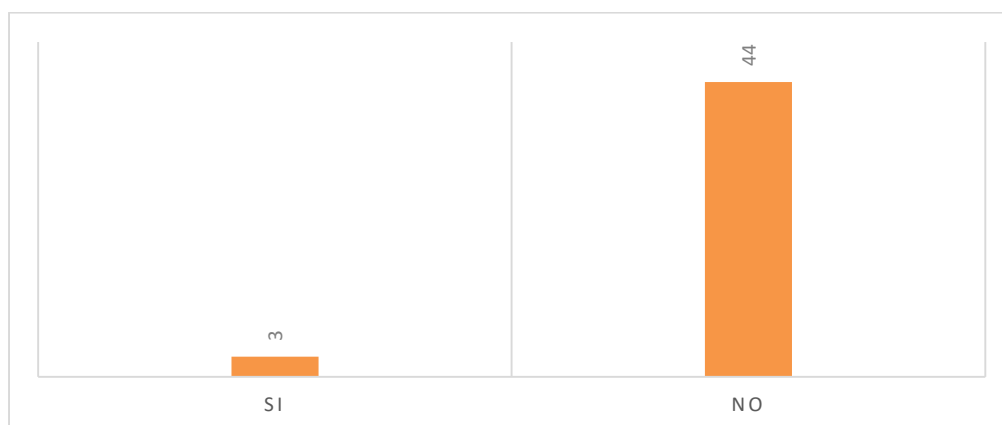


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Solo tres personas emprendieron denuncias sobre el ruido, pero no han tenido respuesta alguna de parte de la dirección de gestión ambiental y salubridad, por lo cual realizar una denuncia no lleva a la solución. Estas denuncias se realizaron a fuentes fijas (industria, mecánica y maderera).

#### 14. Ha aislado su vivienda para mejorar su protección contra el ruido.

Figura 36: Aislamiento acústico en la vivienda.



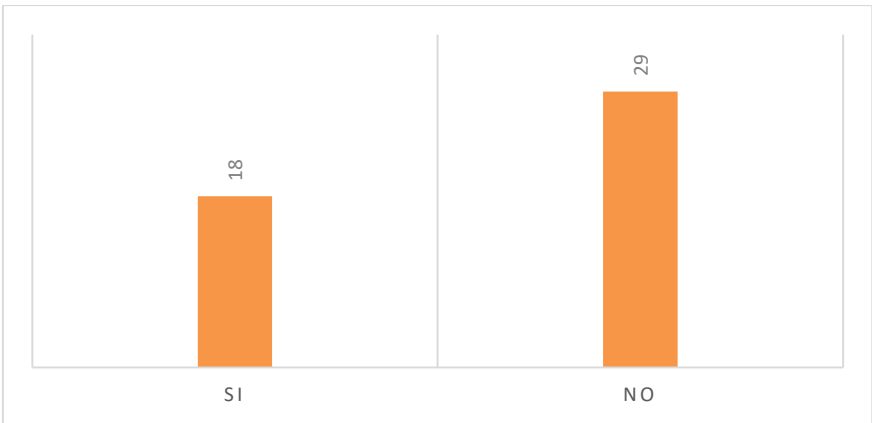
Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

Realizar una intervención para reducir el ruido es muy costosa que como propietario no están de acuerdo asumir por lo cual es mejor contratar de un profesional

que se encargue de este problema, pero en el diseño para buscar de alternativas económicas.

**15. Cree que su vivienda ha perdido valor o puede perderlo por culpa del ruido.**

Figura 37: Plusvalía de la vivienda.

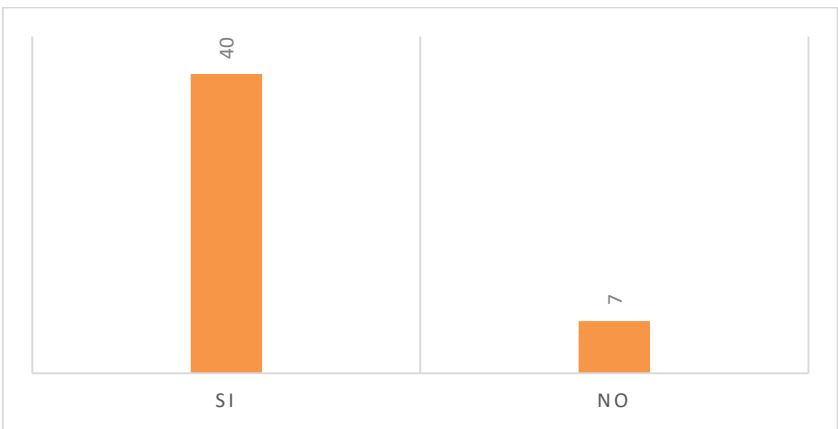


Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

La vivienda al igual que cualquier activo pierde valor si tiene problemas internos como externos.

**16. Estaría dispuesto usted a que entes reguladores y de control implementen una normativa de construcción de mitigación contra el ruido.**

Figura 38: Nivel de aceptación a las ordenanzas.



Fuente: Encuesta realizada sobre el ruido.  
Realizado por: Saúl Inca, 2020.

La ordenanza debe contemplar formas y mecanismos que ayude a reducir el ruido y no a sacar un beneficio económico de la población, mejorar la calidad de vida de los habitantes es el objetivo principal del ente regulador, pero se tiene el apoyo de la misma sociedad o prevalece la ideología política en la municipalidad para aprobar ordenanzas que beneficie a la ciudadanía.

