



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UN SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA DESDE EL CANTÓN  
RIOBAMBA HASTA EL CANTÓN GUANO.**

**Trabajo de Titulación:**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR: ALEX RAÚL LAYEDRA PEÑA**

**DIRECTOR: ING. XAVIER ALEJANDRO GUERRA SARCHE**

Riobamba – Ecuador

2020

**©2020, Alex Raúl Layedra Peña**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Alex Raúl Layedra Peña**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de enero de 2020



**Alex Raúl Layedra Peña**

**C.I: 060392088-5**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BICICLETA PÚBLICA DESDE EL CANTÓN RIOBAMBA HASTA EL CANTÓN GUANO.**, realizado por el señor: **ALEX RAÚL LAYEDRA PEÑA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. José Luis Llamuca Llamuca <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		<b>2020-01-24</b>
Ing. Xavier Alejandro Guerra Sarche <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		<b>2020-01-24</b>
Lcda. María Fernanda Herrera Chico <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>		<b>2020-01-24</b>

## **DEDICATORIA**

El presente Trabajo de Titulación, fruto de perseverancia, y esfuerzo, se lo dedico de manera especial a Dios y a la Virgen María, por bendecirme en cada momento y ser mi guía para alcanzar este sueño tan anhelado.

Al pilar fundamental en mi vida, mi familia. A mi madre Elsita Peña por su amor único, su apoyo incondicional, quien con su sabiduría ha sabido inculcarme los mejores valores. A mi padre Raúl Layedra, por enseñarme a luchar por mis sueños y a no rendirme ante las adversidades. A mi hermosa hermanita Lisseth por su cariño y ayuda a lo largo de este proceso. A mis pequeñas angelitas. Mi hermanita Antonieta (+), mi primita Doménica (+) que me cuidan desde el cielo.

A mi familia en general por el apoyo que me brindaron día a día en el transcurso de mi carrera universitaria.

*Alex R. Layedra P.*

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi agradecimiento a Dios Todo Poderoso y a la Virgen María, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida y culminar de manera exitosa mi carrera profesional, además de su infinita bondad y amor, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi familia, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar en mis expectativas, por incentivarne a ser una mejor persona cada día, a no darme por vencido y a luchar con tenacidad para cumplir mis metas.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte, por abrir sus puertas incondicionalmente y brindarme innumerables experiencias como estudiante, a los docentes por impartirme conocimientos no solo en lo académico sino también en lo moral, que me servirán en los nuevos retos que enfrentaré.

Mi gratitud al Tribunal del Trabajo de Titulación integrado por el Ing. José Luis LLamuca, Ing. Xavier Alejandro Guerra y Lcda. María Fernanda Herrera, por estar siempre dispuestos a brindarme su aporte académico y acompañamiento continuo para la elaboración exitosa del presente trabajo de titulación.

*Alex R. Layedra P.*

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Antecedentes investigativos.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Marco teórico.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1. Marco legal.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2. Movilidad.....</b>	<b>8</b>
1.2.2.1. <i>Movilidad en sistemas no motorizados.....</i>	8
1.2.2.2. <i>Desplazamiento a pie.....</i>	9
1.2.2.3. <i>Desplazamiento en bicicleta.....</i>	9
<b>1.2.3. Sistema de bicicleta pública.....</b>	<b>10</b>
1.2.3.1. <i>Características de los sistemas de bicicleta pública.....</i>	11
1.2.3.2. <i>Tipos de sistema de bicicleta pública.....</i>	12
1.2.3.3. <i>Clasificación de sistema de bicicleta pública.....</i>	14
1.2.3.4. <i>Beneficios de los sistemas de bicicleta pública.....</i>	17
1.2.3.5. <i>Dificultades de los sistemas de bicicleta pública.....</i>	22
<b>1.2.4. Estudio de factibilidad.....</b>	<b>22</b>
1.2.4.1. <i>Estudio de mercado.....</i>	22
1.2.4.2. <i>Investigación de mercado.....</i>	23
1.2.4.3. <i>Diseño de la investigación.....</i>	23
1.2.4.4. <i>Recopilación de datos.....</i>	23
1.2.4.5. <i>Análisis de datos.....</i>	23
1.2.4.6. <i>Presentación de informes.....</i>	24
<b>1.3. Marco conceptual.....</b>	<b>24</b>
<b>1.4. Hipótesis.....</b>	<b>25</b>

1.4.1.	<i>General</i> .....	25
1.4.2.	<i>Específicas</i> .....	26

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	27
2.1.	<b>Enfoque de investigación</b> .....	27
2.2.	<b>Nivel de investigación</b> .....	27
2.2.1.	<i>Exploratorio</i> .....	27
2.3.	<b>Diseño de investigación</b> .....	27
2.3.1.	<i>Investigación no experimental</i> .....	27
2.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	28
2.4.1.	<i>Investigación Bibliográfica y Documental</i> .....	28
2.4.2.	<i>Investigación de campo</i> .....	28
2.5.	<b>Población y muestra</b> .....	28
2.5.1.	<i>Población de estudio</i> .....	28
2.5.2.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	29
2.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	31
2.6.1.	<i>Métodos de investigación</i> .....	31
2.6.1.1.	<i>Método Inductivo – Deductivo</i> .....	31
2.6.1.2.	<i>Método Analítico – Sintético</i> .....	31
2.6.2.	<i>Técnicas de investigación</i> .....	32
2.6.2.1.	<i>Encuesta</i> .....	32
2.6.2.2.	<i>Observación directa</i> .....	32
2.6.3.	<i>Instrumentos de investigación</i> .....	32
2.6.3.1.	<i>Ficha de observación</i> .....	32
2.6.3.2.	<i>Evidencia fotográfica</i> .....	32

## CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO PROPOSITIVO</b> .....	33
3.1.	<b>Análisis e interpretación de resultados</b> .....	33
3.2.	<b>Verificación de hipótesis</b> .....	86
3.3.	<b>Propuesta</b> .....	87
3.3.1.	<i>Título</i> .....	87
3.4.	<b>Contenido de la propuesta</b> .....	87
3.5.	<b>Análisis técnico y diseño de la ciclovía</b> .....	87



<b>3.5.1.</b>	<b><i>Zonificación</i></b> .....	87
<b>3.5.2.</b>	<b><i>Matriz origen – destino</i></b> .....	88
<b>3.5.3.</b>	<b><i>Viajes Generados Riobamba- Guano:</i></b> .....	88
<b>3.5.4.</b>	<b><i>Especificaciones geométricas y técnicas de ruta</i></b> .....	89
<b>3.5.5.</b>	<b><i>Diseño de la ruta</i></b> .....	90
3.5.5.1.	<i>Ancho real de la vía</i> .....	99
3.5.5.2.	<i>Ancho de ciclovía en espaldón</i> .....	100
3.5.5.3.	<i>Sección transversal</i> .....	100
3.5.5.4.	<i>Perfil Longitudinal</i> .....	101
3.5.5.5.	<i>Velocidad de Diseño</i> .....	103
3.5.5.6.	<i>Radio de Curvatura</i> .....	106
3.5.5.7.	<i>Distancia de visibilidad</i> .....	106
<b>3.5.6.</b>	<b><i>Estaciones</i></b> .....	107
3.5.6.1.	<i>Ubicación de las estaciones</i> .....	107
3.5.6.2.	<i>Modelo de las estaciones</i> .....	108
<b>3.5.7.</b>	<b><i>Parqueadero</i></b> .....	109
3.5.7.1.	<i>Ubicación de los parqueaderos</i> .....	109
3.5.7.2.	<i>Modelo de los Parqueaderos</i> .....	111
<b>3.5.8.</b>	<b><i>Área de mantenimiento de bicicletas</i></b> .....	111
3.5.8.1.	<i>Ubicación del área de mantenimiento de bicicletas</i> .....	111
<b>3.5.9.</b>	<b><i>Señalización vial</i></b> .....	113
3.5.9.1.	<i>Señalización Vertical</i> .....	113
3.5.9.2.	<i>Semaforización</i> .....	119
3.5.9.3.	<i>Señalización Horizontal</i> .....	120
<b>3.5.10.</b>	<b><i>Flota</i></b> .....	121
<b>3.5.11.</b>	<b><i>Análisis de factibilidad</i></b> .....	121
3.5.11.1.	<i>Factibilidad Humana</i> .....	121
3.5.11.2.	<i>Factibilidad Ambiental</i> .....	122
3.5.11.3.	<i>Factibilidad de acuerdo al presupuesto referencial de implementación del SBP</i> .	122
3.5.11.4.	<i>Factibilidad Social</i> .....	125
3.5.11.5.	<i>Factibilidad Técnica</i> .....	125
<b>CONCLUSIONES</b> .....		126
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		127
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Movilidad de la población por grupos de edad en el Ecuador (2017) .....	3
<b>Tabla 2-1:</b>	Normativa Legal .....	6
<b>Tabla 3-1:</b>	Características de los componentes de un SBP .....	11
<b>Tabla 4-1:</b>	Características parques comunitarios .....	12
<b>Tabla 5-1:</b>	Características sistema manual .....	13
<b>Tabla 6-1:</b>	Características del sistema automático .....	14
<b>Tabla 7-1:</b>	Comparación entre generaciones de SBP. ....	16
<b>Tabla 8-1:</b>	Comparación de las emisiones entre medios de transporte. ....	19
<b>Tabla 1-2:</b>	Proyección de la población del cantón Riobamba, en un rango entre 15 a 64 años de edad (2010-2019) .....	28
<b>Tabla 2-2:</b>	Proyección de la población del cantón Guano, en un rango entre 15 a 64 años de edad (2010-2019) .....	29
<b>Tabla 3-2:</b>	Número de turistas nacionales y extranjeros de la zona urbana de los cantones de Guano y Riobamba en el año 2018. ....	29
<b>Tabla 1-3:</b>	Estratos de edad .....	34
<b>Tabla 2-3:</b>	Género .....	35
<b>Tabla 3-3:</b>	Parroquia .....	36
<b>Tabla 4-3:</b>	Frecuencia .....	37
<b>Tabla 5-3:</b>	Motivo de viaje .....	38
<b>Tabla 6-3:</b>	Día/Hora de salida .....	39
<b>Tabla 7-3:</b>	Día/Hora de retorno .....	39
<b>Tabla 8-3:</b>	Partición Modal .....	40
<b>Tabla 9-3:</b>	Tiempo de espera bus y taxi .....	41
<b>Tabla 10-3:</b>	Duración de viaje .....	42
<b>Tabla 11-3:</b>	Limitaciones empleo de bicicleta .....	43
<b>Tabla 12-3:</b>	Empleo de bicicleta como medio de transporte .....	44
<b>Tabla 13-3:</b>	Nivel de aceptación SBP .....	45
<b>Tabla 14-3:</b>	Precio a pagar por una suscripción mensual .....	46
<b>Tabla 15-3:</b>	Medios de difusión SBP .....	47
<b>Tabla 16-3:</b>	Días preferenciales por recreación .....	48
<b>Tabla 17-3:</b>	Estratos de edad .....	49
<b>Tabla 18-3:</b>	Género .....	50
<b>Tabla 19-3:</b>	Parroquia .....	51
<b>Tabla 20-3:</b>	Frecuencia .....	52

<b>Tabla 21-3:</b> Motivo de viaje.....	53
<b>Tabla 22-3:</b> Día/Hora de salida .....	54
<b>Tabla 23-3:</b> Día/Hora de retorno .....	54
<b>Tabla 24-3:</b> Partición Modal .....	55
<b>Tabla 25-3:</b> Tiempo de espera bus y taxi .....	56
<b>Tabla 26-3:</b> Duración de viaje.....	57
<b>Tabla 27-3:</b> Limitaciones empleo de bicicleta.....	58
<b>Tabla 28-3:</b> Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	59
<b>Tabla 29-3:</b> Nivel de aceptación SBP .....	60
<b>Tabla 30-3:</b> Precio a pagar por una suscripción mensual .....	61
<b>Tabla 31-3:</b> Medios de difusión SBP .....	62
<b>Tabla 32-3:</b> Días preferenciales por recreación.....	63
<b>Tabla 33-3:</b> Estratos de edad .....	64
<b>Tabla 34-3:</b> Género .....	65
<b>Tabla 35-3:</b> Ciudad .....	66
<b>Tabla 36-3:</b> ¿Conoce el cantón Guano? .....	67
<b>Tabla 37-3:</b> Temporada de viaje .....	68
<b>Tabla 38-3:</b> Permanencia .....	69
<b>Tabla 39-3:</b> Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	70
<b>Tabla 40-3:</b> Nivel de aceptación SBP .....	71
<b>Tabla 41-3:</b> Precio a pagar por una suscripción diaria .....	72
<b>Tabla 42-3:</b> Medios de difusión SBP .....	73
<b>Tabla 43-3:</b> Días preferenciales por recreación.....	74
<b>Tabla 44-3:</b> Estratos de edad.....	75
<b>Tabla 45-3:</b> Género .....	76
<b>Tabla 46-3:</b> Ciudad .....	77
<b>Tabla 47-3:</b> ¿Conoce el cantón Guano? .....	78
<b>Tabla 48-3:</b> Temporada de viaje .....	79
<b>Tabla 49-3:</b> Permanencia .....	80
<b>Tabla 50-3:</b> Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	81
<b>Tabla 51-3:</b> Nivel de aceptación SBP .....	82
<b>Tabla 52-3:</b> Precio a pagar por una suscripción diaria .....	83
<b>Tabla 53-3:</b> Medios de difusión SBP .....	84
<b>Tabla 54-3:</b> Días preferenciales por recreación.....	85
<b>Tabla 55-3:</b> Parroquias que intervienen .....	88
<b>Tabla 56-3:</b> Origen- Destino .....	88
<b>Tabla 57-3:</b> Origen- Destino .....	89

<b>Tabla 58-3:</b> Trayectos .....	90
<b>Tabla 59-3:</b> Especificaciones Trayecto 1 .....	90
<b>Tabla 60-3:</b> Especificaciones Trayecto 2 .....	92
<b>Tabla 61-3:</b> Especificaciones Trayecto 3 .....	94
<b>Tabla 62-3:</b> Especificaciones Trayecto 4 .....	96
<b>Tabla 63-3:</b> Ancho de vía Trayecto 1 .....	99
<b>Tabla 64-3:</b> Ancho de vía Trayecto 2.....	99
<b>Tabla 65-3:</b> Ancho de vía Trayecto 3.....	99
<b>Tabla 66-3:</b> Ancho de vía Trayecto 4.....	99
<b>Tabla 67-3:</b> Ancho de vía mínimo, recomendado, óptimo .....	100
<b>Tabla 68-3:</b> Velocidad de diseño.....	103
<b>Tabla 69-3:</b> Radio de giro según velocidad de diseño .....	106
<b>Tabla 70-3:</b> Ubicación de las estaciones .....	107
<b>Tabla 71-3:</b> Señales regulatorias .....	113
<b>Tabla 72-3:</b> Señales preventivas.....	115
<b>Tabla 73-3:</b> Señales informativas.....	117
<b>Tabla 74-3:</b> Señales horizontal.....	120
<b>Tabla 75-3:</b> Bicicletas promedio por número de habitantes .....	121
<b>Tabla 76-3:</b> Presupuesto de implementación del sistema de bicicleta pública.....	123

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-1:</b>	Consumo de energía por medio de transporte .....	17
<b>Gráfico 2-1:</b>	Cuadro comparativo de velocidades de desplazamientos en medio urbano. ....	18
<b>Gráfico 3-1:</b>	Cuadro comparativo de velocidades medias a pie y en bicicleta. ....	18
<b>Gráfico 4-1:</b>	Número de personas que pueden circular por una vía de 3, 5 metros de ancho durante una hora, en función del tipo de transporte.....	20
<b>Gráfico 1-3:</b>	Estratos de edad .....	34
<b>Gráfico 2-3:</b>	Parroquia.....	36
<b>Gráfico 3-3:</b>	Frecuencia.....	37
<b>Gráfico 4-3:</b>	Motivo de viaje .....	38
<b>Gráfico 5-3:</b>	Partición Modal .....	40
<b>Gráfico 6-3:</b>	Tiempo de espera .....	41
<b>Gráfico 7-3:</b>	Duración de viaje .....	42
<b>Gráfico 8-3:</b>	Limitaciones uso de bicicleta .....	43
<b>Gráfico 9-3:</b>	Empleo de bicicleta como medio de transporte .....	44
<b>Gráfico 10-3:</b>	Aceptación SBP .....	45
<b>Gráfico 11-3:</b>	Precio por suscripción mensual.....	46
<b>Gráfico 12-3:</b>	Medios de difusión .....	47
<b>Gráfico 13-3:</b>	Días preferenciales por recreación .....	48
<b>Gráfico 14-3:</b>	Estratos de edad .....	49
<b>Gráfico 15-3:</b>	Género .....	50
<b>Gráfico 16-3:</b>	Parroquia.....	51
<b>Gráfico 17-3:</b>	Frecuencia.....	52
<b>Gráfico 18-3:</b>	Motivo de viaje .....	53
<b>Gráfico 19-3:</b>	Partición modal.....	55
<b>Gráfico 20-3:</b>	Tiempo de espera .....	56
<b>Gráfico 21-3:</b>	Duración de viaje .....	57
<b>Gráfico 22-3:</b>	Limitaciones uso de bicicleta .....	58
<b>Gráfico 23-3:</b>	Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	59
<b>Gráfico 24-3:</b>	Nivel de aceptación SBP.....	60
<b>Gráfico 25-3:</b>	Precio por suscripción mensual.....	61
<b>Gráfico 26-3:</b>	Medios de difusión .....	62
<b>Gráfico 27-3:</b>	Días por motivo de recreación .....	63
<b>Gráfico 28-3:</b>	Estratos de edad .....	64
<b>Gráfico 29-3:</b>	Género .....	65
<b>Gráfico 30-3:</b>	Ciudad .....	66

<b>Gráfico 31-3:</b>	Conoce el cantón Guano? .....	67
<b>Gráfico 32-3:</b>	Temporada de viaje.....	68
<b>Gráfico 33-3:</b>	Permanencia.....	69
<b>Gráfico 34-3:</b>	Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	70
<b>Gráfico 35-3:</b>	Aceptación SBP.....	71
<b>Gráfico 36-3:</b>	Precio por suscripción diaria.....	72
<b>Gráfico 37-3:</b>	Medios de difusión .....	73
<b>Gráfico 38-3:</b>	Día por motivo de recreación.....	74
<b>Gráfico 39-3:</b>	Estratos de edad .....	75
<b>Gráfico 40-3:</b>	Género .....	76
<b>Gráfico 41-3:</b>	País .....	77
<b>Gráfico 42-3:</b>	Conoce el cantón Guano? .....	78
<b>Gráfico 43-3:</b>	Temporada de viaje.....	79
<b>Gráfico 44-3:</b>	Permanencia.....	80
<b>Gráfico 45-3:</b>	Empleo de bicicleta como medio de transporte.....	81
<b>Gráfico 46-3:</b>	Aceptación S.B.P.....	82
<b>Gráfico 47-3:</b>	Precio por suscripción diaria.....	83
<b>Gráfico 48-3:</b>	Medios de difusión .....	84
<b>Gráfico 49-3:</b>	Días por motivo de recreación .....	85
<b>Gráfico 50-3:</b>	Mapa Ruta 1.....	91
<b>Gráfico 51-3:</b>	Mapa Ruta 2.....	93
<b>Gráfico 52-3:</b>	Mapa Ruta 3.....	95
<b>Gráfico 53-3:</b>	Mapa Ruta 4.....	97
<b>Gráfico 54-3:</b>	Mapa Ruta General .....	98
<b>Gráfico 55-3:</b>	Perfil longitudinal trayecto 1.....	101
<b>Gráfico 56-3:</b>	Perfil longitudinal trayecto 2.....	102
<b>Gráfico 57-3:</b>	Perfil longitudinal trayecto 3.....	102
<b>Gráfico 58-3:</b>	Perfil longitudinal trayecto 4.....	103
<b>Gráfico 59-3:</b>	Velocidad de vehículos .....	104
<b>Gráfico 60-3:</b>	Velocidad promedio de vehículos .....	105
<b>Gráfico 61-3:</b>	Mapa de las estaciones.....	108
<b>Gráfico 62-3:</b>	Mapa de los parqueaderos.....	110
<b>Gráfico 63-3:</b>	Mapa de áreas de mantenimiento de bicicletas .....	112
<b>Gráfico 64-3:</b>	Mapa señalética regulatoria .....	114
<b>Gráfico 65-3:</b>	Mapa señalética preventiva.....	116
<b>Gráfico 66-3:</b>	Mapa señalética informativa .....	118
<b>Gráfico 67-3:</b>	Mapa semáforos.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Estructura del marco teórico .....	6
<b>Figura 2-1:</b>	Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana .....	8
<b>Figura 3-1:</b>	Funcionamiento SBP .....	10
<b>Figura 1-3:</b>	Ancho de ciclovia .....	100
<b>Figura 2-3:</b>	Sección transversal 1 y 2 .....	100
<b>Figura 3-3:</b>	Sección transversal trayecto 3 .....	101
<b>Figura 4-3:</b>	Sección transversal trayecto 4 .....	101
<b>Figura 5-3:</b>	Modelo de estaciones .....	109
<b>Figura 6-3:</b>	Modelo de los parqueaderos .....	111

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1-2:</b> Formula de la muestra .....	29
<b>Ecuación 1-3:</b> Radio de giro .....	106
<b>Ecuación 2-3:</b> Distancia de velocidad.....	107



## **ÌNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** Encuesta población Riobamba
- ANEXO B:** Encuesta población Guano
- ANEXO C:** Encuesta para turistas nacionales
- ANEXO D:** Encuesta para turistas extranjeros
- ANEXO E:** Ficha de observación (estado vial)
- ANEXO F:** Coordenadas geográficas trayectos de ciclovía
- ANEXO G:** Coordenadas geográficas estaciones
- ANEXO H:** Coordenadas geográficas parqueaderos
- ANEXO I:** Coordenadas geográficas parqueaderos
- ANEXO J:** Coordenadas geográficas semáforos
- ANEXO K:** Evidencia fotográfica

## RESUMEN

El objetivo del presente Trabajo de Titulación fue realizar un estudio de factibilidad para la implementación de bicicleta pública de cuarta generación desde el Cantón Riobamba hasta el Cantón Guano sustentado en la normativa para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte y recreación. Por cuanto se trató de una investigación cuantitativa, aludiendo que el diseño de la investigación corresponde al tipo descriptivo, por motivo de que se aplicó herramientas de investigación como la encuesta para la obtención de datos primarios, dichas encuestas fueron aplicadas a 1123 habitantes de Riobamba y Guano como turistas nacionales y extranjeros. Como efecto de la tabulación y exégesis de los resultados, se pudo conocer los factores que impiden el uso de la bicicleta, aceptación y disponibilidad de pago por el servicio de alquiler, a la vez permitió establecer las 4 rutas de 4km (Total 16 km), perfil longitudinal, velocidad de diseño, radio de curvatura, distancia de visibilidad, señalización vial; adquisición de 252 bicicletas; ubicación de 8 estaciones, 17 parqueaderos, 4 áreas de mantenimiento; las mismas que permitirán un correcto funcionamiento del sistema en un horario de 06:00 a 21:00. Finalmente se enfatiza que la presente investigación ha sido analizada desde la perspectiva ambiental, económico, social y técnico, resultando propicio y viable su implementación, es conveniente realizar eventos socioculturales que fomenten a los ciclistas y conductores una integración total con los demás usuarios de la vía con la finalidad de respetar la jerarquización representada en la pirámide de la movilidad urbana y de esta manera contribuir con el desarrollo de los cantones.

**Palabras clave:** <BICICLETA PÚBLICA>, <CICLOVÍA>, <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD>, <SISTEMA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE>, <SUSCRIPCIÓN MENSUAL>, <TRANSPORTE ALTERNATIVO NO CONTAMINANTE>

REVISADO

13 ENE 2020

Ing. Jhonatan Parreño Uquillas. MBA  
(ANALISTA DE BIBLIOTECA 1)

## ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on carrying out a feasibility study for the implementation of the fourth generation public bicycle from Riobamba to Guano Canton based on the regulations to promote the use of bicycles as a means of transport and recreation. As it was a quantitative investigation, referring to the fact that the design of the research corresponds to the descriptive type, due to the fact that research tools such as the survey for primary data gleaning were applied, these surveys were performed to 1123 inhabitants from Riobamba and Guano as domestic and foreign tourists. As a result of the tabulation and exegesis of the outcomes, it was possible to know the factors that prevent the use of the bicycle, acceptance and availability of payment for the rental service, at the same time allowed to establish the 4 routes of 4km (total 16 km) , longitudinal profile, design speed, bend radius, visibility distance, road signs; acquisition of 252 bicycles; location of 8 stations, 17 parking lots, 4 maintenance areas; the same ones that will allow a correct operation of the system in a schedule from 06:00 to 21:00. Finally, it is emphasized that this research has been analyzed from an environmental, economic, social and technical perspective, resulting in a condusive and feasible manner its implementation, it is convenient to carry out socio-cultural events that encourage cyclists and drivers to participate in a total integration with other road users in order to respect the hierarchy represented in the mobility pyramid and thus contribute to the cantons urban development.

**Keywords:** <PUBLIC BIKE>, <BICYCLE LANE>, <FEASIBILITY STUDY>, <SUSTAINABLE MOBILITY SYSTEM>, <MONTHLY SUBSCRIPTION>, <NON-CONTAMINATING ALTERNATIVE TRANSPORT>



## **INTRODUCCIÓN**

La tendencia de ciudades y cantones del Ecuador en lo referente al transporte obliga a las autoridades a buscar nuevas alternativas al momento de movilizarse desde su punto de origen hasta su destino. En efecto la población en general manifiesta su inconformidad ante los diferentes problemas desde la perspectiva de movilidad, medio ambiente y la salud. Por lo tanto, es importante asumir nuevos desafíos a través de la implementación de políticas que fomenten el desarrollo de una nueva sociedad, en donde se tome en cuenta la participación e inclusión de todos los ciudadanos.

En la actualidad, la implementación de un sistema de bicicleta pública juega un papel esencial como medio de transporte alternativo a nivel mundial, debido a que puede ser utilizado de manera diaria o recreacional. Su implementación en distintas ciudades generan excelentes resultados ante los diversos problemas de movilidad suscitados, de la misma forma el nivel de aceptación por parte de los usuarios es satisfactoria especialmente al reconocer las ventajas como: la contribución con el medio ambiente al reducir el uso de vehículos particulares, la optimización de tiempos de recorrido al movilizarse en un transporte alternativo rápido y ecológico, la salud en buenas condiciones al realizar ejercicio de una manera divertida y recreacional al momento de movilizarse.

Guano al ser un cantón de atracción turística debe fomentar este tipo de sistema tomando en cuenta factores como la inseguridad vial para determinar el sistema de bicicleta pública apropiado que mejor se ajuste a sus condiciones.

En el desarrollo del presente trabajo de titulación denominado “Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicleta pública desde el cantón Riobamba hasta el cantón Guano” se pretende investigar parámetros de diseño, costos, impactos y sostenibilidad del transporte a nivel nacional e internacional para proponer lineamientos de diseño en cuanto a infraestructura, vehículos y operación para un sistema de bicicleta pública de cuarta generación aplicados específicamente en el cantón.

La presente investigación contiene la siguiente estructura:

El Capítulo I compete al planteamiento, descripción y formulación del problema. Adicionalmente se encuentran la justificación en el aspecto teórico, metodológico y práctico de los conocimientos en Ingeniería en Gestión de Transporte aplicados al presente proyecto; se

expone el marco referencial, en el que interviene los antecedentes investigativos, el marco teórico y el marco conceptual que comprende ideas, procedimientos, fundamentos teóricos sustentado en una revisión bibliográfica y la respectiva hipótesis que son importantes para el desarrollo del tema de investigación.

Finalmente, también se encuentra el objetivo general y objetivos específicos que se desea obtener al desarrollar esta investigación.

Mientras que en el Capítulo II, se presenta el marco metodológico, compuesto por el enfoque, nivel, diseño de investigación y tipo de estudio; así mismo se establece la población y muestra involucrada en el estudio, los métodos, técnicas e instrumentos de investigación que ayudaron a recolectar información relevante.

La interpretación de los resultados, verificación de hipótesis y la propuesta es revelada en el Capítulo III, contienen lineamientos en cuanto a infraestructura, vehículos y operación para un eficiente funcionamiento al implementar un sistema de bicicleta pública de cuarta generación.

Finalmente, se formulan las conclusiones y recomendaciones, se especifica la bibliografía y se adjuntan los respectivos anexos.

## CAPÍTULO I





### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Antecedentes investigativos

Los sistemas de bicicleta pública han tomado una renovada fuerza debido a que cada vez se sigue extendiendo la lista de urbes que poseen carriles exclusivos, para utilizar la bicicleta como un medio de transporte complementario, por esta razón en la planificación de transporte de varias ciudades consideran a los medios de transporte no motorizados como parte integral en todo ámbito. Precisamente la implementación de ciclovías inicio en Europa en la década de 1970 con el objetivo de disminuir la tasa de mortalidad provocada por siniestros de tránsito y evitar el calentamiento global. Entre 1970 y 1994 Holanda consiguió disminuir entre 40% y 70% la emisión de contaminantes producidos por los vehículos motorizados. En 1985 se creó el primer sistema de bicicleta en Sandnes (Noruega), siendo la apertura para que entre 2007 y 2014 exista un notable aumento de 16 a 200 ciudades a nivel mundial que cuentan con dicho sistema. (Suárez, Galindo, & Murata, 2016)

Según el último reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2016) detalla que en 2015, 1.872.729 personas usaron bicicleta, mientras que para 2016 hubo un incremento de 608.614 viajes, es decir 2.481.343 personas usaron bicicleta, lo que significa que en el Ecuador tres de cada diez hogares tienen una bicicleta, en cambio en Galápagos seis de cada diez hogares tienen al menos una bicicleta.

**Tabla 1-1:** Movilidad de la población por grupos de edad en el Ecuador (2017)

	 <i>TRANSPORTE PÚBLICO</i>	 <i>CAMINAR</i>	 <i>VEHÍCULO PARTICULAR</i>	 <i>BICICLETA</i>
<b>5 a -14 años</b>	2016: 41,51% <b>2017: 40,61%</b>	2016: 39,30% <b>2017: 40,46%</b>	2016: 17,61% <b>2017: 17,62%</b>	2016: 1,02% <b>2017: 0,56%</b>
<b>15 - 24 años</b>	2016: 60,66% <b>2017: 61,36%</b>	2016: 21,71% <b>2017: 21,64%</b>	2016: 15,57% <b>2017: 15,06%</b>	2016: 1,51% <b>2017: 1,04%</b>
<b>25 - 34 años</b>	2016: 54,43% <b>2017: 54,62%</b>	2016: 18,16% <b>2017: 18,47%</b>	2016: 24,78% <b>2017: 24,77%</b>	2016: 1,84% <b>2017: 1,49%</b>
<b>35 – 44 años</b>	2016: 55,24% <b>2017: 49,95%</b>	2016: 18,12% <b>2017: 18,55%</b>	2016: 29,00% <b>2017: 28,83%</b>	2016: 2,33% <b>2017: 1,89%</b>
<b>45 – 64 años</b>	2016: 50,37% <b>2017: 49,39%</b>	2016: 20,14% <b>2017: 20,98%</b>	2016: 25,74% <b>2017: 26,31%</b>	2016: 3,01% <b>2017: 2,27%</b>
<b>65 años o mas</b>	2016: 47,28% <b>2017: 48,39%</b>	2016: 28,14% <b>2017: 29,17%</b>	2016: 21,16% <b>2017: 19,21%</b>	2016: 2,10% <b>2017: 1,78%</b>

Fuente: (INEC, 2017)

Acorde con el tema de estudio se hará mención a destacados documentos bibliográficos desarrollados en distintos países del mundo particularmente en las ciudades del Ecuador. Dichos documentos ayudan a obtener fundamentos para tomar decisiones adecuadas.

**Título:** Guía metodológica para la implementación de sistemas de bicicletas públicas en España

**Autor Corporativo:** Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía

**Origen y Fecha:** España - Madrid, 2007

Esta guía metodológica se lo ha realizado para reforzar toma de decisiones en su totalidad de procesos que involucran a los actores y administraciones, prácticamente consiste en instruir el manejo correcto para la implementación de los sistemas de bicicletas públicas, en la que se detallan aspectos teóricos, estimación de costos administrativos, formas de financiación de acorde con el tamaño, densidad poblacional, desnivel territorial de las ciudades, además refleja experiencias y datos importantes de cada programa aplicado en las diversas ciudades del mundo. Lógicamente, se da seguimiento a sus ventajas y desventajas de este tipo de sistemas que involucran directamente la utilización de herramientas tecnológicas de gama alta para una mayor operatividad; a la vez, se resalta claramente la necesidad del uso de modos de transporte sostenibles como es la bicicleta para los desplazamientos, considerando que existe graves daños ambientales y de salud al hacer uso de medios de transporte motorizados. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007)

**Título:** Uso de la bicicleta en ciudades intermedias de Chile Central: Un modo de resistencia en la movilidad urbana

**Instituto:** Pontificia Universidad Católica de Chile

**Autor:** Pablo Daniel San Martín Saavedra

**Origen y Fecha:** Chile, enero 2013

Esta investigación pretende determinar el impacto que tiene la bicicleta como medio de transporte alternativo cotidiano para los habitantes de ciudades intermedias y la importancia que refleja la gestión de movilidad enfocada a la equidad social y distribución en el espacio vial, las cualidades respecto al tamaño físico y bajo nivel económico de este tipo de ciudades, facilitan la incorporación de este modo de transporte competente; para acceder a los servicios urbanos, entre las dificultades que se presenta es la elección del tipo de infraestructura en aspectos de seguridad por lo que existe alta demanda y desorganización por parte de los ciclistas. (San Martín, 2013)

**Título:** Guía de planificación y diseño de un sistema de bicicletas Públicas ejemplo para el distrito de San Miguel

**Instituto:** Pontificia Universidad Católica del Perú

**Autor:** Andrés Seisho Kitsuta Yagui

**Origen y Fecha:** Perú, febrero 2017

Menciona el surgimiento de sistemas de bicicleta pública, su operatividad, ventajas y desventajas en su aplicación, basándose en parámetros como la delimitación del área de cobertura, estimación de la cantidad de bicicletas, espacios de estacionamiento (anclajes) y estaciones, para esto el autor ha tomado en cuenta a diversas ciudades del mundo; donde se han implementado este tipo de sistemas, con el objetivo de analizar y reconocer aspectos utilitarios importantes para la creación de esta guía que incluye un ejemplo de diseño en el distrito de San Miguel, finalmente concluye que el uso de la bicicleta pública se ha convertido en una herramienta indispensable para promover el intercambio de modalidades de transporte puesto a que presenta facilidades para movilizarse a las distintas paradas o incluso llegar directamente a su punto de llegada, así mismo en cuanto a costos es accesible. (Kitsuta, 2017)

**Título:** Estudio de factibilidad para la implementación de un servicio de transporte por medio de bicicleta pública para el hipercentro del Distrito Metropolitano de Quito.

**Institución:** Escuela Politécnica Nacional

**Autor:** Cordero Acosta Francisco Javier

**Origen y Fecha:** Quito, noviembre 2012

La importancia de esta tesis radica en tratar puntos relevantes respecto al funcionamiento de un servicio de transporte alternativo que consiste en el alquiler de bicicletas en un lugar específico de la ciudad y la entrega lo puede hacer en cualquier estación, no necesariamente en la estación inicial, el objetivo de esta tesis es determinar su viabilidad conforme a un análisis crítico de fortalezas, debilidades, estudio de mercado, estudio de impacto social, estudio técnico del producto y recursos, indispensables para la ejecución del proyecto que busca reducir la congestión vehicular de Quito, debido a que en otras ciudades del mundo la aplicación de dicho sistema ha dado buenos resultados con gran cantidad de usuarios por lo tanto los sistemas siguen mejorando para dar un excelente servicio. Finalmente, el autor concluye que este tipo de implementación de sistema de bicicleta busca optimizar tiempos de desplazamiento de un lugar a otro; así mismo, recomienda que para garantizar un buen servicio el proyecto debe ser revisado por lo menos dos veces al año. (Cordero, 2012)



## 1.2. Marco teórico

Denominado también marco de referencia sirve como base teórica o compendio de pensamientos; ideas y conceptos reflejados en libros digitales y físicos, que permiten captar de mejor manera temas asociados al tema de investigación.

Para un mayor conocimiento de la visión global del contenido inmerso en el marco teórico, se realizó el siguiente esquema.



**Figura 1-1:** Estructura del marco teórico

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 1.2.1. Marco legal

**Tabla 2-1:** Normativa Legal

LEY	INCISO	DESCRIPCIÓN
<b>Constitución de la República del Ecuador (2008) Arts.264 y 415</b>	Competencias de Gobiernos Autónomos Descentralizados y Regímenes Especiales	Los GAD`S son los encargados de planificar, regular y controlar el tránsito y transporte publico dentro del territorio cantonal, además podrán adoptar políticas de ordenamiento en lo que respecta al territorio urbano y uso del suelo, con la intención de mejorar el transporte terrestre no motorizado, a través de la implementación de ciclovías. (Constitucion del Ecuador, 2008)

Continua

Continúa

**Código orgánico de Competencias**  
**ordenamiento territorial, exclusivas GAD'S**  
**autonomía y Municipal**  
**descentralización (2016)**  
**Art.55**

Programar junto a otras instituciones del sector público el desarrollo cantonal mediante planes de ordenamiento territorial con la finalidad de regular el uso del suelo tanto urbano y rural tomando en consideración la vialidad. (COOTAD, 2016)

<p><b>Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial (2014)</b> <b>Arts. 30.4,103,204,209</b></p>	<p>Competencias GAD'S Derecho de ciclistas</p>	<p>Los GADM en ámbito de transporte terrestre pueden elaborar ordenanzas de planificación, regulación y control de tránsito y transporte.</p> <p>Los GAD'S en su jurisdicción, están encargados de realizar estudios de factibilidad, antes de la implementación de carriles exclusivos de bicicletas o ciclo vías.</p> <p>Contar con vías de circulación preferencial dentro de las ciudades y carreteras, como ciclo vías, de la misma manera se le debe asignar espacios gratuitos destinados para el aparcamiento de las bicicletas en lugares de mayor afluencia. Derecho preferente de circulación en los desvíos de avenida, carreteras, cruce de caminos, intersecciones señalizadas y ciclo vías.</p> <p>Los Municipios y Ministerio de Obras Públicas deberán exigir en todo nuevo proyecto de construcción de vías, la implementación de espacios asfaltados o de hormigón para la circulación exclusiva de bicicletas con un ancho de hasta 2 mts. por cada vía. (LOTTTSV, 2014)</p>
<p><b>Plan nacional del buen vivir (2017)</b></p>	<p>Estrategia Territorial Nacional (Lineamientos)</p>	<p>Impulsar la movilidad inclusiva, alternativa y sustentable, mediante la promoción y motivación de condiciones y espacios públicos que den prioridad a sistemas de transporte no motorizados y transporte público masivo de calidad y eficiente. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades., 2017)</p>

Elaborado por: Layedra A. 2020

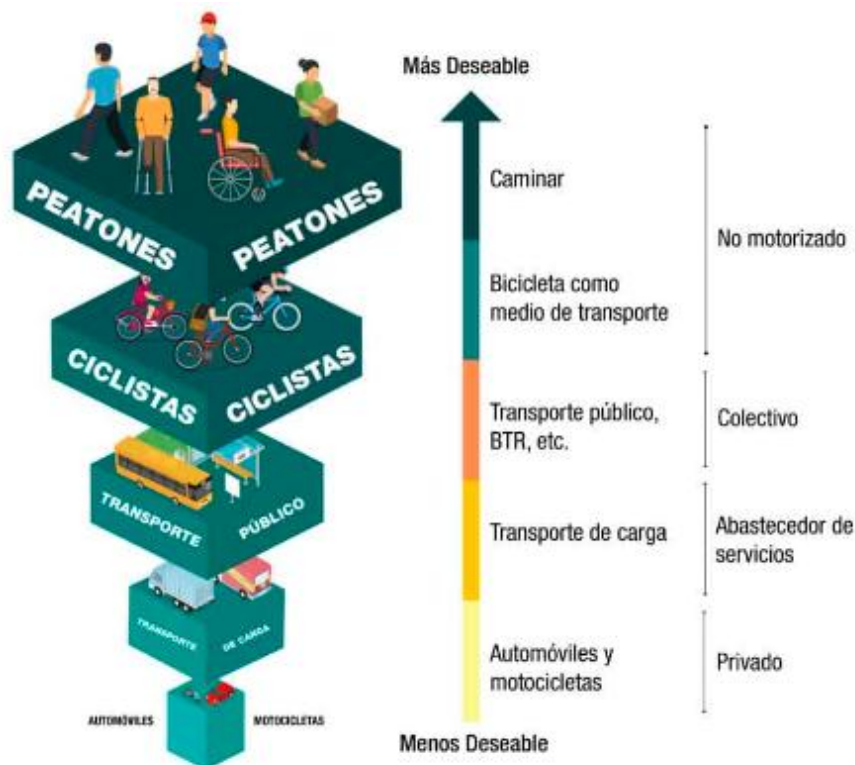
### 1.2.2. Movilidad

Como expresa (Velásquez, 2015), la movilidad constituye: “El desplazamiento que hacen los ciudadanos ya sea dentro y fuera de la urbe, con intención de acceder a los servicios que implica el diario vivir. Este desplazamiento es realizado a través de diferentes medios de transporte que presentan condiciones de uso”.

Para ofertar una movilidad segura, amigable y no contaminante a los habitantes de una población es necesario definir políticas de infraestructura, tránsito, seguridad vial e inversiones que incentiven el uso de medios de transporte no motorizados eficientes.

#### 1.2.2.1. Movilidad en sistemas no motorizados

Para prosperar una movilidad sostenible resultan ineludibles los modos de transporte no mecanizados (transporte que necesita impulso humano). Los desplazamientos a pie y en bicicleta que utilizan como fuente de energía la fuerza humana, su promoción requiere un cambio de paradigma en lo tradicional de la movilidad, para lo cual las ciudades deben facilitar un entorno amigable, seguro y confortable a los entes más vulnerables y menos contaminantes como son los ciclistas y peatones. (Steer, Lleras, & Sandoval, 2019)



**Figura 2-1:** Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana  
Fuente: (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP, 2019).

Según (Velásquez, 2015) “Un transporte no motorizado exige formar redes peatonales conectadas, evitar calles de convivencia simultánea con otras actividades, por lo tanto, deben implementarse ciclovías, bulevares, aceras o caminos peatonales. Generando una mejor comunicación y comprensión entre los actores viales”.

#### 1.2.2.2. *Desplazamiento a pie*

Caminar es el modo auténtico de transporte beneficioso para la salud que produce un positivo impacto ambiental y socialmente hablando. Asimismo, es el más eficiente después de la bicicleta, para trayectos inferiores a 2 km. La velocidad media de desplazamiento a pie es de aproximadamente un metro por segundo. Es decir que se tarda alrededor de unos quince minutos para caminar un kilómetro. En ciertos casos, y en explícitas horas del día, caminar, es incluso, tan rápido como ir en automóvil, puesto que el incremento del número de vehículos trae como efecto congestiones y de esa manera se reduce la velocidad media de desplazamiento. En el espacio público, los peatones y las personas con movilidad reducida son los que tienen un mayor riesgo de accidentes, por lo que se trata de un colectivo vulnerable ante los vehículos motorizados, particularmente cuando estos circulan en exceso de velocidad. (Chiriboga, 2014)

#### 1.2.2.3. *Desplazamiento en bicicleta*

La bicicleta es una alternativa de movilización que funciona a través de la fuerza humana, el uso de este medio de transporte produce grandes impactos positivos ya que ayuda a reducir la congestión vehicular y la emisión de gases efecto invernadero que hacen tanto daño al medio ambiente, asimismo no provoca ruido. Desde la perspectiva psicosocial, montar en bicicleta, permite mantenerse activo en lo físico y emocional. La promoción de este medio es indispensable para mejorar la salud y modo de vida de personas y comunidades enteras. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017)

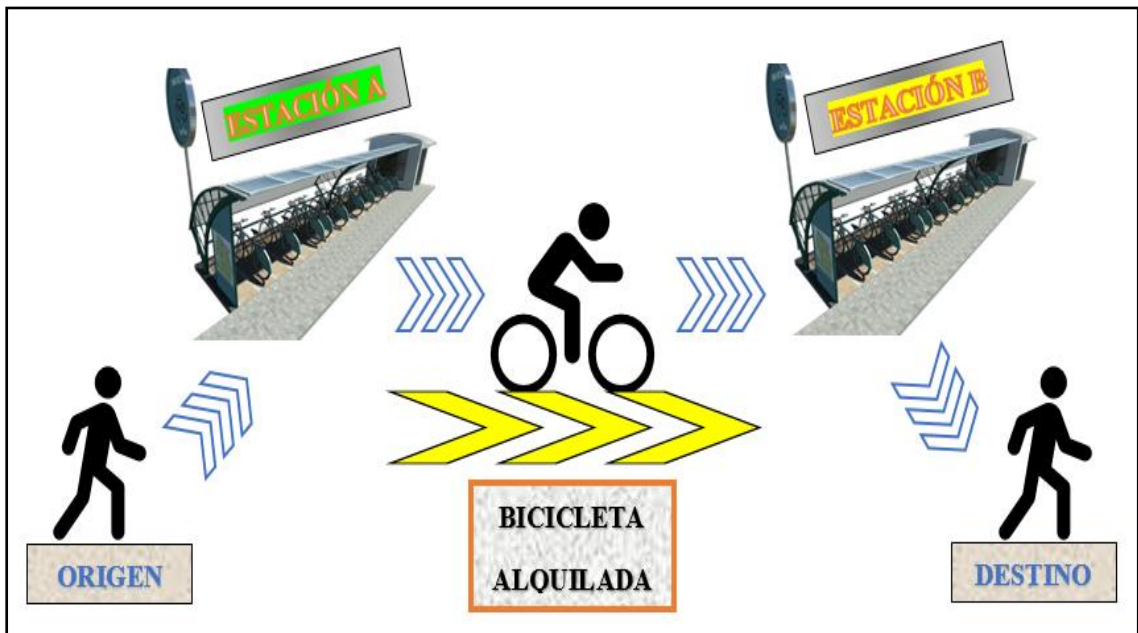
Indudablemente la bicicleta está asociado a factores como facilidad de estacionamiento, mayor movilidad, ahorro de tiempo, no depende de combustible, no necesita licencia de conducir, solamente elementos de protección como casco y elementos de reflectividad; en aspectos de rapidez, accesibilidad y en lo económico resulta conveniente. Este medio de transporte pretende convertir los problemas caóticos en soluciones que permitan impulsar una movilidad democrática, ecológica, igualitaria y saludable.

### 1.2.3. Sistema de bicicleta pública

Según informe de (A-01: A Company / A Foundation, 2018), S.B.P. se define: como sistemas automáticos o atención personal implementados en estaciones fijas que facilita a los usuarios(as) la adquisición de bicicletas para que sean utilizadas transitoriamente como medio de movilización, puede ser gestionada por una empresa ya sea pública, privada o mixta.

Los sistema de bicicleta pública se diferencian en aspectos financieros, administrativos, y tecnológicos, estaciones de préstamo y devolución, desde sistemas muy básicos (bicicletas gratuitas repartidas) hasta sistemas totalmente costosos y automatizados (tecnología); cualquier ciudad, independientemente de su relieve, tamaño, clima, población y presupuesto lo puede implementar considerando particularidades significativas de cada urbe, también existen sistemas encaminados a una actividad recreativa, siendo estos de menor tamaño y para espacios muy reducidos. (Sapag & Sapag Consultores, 2012)

Su funcionamiento empieza cuando el usuario desde un origen se dirige a una estación de bicicleta compartida (Estación A), con la finalidad de solicitar una bicicleta para movilizarse hacia otro punto cercano a su destino (Estación B), en donde la bicicleta es entregada, por



último, el usuario se dirige a su destino propuesto.

**Figura 3-1:** Funcionamiento SBP  
Elaborado por: Layedra, A. 2020

### 1.2.3.1. Características de los sistemas de bicicleta pública

Para un buen funcionamiento de un sistema de bicicleta pública, se necesita cumplir con una serie de características que involucran directamente a principales componentes, como se muestra en la tabla 3-2.