## Anexo 23. Cumplimiento de normativas

### Marco legal

Norma Técnica para el control de ruido causado por fuentes fijas y móviles.

Ordenanza Municipal de la ciudad de Riobamba.

### Niveles Máximos De Ruido Permisibles Según Uso De Suelo

Tabla 44: Niveles de presión sonora

| TIPOS DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO | NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENCIA |                  |
|----------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|                                  | NPSeq Db(A)                            |                  |
|                                  | HORARIOS                               |                  |
|                                  | De 06H00 a 20H00                       | De 20H00 a 06H00 |
| Zona Hospitalaria y educativa    | 45                                     | 35               |
| Zona residencial                 | 50                                     | 40               |
| Zona residencial Mixta           | 55                                     | 45               |
| Zona Comercial                   | 60                                     | 50               |
| Zona Comercial Mixta             | 65                                     | 55               |
| Zona Industrial                  | 70                                     | 65               |

Fuente: Dirección de Ambiental del Gad. Municipal de Riobamba

### Niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores de revisión vehicular

Tabla 45: Niveles sonoros de fuentes móviles

| CATEGORIA VEHICULAR                  | NPS MAXIMO dB(A) |
|--------------------------------------|------------------|
| Motocicletas                         | 85               |
| Vehículos livianos                   | 85               |
| Vehículos de carga y maquinas pesada | 88               |

Fuente: Dirección de Ambiental del Gad. Municipal de Riobamba

Normativa Técnica para el control del ruido de las principales ciudades del país establecidas por Gad- Municipales.

Ordenanza Metropolitana No. 213

Esta norma tiene por objeto determinar los métodos y procedimientos para la determinación de los niveles de ruido ambiental provenientes de fuentes fijas y móviles, y los límites permisibles para emisiones de ruido de vehículos.

Tabla 46: Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas

| <b>TIPO DE ZONA SEGÚN EL USO DEL SUELO</b> | <b>NIVELES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE: NPS eq [dB(A)]</b> |                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|
|                                            | De 06h00 a 20h00                                             | De 20h00 a 06h00 |
| Zona Equipamientos y protección            | 45                                                           | 35               |
| Zona Equipamientos y protección            | 45                                                           | 35               |
| Zona Residencial                           | 50                                                           | 40               |
| Zona Residencial Múltiple                  | 55                                                           | 45               |
| Zona Comercial                             | 60                                                           | 50               |
| Zona Industrial 1                          | 60                                                           | 50               |
| Zona industrial 2                          | 65                                                           | 55               |
| Zona Industrial 3, 4, 5                    | 70                                                           | 60               |

Fuente: Dirección de Ambiental del D.M.Q

Tabla 47: Niveles permitidos de ruido para automotores

| <b>CATEGORIA VEHÍCULO</b>    | <b>DE DESCRIPCIÓN</b>                                                                                                                 | <b>VELOCIDAD MOTOR EN LA PRUEBA (rpm)</b> | <b>NPS ((dB(a))</b> | <b>MÁXIMO</b> |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|---------------|
| Motocicletas o similares     | Motocicleta, tricars, cuadrones y los vehículos de transporte de cadena, con motores de 2 o 4 tiempos.                                | De 4.000 a 5.000                          | 90                  |               |
| Vehículos livianos           | Automotores de cuatro ruedas con un peso neto vehicular inferior a 3.500 kilos                                                        | De 2.500 a 3.500                          | 88                  |               |
| Vehículos pesados para carga | Automotores de cuatro o más ruedas, destinadas al transporte de carga, con un peso neto vehicular superior o igual a 3.500 kilogramos | De 1.500 a 2.500                          | 90                  |               |
| Buses, busetas               | Automotores pesados destinados al transporte de personas, con su peso neto vehicular superior o igual a 3.500 kilos                   | De 1.500 a 2.500                          | 90                  |               |

Fuente: Dirección de Ambiental del D.M.Q

## Leyes establecidas para la regulación del ruido a nivel del país.

LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES “Libro VI Anexo 5”

### Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas

#### Niveles máximos permisibles de ruido

Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 4.”

Tabla 48: Niveles de ruido permisible según el uso de suelo

| TIPO DE ZONA SEGÚN EL USO DE SUELO | NIVELES DE PRESIÓN EQUIVALENTES NPS eq [dB(A)] |                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|
|                                    | DE 6h00 A 20h00                                | DE 20h00 A 06h00 |
| Zona Hospitalaria y Educativa      | 45                                             | 35               |
| Zona Residencial                   | 50                                             | 40               |
| Zona Residencial mixta             | 55                                             | 45               |
| Zona Comercial                     | 60                                             | 50               |
| Zona Comercial Mixta               | 65                                             | 55               |
| Zona Industrial                    | 70                                             | 60               |

Fuente: TULAM, Libro VI anexo 5

### Ruido producido por vehículos automotores

La Entidad Ambiental de Control establecerá, en conjunto con la autoridad policial competente, los procedimientos necesarios para el control y verificación de los niveles de ruido producidos por vehículos automotores.