**Tabla 3-1:** Características de los componentes de un SBP

<i>COMPONENTES</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
<b>Estructura administrativa</b>	Personal capacitado quienes serán los encargados de tomar las mejores decisiones previo a un estudio financiero para determinar la oferta y la tarifa de acuerdo con el tipo de sistema a implementar.
<b>Bicicletas</b>	Adaptables, confortables y livianas de acuerdo con el gusto de los usuarios, asimismo para evitar la delincuencia y robos la bicicleta debe poseer elementos exclusivos y piezas antirrobo.
<b>Diseño</b>	Modelo exclusivo distinto al de las bicicletas tradicionales.
<b>Estaciones</b>	Infraestructura con módulo de estacionamientos y anclajes ubicadas de forma que no interfiera la movilización peatonal, también se puede colocar en estaciones de otros medios de transporte público con la finalidad de promover la intermodalidad.
<b>Mantenimiento</b>	Revisión frecuente del estado de las bicicletas con personal especializado en procura de garantizar la satisfacción y seguridad del usuario.
<b>Logística de redistribución</b>	Basada en estrategias para una correcta distribución, para permitir que el usuario siempre tenga disponibilidad de bicicletas en su estación más cercana.
<b>Sistema abonamiento, tarificación e identificación de usuarios</b>	Se requiere de un sistema de registro y pago de servicio ya sea por medio de celular, tarjeta de crédito o documento de identidad, todo depende del grado de tecnología que se utilice, mientras más moderno será más rápido el alquiler o devolución de la bicicleta, de manera complementaria se debe incluir varios bonos con la intención de llegar a todos los habitantes.
<b>Sistema de rastreo</b>	Monitoreo de bicicletas a través de herramientas tecnológicas como GPS para un mayor control y prevenir inconvenientes.
<b>Ubicación de bicicletas</b>	Establecidas en puntos de mayor concentración de viajes.

Fuente: (Montezuma, 2015)

Elaborado por: Layedra, A. 2020

### 1.2.3.2. Tipos de sistema de bicicleta pública

Existen tres tipos de sistemas fundamentales, que han sido implementados a nivel mundial a través del tiempo.

#### **Parques comunitarios de bicicletas**

Consiste en un servicio económico ideal para empezar a utilizar en comunidades de pequeña extensión, no es considerado un sistema de bicicleta pública debido a que son fomentados por entidades privadas, las bicicletas son cedidas o donadas y a su vez es atendida por un grupo de voluntarios encargados de la administración y mantenimiento con el fin de obtener beneficios en este sistema.

Los usuarios solo pueden ser los residentes de la comunidad que se encuentran suscritos a dicho sistema, estos pueden ser gratuitos o tener una tarifa fija y en función de la frecuencia de uso de la bicicleta suele existir pocos puntos de préstamo. (Sapag & Sapag Consultores, 2012)

**Tabla 4-1:** Características parques comunitarios

<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	
<b>Localización</b>	Comunidades pequeñas, barrios, universidades, parques universitarios
<b>Tipos de usuarios</b>	Usuario residente
<b>Uso</b>	Cotidiano y fines de semana (tiempo limitado y trayectos cortos)
<b>Inversión</b>	Baja a media-alta (según la calidad de bicicletas y Sistema de registro)
<b>Gestión</b>	Precisa coordinación con los colaboradores y personal
<b>EJEMPLOS:</b>	
<b>España</b>	Mou-te en bici cada día (Castellbisbal, Barcelona) Bicinostrum (Barcelona)
<b>Canadá</b>	Bike Share (Toronto- Canadá)

Elaborado por: Layedra, A. 2020

#### **Sistemas de Atención Personal o Manual**

Consiste en un sistema ideal para ser implementado en ciudades pequeñas o medianas, pero si da resultados exitosos en cuanto a su utilización; se puede complicar porque requieren de coordinación y atención personalizada en cada estación y esto implica costos elevados para la gestión de dicho sistema. En cuestión de horario deben ser limitados, con un máximo de entre tres y cuatro horas y suelen estar orientados especialmente al uso diario, turismo y recreación. Por último, dependiendo del financiamiento, el costo puede ser totalmente gratuito, subsidiado o tarifado. (Sapag & Sapag Consultores, 2012)

**Tabla 5-1:** Características sistema manual

<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	
<b>Localización</b>	Ciudades pequeñas y medianas (entre 2 a 12 estaciones de alquiler)
<b>Tipos de usuarios</b>	Usuario residente y visitante con su respectivo documento de identificación.
<b>Uso</b>	Cotidiano, comercial turístico y entretenimiento
<b>Inversión</b>	Baja, sube sensiblemente (sistema de registro)
<b>Gestión</b>	Impecable coordinación con los colaboradores y personal del sistema
<b>EJEMPLOS:</b>	
<b>Chile</b>	Citycletas, Providencia
<b>España</b>	Bilbao, Cartagena, Santander, Tarrasa, Vitoria
<b>Europa</b>	C'entro in Bici (Italia), Suisse, Roule (Suiza)

Elaborado por: Layedra, A. 2020

### **Sistemas Automáticos**

Es un sistema basado en herramientas tecnológicas aplicadas en ciudades grandes o medianas, actualmente son los de tercera generación (tarjetas inteligentes) y cuarta generación (mediante tarjetas ciudadanas asociados al transporte público o aplicaciones móviles), lo que facilita de manera rápida el préstamo y devolución de la bicicleta en cada estación automatizada y por lo tanto no requiere de personal de atención al público, es decir dicho sistema puede funcionar las 24 horas al día, lo que genera gran cantidad de información detallada. Además, se caracteriza por ser de gestión más simple y flexible en su localización, operación y aplicación de tarifas y puede ser gestionado por entidades privadas o por las mismas empresas de transporte público.

El funcionamiento de un sistema a través de una aplicación de celular es similar al de una tarjeta inteligente, con la diferencia de que el usuario tiene que enviar un mensaje SMS tanto para desbloquear o bloquear la bicicleta. (Sapag & Sapag Consultores, 2012)

Este sistema requiere una significativa inversión en el sistema de monitoreo de bicicletas e infraestructuras, que permita garantizar la satisfacción y seguridad de los usuarios.



**Tabla 6-1:** Características del sistema automático

<b>CARACTERÍSTICAS:</b>	
<b>Localización</b>	Ciudades grandes y medianas (alta demanda)
<b>Tipos de usuarios</b>	Residentes
<b>Uso</b>	Especialmente cotidiano, negocio, adaptable para turismo y entretenimiento
<b>Inversión</b>	Alto (costo de tecnología)
<b>Gestión</b>	Sencilla coordinación del personal; necesaria coordinación logística
<b>EJEMPLOS (TARJETA INTELIGENTE)</b>	
<b>Europa (Clear Channel - Smartbikes)</b>	Estocolmo (Suecia), Oslo (Noruega), Rennes (Francia)
<b>Europa (JCDecaux)</b>	Bruselas (Bélgica), Córdoba, Gijón, Lyon (Francia), Viena (Austria)
<b>México D.F.</b>	EcoBici (ciudad de México)
<b>EJEMPLOS (APLICACIÓN MOVIL)</b>	
<b>México D.F.</b>	EcoBici (ciudad de México)
<b>Call a Bike</b>	Frankfurt, Múnich, Colonia, Berlín, Stuttgart (Alemania) y Orleans (Francia)

Elaborado por: Layedra, A. 2020

### 1.2.3.3. Clasificación de sistema de bicicleta pública

Un sistema de bicicleta pública se clasifica por cuatro generaciones bien definidas (Montezuma, 2015):

#### **La primera generación.**

Se da en la ciudad de Ámsterdam (Holanda) específicamente en el año 1968 a través de un sistema que consistía en el préstamo de bicicleta denominado el plan de la “Bicicleta Blanca” fomentado por el movimiento PROVO, cuyo objetivo era tener un parque de bicicletas públicas o colectivas para el uso de la comunidad, la cual no dio buenos resultados por no existir un control ni monitoreo. Además, otro inconveniente era el desconocimiento por parte de los ciclistas de la ubicación de las bicicletas, ocasionando la pérdida de bicicletas y vandalismo, Así mismo, este lanzamiento fue positivo ya que se rompió ciertos paradigmas que conllevaron a la mejora de la movilidad, sirviendo como ejemplo para que otras ciudades a nivel mundial lo apliquen de mejor manera.

Actualmente dicho sistema se encuentra en desuso debido a que no existe la suficiente garantía en aspectos de confianza para el retorno de los usuarios en bicicleta puesto que ellos aparecen y desaparecen.

## **Segunda Generación.**

Surge en las ciudades de Rochelle, Copenhague en los años setenta donde el funcionamiento de recogida y entrega de bicicletas consistía de una manera manual complementado por un sistema simple de seguridad de bajo costo para evitar el robo o vandalismo en las bicicletas. En la década de los noventa este sistema se perfecciono en Alemania con la implementación de tecnología de información que comprendía en llamadas telefónicas para hacer uso de este medio de transporte adicionalmente, se fomentó la utilización de las tarjetas de crédito y un sistema de desbloqueo a distancia. Este sistema se denominaba Call a Bike.

En esta generación hubo la intención de tomar los correctivos pertinentes en aspectos de seguridad debido a los problemas suscitados en la generación anterior.

## **La tercera generación.**

Surgió en 1998 en Rennes ciudad de Francia. Se la denominó Smart Bike por la incorporación de estaciones fijas que facilitaban al usuario al momento de utilizar la bicicleta en lo que respecta la ubicación. Se debe mencionar que en esta generación se aplicó un sistema de control apropiado en el registro del usuario, puntos de entrega, depósitos múltiples, tarjetas magnéticas, pago con tarjetas de crédito o débito, sin duda analizaron las falencias de las anteriores generaciones.

## **La cuarta generación.**

Cuenta con un sistema que se caracteriza por ser el más completo debido a la innovación de tecnologías como bicicletas eléctricas con tablero de control lo que permite tener todo bajo control e incluso se puede desarrollar los sistemas integrados de transporte público de cada una de las ciudades a pesar de su último requerimiento en recursos económicos.

Lo importante es que actualmente existen ciudades totalmente desarrolladas por lo tanto han solucionado los problemas de movilidad y seguridad vial, incentivando al uso de este medio de transporte alternativo.

**Tabla 7-1:** Comparación entre generaciones de SBP.

<b>GENERACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>PAÍSES DONDE ES UTILIZADA</b>
<p><b>Primera generación</b></p> <p><b>1968</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carácter gratuito</li> <li>✓ Sistema con bajo costo</li> <li>✓ Problemas de robo y vandalismo altos.</li> <li>✓ Flota de bicicletas variada que no cuenta con un mantenimiento.</li> <li>✓ No posee estaciones establecidas.</li> </ul>	<p>Actualmente se encuentra obsoleto</p>
<p><b>Segunda generación</b></p> <p><b>1995</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pueden ser sistemas manuales o automáticos.</li> <li>✓ Mayor seguridad ante robos y vandalismo</li> <li>✓ Flota de bicicletas homogéneas</li> <li>✓ Posee estaciones de préstamo y devolución de bicicletas</li> <li>✓ Mayor garantía y confianza del usuario</li> <li>✓ Cuenta con mantenimiento de bicicletas y estaciones</li> </ul>	<p>Copenhague, Helsinki, Quito, Ciudad de Guatemala, Cartago</p>
<p><b>Tercera generación</b></p> <p><b>2001</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Son sistemas automáticos con innovación tecnológica apto para 24 horas de operatividad.</li> <li>✓ Aumento de seguridad para prevenir robos y vandalismo.</li> <li>✓ Diversos puntos de entrega y depósito instalados en el espacio público.</li> <li>✓ Requiere de mayor inversión.</li> <li>✓ Mayor intermodalidad con distintos medios de transporte público.</li> <li>✓ Cuenta con Sistema de registro de usuarios</li> <li>✓ Existe penalización por mala utilización del sistema</li> <li>✓ Es aconsejable implementar estaciones modulares, móviles y con celdas solares.</li> </ul>	<p>Es el más implantado a nivel mundial:</p> <p>Barcelona, París, Chile, Lima</p>
<p><b>Cuarta generación</b></p> <p><b>2017</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Crecimiento de la tecnología y seguridad a través de dispositivos como GPS y envío de información vía telemática en las bicicletas.</li> <li>✓ Aumento en la intermodalidad</li> <li>✓ Flota dispuesta individualmente, no se encuentran en estaciones establecidas.</li> <li>✓ Utilización de tarjetas inteligentes unificada para todos los medios de transporte pública.</li> <li>✓ Tarifas establecidas por minutos para los usuarios.</li> </ul>	<p>Múnich, Berlín, Montreal, Londres, Melbourne</p>

Fuente: (López, 2018)

Elaborado por: Layedra A. 2020

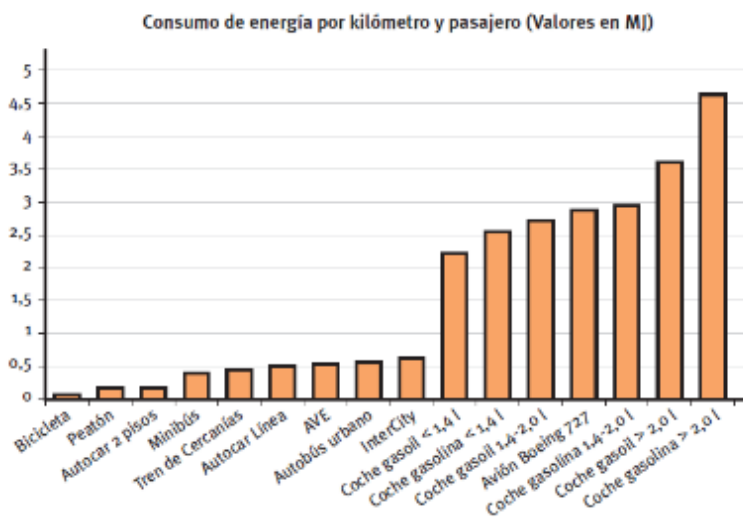
#### 1.2.3.4. Beneficios de los sistemas de bicicleta pública

### Energía

La bicicleta es el medio de transporte más eficiente en términos de consumo de energía; puesto que para su fabricación solamente necesita una mínima proporción, consume 12 veces menos energía respecto a un vehículo motorizado con su capacidad de personas completa y 50 veces menos en relación con un vehículo motorizado movilizándolo a una persona.

Para hacer uso de la bicicleta se requiere de energía metabólica, es decir que proviene de nuestro propio cuerpo, de manera que no necesitamos instalaciones para el suministro y almacenamiento de combustibles fósiles y tampoco vuelve a las personas dependientes de otros países por la importación de estos combustibles, este tipo de energía es inagotable y gratuito.

La movilización por medio de una bicicleta es más eficaz energéticamente, incluso entre tres y cuatro veces más que movilizarse a pie; teniendo en cuenta que la bicicleta puede transportar un peso considerable en un intervalo de tiempo, lo que le resultaría difícil al cuerpo humano realizar una acción similar. (Ortiz, 2015)



**Gráfico 1-1:** Consumo de energía por medio de transporte

Fuente: (Transport public.org)

Así pues, al movilizarse en un medio de transporte alternativo como es la bicicleta, nos genera las siguientes ventajas:

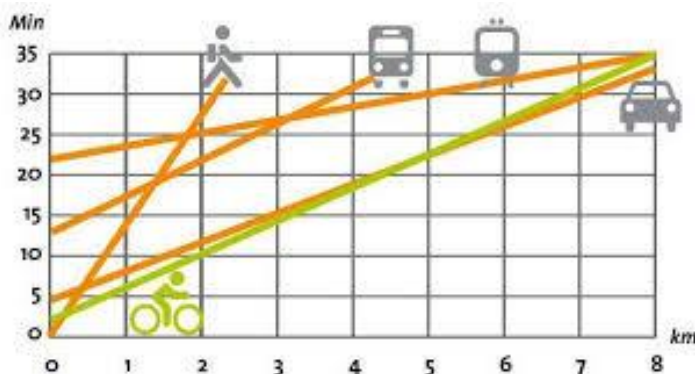
- ✓ Autonomía en el consumo de energía
- ✓ Accesible a nivel mundial

- ✓ Autonomía respecto a otros países
- ✓ No requiere de instalaciones para el suministro de combustibles como gasolineras
- ✓ Recurso energético gratuito e inagotable

## Rapidez

La bicicleta es el medio de transporte más raudo y eficiente dado que las velocidades medias y analizando los ritmos de pedaleos, acciones del tráfico y diferentes obstáculos, reflejan que estas velocidades son un entorno urbano de 15 a 20 km/h. Por otra parte, la bicicleta puede ser usado como transporte puerta a puerta debido a que no se comporta como un transporte rígido, como si lo pueden llegar a ser una línea de bus, siempre y cuando el trayecto de un punto a otro sea de hasta ocho kilómetros aproximadamente, con una velocidad promedio de 16,4 km/h.

En ciudades como Ámsterdam, Copenhague y Viena resaltan como prioridad la optimización de tiempos de viaje frente a otros factores como el aspecto estético de movilizarse en bicicleta. (Ortiz, 2015)



**Gráfico 2-1:** Cuadro comparativo de velocidades de desplazamientos en medio urbano.  
Fuente: (Comision Europea)








**Gráfico 3-1:** Cuadro comparativo de velocidades medias a pie y en bicicleta.  
Fuente: (Comision Europea )

Por consiguiente, la caracterización de este medio de transporte resulta beneficiosa ya que permite una movilidad eficaz, rápida y segura, incluso supera al transporte público y a los vehículos motorizados, por ende, las ciudades deben contar con una ciclovía e infraestructura de buenas condiciones que garantice la confianza y seguridad de los usuarios.

## Ambiente

La bicicleta es un medio de transporte alternativo que se caracteriza por no reflejar ninguna dificultad al hablar de contaminación acústica, el ruido que produce es insignificante si comparamos lo que se genera al utilizar medios de transporte motorizados. En lo referente a los gases contaminantes (NOx, HC, CO) que rodean a un conductor de automóvil y a un ciclista, en el caso del conductor la concentración de estos gases tóxicos se adhieren a la cabina, el ciclista tiene un flujo de aire sin estancamiento de los mismos. (Ortiz, 2015)

**Tabla 8-1:** Comparación de las emisiones entre medios de transporte.

	 BICICLETA	 TREN	 AUTOBÚS	 AUTO CON CATALIZADOR	 AUTO SIN CATALIZADOR
<b>Consumo de energía primaria</b>	0	34	30	100	100
<b>Dióxido de carbono</b>	0	30	29	100	100
<b>Óxidos de nitrógeno</b>	0	4	9	15	100
<b>Hidrocarburos</b>	0	2	8	15	100
<b>Monóxido de carbono</b>	0	1	2	15	100
<b>Contaminación Atmosférica total</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

(Base = 100 - automóvil -)

Fuente: (Comision Europea, 2000)

Elaborado por: Layedra A. 2020

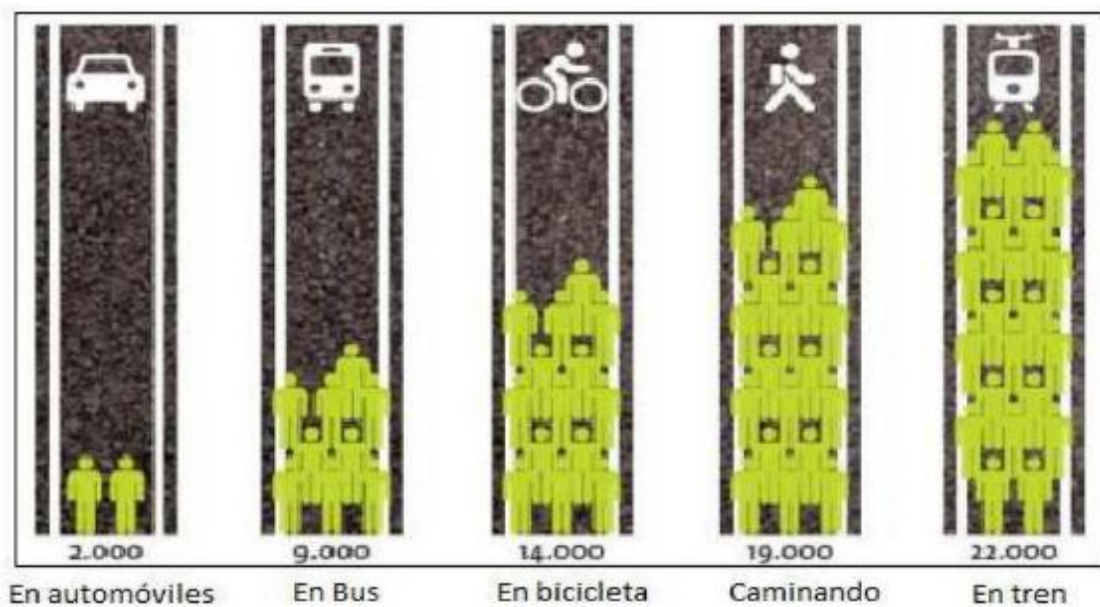
En definitiva, el uso de transporte motorizado es notablemente nocivo no sólo para la calidad del aire y salud de las personas sino también por el ruido que genera. Cosa distinta es el movilizarse por medio de una bicicleta, por tal motivo muchas ciudades a nivel mundial han visto necesario dar prioridad a este modo de transporte con el objetivo de lograr a mediano

plazo la reducción de emisiones contaminantes y lógicamente mejorar el bienestar de todos sus habitantes.

### Ocupación de espacio

Gracias a su pequeña ocupación, su facilidad de montar, conducir y aparcar implica que la bicicleta aproveche el uso del espacio público de manera efectiva. Respecto a infraestructura no se comparan a la que necesitan los vehículos motorizados, los costos necesarios para su construcción y mantenimiento son mucho menores. (Ortiz, 2015)

Durante el intervalo de tiempo de una hora en un carril de 3,5 m de ancho pueden circular mediante automóvil 2000 personas, personas mientras que en bicicleta 14000 personas, es decir siete veces más lo que significa que la bicicleta tiene una gran ventaja respecto al automóvil y al transporte público.



**Gráfico 4-1:** Número de personas que pueden circular por una vía de 3,5 metros de ancho durante una hora, en función del tipo de transporte

Fuente: (Asociación Internacional de Transporte Público, 2003)

### Salud

Como lo hace notar (Ortiz, 2015), la movilidad de forma cotidiana en bicicleta se convierte en una actividad física atractiva y completa que permite prevenir los siguientes problemas de salud:

## **Obesidad y sobrepeso**

Movilizarse en bicicleta ayuda a adelgazar y no perjudica a las articulaciones debido a que después de estimular el metabolismo y quemar calorías, el peso no recae en las articulaciones; lo que sí sucede cuando se corre, donde el peso se concentra en la cadera, 60 minutos de bicicleta permite quemar entre 600 a 800 kilocalorías, luego de los 20 minutos la energía utilizada para pedalear se obtiene de la grasa corporal.

## **Colesterol**

Cuando aumenta la grasa corporal se produce la arteriosclerosis e hipertensión que son enfermedades que incrementan un riesgo coronario. El uso de la bicicleta ayuda a prevenir problemas de circulación ya que reduce el colesterol malo y aumenta el colesterol bueno, por lo tanto, no permite el endurecimiento de los vasos sanguíneos y arterias.

## **Estrés y depresión**

Movilizarse en bicicleta durante 30 a 40 minutos permite combatir los comportamientos negativos del ser humano debido a que se elimina endorfinas o también denominadas hormonas de felicidad, las cuales se producen para atacar efectos depresivos de las enfermedades psicológicas.

## **Enfermedades cardiovasculares**

Esta enfermedad perjudica específicamente a las arterias del corazón, riñones y miembros inferiores. Por tal motivo es recomendable usar la bicicleta como medio de movilización ya que ayuda a disminuir la frecuencia cardíaca que es la cantidad de sangre bombeada por un cierto tiempo. Esto significa que dicha actividad física podría reducir en más de un 50% un ataque cardíaco.

## **Ahorro**

Movilizarse por medio de una bicicleta resulta sencillo, económico y rentable para la economía tanto individual como familiar en vista de que para su funcionamiento no necesita de combustible además se puede aparcar de forma gratuita en cualquier estacionamiento público. Del mismo modo, la reparación de averías y mantenimiento de bicicletas tiene un costo bajo, más aún si se compara con los costes y demás rubros que involucran movilizarse a través de un



medio de transporte motorizado, incluyendo que este medio requiere de un documento para su conducción.