Tabla 49: Niveles de presión sonora máximo para vehículos automotores

| CATEGORIA DE VEHÍCULO | DESCRIPCIÓN                        | NPS MAXIMO (dBA) |
|-----------------------|------------------------------------|------------------|
| Motocicletas:         | De hasta 200 centímetros cúbicos.  | 80               |
|                       | Entre 200 y 500 c. c.              | 85               |
|                       | Mayores a 500 c. c.                | 86               |
| Vehículos:            | Transporte de personas, nueve      | 80               |
|                       | asientos, incluido el conductor, y | 81               |
|                       | peso no mayor a 3,5 toneladas.     | 82               |
|                       | Transporte de personas, nueve      |                  |

|                    |                                                                                                             |    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                    | asientos, incluido el conductor,<br>peso mayor a 3,5 toneladas, y<br>potencia de motor mayores a 200<br>HP. | 85 |
| Vehículos de carga | Peso máximo hasta 3,5 toneladas.                                                                            | 81 |
|                    | Peso máximo de 3,5 toneladas<br>hasta 12,0 toneladas                                                        | 86 |
|                    | Peso máximo mayor a 12,0<br>toneladas                                                                       | 88 |
|                    |                                                                                                             |    |

Fuente: TULAM, Libro VI anexo 5

### **Limite Máximos permisibles de los niveles de ruido ambiental para fuentes fijas según la OMS.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sugiere el valor de ruido de 55 dB (A) como límite superior deseable al aire libre. Se sugieren valores adicionales para ambientes específicos (Tabla 4). A través de las Normas ISO (International Organization for Standardization), el cual es un organismo que emite normas Internacionales luego del trabajo de varios comités técnicos y votación de sus miembros, se ha sugerido que niveles de ruido Inferiores a 70 dB(A) durante las 24 horas del día, no produciría deficiencias auditivas. Para los ruidos Imprevistos se propone que el nivel de presión sonora (NPS) nunca debe exceder los 140 dB para adultos y 120 dB para niño.

Tabla 50: Niveles de ruido de ambientes específicos

| <b>NIVEL DE RUIDO SUGERIDO POR LA OMS<br/>PARA AMBIENTES ESPECÍFICOS</b> |              |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Ambientes</b>                                                         | <b>dB(A)</b> |
| Viviendas                                                                | 50 dB (A)    |
| Escuelas                                                                 | 35 dB (A)    |
| Discotecas                                                               | 90 dB (A)    |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Comercios, Festivales | 100 dB (A) |
|-----------------------|------------|

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Comercio y Tráfico | 70 dB (A) |
|--------------------|-----------|

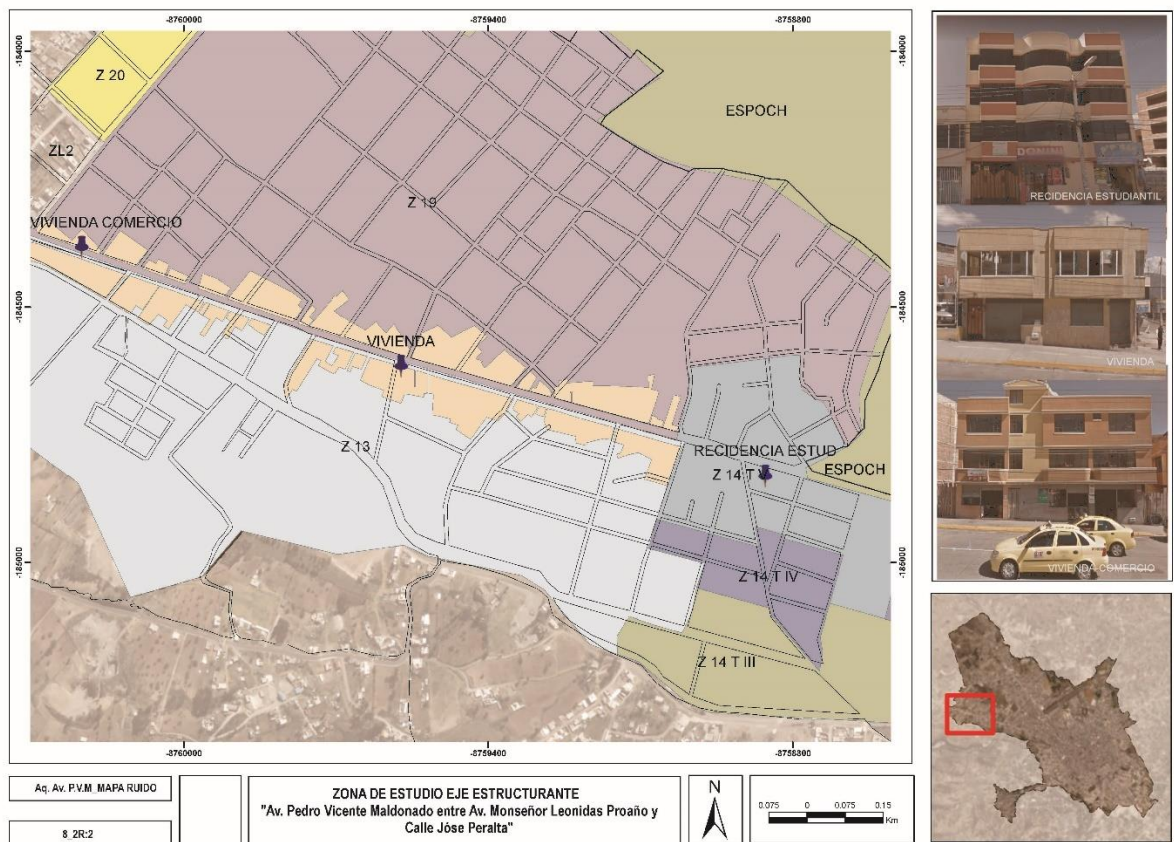
---

Fuente: Organización Mundial de la Salud

## Anexo 24. Materiales y el ruido

En el estudio de los materiales se realizó principalmente de los predominantes, se identificó tres edificaciones con características diferentes que representen a la zona donde está implantado, al igual se analiza la avenida Pedro Vicente Maldonado así se tendrá idea de los materiales que están respondiendo al propósito de reducir el ruido.