#### 1.2.3.5. *Dificultades de los sistemas de bicicleta pública*

Los sistemas de bicicleta pública también presentan dificultades, pero pueden ser controlados. Las condiciones climáticas, pendientes pronunciadas, la limitada posibilidad para la carga de mercancías y el riesgo al robo son los factores que impiden que muchos usuarios opten por movilizarse en bicicleta. No obstante, casos de éxito en ciudades con pendientes pronunciadas y climas lluviosos muestran que estos no son obstáculos fundamentales. A un coste adicional razonable, distintos accesorios o bicicletas adaptadas están disponibles para reducir las dificultades: cambio de velocidades, ropa impermeable, cestas, remolques, tandems, bicicletas de carga o de pedaleo asistido. Por supuesto, la provisión de aparcamientos seguros es imprescindible para prevenir los robos. (Probici, 2010).

#### 1.2.4. *Estudio de factibilidad*

El estudio de factibilidad no solo consiste en determinar si el proyecto es o no rentable, sino que debe servir para diferenciar entre alternativas de acción para estar en condiciones de recomendar la aprobación o rechazo del proyecto en virtud de una operación en el grado óptimo de su potencialidad real. (Nassir Sapag Chain, 2008).

Este tipo de estudio siempre se va a utilizar como una herramienta indispensable para comparar los beneficios y dificultades inmersos en la aplicación de proyectos lo que permitirá tomar decisiones adecuadas en todos los procesos especialmente en la evaluación.

##### 1.2.4.1. *Estudio de mercado*

Desde el punto de vista de (Nassir Sapag Chain, 2008, pág. 26), manifiesta que “El estudio de mercado es más que el análisis y la determinación de la oferta y demanda, o de los precios del proyecto” Básicamente este tipo de estudio consiste en el análisis de precios e información relevante acerca de los clientes y competidores inmiscuidos con el producto para la realización de un excelente plan de negocio mediante la creación de políticas y normas de distribución.

#### 1.2.4.2. *Investigación de mercado*

La investigación de mercados es la integración, registro y el análisis de todos los hechos acerca de los problemas relacionados con las actividades de las personas, las instituciones y las empresas en general. En lo que respecta a las organizaciones netamente públicas, la investigación de mercado contribuye a una mejor comprensión del entorno lo que faculta tomar acertadas decisiones en el ámbito económico, político y social. (Benassini, 2009).

#### 1.2.4.3. *Diseño de la investigación*

Un diseño de investigación consiste principalmente en la recopilación de información necesaria para la ejecución de un proyecto de investigación, este tipo de investigación requiere de una serie de procesos:

- ✓ Análisis de datos
- ✓ Investigación cualitativa
- ✓ Métodos de recopilación de datos
- ✓ Definición de información necesaria
- ✓ Procedimiento de medición
- ✓ Diseño de cuestionarios
- ✓ Proceso de muestreo

#### 1.2.4.4. *Recopilación de datos*

Con base en (Malhotra, 2008, pág. 11), la recopilación de datos implica contar con personal o un equipo que opere ya sea en el campo, como en el caso de las encuestas personales, desde una oficina por teléfono, por correo o aplicaciones tecnológicas.

#### 1.2.4.5. *Análisis de datos*

El análisis de datos se inicia con la revisión minuciosa de las encuestas las cuales deben estar totalmente claras y llenadas para la respectiva codificación y transcripción de resultados.

Con los resultados que arroje la encuesta, el investigador decide las correspondientes medidas a tomar en cuenta al momento de la verificación de datos.

#### 1.2.4.6. *Presentación de informes*

La preparación y presentación de los informes se inicia con la presentación oficial de resultados, teniendo en consideración el problema de investigación de mercados, el planteamiento, el diseño de la investigación y el trabajo de campo. Se presenta un resumen de cada uno de los procedimientos de la investigación, desde el planteamiento hasta los resultados y hallazgos relevantes, estos resultados deberán presentarse detalladamente para una mejor comprensión a fin de que estén listos para la respectiva solución, además de una presentación verbal, se puede dinamizar a través de gráficas, tablas, figuras. etc. (Malhotra, 2008).

### 1.3. **Marco conceptual**

Durante el desarrollo de la presente investigación influyen los siguientes términos inherentes al tema, que se enlistan y definen a continuación:

**Accesibilidad:** Facultad que poseen todas las personas para desplazarse sin ningún inconveniente en cierta zona ya sea urbana o rural mediante un sistema de transporte.

**Anclaje:** Se trata de un dispositivo construido con materiales fuertes y resistentes en donde se estacionan de manera segura las bicicletas.

**Bicicleta:** Medio de transporte individual no motorizado formado por componentes básicos que genera algunos beneficios.

**Carril:** Sección de una vía preparada para el tránsito normal de medios de transporte motorizados y no motorizados.

**Ciclista:** Individuo que se moviliza a través de una bicicleta utilizando su propia fuerza al momento de pedalear.

**Ciclo vía:** Parte de la arteria vial destinada únicamente para la circulación segura de bicicletas físicamente apartada tanto del tránsito de medios de transporte motorizados como del peatonal.

**Desarrollo Sustentable:** Consiste en solventar las necesidades actuales que tienen las personas sin poner en riesgo la condición y estabilidad de las futuras generaciones, lo que significa conservar un equilibrio.

**Elementos de seguridad:** Componentes visuales o de protección cuya finalidad es precautelar la seguridad del ciclista al momento de movilizarse.

**Equidad:** Significa brindar las mismas condiciones de accesibilidad para cada uno de los sistemas de transporte motorizados y no motorizados.

**Infraestructura:** Es toda instalación o servicio elemental para el desarrollo e implementación de un sistema de bicicleta pública.

**Intermodalidad:** Es la conexión entre distintos modos de transporte con la intención de transportar a personas y mercancías desde un sitio de origen hasta llegar a su destino de manera rápida y eficaz.

**Movilidad Sostenible:** Son acciones que incentivan una movilidad eficiente, segura, participativa y saludable de los habitantes de una ciudad ante la necesidad de trasladarse de un lugar a otro sin perjudicar el entorno ambiental.

**Seguridad Vial:** Es una disciplina que consiste en una serie de actividades y aplicación de herramientas encaminadas al bienestar de los usuarios respecto al tránsito, con el fin de prevenir accidentes de tránsito.

**Tarifa:** Es la cantidad de dinero establecido ya sea por el estado o una concesionaria que debe ser cancelada por parte del usuario para acceder a un servicio.

**Velocidad media:** Es el cambio de posición de un vehículo entre dos puntos en un intervalo de tiempo considerando la distancia recorrida.

#### **1.4. Hipótesis**

En este punto, se detalla la hipótesis general de la investigación, de la misma manera las hipótesis específicas.

##### **1.4.1. General**

El estudio sobre la implementación de un sistema de bicicleta pública promoverá el uso de la bicicleta como medio de transporte y recreación en los cantones de Guano y Riobamba pertenecientes a la provincia de Chimborazo.

#### **1.4.2. Específicas**

¿La investigación de parámetros de diseño, costos, impactos y sostenibilidad del transporte podrá ayudar a reflejar la importancia de la implementación de un sistema de bicicleta pública?

¿La determinación del nivel de aceptación permitirá distribuir la oferta de transporte adecuado a un sistema de bicicleta pública?

¿La implementación de un sistema de bicicleta pública va a fomentar una movilidad sostenible desde Riobamba hasta Guano?

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Enfoque de investigación

La presente investigación permite la aplicación de un enfoque cuantitativo por la siguiente perspectiva:

Es cuantitativo, de carácter externo y objetivo debido a que se realizará la descripción del entorno actual ligada a la posible aceptación de una movilidad alternativa, teniendo en cuenta el criterio de un colectivo determinado de habitantes y turistas de los cantones Guano y Riobamba, para esto se utilizará instrumentos de investigación como la encuesta y entrevista que permitirán realizar tabulaciones y mediciones de las variables correspondientes.

#### 2.2. Nivel de investigación

##### 2.2.1. *Exploratorio*

Este nivel de investigación es indispensable por lo que se inspeccionará el campo de estudio con el fin de conseguir la mayor cantidad de información acertada sobre la factibilidad y condiciones favorables para la implementación de un sistema de bicicleta pública y de esta forma determinar una propuesta de solución y a la vez cumplir con los objetivos propuestos.

#### 2.3. Diseño de investigación

##### 2.3.1. *Investigación no experimental*

La presente investigación es de tipo no experimental debido a que no se realizó experimentos dentro de un laboratorio ni simulación para constatar el problema, de igual modo en este estudio se pudo comprender la realidad existente en la vía Riobamba - Guano respecto a la observación y evaluación de las variables de movilidad y seguridad vial acudiendo al lugar de los hechos con la finalidad de sustentar la determinación de las preguntas formuladas.

## 2.4. Tipo de estudio

### 2.4.1. Investigación Bibliográfica y Documental

Las principales herramientas como el internet (páginas web), libros, guías y diversos documentos bibliográficos contribuyeron de manera eficiente la recopilación de datos estadísticos e información relevante que ahondan de manera amplia aspectos relacionados con los sistemas de bicicleta pública.

### 2.4.2. Investigación de campo

En este punto se procederá en primera instancia a la observación directa para la obtención de nuevos datos esenciales para la interpretación correspondiente por otro lado se realizó encuestas origen- destino dirigidas a los habitantes y turistas de los cantones de Riobamba y Guano en puntos generadores de viaje.

## 2.5. Población y muestra

### 2.5.1. Población de estudio

Para el análisis se consideró a los habitantes en un rango de edad entre 15 a 64 años de los cantones de Riobamba y Guano tomando en cuenta que personas de la tercera edad y niños menores a 15 años no podrían utilizar la bicicleta como un medio de transporte alternativo.

Según el último censo de (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010) la población urbana del cantón Riobamba en un rango de edad entre 15 a 64 años es de 96840 habitantes, los mismos que se proyectaron al año 2019 como se muestra en tabla:

**Tabla 1-2:** Proyección de la población del cantón Riobamba, en un rango entre 15 a 64 años de edad (2010-2019)

<b>PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA, EN UN RANGO ENTRE 15 A 64 AÑOS DE EDAD (2010-2019)</b>									
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
96840	98157	99491	100845	102216	103606	105015	106443	107891	109358

Fuente: (SENPLADES, 2017)

Elaborado por: Layedra A. 2020

Según el último censo de Instituto Nacional de Estadística y Censo (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010) la población del cantón Guano en un rango de edad entre 15 a 64 años es de 4867 habitantes, los mismos que se proyectaron al año 2019 como se muestra en tabla:

**Tabla 2-2:** Proyección de la población del cantón Guano, en un rango entre 15 a 64 años de edad (2010-2019)

**PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN GUANO, EN UN RANGO ENTRE 15 A 64 AÑOS DE EDAD (2010-2019)**

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
4867	4929	4992	5056	5121	5186	5252	5320	5388	5457

Fuente: (SENPLADES, 2017)  
Elaborado por: Layedra A. 2020

De la misma manera para el respectivo análisis se consideró el número de turistas nacionales y extranjeros que visitaron la zona urbana tanto del cantón Guano como Riobamba en el año 2018, teniendo en cuenta que el cantón Riobamba es el punto central de los viajes hacia los distintos lugares turísticos del cantón Guano.

**Tabla 3-2:** Número de turistas nacionales y extranjeros de la zona urbana de los cantones de Guano y Riobamba en el año 2018.

CANTÓN	GUANO	RIOBAMBA	TOTAL	PORCENTAJE
<b>Turistas Nacionales</b>	72245	73401	145646	89%
<b>Turistas Extranjeros</b>	1903	16246	18149	11%
<b>Total</b>	<b>74148</b>	<b>89647</b>	<b>163795</b>	<b>100%</b>

Fuente: (Dirección de Gestión de Turismo del GADM Riobamba, 2018)  
Elaborado por: Layedra A. 2020

### 2.5.2. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se requiere el emplear la formula estipulada por (Goode & Hatt, 2004) por la razón que se acopla de buena manera al tipo de estudio, a continuación, se puntualiza la respectiva ecuación:

**Ecuación 1-2:** Formula de la muestra

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

$\sigma$  = Desviación estandar de la población

Z = Nivel de confianza deseado



e = Error muestral

Se considera adecuado, a criterio del investigador, que el valor de la varianza sea del 0,5 en razón a que existe una probabilidad del 50% de éxito y 50% de fracaso.

**Datos Riobamba:**

$$N = 109358$$

$$\sigma^2 = p * q; \text{ Dónde:}$$

$$p = \text{Probabilidad de éxito} = 0,5$$

$$p = \text{Probabilidad de fracaso} = 0,5$$

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

$$e = 5\% = 0,05$$

$$n = \frac{109358 * 0,25 * 1,96^2}{(109358 - 1)0,05^2 + 0,25 * 1,96^2}$$
$$n = 382,82$$

La muestra que se aplicará en Riobamba para el presente trabajo de investigación es de 382 personas.

**Datos Guano:**

$$N = 5457$$

$$\sigma^2 = p * q; \text{ Dónde:}$$

$$p = \text{Probabilidad de éxito} = 0,5$$

$$p = \text{Probabilidad de fracaso} = 0,5$$

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

$$e = 5\% = 0,05$$

$$n = \frac{5457 * 0,25 * 1,96^2}{(5457 - 1)0,05^2 + 0,25 * 1,96^2}$$
$$n = 358,96$$

La muestra que se aplicará en Guano para el presente trabajo de investigación es de 358 personas.

## **Datos Turistas Nacionales y Extranjeros de los cantones de Guano y Riobamba:**

$$N = 163795$$

$$\sigma^2 = p * q; \text{ Dónde:}$$

$$p = \text{Probabilidad de éxito} = 0,5$$

$$p = \text{Probabilidad de fracaso} = 0,5$$

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

$$e = 5\% = 0,05$$

$$n = \frac{163795 * 0,25 * 1,96^2}{(163795 - 1)0,05^2 + 0,25 * 1,96^2}$$
$$n = 383,26$$

La muestra que se aplicará a los turistas nacionales y extranjeros de Guano y Riobamba para el presente trabajo de investigación es de 383 personas.

### **2.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

#### **2.6.1. Métodos de investigación**

Para la presente investigación se hizo énfasis en ciertos métodos detallados a continuación:

##### **2.6.1.1. Método Inductivo – Deductivo**

Permitió la obtención de datos generales sobre la implementación de sistema de bicicleta pública en distintas ciudades del mundo para llegar a lo particular que consistirá en el análisis profundo de elementos y factores fundamentales que intervienen al referirse sobre dicho tema, esto conlleva a tener un amplio conocimiento para incorporar innovadoras ideas con la intención de conseguir buenos resultados.

##### **2.6.1.2. Método Analítico – Sintético**

Mediante este tipo de investigación podemos revisar información bibliográfica retroactiva relacionada a conceptualización y estadísticas sobre el uso de diferentes medios de transporte motorizados y no motorizados específicamente la bicicleta, lo que nos ayudara a determinar las posibles causas y sus notorias repercusiones ante los usuarios que hacen uso de la vía y de esta manera efectuar explicaciones en base a los datos recolectados.

## **2.6.2. Técnicas de investigación**

En lo que respecta a fuentes primarias aplicaremos las siguientes técnicas:

### **2.6.2.1. Encuesta**

Dirigida de forma directa a la población en un rango de edad entre 15 a 64 años que habitan en los cantones de Riobamba y Guano con el fin de rescatar diferentes datos, estados de opinión y criterios, lo que permitirá realizar un profundo análisis mediante graficas o tablas para una mejor comprensión de la información obtenida.

### **2.6.2.2. Observación directa**

A través de esta técnica se identificó el principal problema al movilizarse en bicicleta por lo que no se cuenta con una infraestructura (ciclovía) preferencial que brinde condiciones de seguridad además de eso no existe cultura vial entre los usuarios de la vía.

En lo que respecta a fuentes secundarias se empleara las siguientes técnicas:

Guías de implementación, planificación y diseño de sistemas de bicicleta pública, libros de movilidad y transporte y diversos artículos relacionados con el uso de medios de transporte no motorizado como la bicicleta.

## **2.6.3. Instrumentos de investigación**

### **2.6.3.1. Ficha de observación**

Mediante este instrumento se inspeccionará las condiciones de la red vial Riobamba- Guano esto servirá para determinar si es factible la implementación de ciclovías.

### **2.6.3.2. Evidencia fotográfica**

Este instrumento permitirá constatar el levantamiento de información realizado a través de fotografías en la que se demuestra que se obtuvo información valedera.

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO PROPOSITIVO**

#### **3.1. Análisis e interpretación de resultados**

Una vez ya recolectada la información tanto de la población y turistas a través de la aplicación de encuestas en las parroquias urbanas Lizarzaburu, Maldonado, Velasco, Veloz y Yaruqués en la ciudad de Riobamba, de igual manera a las parroquias urbanas El Rosario y La Matriz en el cantón Guano, de manera inmediata se comenzó a organizar y filtrar la información, para obtener la correspondiente tabulación, para el procesamiento de datos se utilizó un software de carácter estadístico denominado (SPSS) Statiscal Product and Service Solutions y Excel para la representación gráfica, siendo estos de gran utilidad para la revisión minuciosa y adquisición de los siguientes resultados:

#### **Encuestas**

Llegados a este punto se describe de forma individual las interrogantes formuladas en las encuestas representadas por tablas y gráficos estadísticos con la finalidad de brindar buena apariencia y comprensión.

## Población Riobamba

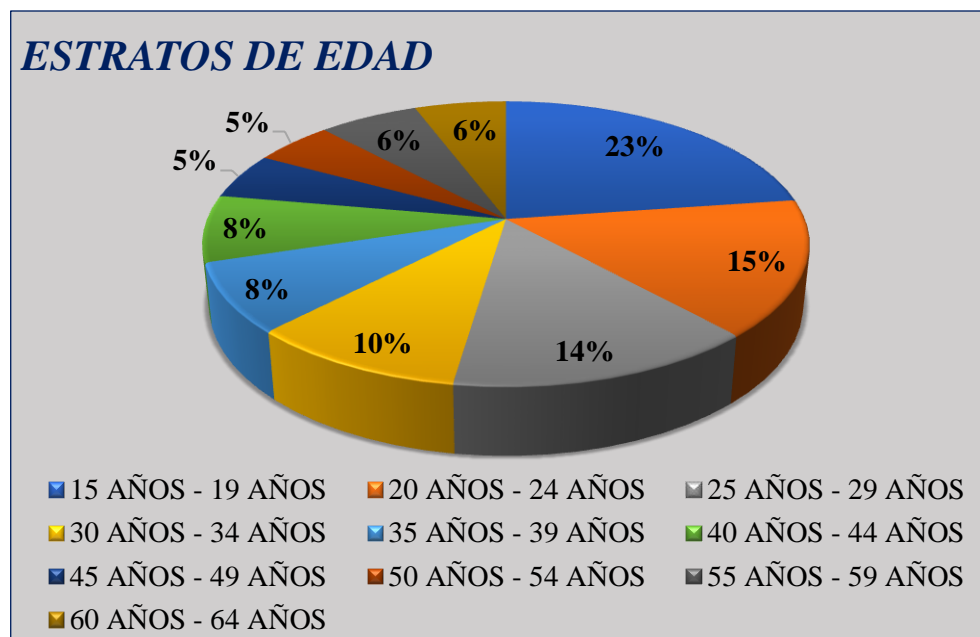
### Edad de las personas encuestadas:

**Tabla 1-3:** Estratos de edad

ESTRATOS DE EDAD		PORCENTAJE	RESPUESTAS
1	15 años - 19 años	23%	87
2	20 años - 24 años	15%	59
3	25 años - 29 años	14%	54
4	30 años - 34 años	10%	38
5	35 años - 39 años	8%	30
6	40 años - 44 años	8%	29
7	45 años - 49 años	5%	20
8	50 años - 54 años	5%	19
9	55 años - 59 años	6%	24
10	60 años - 64 años	6%	22
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 1-3:** Estratos de edad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 23% de las personas encuestadas se encuentra entre el intervalo de edad de 15 a 19 años, el 15% entre 20 a 24, el 14% pertenece a personas entre 25 a 29, el 10% se encuentra entre 30 a 34, mientras que el 8% hace referencia a edades comprendidas entre 35 a 44.

### Género de las personas encuestadas:

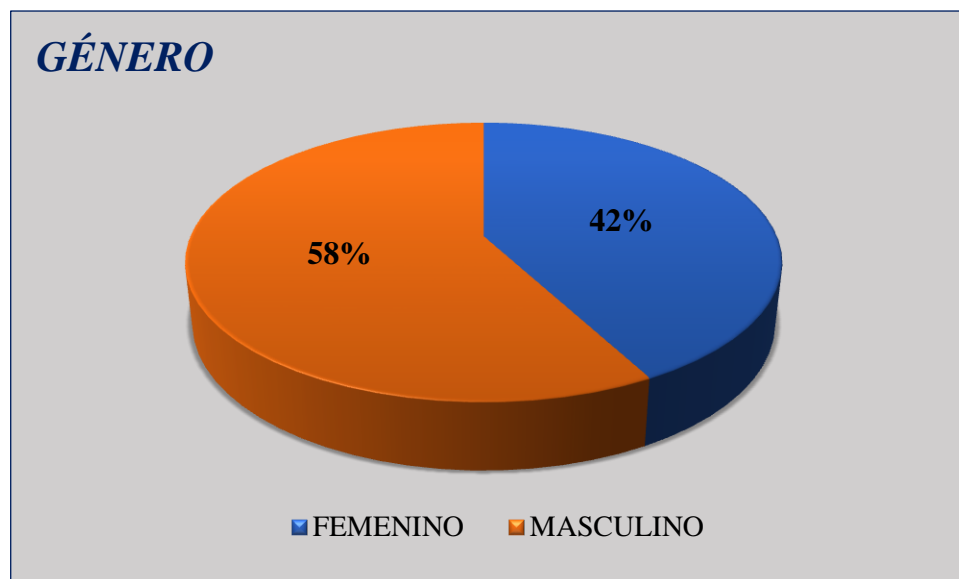
El 42 % de personas encuestadas son de género femenino, por otra parte, el 58% de género masculino.

**Tabla 2-3:** Género

GÉNERO	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Femenino	42%	161
Masculino	58%	221
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Parroquia de las personas encuestadas:

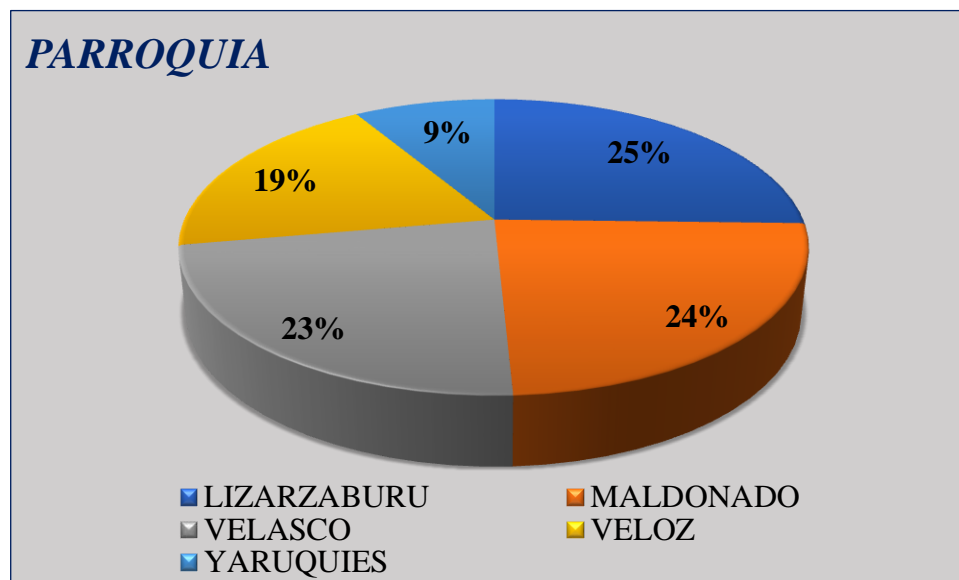
**Tabla 3-3:** Parroquia

PARROQUIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Lizarzaburu	25%	97
Maldonado	24%	91
Velasco	23%	88
Veloz	19%	73
Yaruquies	9%	33
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 25% de las personas encuestadas pertenecen a la parroquia Lizarzaburu, 24% de los encuestados corresponden a la parroquia Maldonado, el 23% a la parroquia Velasco, el 19% a la parroquia Veloz, mientras que el 9% a la parroquia Yaruquies.