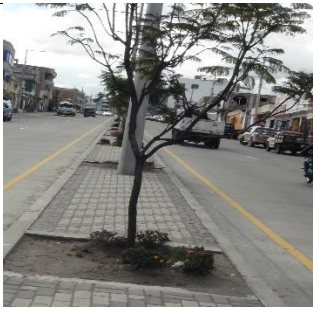
Figura 39. Mapa de las edificaciones a ser estudiadas



Fuente: Saúl Inca, 2019

El eje estructurante se le realizó un estudio detallado sobre los materiales que está construido, así presentado alrededor del 80% hormigón de alto y tráfico vehicular, al igual las aceras y bordillos son de hormigón, pero de menor resistencia, el parterre presenta bordillos de hormigón, adoquines decorativos y suelo natural donde se encuentra vegetación arboles de álamo plateado.

Tabla 51: Materiales del eje estructurante

| Tipo de edificación | Características                                                                                                                                                                     | Imagen                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Calzada             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recubrimiento de hormigón</li> <li>• Señalética</li> <li>• 2 carriles</li> </ul>                                                           |    |
| Parterre            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene arborización.</li> <li>• Adoquines decorativos</li> <li>• Bordillos de hormigón</li> </ul>                                           |   |
| Aceras              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acera de hormigón</li> <li>• Bordillo de hormigón</li> <li>• Existencia de barreras arquitectónicas</li> <li>• Mide 1.80 metros</li> </ul> |  |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

Los materiales predominantes en las viviendas son hormigón, ladrillo, madera, bloque, vidrio, aluminio, hierro, plástico que esta presentes en la publicidad. También se identificó que las barreras arquitectónicas son de hormigón armado, metálicos es to ayuda a que el ruido se propague con mayor facilidad por esto objetos.

Tabla 52. Edificaciones seleccionadas

| Tipo de edificación | Características | Imagen |
|---------------------|-----------------|--------|
|---------------------|-----------------|--------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Residencia<br>estudiantil | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 piso altura 12 metros.</li> <li>• Color pastel.</li> <li>• Planta baja comercial y residencia de los propietarios.</li> <li>• Primera, segunda y tercera planta alta suite para estudiantes.</li> <li>• Terraza accesible.</li> <li>• Puerta de acceso principal de madera y metálica.</li> <li>• Ventanales de color negro con antepecho.</li> <li>• Forma de la fachada irregular.</li> </ul>                                                   |    |
| Vivienda                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 piso altura 6 metros.</li> <li>• Color pastel.</li> <li>• Planta baja comercial y residencia de los propietarios.</li> <li>• Primera alta vivienda.</li> <li>• Terraza accesible.</li> <li>• Puerta de acceso principal de madera y metálica, otras puertas de anfort</li> <li>• Ventanales en acabado similar el espejo.</li> <li>• Forma de la fachada ortogonal con volados de 60 cm de la planta alta.</li> <li>• Tiene pendiente.</li> </ul> |    |
| Vivienda comercio         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 piso altura 9 metros.</li> <li>• Color tomate y amarillo.</li> <li>• Planta baja comercial y bodega.</li> <li>• Primera, planta alta sala comedor cocina, segunda planta alta dormitorios.</li> <li>• Terraza accesible.</li> <li>• Puerta de acceso principal de madera improvisada.</li> <li>• Ventanales de transparentes con antepecho.</li> <li>• Forma de la fachada regular .</li> </ul>                                                   |  |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

## Materiales identificados en el eje estructurante 1

Existe una característica de los materiales para que sean utilizado como material aislante se menciona a continuación:

Tabla 53: Coeficiente de absorción de ruido

| Materiales | Descripción | Densidad<br>(Kg/m2) | Espesor<br>(mm) | Coeficiente de adsorción |     |
|------------|-------------|---------------------|-----------------|--------------------------|-----|
|            |             |                     |                 | 125                      | 250 |

|          |                                                    |    |    |      |      |
|----------|----------------------------------------------------|----|----|------|------|
| Hormigón | Bloque de hormigón                                 | -  | -  | 0.36 | 0.40 |
|          | Bloque de hormigón sin pintar                      | -  | -  | 0.36 | 0.44 |
| Hormigón | Hormigón pintado                                   | -  | -  | 0.01 | 0.01 |
|          | Hormigón sin pintar                                | -  | -  | 0.01 | 0.01 |
| Ladrillo | Ladrillo liso                                      | -  | -  | 0.02 | 0.03 |
| Vidrio   | Espejo                                             | -  | -  | 0.04 | 0.03 |
|          | Paño grande de vidrio duro                         | -  | -  | 0.18 | 0.06 |
| Madera   | Láminas de madera sobre hormigón                   | -  | -  | 0.04 | 0.04 |
|          | Fibra de madera                                    | 25 | 50 | 0.04 | 0.24 |
| Revoque  | Revoque de cal y arena                             | -  | 20 | 0.04 | 0.05 |
| Piedra   | Lastre u otra piedra 3.18 cm x 15.2 de profundidad | -  | -  | 0.19 | 0.23 |
| Hiero    |                                                    | -  | -  | 1    | 1    |
| Plástico |                                                    | -  | -  | 1    | 1    |

Elaborado por: Saúl Inca, 2019.