**Gráfico 2-3:** Parroquia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 1: Frecuencia de viaje Riobamba- Guano

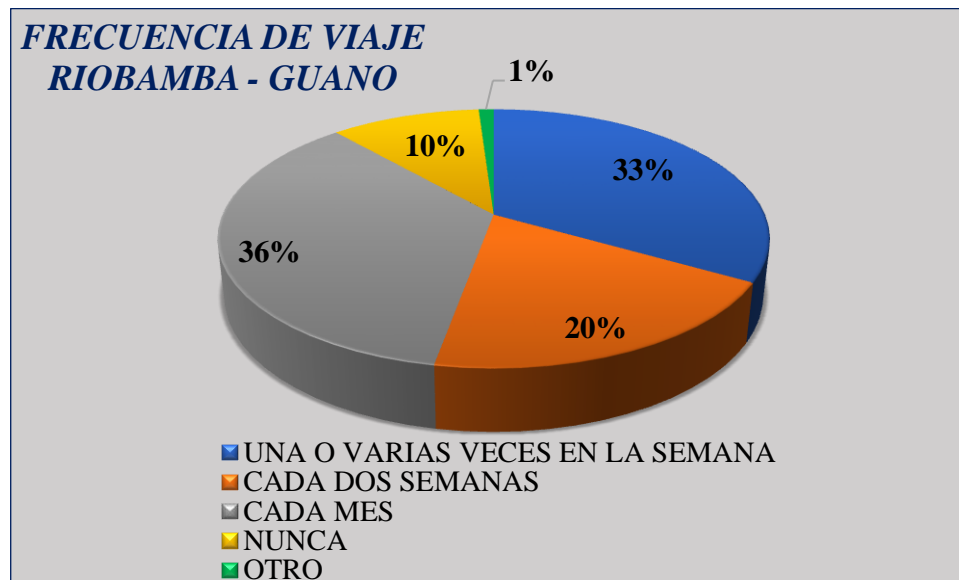
**Tabla 4-3:** Frecuencia

FRECUENCIA DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Una o varias veces en la semana	33%	127
Cada dos semanas	20%	75
Cada mes	36%	136
Nunca	10%	40
Otro	1%	4
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 36% de los encuestados se movilizan desde Riobamba hacia el cantón Guano cada mes, el 33% una o varias veces a la semana, el 20% lo realiza cada dos semanas, el 10% nunca ha visitado el cantón Guano, mientras que el 1% presenta otra frecuencia como una vez cada tres meses, 2 veces al año y una vez al año.



**Gráfico 3-3:** Frecuencia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



## Pregunta 2: Motivo de viaje

**Tabla 5-3:** Motivo de viaje

MOTIVO DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Trabajo	20%	69
Estudio	3%	9
Recreación	51%	175
Retorno al hogar	3%	10
Salud	4%	13
Compras	10%	35
Turismo	8%	28
Otros motivos	1%	3
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>342</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 51% de las personas que se trasladan desde Riobamba a Guano lo hacen por recreación, el 20% por trabajo, el 10% por compras, el 8% por turismo, el 4% por salud, con el 3% está el estudio y retorno al hogar, finalmente el 1% corresponde a otras actividades como visita familiar.



**Gráfico 4-3:** Motivo de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 3: Día/Hora de salida y retorno

DÍA / HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL
06:00 - 08:59	78	56	70	55	64	68	68	459
09:00 - 11:59	27	20	21	20	20	47	51	206
12:00 - 14:59	16	13	17	14	36	37	24	157
15:00 - 17:59	1	1	1	1	5	0	3	12
18:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>90</b>	<b>109</b>	<b>90</b>	<b>125</b>	<b>152</b>	<b>146</b>	<b>834</b>

**Tabla 6-3:** Día/Hora de salida

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

DÍA / HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL
06:00 - 08:59	0	0	1	0	0	0	1	2
09:00 - 11:59	20	5	13	6	11	26	32	113
12:00 - 14:59	44	31	36	31	30	58	46	276
15:00 - 17:59	54	48	55	49	73	61	56	396
18:00 - 21:00	4	6	4	4	11	7	11	47
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>90</b>	<b>109</b>	<b>90</b>	<b>125</b>	<b>152</b>	<b>146</b>	<b>834</b>

**Tabla 7-3:** Día/Hora de retorno

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

#### Pregunta 4: Partición modal

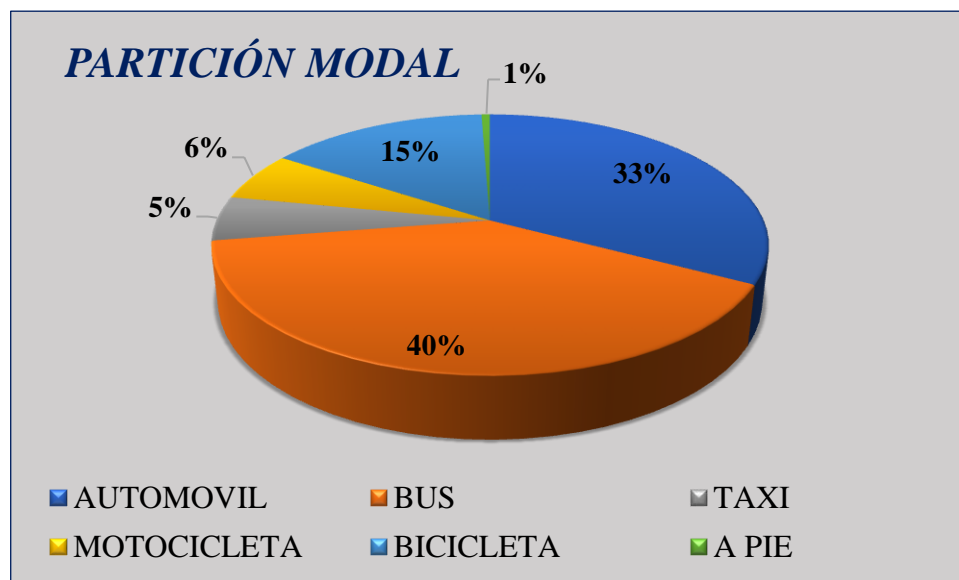
**Tabla 8-3:** Partición Modal

MEDIO DE TRANSPORTE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Automóvil	33%	112
Bus	40%	136
Taxi	5%	19
Motocicleta	6%	21
Bicicleta	15%	52
A pie	1%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>342</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 40% de las personas encuestadas se movilizan a través de una unidad de transporte público (Bus), seguido por el 33% quienes utilizan vehículo propio, el 15% realiza su movilización en bicicleta, el 6% se traslada en motocicleta, el 5% corresponde a quienes se movilizan en taxi, y apenas el 1% realiza su desplazamiento a pie.



**Gráfico 5-3:** Partición Modal

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Tiempo de Espera:

**Tabla 9-3:** Tiempo de espera bus y taxi

TIEMPO DE ESPERA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
1 a 10 minutos	80%	124
11 a 20 minutos	14%	22
21 a 30 minutos	5%	8
Más de 30 minutos	1%	1
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>155</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados que hacen uso de una unidad de transporte público y taxi para su movilización se obtuvo que el 80% espera entre 1 a 10 minutos en la parada para acceder al servicio, el 14% espera en el intervalo de 11 a 20 minutos, el 5% espera entre 21 a 30 minutos, y apenas el 1% espera más de 30 minutos para acceder a este tipo de servicio.



**Gráfico 6-3:** Tiempo de espera

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 5: Duración de viaje

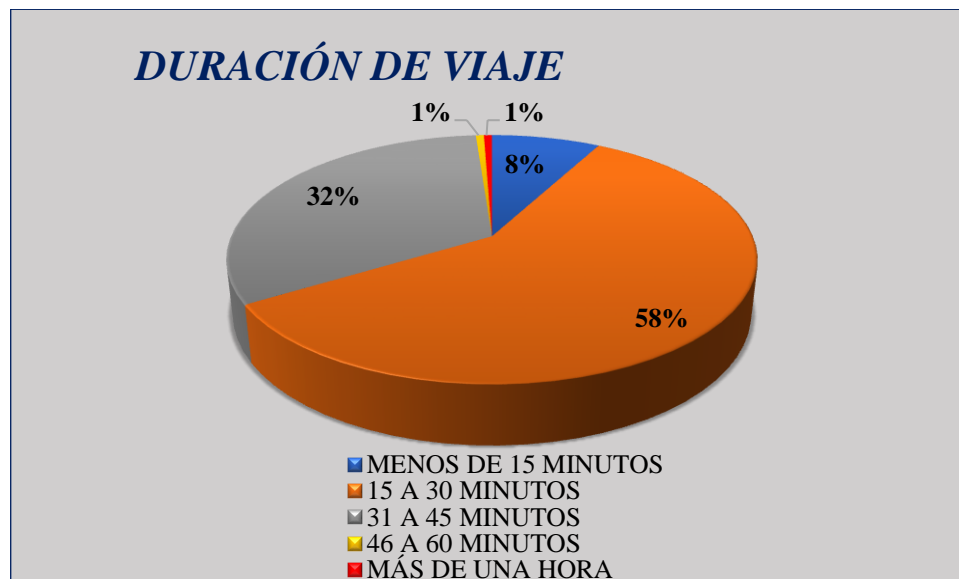
**Tabla 10-3:** Duración de viaje

DURACIÓN DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Menos de 15 minutos	8%	27
15 a 30 minutos	58%	200
31 a 45 minutos	32%	111
46 a 60 minutos	1%	2
Más de una hora	1%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>342</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 58% de las personas encuestadas tienen una duración de viaje entre 15 a 30 minutos al desplazarse desde su origen a su destino, seguido por el 32% con una duración entre 31 a 45 minutos, el 8% de los viajes tiene una duración de menos de 15 minutos, mientras que el 1% tiene más de 45 minutos respectivamente.



**Gráfico 7-3:** Duración de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 6: Limitaciones empleo de bicicleta

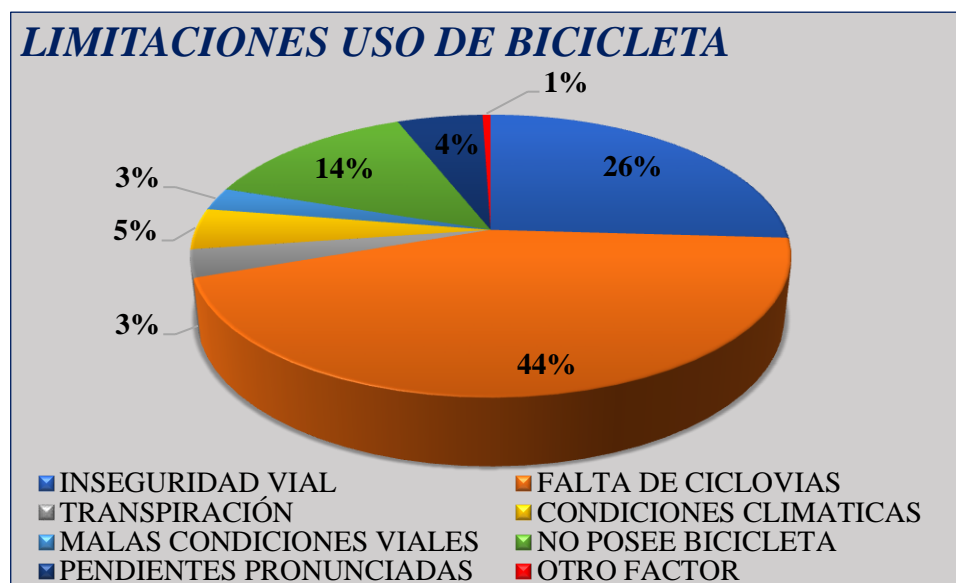
**Tabla 11-3:** Limitaciones empleo de bicicleta

LIMITACIONES	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Inseguridad vial	26%	99
Falta de ciclovías	44%	167
Transpiración	3%	12
Condiciones climáticas	5%	18
Malas condiciones viales	3%	10
No posee bicicleta	14%	53
Pendientes pronunciadas	4%	21
Otro factor	1%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De 382 encuestas aplicadas, manifestaron que las principales limitaciones que impiden utilizar el transporte no motorizado (bicicleta) es por la falta de ciclovías con el 44%, seguido por motivo de la inseguridad vial con el 26%, no poseen bicicleta con el 14%, las condiciones climáticas con el 5%, pendientes pronunciadas tiene un impacto del 4%, mientras que el factor transpiración y malas condiciones viales tiene incidencia del 3%.



**Gráfico 8-3:** Limitaciones uso de bicicleta

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 7: Empleo de bicicleta como medio de transporte

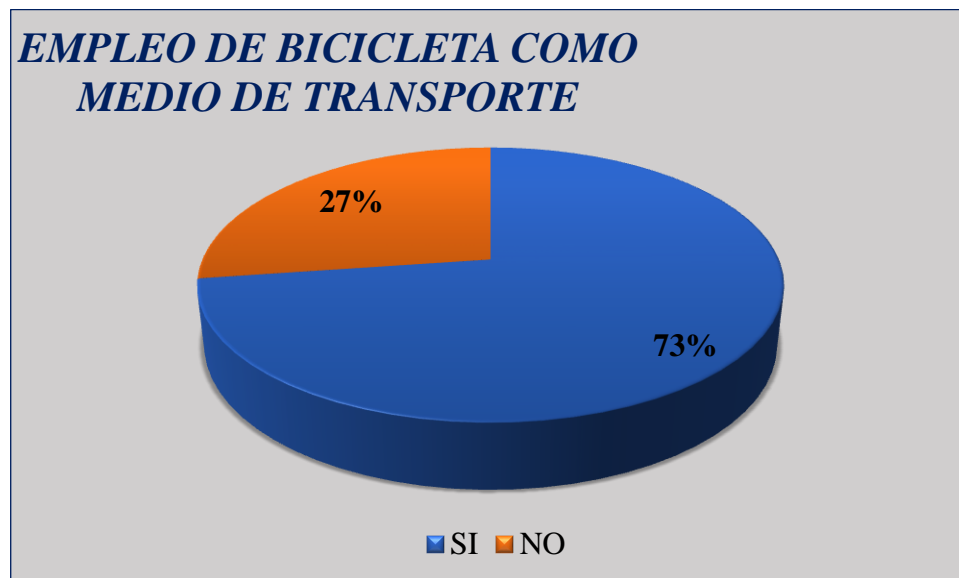
**Tabla 12-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

EMPLEO DE BICICLETA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	73%	278
No	27%	104
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 73% de las personas encuestadas usaría la bicicleta para movilizarse desde su origen hasta su destino, mientras que el 27% no estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte.



**Gráfico 9-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 8: Nivel de aceptación para un sistema de bicicleta pública

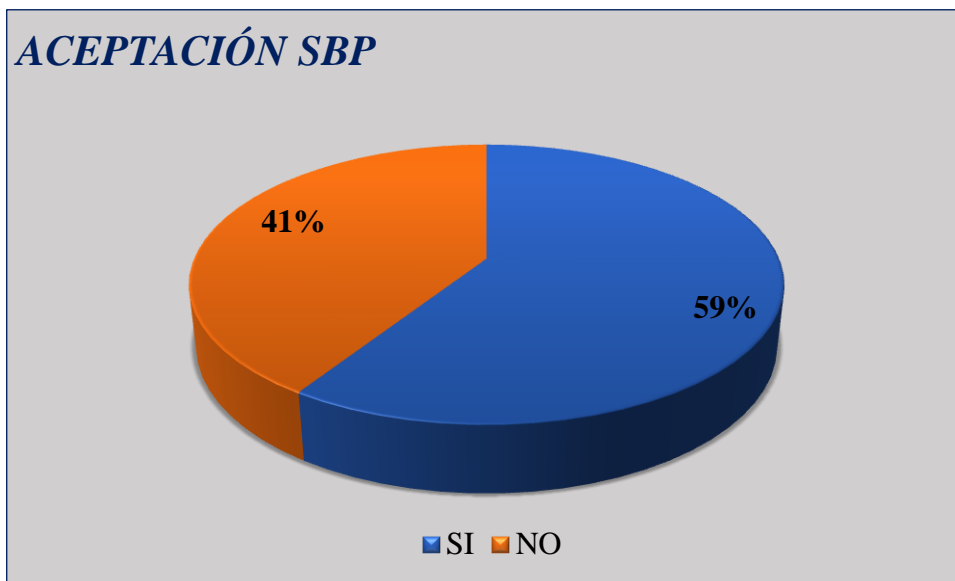
**Tabla 13-3:** Nivel de aceptación SBP

NIVEL DE ACEPTACIÓN SBP	PORCENTAJE	RESPUESTAS
SI	59%	226
NO	41%	156
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

La mayoría de los encuestados con el 59% emitieron una respuesta positiva con la implementación de un sistema de bicicleta pública, por otro lado, el 41% no está de acuerdo con la implementación de dicho sistema.



**Gráfico 10-3:** Aceptación SBP

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



### Pregunta 9: Precio a pagar por una suscripción mensual

**Tabla 14-3:** Precio a pagar por una suscripción mensual

SUSCRIPCIÓN MENSUAL	PORCENTAJE	RESPUESTAS
5 a 10 dólares	77%	175
11 a 15 dólares	19%	44
16 a 20 dólares	3%	5
Más de 20 dólares	1%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>226</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De las 226 personas que aceptaron la implementación del sistema de bicicleta pública el 77% está dispuesto a pagar una suscripción mensual entre 5 a 10 dólares por el uso de bicicletas, seguido por el 19% de 11 a 15 dólares, y con apenas el 3% emitieron una respuesta entre 16 a 20 dólares.



**Gráfico 11-3:** Precio por suscripción mensual

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 10: Medios de difusión SBP

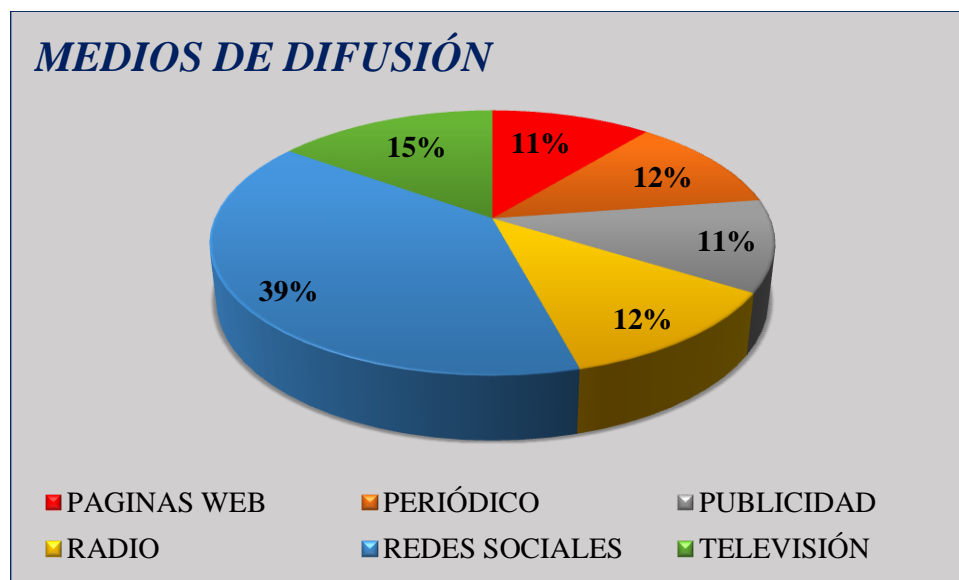
**Tabla 15-3:** Medios de difusión SBP

MEDIOS DE DIFUSIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Páginas web	11%	40
Periódico	12%	45
Publicidad	11%	43
Radio	12%	46
Redes sociales	39%	150
Televisión	15%	58
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados, se obtuvo el 39% a favor de las redes sociales como medio de difusión para promover el sistema de bicicleta pública, continuando con el 15% a favor de la televisión, el 12% a favor del periódico y radio, finalmente el 11% está a favor de que se promueva a través de las páginas web y publicidad.



**Gráfico 12-3:** Medios de difusión

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 11: Días por motivo de recreación

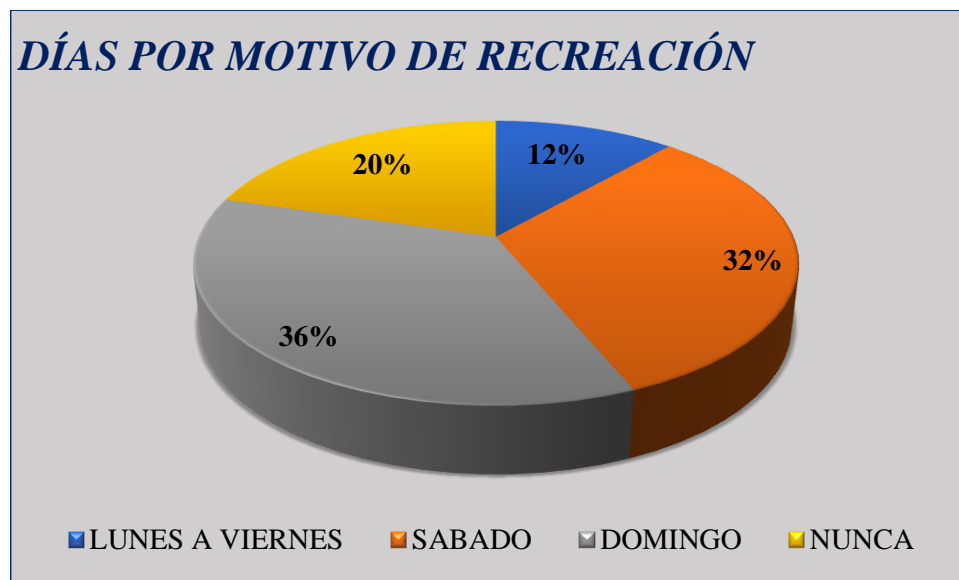
**Tabla 16-3:** Días preferenciales por recreación

DÍAS POR RECREACIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Lunes a viernes	12%	44
Sábado	32%	123
Domingo	36%	137
Nunca	20%	78
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 36% de personas encuestadas prefieren utilizar la bicicleta por motivo de recreación los días domingos, seguido por el 32% los días sábados, el 20% emitieron una respuesta negativa, por otro lado, el 12% está de acuerdo de usar la bicicleta de lunes a viernes por motivo de recreación.



**Gráfico 13-3:** Días preferenciales por recreación

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Población Guano

### Edad de las personas encuestadas:

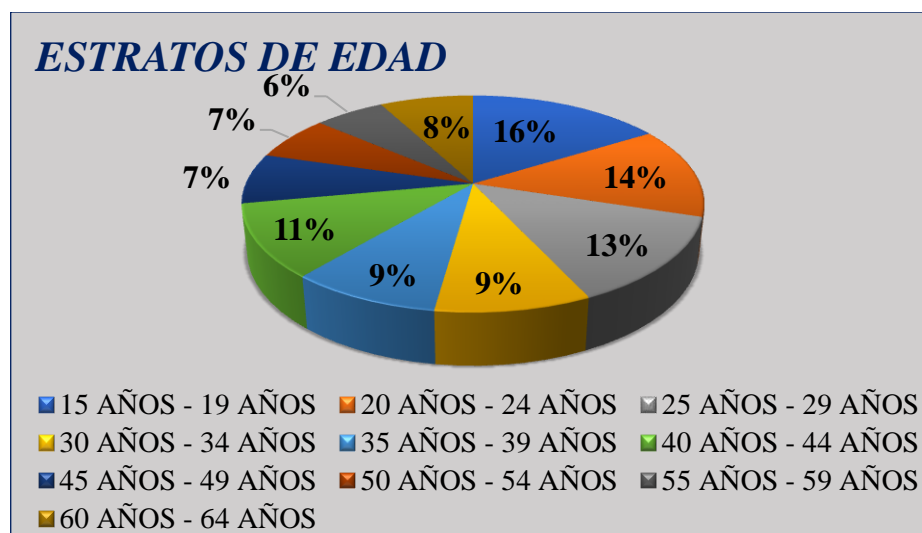
**Tabla 17-3:** Estratos de edad

ESTRATOS DE EDAD	PORCENTAJE	RESPUESTAS
15 años - 19 años	16%	58
20 años - 24 años	14%	49
25 años - 29 años	13%	47
30 años - 34 años	9%	33
35 años - 39 años	9%	32
40 años - 44 años	11%	39
45 años - 49 años	7%	27
50 años - 54 años	7%	24
55 años - 59 años	6%	21
60 años - 64 años	8%	28
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 16% de las personas encuestadas se encuentra entre el intervalo de edad de 15 a 19 años, seguido por un 14% de encuestados dentro del intervalo entre 20 a 24, el 13% pertenece a personas entre 25 a 29, el 11% se encuentra entre 40 a 44 mientras que el 9% hace referencia a edades comprendidas entre 30 a 39.



**Gráfico 14-3:** Estratos de edad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Género de las personas encuestadas:

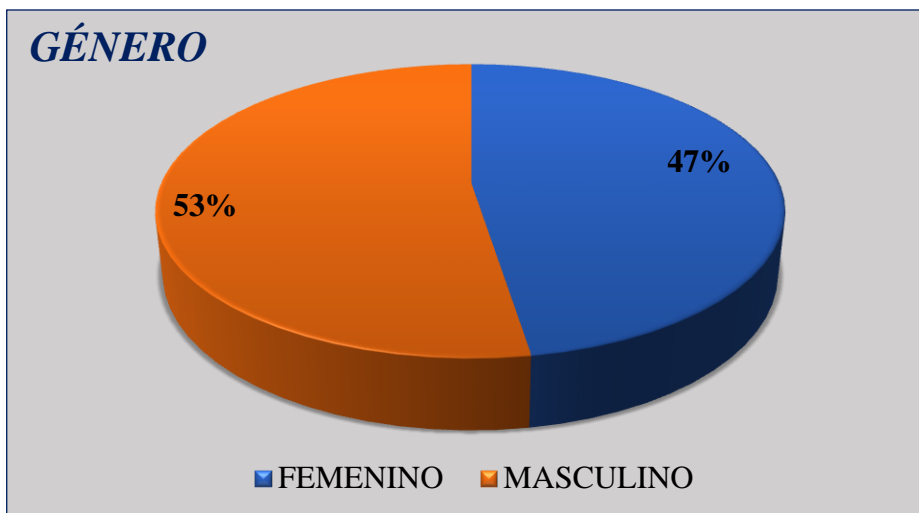
**Tabla 18-3:** Género

GÉNERO	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Femenino	47%	170
Masculino	53%	188
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 47 % de personas encuestadas pertenecen al género femenino, por otra parte, el 53% corresponde al género masculino.



**Gráfico 15-3:** Género

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Parroquia de las personas encuestadas:**

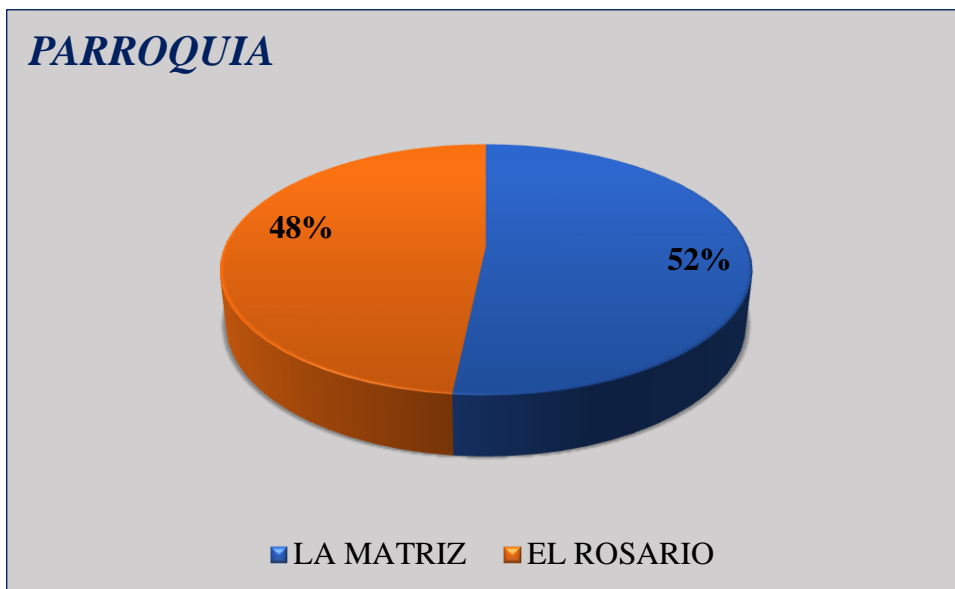
**Tabla 19-3:** Parroquia

PARROQUIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
La matriz	52%	185
El rosario	48%	173
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 52% de las personas encuestadas pertenecen a la parroquia Matriz, por otro lado, el 48% de encuestados hace referencia a la parroquia Rosario.



**Gráfico 16-3:** Parroquia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 1: Frecuencia de viaje Guano – Riobamba

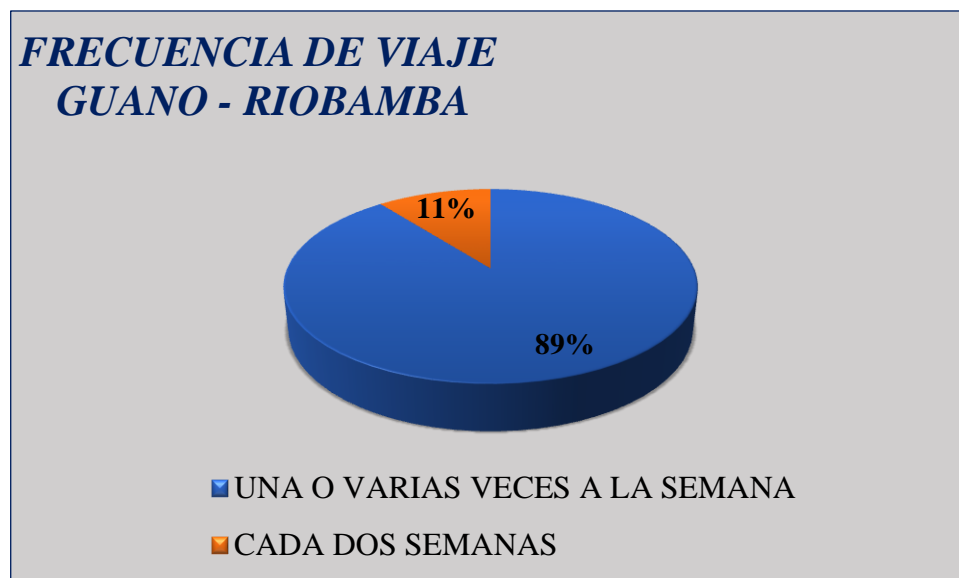
**Tabla 20-3:** Frecuencia

FRECUENCIA DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Una o varias veces a la semana	89%	319
Cada dos semanas	11%	39
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

La frecuencia de movilización Guano - Riobamba tuvo mayor incidencia en el 89% de encuestados lo hacen una o varias veces a la semana, el 11% lo realizan dos veces a la semana y apenas una sola persona respondió que su frecuencia de viaje es cada mes.



**Gráfico 17-3:** Frecuencia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 2: Motivo de viaje

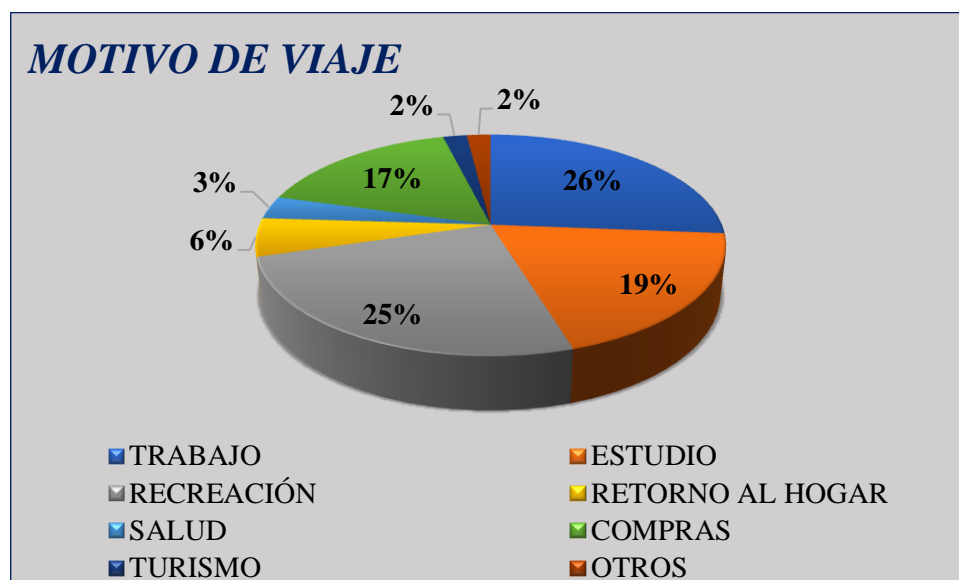
**Tabla 21-3:** Motivo de viaje

MOTIVO DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Trabajo	26%	94
Estudio	19%	68
Recreación	25%	90
Retorno al hogar	6%	20
Salud	3%	12
Compras	17%	60
Turismo	2%	7
Otros	2%	7
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Las personas que se trasladan desde Guano a Riobamba en su mayoría lo hacen por motivo de trabajo el 26%, el 25% por recreación, el 19% por estudio, el 17% por turismo, el 6% por retorno al hogar, con el 3% por motivo de salud y finalmente el 2% corresponde a turismo y otras actividades como visita familiar.



**Gráfico 18-3:** Motivo de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



### Pregunta 3: Día/Hora de salida y retorno

DÍA / HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL
06:00 - 08:59	150	135	151	135	164	77	45	857
09:00 - 11:59	20	17	22	18	24	49	47	197
12:00 - 14:59	48	44	53	34	65	32	44	320
15:00 - 17:59	9	13	9	7	21	2	0	61
18:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>227</b>	<b>209</b>	<b>235</b>	<b>194</b>	<b>274</b>	<b>160</b>	<b>136</b>	<b>1435</b>

**Tabla 22-3:** Día/Hora de salida

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

DÍA / HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL
06:00 - 08:59	1	1	2	1	1	0	0	6
09:00 - 11:59	22	12	24	9	36	40	30	173
12:00 - 14:59	70	57	67	58	60	66	41	419
15:00 - 17:59	100	103	107	95	127	48	60	640
18:00 - 21:00	34	36	35	31	50	6	5	197
<b>TOTAL</b>	<b>227</b>	<b>209</b>	<b>235</b>	<b>194</b>	<b>274</b>	<b>160</b>	<b>136</b>	<b>1435</b>

**Tabla 23-3:** Día/Hora de retorno

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

#### Pregunta 4: Partición modal

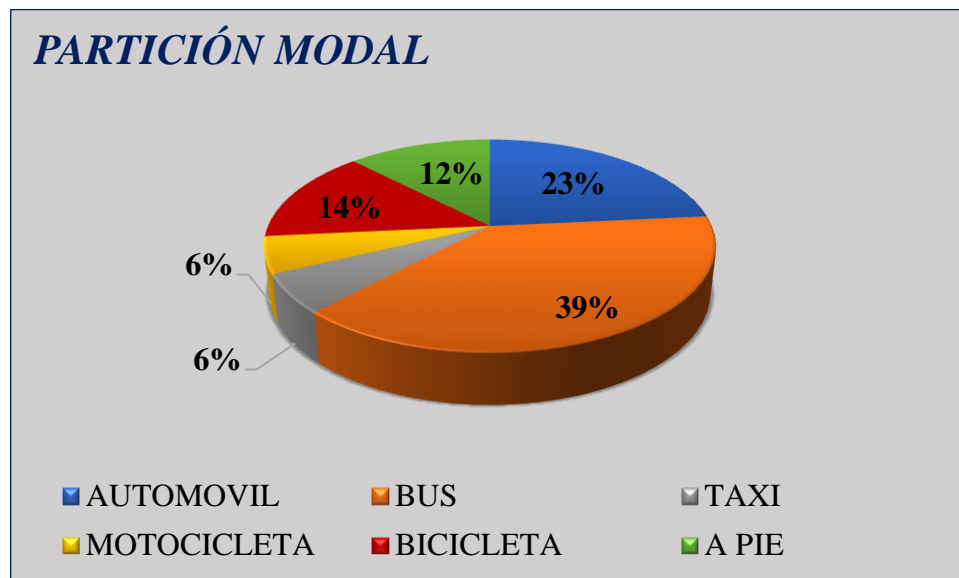
**Tabla 24-3:** Partición Modal

MEDIO DE TRANSPORTE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Automóvil	23%	84
Bus	39%	138
Taxi	6%	21
Motocicleta	6%	20
Bicicleta	14%	51
A pie	12%	44
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede comprobar que el 39% de las personas encuestadas se trasladan a través de una unidad de transporte público (Bus), seguido por el 23% quienes utilizan vehículo propio, el 14% realiza su movilización en bicicleta, el 12% realiza su desplazamiento a pie, por último, el 6% hace referencia a quienes se movilizan en taxi y motocicleta.



**Gráfico 19-3:** Partición modal

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Tiempo de Espera:

**Tabla 25-3:** Tiempo de espera bus y taxi

TIEMPO DE ESPERA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
1 a 10 minutos	72%	114
11 a 20 minutos	28%	45
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>159</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 20-3:** Tiempo de espera

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados que hacen uso de una unidad de transporte público y taxi para su movilización se obtuvo que el 72% espera entre 1 a 10 minutos en la parada para acceder al servicio, el 28% menciona que la espera se da en un intervalo de 11 a 20 minutos.

## Pregunta 5: Duración de viaje

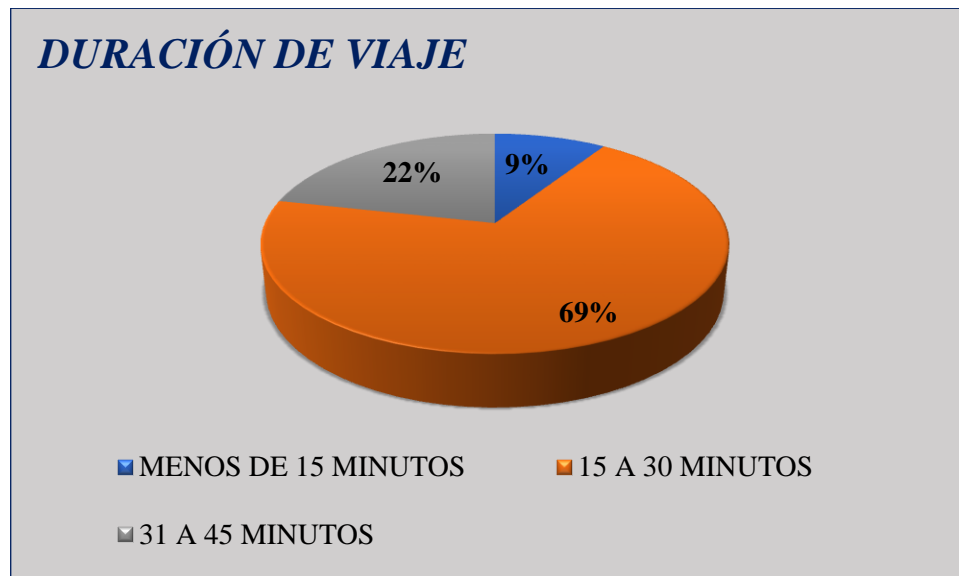
**Tabla 26-3:** Duración de viaje

DURACIÓN DE VIAJE	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Menos de 15 minutos	9%	33
15 a 30 minutos	69%	248
31 a 45 minutos	22%	77
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 69% de las personas encuestadas tienen una duración de viaje entre 15 a 30 minutos al desplazarse desde su origen a su destino, seguido por el 22% con una duración entre 31 a 45 minutos, el 9% de los viajes tiene una duración de menos de 15 minutos.



**Gráfico 21-3:** Duración de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 6: Limitaciones empleo de bicicleta

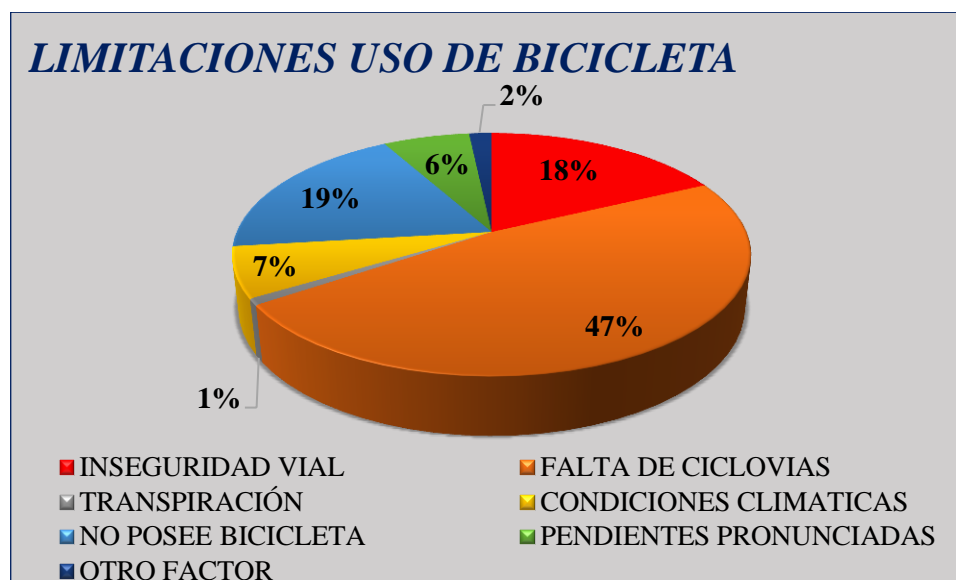
**Tabla 27-3:** Limitaciones empleo de bicicleta

LIMITACIONES	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Inseguridad vial	18%	64
Falta de ciclovías	47%	170
Transpiración	1%	3
Condiciones climáticas	7%	24
No posee bicicleta	19%	67
Pendientes pronunciadas	6%	23
Otro factor	2%	7
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De 358 encuestas aplicadas en el cantón Guano, manifestaron que las principales limitaciones que impiden utilizar el transporte no motorizado (bicicleta) es por la falta de ciclovías con el 47%, seguido por lo que no poseen bicicleta con el 19%, por motivo de la inseguridad vial con el 18%, las condiciones climáticas con el 7%, pendientes pronunciadas tiene un impacto del 6%, finalmente el 2% y 1% hace referencia a otros factores y al factor transpiración respectivamente.



**Gráfico 22-3:** Limitaciones uso de bicicleta

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

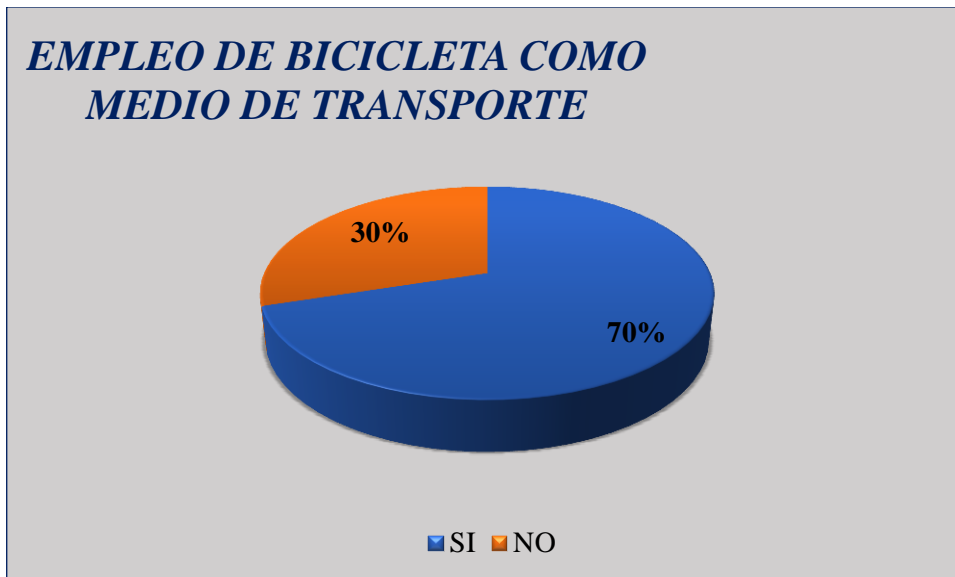
### Pregunta 7: Empleo de bicicleta como medio de transporte

**Tabla 28-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

EMPLEO DE BICICLETA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	70%	251
No	30%	107
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 23-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 70% de las personas encuestadas usaría la bicicleta para movilizarse desde su origen hasta su destino, mientras que el 30% no estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte.

### Pregunta 8: Nivel de aceptación para un sistema de bicicleta pública

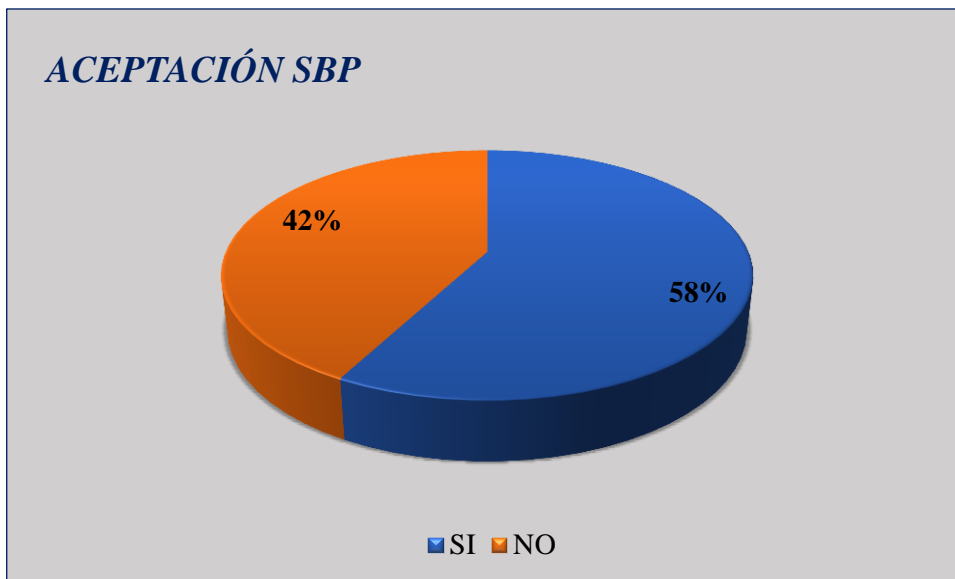
**Tabla 29-3:** Nivel de aceptación SBP

NIVEL DE ACEPTACIÓN SBP	PORCENTAJE	RESPUESTAS
SI	58%	207
NO	42%	151
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

La mayoría de los encuestados con el 58% emitieron una respuesta positiva con la implementación de un sistema de bicicleta pública, por otro lado, el 42% no está de acuerdo con la implementación de dicho sistema.



**Gráfico 24-3:** Nivel de aceptación SBP

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 9: Precio a pagar por una suscripción mensual

**Tabla 30-3:** Precio a pagar por una suscripción mensual

SUSCRIPCIÓN MENSUAL	PORCENTAJE	RESPUESTAS
5 a 10 dólares	84%	174
11 a 15 dólares	15%	31
16 a 20 dólares	1%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>207</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De las 207 personas que aceptaron la implementación del sistema de bicicleta pública el 84% está dispuesto a pagar una suscripción mensual entre 5 a 10 dólares por el uso de bicicletas, seguido por el 15% de 11 a 15 dólares, y con apenas el 1% emitieron una respuesta entre 16 a 20 dólares.