### **Materiales recomendados para la reducción del ruido**

El aislamiento acústico, consiste en aplicar distintos materiales, técnicas y tecnologías que han sido desarrolladas para reducir o eliminar el nivel sonoro en un área. Estas técnicas suelen aplicarse en paredes o ventanas, siendo un aislamiento de paredes o doble acristalamiento acústico respectivamente.

**Celulosa:** El material celulososo es popular en el sector de la construcción, debido a que se utiliza como aislante térmico y acústico. Debido a su porosidad, consigue funcionar como un buen aislamiento acústico.

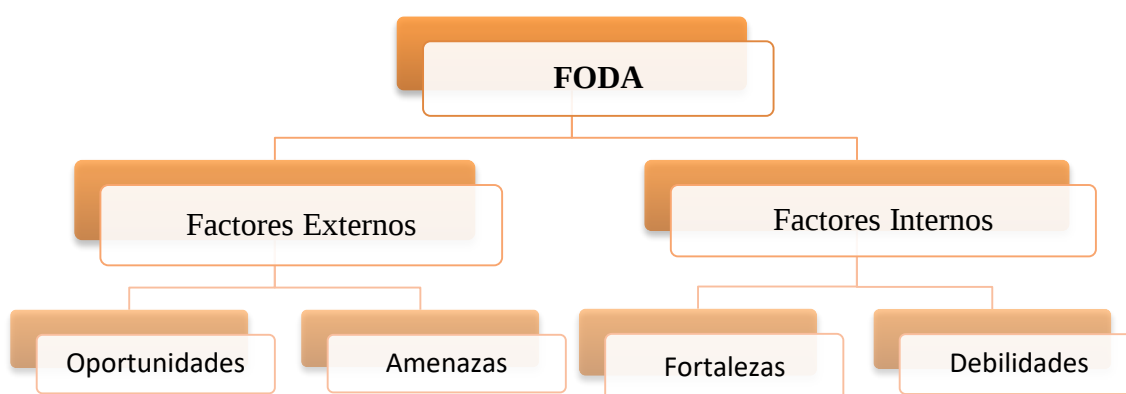
**Corcho:** se trata de un material económico, de fácil instalación y que a su vez requiere de muy poco mantenimiento. Debido a que tiene una conductividad térmica baja y resiste bien la humedad, es de las mejores alternativas si buscas un buen aislante sonoro y térmico.

**Manta de fibra de vidrio:** este material es muy utilizado como aislante térmico y acústico en pisos, muros y techos. Por lo que es una de las opciones más interesantes.

**Técnica multicapa:** este último material se emplea colocando varias capas de material absorbente y aislante pegados sobre la pared, cogiendo 5 cm de grosor de la habitación. Se consiguen posiblemente los mejores resultados.

## Anexo 25. Análisis FODA

Posterior a los análisis realizados en las secciones anteriores, es pertinente la utilización de la Matriz FODA para el entendimiento de las potencialidades y problemáticas que existen en la urbe, para seguidamente situarlos en una línea base que permita la elaboración de estrategias.



Esta herramienta es muy útil para la propuesta de estrategias, porque permite establecer los problemas encontrados en el estudio, en especial en lo que concierne a la edificación de parques públicos, posteriormente estas son sometidas a un cruce de variables en la que los componentes externos e internos se utilizan para generar estrategias que minimicen las problemáticas y potencialicen las virtudes del área de estudio.

Tabla 54: FODA

|               | Fortalezas                                                            | Debilidades                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Oportunidades | ESTRATEGIA FO<br>Utiliza fortalezas para potencializar oportunidades. | ESTRATEGIA DO<br>Potencializa oportunidades para superar debilidades. |
| Amenazas      | ESTRATEGIA FA                                                         | ESTRATEGIA DA                                                         |

|  |                                             |                                          |
|--|---------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | Utiliza fortalezas para disminuir amenazas. | Reduce debilidades y disminuye amenazas. |
|--|---------------------------------------------|------------------------------------------|

Fuente: Humberto Ponce Talancón. “La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales”

### **Fortalezas**

- Es una zona en consolidación
- No existe ruido las 24 horas.
- Las cualidades del eje estructurante
- Procesos sistemáticos de control y sancionador.

### **Oportunidades**

- Apropiación del espacio público
- Necesidades de descansar
- Mejora de la imagen urbana del eje estructurante.
- Ordenanzas ambientales y de construcción

### **Debilidades**

- Financiamiento
- No existe personas capacitados en el tema.
- Desconocimiento de las personas sobre del ruido.

### **Amenazas**

- Aumento del parque automotor
- Cambio en la legislación.
- Desinterés de la sociedad.

### **Cruce de las variables de la matriz FODA**

El autor de esta investigación considera oportuno realizar el cruce de las variables a fin de determinar las estrategias.