**Gráfico 25-3:** Precio por suscripción mensual

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



### Pregunta 10: Medios de difusión SBP

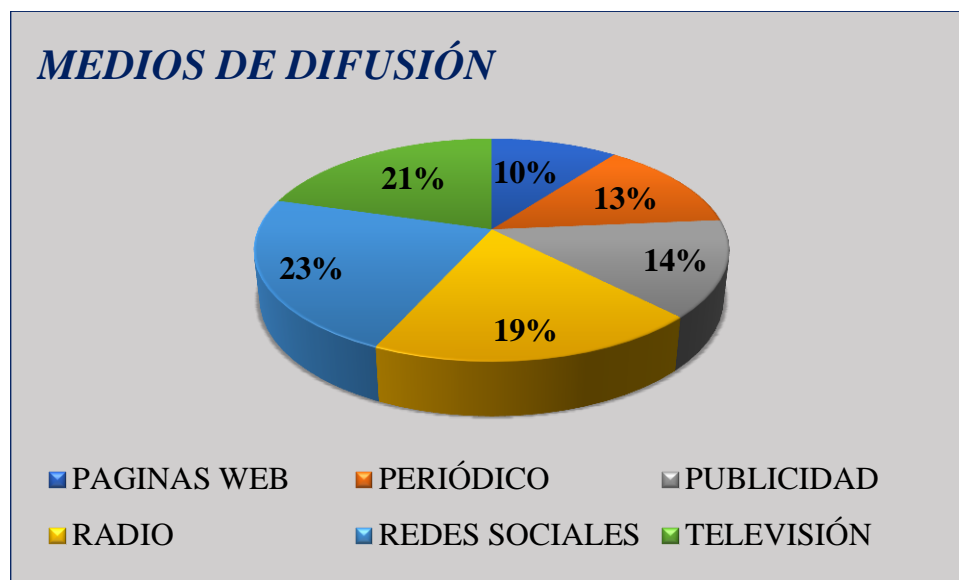
**Tabla 31-3:** Medios de difusión SBP

MEDIOS DE DIFUSIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Páginas web	10%	37
Periódico	13%	48
Publicidad	14%	50
Radio	19%	69
Redes sociales	23%	81
Televisión	21%	73
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados, se obtuvo el 23% a favor de las redes sociales como medio de difusión para promover el sistema de bicicleta pública, continuando con el 21% a favor de la televisión, el 19% a favor de la radio, el 14% a través de publicidad, el 13% a favor del periódico y finalmente el 10% está a favor de que se promueva a través de las páginas web.



**Gráfico 26-3:** Medios de difusión

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 11: Días por motivo de recreación

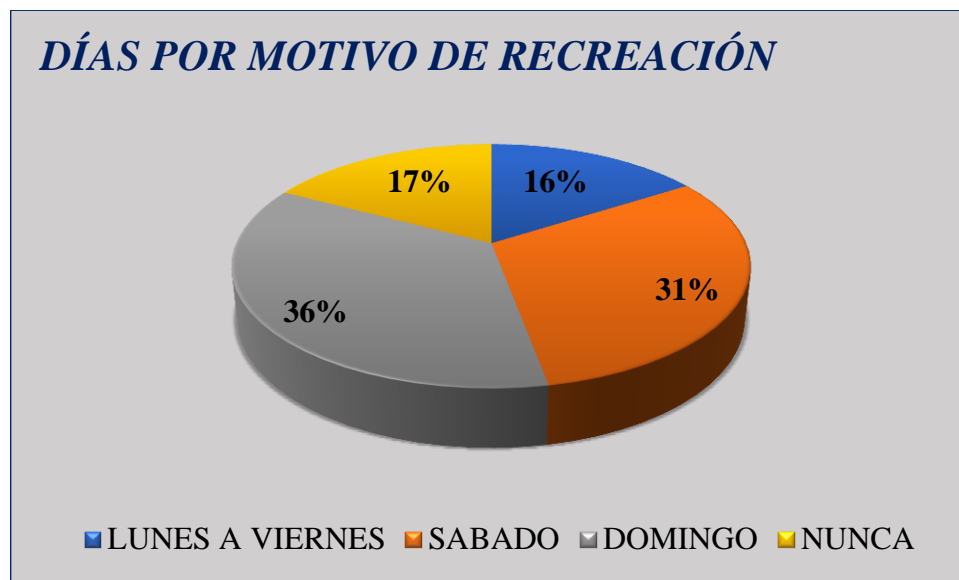
**Tabla 32-3:** Días preferenciales por recreación

DÍAS POR RECREACIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Lunes a viernes	16%	57
Sábado	31%	111
Domingo	36%	128
Nunca	17%	62
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 36% de personas encuestadas prefieren utilizar la bicicleta por motivo de recreación los días domingos, seguido por el 31% los días sábados, el 17% emitieron una respuesta negativa, por otro lado, el 16% está de acuerdo de usar la bicicleta de lunes a viernes por motivo de recreación.



**Gráfico 27-3:** Días por motivo de recreación

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Población Turistas nacionales

### Edad de las personas encuestadas:

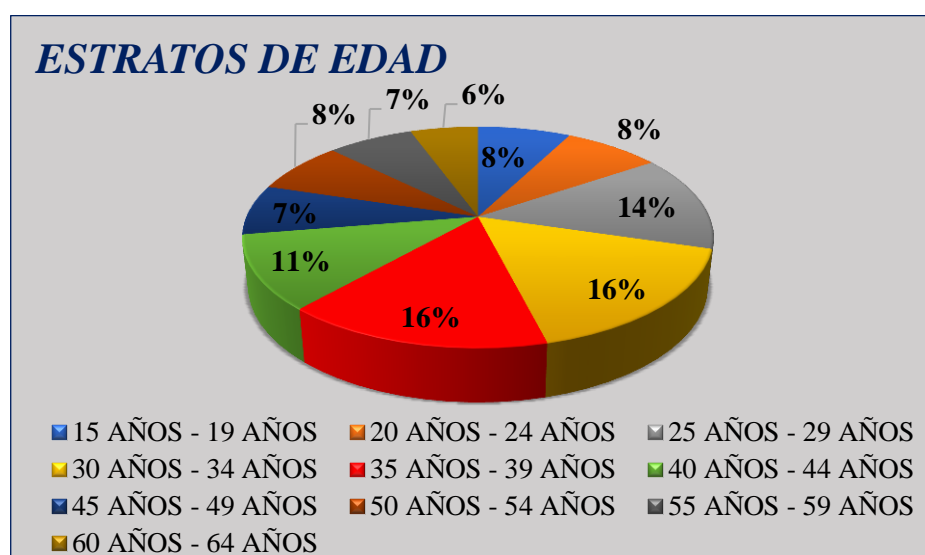
**Tabla 33-3:** Estratos de edad

ESTRATOS DE EDAD	PORCENTAJE	RESPUESTAS
15 años - 19 años	8%	26
20 años - 24 años	8%	27
25 años - 29 años	14%	48
30 años - 34 años	16%	56
35 años - 39 años	16%	53
40 años - 44 años	11%	37
45 años - 49 años	7%	25
50 años - 54 años	8%	26
55 años - 59 años	7%	24
60 años - 64 años	6%	19
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 16% de turistas nacionales encuestados se encuentra entre el intervalo de edad de 30 a 39 años, seguido por un 14% de encuestados dentro del intervalo entre 25 a 29 años, el 11% pertenece a personas entre 40 a 44 años de edad, el 8% se encuentra entre 15 a 24; entre 50 y 54 años de edad mientras que el 7% hace referencia a edades comprendidas entre 45 a 49; entre 55 a 59 años.



**Gráfico 28-3:** Estratos de edad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Género de las personas encuestadas:

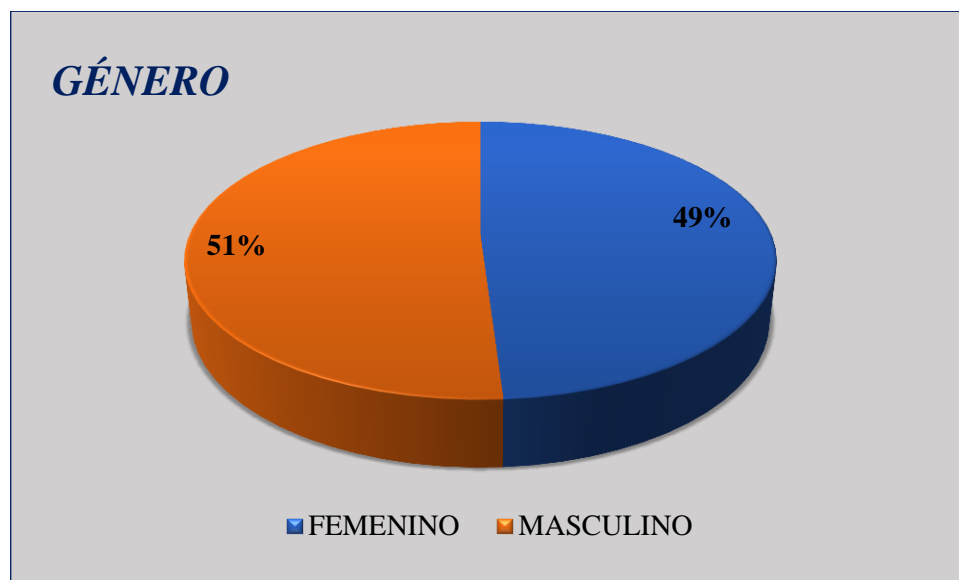
El 49 % de turistas encuestadas pertenecen al género femenino, por otra parte, el 51% corresponde al género masculino.

**Tabla 34-3:** Género

GÉNERO	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Femenino	49%	167
Masculino	51%	174
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 29-3:** Género

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Ciudad de las personas encuestadas:**

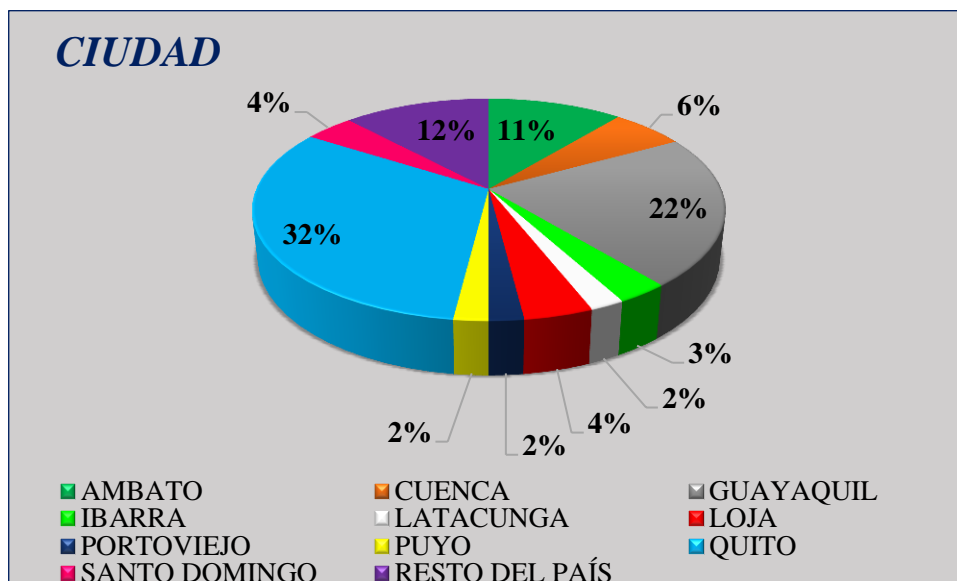
El 32% de turistas nacionales pertenecen a la ciudad de Quito, seguido por un 22% de turistas de la ciudad de Guayaquil, el 11% residen en la ciudad de Ambato, el 6% se encuentra en la ciudad de Cuenca, el 4% en la ciudad de Loja y Santo Domingo, el 3% en la ciudad de Ibarra, el 2% hace referencia a las ciudades de Latacunga, Portoviejo y Puyo, mientras que el 12% hace referencia a turistas que residen en el resto del país.

**Tabla 35-3:** Ciudad

CIUDAD	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Ambato	11%	36
Cuenca	6%	19
Guayaquil	22%	76
Ibarra	3%	9
Latacunga	2%	8
Loja	4%	15
Portoviejo	2%	7
Puyo	2%	8
Quito	32%	108
Santo domingo	4%	12
Resto del país	12%	43
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 30-3:** Ciudad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Pregunta 1: ¿Conoce el cantón Guano?**

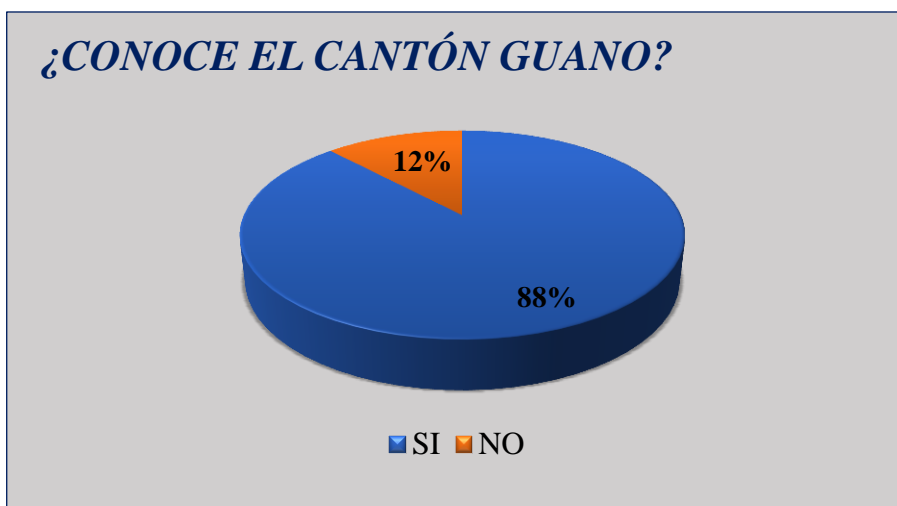
**Tabla 36-3:** ¿Conoce el cantón Guano?

<b>PREGUNTA 1</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>RESPUESTAS</b>
SI	88%	300
NO	12%	41
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 88% de turistas nacionales ha visitado el cantón Guano, por el contrario, el 22% no conoce dicho cantón.



**Gráfico 31-3:** Conoce el cantón Guano?

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Pregunta 2.1: Temporada de viaje:**

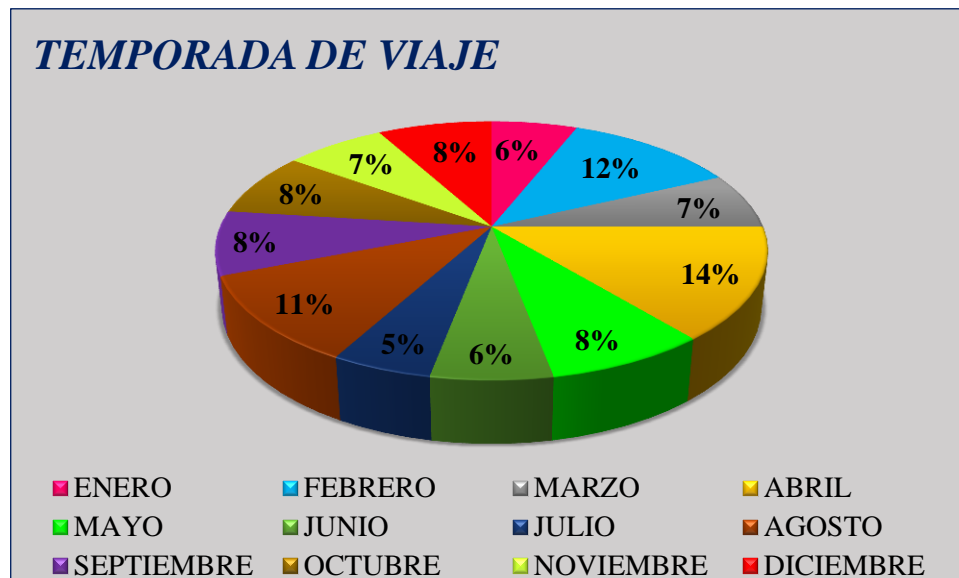
**Tabla 37-3:** Temporada de viaje

TEMPORADA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
ENERO	6%	19
FEBRERO	12%	37
MARZO	7%	20
ABRIL	14%	43
MAYO	8%	24
JUNIO	6%	19
JULIO	5%	14
AGOSTO	11%	32
SEPTIEMBRE	8%	24
OCTUBRE	8%	25
NOVIEMBRE	7%	21
DICIEMBRE	8%	22
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>300</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 14% de turistas nacionales que conoce el cantón Guano prefieren visitar dicho cantón en el mes de abril, el 12% en el mes de febrero, el 11% en agosto, el 8% en el mes de mayo, septiembre, octubre y diciembre, el 7% en el mes de marzo y noviembre, el 6% en el mes de enero y junio, mientras que el 5% visita Guano en el mes de Julio.



**Gráfico 32-3:** Temporada de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 2.2: Permanencia en el cantón Guano:

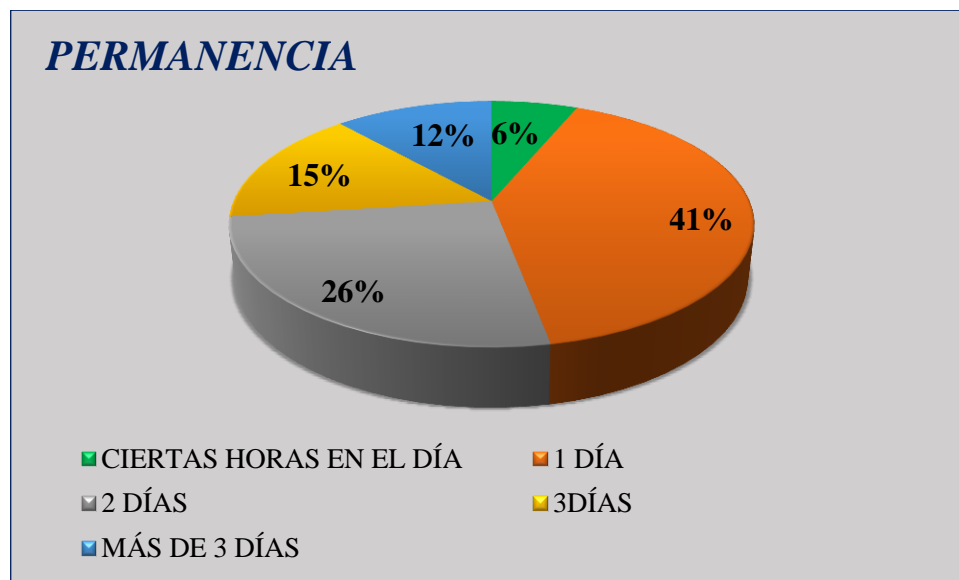
**Tabla 38-3:** Permanencia

PERMANENCIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Ciertas horas en el día	6%	19
1 día	41%	122
2 días	26%	78
3 días	15%	46
Más de 3 días	12%	35
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>300</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los 300 turistas nacionales que visitan el cantón Guano en diferentes meses del año el 41% está dispuesto a permanecer un día, seguido por el 26% dispuesto a permanecer dos días, el 15% dispuesto a permanecer tres días, el 12% más de tres días y con apenas el 6% emitieron la respuesta ciertas horas en el día.



**Gráfico 33-3:** Permanencia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



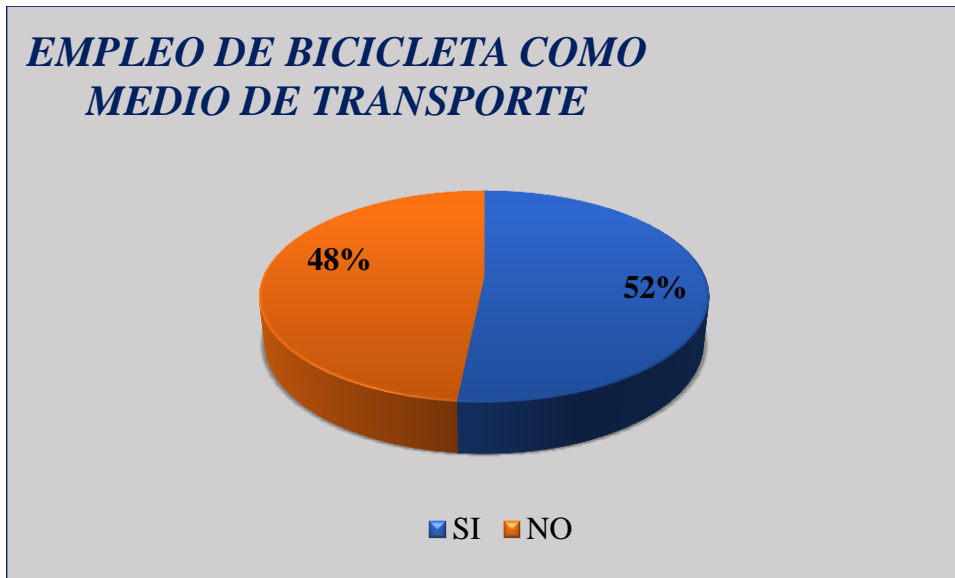
### Pregunta 3: Empleo de bicicleta como medio de transporte

**Tabla 39-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

EMPLEO DE BICICLETA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	52%	176
No	48%	165
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 34-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 52% de los turistas nacionales encuestados usaría la bicicleta para movilizarse desde su origen hasta su destino, por el contrario, el 48% no estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte.

#### Pregunta 4: Nivel de aceptación para un sistema de bicicleta pública

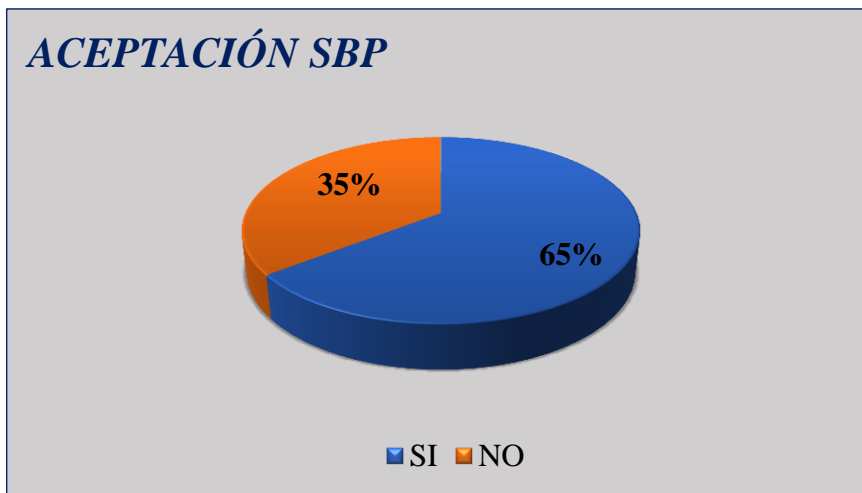
**Tabla 40-3:** Nivel de aceptación SBP

NIVEL DE ACEPTACIÓN SBP	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	65%	220
No	35%	121
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

La mayoría de los turistas nacionales con el 65% emitieron una respuesta positiva con la implementación de un sistema de bicicleta pública, por otro lado, el 35% no está de acuerdo con la implementación de dicho sistema.



**Gráfico 35-3:** Aceptación SBP

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 5: Precio a pagar por una suscripción diaria

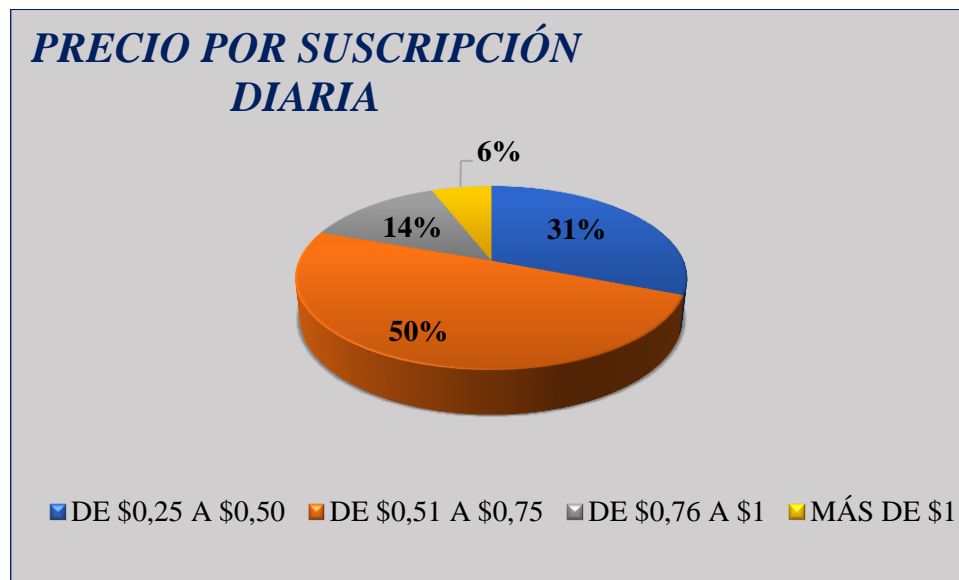
**Tabla 41-3:** Precio a pagar por una suscripción diaria

SUSCRIPCIÓN DIARIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
DE \$0,25 A \$0,50	31%	68
DE \$0,51 A \$0,75	50%	109
DE \$0,76 A \$1	14%	30
MÁS DE \$1	6%	13
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>220</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De las 220 personas que aceptaron la implementación del sistema de bicicleta pública el 50% está dispuesto a pagar una suscripción diaria entre 0,51 a 0,75 por el uso de bicicletas, seguido por el 31% de 0,25 a 0,50 centavos, el 14% de 0,76 a \$1 dólar, por ultimo con apenas el 6% emitieron una respuesta de más de \$1.