### **Fortalezas/Oportunidades**

Se tiene suelo disponible para implantar equipamientos que transformen la imagen urbana de estas zonas de planeamiento.

### **Fortalezas/Amenazas**

Búsquedas de alternativas para la circulación vehicular como es la calle donde circula el tren que puede facilitar la circulación y conexión al centro de la ciudad.

### **Debilidades / Amenazas**

Falta de financiamiento por parte de las autoridades y desinterés de las habitantes

### **Debilidades / Oportunidades**

Falta de equipamientos de recreación áreas verdes.

### **Conclusión:**

La realización del análisis FODA permite identificar los principales problemas para definir las estrategias de mitigación.

Figura 40:Esquema de realización de estrategias



Fuente: Saúl Inca, 2019.

## **Anexo 26. Estrategias de mitigación de ruido**

El análisis y cruce de la Matriz FODA determino la problemática de los parques objeto de este estudio para minimizarlas y potencializar sus virtudes; además, su estudio permitió concebir estrategias, y actividades adecuadas para superar las dificultades de los casos, que se exponen a continuación.

### **Estrategias para la municipalidad**

#### **Estrategia de mejora 1**

**Creación de ordenanzas Ambientales y de construcción para el control y sanción económica al infractor.**

#### **¿Qué es una Ordenanza?**

Una ordenanza es un instrumento técnico jurídico de aplicación local que contribuye a la buena administración y solución de los problemas y que está subordinada a una ley. La ordenanza municipal es dictada por la máxima autoridad de una municipalidad y tiene validez dentro del municipio. (Guía práctica para la elaboración de ordenanzas 2013)

#### **Características**

- Es de estricto cumplimiento para las personas que viven en la localidad como de las que llegan de afuera.
- Es aprobada y decretada por el Concejo Municipal.
- Puede ser propuesta a petición del alcalde, concejales o grupo de ciudadanos.
- El objetivo es ayudar a reglamentar y ordenar las zonas de riesgos en las comunidades y barrios para disminuir la vulnerabilidad de la población, los probables daños a la infraestructura y mejorar las condiciones de vida de la población.

- Es un instrumento para el desarrollo local ya que permite regular las zonas de riesgo, así como disponer de sanciones a quienes incumplan y generen condiciones de riesgo.
- Contribuye a compartir la gestión del riesgo, definiendo roles entre los diferentes actores locales.

### **Metodología para diseño de ordenanzas**

Las Ordenanzas para regular el uso y manejo de zonas de riesgo tienen la finalidad de disminuir la vulnerabilidad de la población e infraestructura y mejorar las condiciones de vida de la población.

El gobierno municipal como ente responsable del desarrollo de su territorio, debe estar consciente que los riesgos climáticos, hidrológicos y geológicos constituyen una limitante y un freno para el desarrollo sostenible y sostenido de su municipio.

Para elaborar una ordenanza municipal en este tema, se requiere conocer cuáles son los riesgos que afectan al municipio, dónde están ubicadas estas zonas, y cuáles son las principales afectaciones o daños que podrían generar. Toda esta información la proporcionan los estudios de riesgos y se presentan en mapas de riesgos a una escala adecuada.

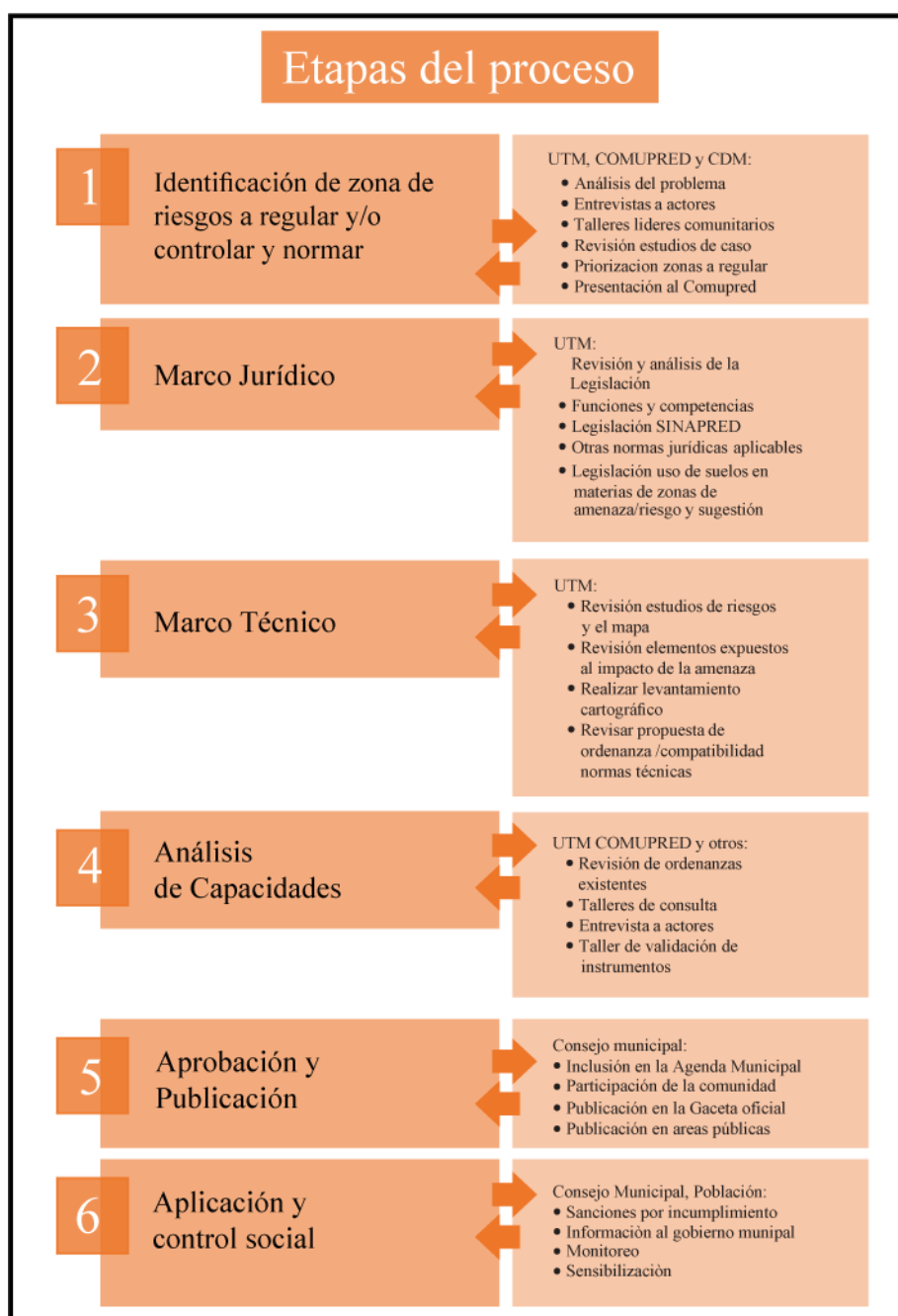
### **Etapas del proceso**

Basados en el marco general para elaborar una ordenanza municipal y en el proceso que se realiza para elaborar los estudios de amenazas, análisis de vulnerabilidad y sus respectivos mapas de riesgos se proponen cuatro etapas para elaborar una ordenanza que regule las zonas de riesgos:

- Identificación y análisis de las zonas de riesgo a regular y/ o controlar y normar.

- Análisis de Descripción y análisis técnico jurídico del marco legal aplicable a la situación que se quiere resolver.
- Descripción técnica de la zona de riesgo a regular y análisis de la información técnica relevante del tema o temas a normar.
- Análisis de las capacidades locales en cuanto a la aplicación de la ordenanza.

Ilustración 27: Etapas del proceso de ordenanza de zonas de riesgo



Fuente: Guía práctica para la elaboración de ordenanzas 2013

## **Estrategia de mejora 2**

**Crear ordenanzas del respeto al vecino. Ejemplo: no hacer ruido en la noche.**

Para la implementación de esta ordenanza se toma el mismo proceso y etapa de la estrategia 1 ya antes descrita.

### **Características para la implementación de la ordenanza**

- Búsqueda que no circule en la noche las motocicletas
- Que los establecimientos cierren a las horas establecidas en la ley.
- No vender bebidas alcohólicas en la noche.
- Socialización de no hacer ruido en la noche.
- Sancionar ejemplar a las personas que incumplan.

## **Estrategia de mejora 3**

**Generar zonas de protección obligatorias contra el ruido, en los nuevos proyectos arquitectónicos edificables.**

Tener una política del área de construcción utilizada se debe dejar un porcentaje para áreas verdes esto

### **Características para la implementación de la ordenanza**

- Área de construcción de % que del total debe dejar 20%
- Implementar formas de control.
- De cumplimiento obligatorio.
- Socialización de no hacer ruido en la noche.
- Sancionar ejemplar a las personas que incumplan.

### **Objetivo de la implementación de la ordenanza**

- Creación de áreas naturales para la protección del ruido.

- Mejorar la calidad de vida
- Disminuir los niveles de ruido

#### **Estrategia de mejora 4**

Eliminar totalmente el pito e los vehículos que circulan por la ciudad.

##### **Características de la estrategia 4**

- Eliminación del uso el pito
- Utilización de sonido más naturales que sean agradables.
- De cumplimiento obligatorio.
- Educar a los conductores.
- En la matricula se debe verificar.

##### **Objetivo de la estrategia 4**

- Librar a la ciudad de el ruido molesto de pito del carro.
- Creación de paseos de sonidos agradables en los parques urbanos.
- Disminuir el estrés delas personas que están expuestos al ruido del automotor.

#### **Estrategia de mejora 5**

Recomendar que los automotores no tengan partes que produzcan ruido.

##### **Características de la estrategia 5**

- En Riobamba en el transporte público está estipulado que debe actualizar cada 10 años las unidades.
- No permitir que circulen este tipo de automotores.
- En los camiones eliminar decoraciones que produce ruido.

##### **Objetivo de la estrategia 5**

- Reducir el ruido por alarmas y otros elementos que no son imprescindibles para su funcionamiento.
- Mejorar la calidad de vida del conductor y de las zonas donde transita.
- Disminuir los niveles de ruido

### **Estrategia de mejora 6**

Buscar alternativas para eliminar el ruido de camiones de venta de productos, gas, chatarra, etc.

#### **Características de la estrategia 6**

- Se debe implementar el uso de sonido agradables o música.
- No permitir que circulen este tipo de automotores.
- En los camiones eliminar decoraciones que produce ruido.

#### **Objetivo de la estrategia 6**

- No eliminar puestos de trabajo, pero si eliminar focos de ruido.
- Mejorar la calidad de vida del conductor y de las zonas donde transita.
- Disminuir los niveles de ruido

### **Estrategia de mejora 7**

Crear campañas de capacitación al conductor del transporte público.

### **Estrategia de mejora 8**

Fuentes fijas deben respetar el horario establecido de 8 horas laborables, o establecer zonas en el cual se puedan implantar.

#### **Características de la estrategia**

- Sancionar si las personas no cumplen con las horas laborables.
- Reducir el nivel de ruido expuesto.
- Utilizar tapones si es necesario,

### **Objetivo de la estrategia**

- Reducir el ruido por alarmas y otros elementos que no son imprescindibles para su funcionamiento.
- Mejorar la calidad de vida del conductor y de las zonas donde transita.
- Disminuir los niveles de ruido

### **Estrategia de mejora 9**

La actual ordenanza de construcción permite construir a líneas de fábrica se recomienda tomar las medidas respectivas para que se respete el retiro por qué sirve para el ingreso de luz solar y reducir el ruido.

### **Estrategia de mejora 10**

Un llamado a reclamar y exigir a las autoridades que deben hacer cumplir las leyes y ordenanzas de cualquier índole no solo en cuestión del ruido.

### **Estrategias de mitigación para medios de transmisión**

### **Estrategia de mejora 11**

Implementar la política de arborización de la avenida, de las dos aceras y el parterre, ayudará a tener zonas de sombra y mejorar la percepción de seguridad y a reducir el ruido del tráfico vehicular.

Los dos puntos básicos para mejorar la calidad de la acústica son el control del número de automóviles en circulación (incrementado la superficie verde, dificultando el

estacionamiento), y la planificación del arbolado eligiendo las especies más capacidad de absorción de ruido.

Ilustración 28: Estado actual de la avenida



Ilustración 29: Propuesta de la avenida



Fuente: Saúl Inca, 2019.

Se recomienda utilizar vegetación y arbustos de altura media y baja de follaje abundante, esto permitirá tener una reducción del ruido de alrededor de 1 a 2 dB (A) todo dependiendo de la distancia entre la calzada y la vegetación, del tipo de recubrimiento de la acera y la temperatura ambiente.

### **Características de la vegetación**

- Plantar arbustos que tenga follaje desde el cuello de la raíz a la copa del tallo.
- Debe tomarse en cuenta que van a estar rodeadas de partículas de polvo al igual que de hollín, lo mejor será que el arbusto no tenga hojas que retengan partículas es decir no tengan filamentos.
- No deben perder las hojas
- Deben ser resistentes a la falta de agua.
- Su mantenimiento debe ser fácil y económico.
- Fuente: Saúl Inca, 2019.

### Ilustración 30: Características para un entorno arborizado



Fuente: Saúl Inca, 2019.

|                                                |  |                                                                                               |
|------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Álamo</p> <p>Nombre científico: Populus</p> |  | <p>Forma triangular de hojas que no se desprende.</p> <p>Requieren de poco mantenimiento.</p> |
| <p>Myoporum laetum</p>                         |  | <p>Posen flores de color rojo t siempre permanecen de color verde.</p>                        |
| <p>Liriodendron tulipifera</p>                 |  | <p>Tiene una coa erguida y frondosa de forma piramidal</p>                                    |

---

Crinodendron patagua



Arbusto de crecimiento rápido, hojas simples, produce flores blancas.

---

Recomienda leer el manual de plantación de árboles en áreas urbanas autor:

Alvarado A, Guajardo F, Devia S.

### **Estrategia de mejora 12**

En el entorno construido está sufriendo problemas de ruido recomienda la creación de pantallas verdes con plantas como la enredadora, arbustos de abundante follaje.

#### **Características de la estrategia**

- Para realizar un muro verde se debe tener conocimiento previo lo cual eleva el costo económico.
- Se puede aplicar en paredes ya existente.

#### **Objetivo de la estrategia**

- Mejorar la imagen urbana de la zona de estudio.
- Reducir el ruido

### **Estrategia de mejora 13**

En la vivienda que tenga los dormitorios que da hacia la avenida se les recomienda utilizar el criterio de insonorización, ubicar ventanas de doble vidrio esto ayudará a mejorar el confort térmico y acústico.

#### **Características de la estrategia**

- Buscar formas alternativas para no afectar la estructura existente.
- Debe ser económica y fácil de instalación.
- No afectar a la fachada sino aportar.

#### **Objetivo de la estrategia**

- Eliminar el insomnio
- Descansar las 8 horas recomendadas.
- Tener zonas de total silencio para mejorar la concentración.

#### **Estrategia de mejora 14**

En cuestión de diseño de los espacios arquitectónicos, se recomienda tomar en cuenta el criterio de ruido y ubicar a una distancia prudente zonas que necesitan tranquilidad, como ejemplo los dormitorios y salas).

#### **Características de la estrategia**

- En la fase de diseño tener en cuenta al ruido como elemento contaminante y que condiciona el diseño.
- Buscar formas alternativas para no afectar al presupuesto ni al proyecto.

#### **Objetivo de la estrategia**

- Mejorar la calidad de vida
- Reducir el ruido y disminuir costos adicionales para resolver problemas a futuro.