**Gráfico 36-3:** Precio por suscripción diaria

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 6: Medios de difusión SBP

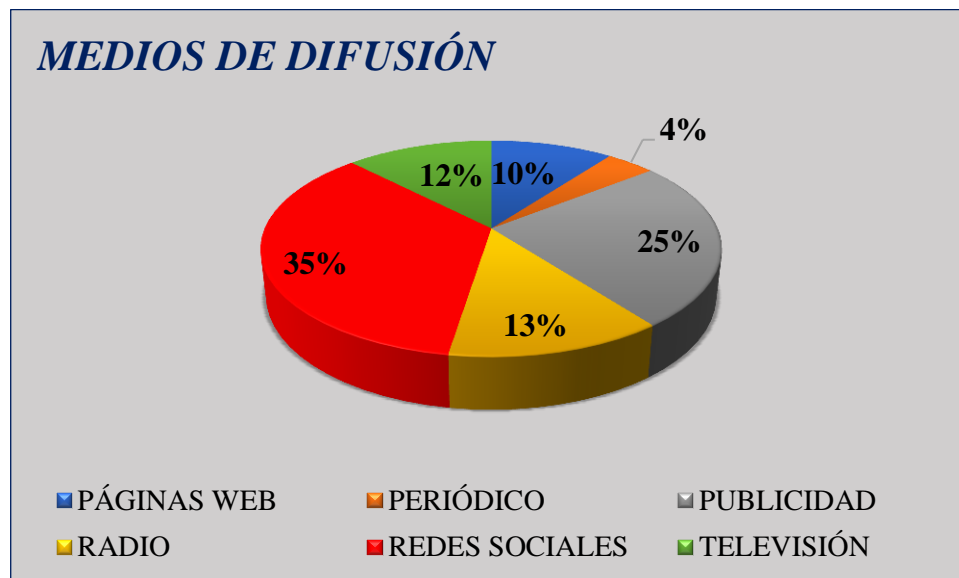
**Tabla 42-3:** Medios de difusión SBP

MEDIOS DE DIFUSIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Páginas web	10%	35
Periódico	4%	14
Publicidad	25%	86
Radio	13%	44
Redes sociales	35%	120
Televisión	12%	42
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados, se obtuvo el 35% a favor de las redes sociales como medio de difusión para promover el sistema de bicicleta pública, continuando con el 25% a favor de la publicidad, el 13% a favor de la radio, el 12% a través de televisión, el 10% a favor de páginas web y con apenas el 4% está a favor de que se promueva a través del periódico.



**Gráfico 37-3:** Medios de difusión

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 7: Días por motivo de recreación

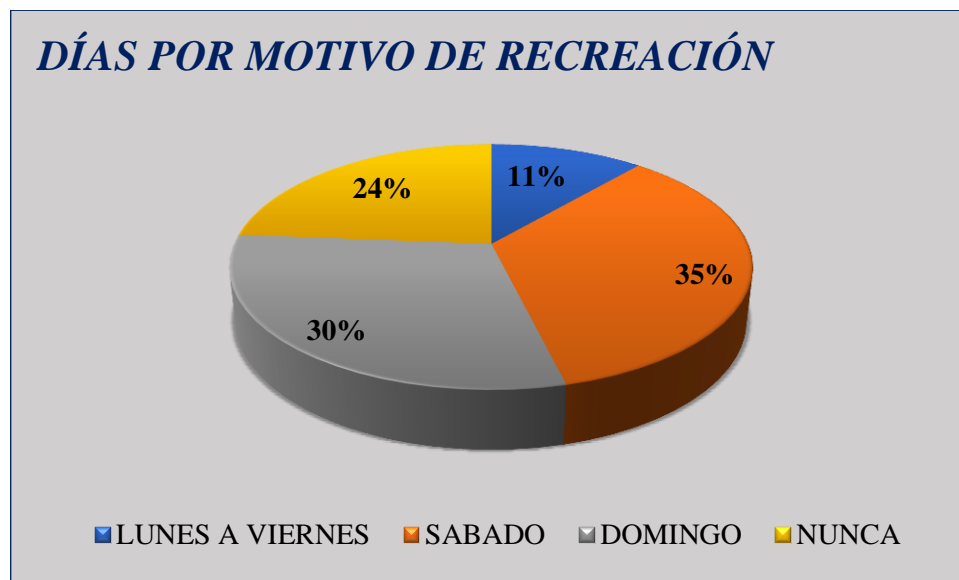
**Tabla 43-3:** Días preferenciales por recreación

DÍAS POR RECREACIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Lunes a viernes	11%	39
Sábado	35%	118
Domingo	30%	103
Nunca	24%	81
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>341</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 35% de personas encuestadas prefieren utilizar la bicicleta por motivo de recreación los días sábados, seguido por el 30% los días domingos, el 24% emitieron una respuesta negativa, por otro lado, el 11% está de acuerdo de usar la bicicleta de lunes a viernes por motivo de recreación.



**Gráfico 38-3:** Día por motivo de recreación

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Población Turistas extranjeros

### Edad de las personas encuestadas:

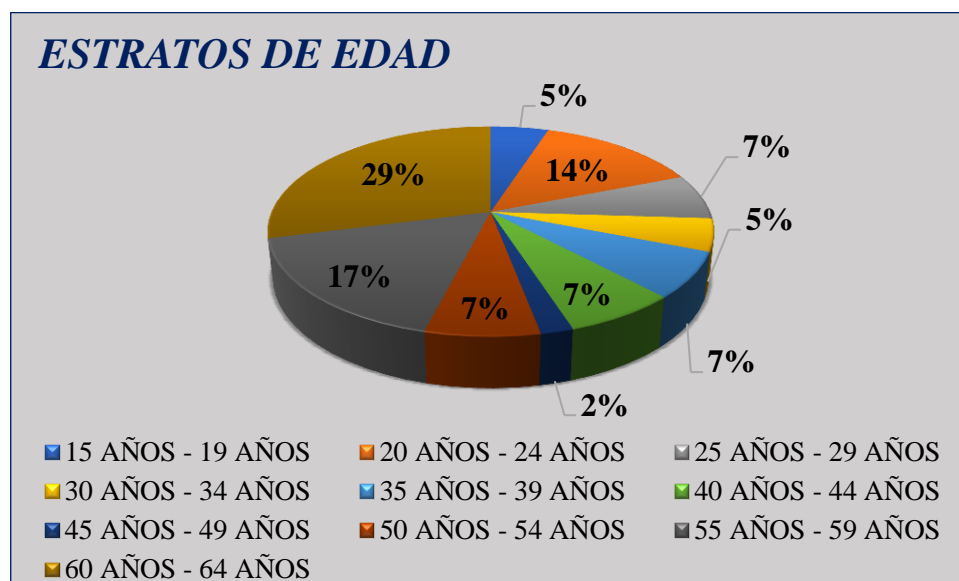
**Tabla 44-3:** Estratos de edad

ESTRATOS DE EDAD	PORCENTAJE	RESPUESTAS
15 años - 19 años	5%	2
20 años - 24 años	14%	6
25 años - 29 años	7%	3
30 años - 34 años	5%	2
35 años - 39 años	7%	3
40 años - 44 años	7%	3
45 años - 49 años	2%	1
50 años - 54 años	7%	3
55 años - 59 años	17%	7
60 años - 64 años	29%	12
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 29% de turistas extranjeros encuestados se encuentra entre el intervalo de edad de 60 a 64 años, seguido por un 17% de encuestados dentro del intervalo entre 55 a 59 años, el 14% pertenece a personas entre 20 a 24 años de edad, el 7% se encuentra entre 25 a 29; entre 35 y 44; entre 50 y 54 años de edad mientras que el 5% hace referencia a edades comprendidas entre 15 a 19 y entre 30 a 34 años.



**Gráfico 39-3:** Estratos de edad

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Género de las personas encuestadas:

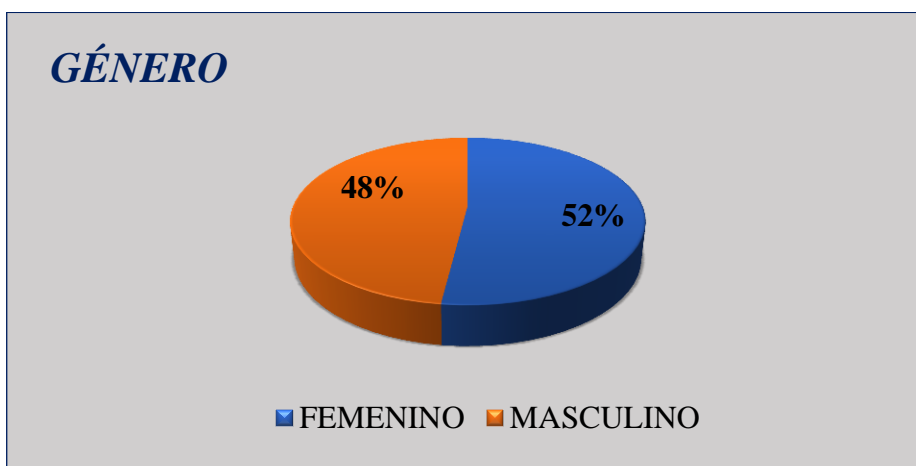
El 52 % de turistas encuestadas pertenecen al género femenino, por otra parte, el 48% corresponde al género masculino.

**Tabla 45-3:** Género

<b>GÉNERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>RESPUESTAS</b>
Femenino	52%	22
Masculino	48%	20
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 40-3:** Género

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**País de las personas encuestadas:**

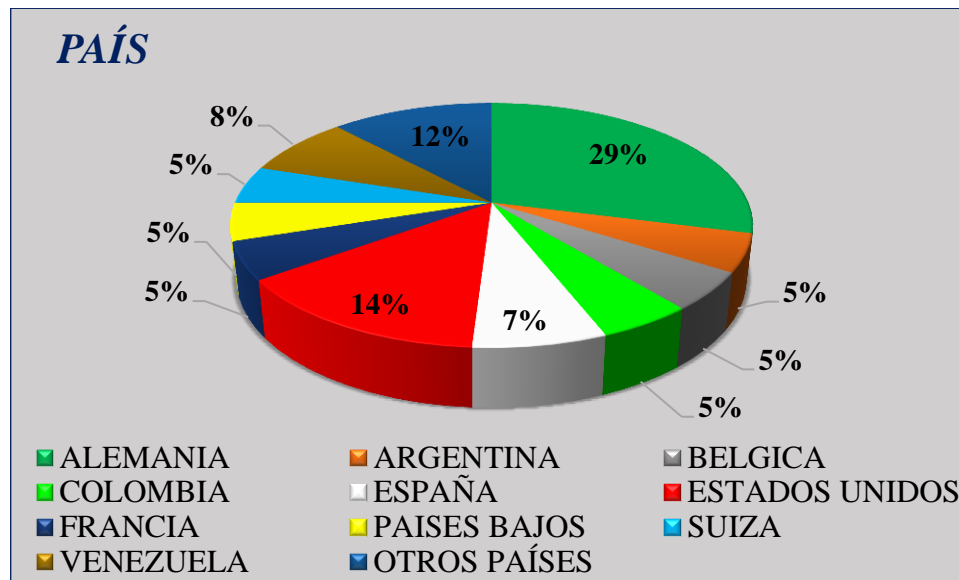
**Tabla 46-3:** Ciudad

PAÍS	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Alemania	29%	12
Argentina	5%	2
Bélgica	5%	2
Colombia	5%	2
España	7%	3
Estados unidos	14%	6
Francia	5%	2
Países bajos	5%	2
Suiza	5%	2
Venezuela	8%	4
Otros países	12%	5
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 29% de turistas extranjeros pertenecen al país de Alemania, seguido por un 14% de turistas de Estados Unidos, el 8% proviene de Venezuela, el 7% se encuentra en España, el 5% corresponde a los países de Argentina, Bélgica, Colombia, Francia, Países Bajos y Suiza, mientras que el 12% hace referencia a turistas de otros países.



**Gráfico 41-3:** País

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



### Pregunta 1: ¿Conoce el cantón Guano?

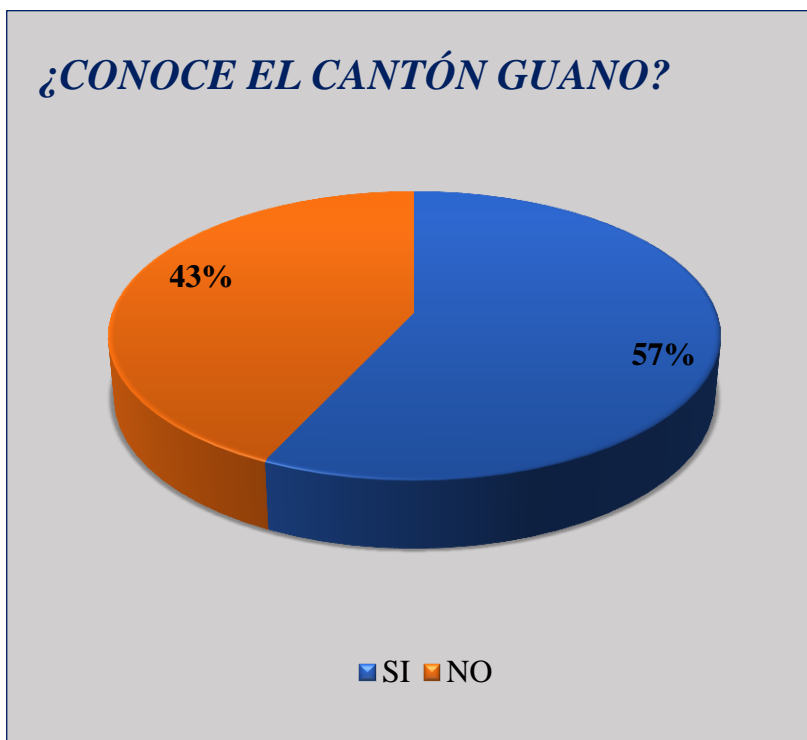
**Tabla 47-3:** ¿Conoce el cantón Guano?

PREGUNTA 1	PORCENTAJE	RESPUESTAS
SI	57%	24
NO	43%	18
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 57% de turistas extranjeros ha visitado el cantón Guano, por el contrario, el 43% no conoce dicho cantón.



**Gráfico 42-3:** Conoce el cantón Guano?

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Pregunta 2.1: Temporada de viaje:**

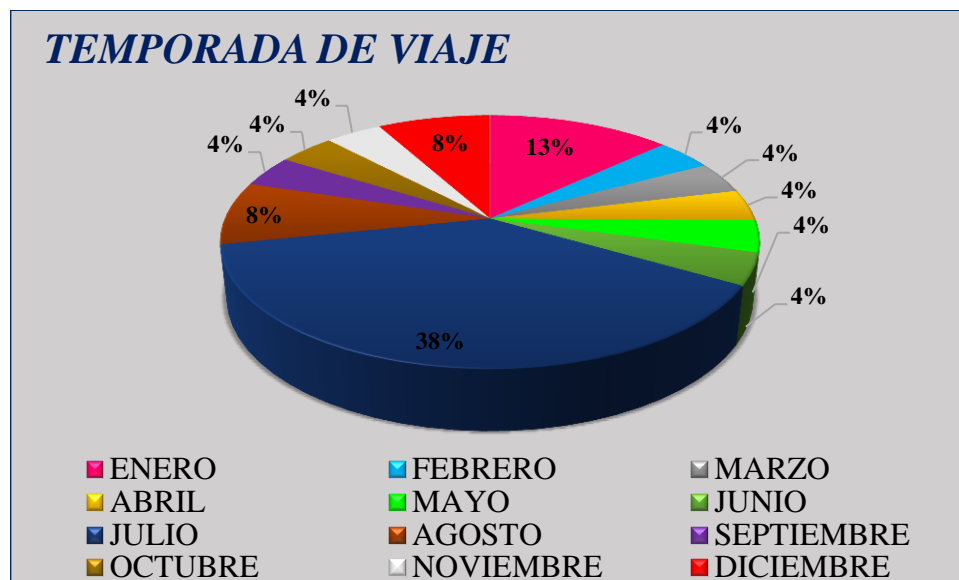
**Tabla 48-3:** Temporada de viaje

TEMPORADA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Enero	13%	3
Febrero	4%	1
Marzo	4%	1
Abril	4%	1
Mayo	4%	1
Junio	4%	1
Julio	38%	9
Agosto	8%	2
Septiembre	4%	1
Octubre	4%	1
Noviembre	4%	1
Diciembre	8%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 38% de turistas extranjeros que conoce el cantón Guano prefieren visitar dicho cantón en el mes de Julio, el 13% en el mes de enero, el 8% en agosto y diciembre, mientras que el 4% visita Guano en el mes de febrero, marzo, abril, mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre



**Gráfico 43-3:** Temporada de viaje

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Pregunta 2.2: Permanencia en el cantón Guano:

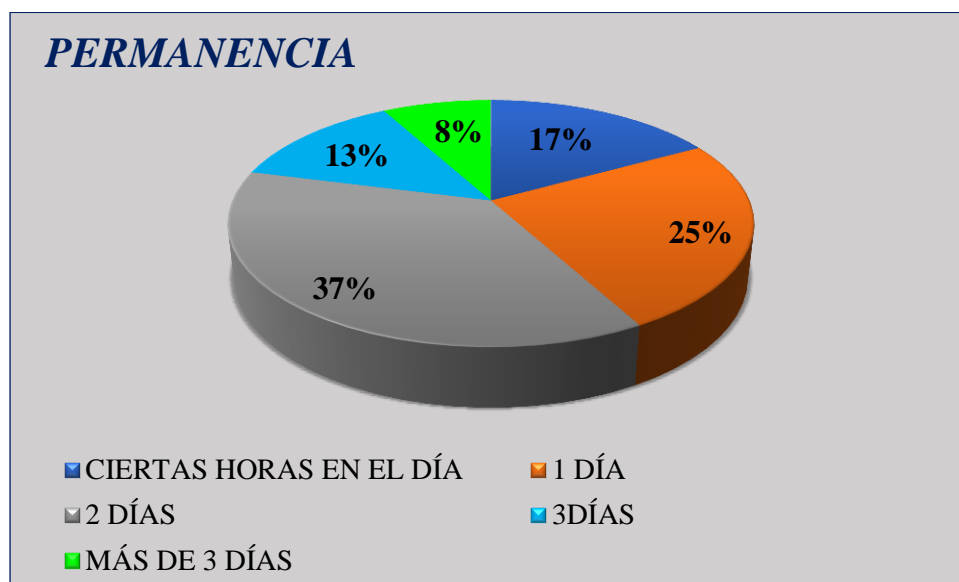
**Tabla 49-3:** Permanencia

PERMANENCIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Ciertas horas en el día	17%	4
1 día	25%	6
2 días	37%	9
3 días	13%	3
Más de 3 días	8%	2
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los 24 turistas extranjeros que visitan el cantón Guano en diferentes meses del año el 37% está dispuesto a permanecer dos días, seguido por el 25% dispuesto a permanecer un día, el 17% ciertas horas en el día, el 13% dispuesto a permanecer tres días y con apenas el 8% emitieron la respuesta más de tres días.



**Gráfico 44-3:** Permanencia

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

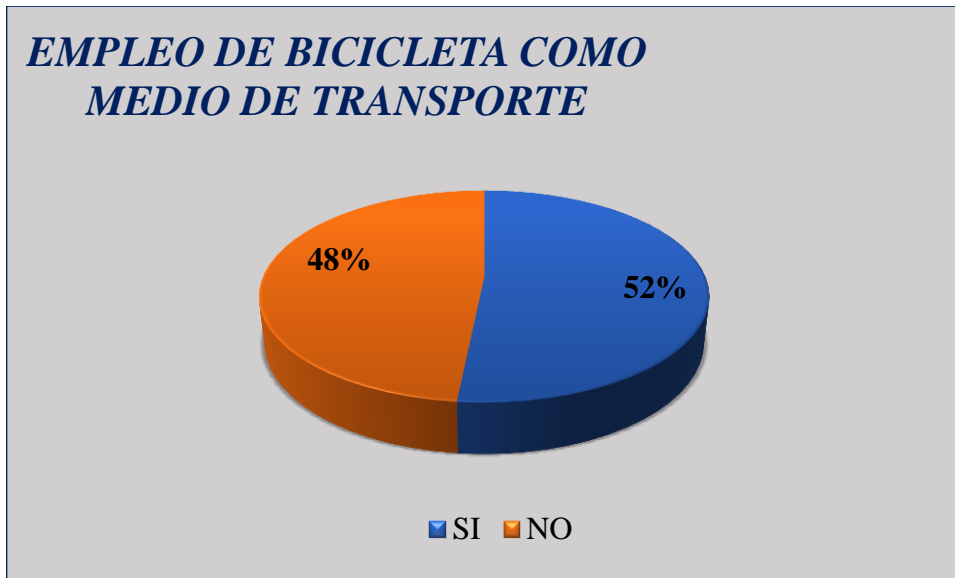
### Pregunta 3: Empleo de bicicleta como medio de transporte

**Tabla 50-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

EMPLEO DE BICICLETA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	52%	22
No	48%	20
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 45-3:** Empleo de bicicleta como medio de transporte

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

El 52% de los turistas extranjeros encuestados usaría la bicicleta para movilizarse desde su origen hasta su destino, por el contrario, el 48% no estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte.

#### Pregunta 4: Nivel de aceptación para un sistema de bicicleta pública

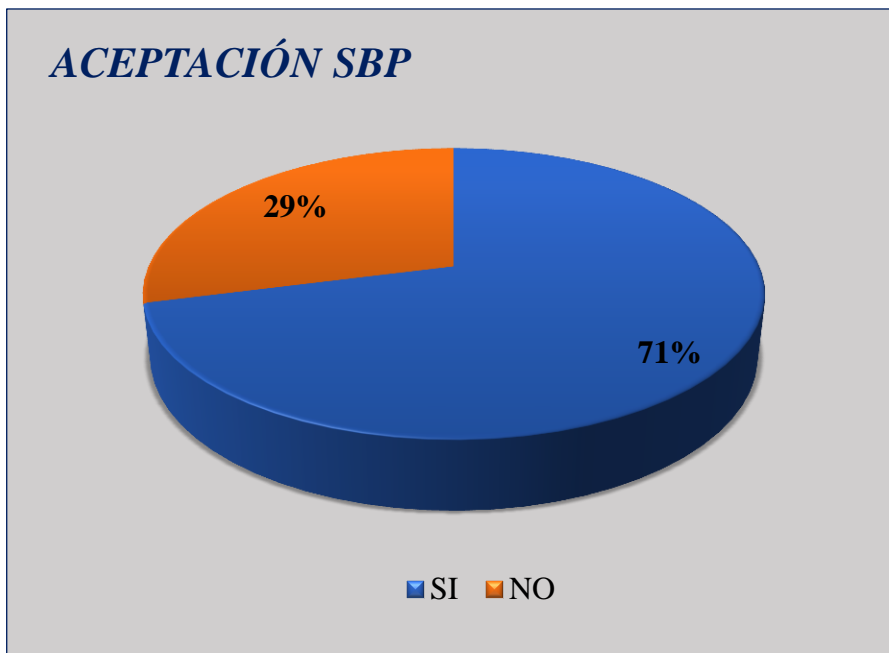
**Tabla 51-3:** Nivel de aceptación SBP

NIVEL DE ACEPTACIÓN SBP	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Si	71%	30
No	29%	12
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

La mayoría de los turistas extranjeros con el 71% emitieron una respuesta positiva con la implementación de un sistema de bicicleta pública, por otro lado, el 29% no está de acuerdo con la implementación de dicho sistema.



**Gráfico 46-3:** Aceptación S.B.P.

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 5: Precio a pagar por una suscripción diaria

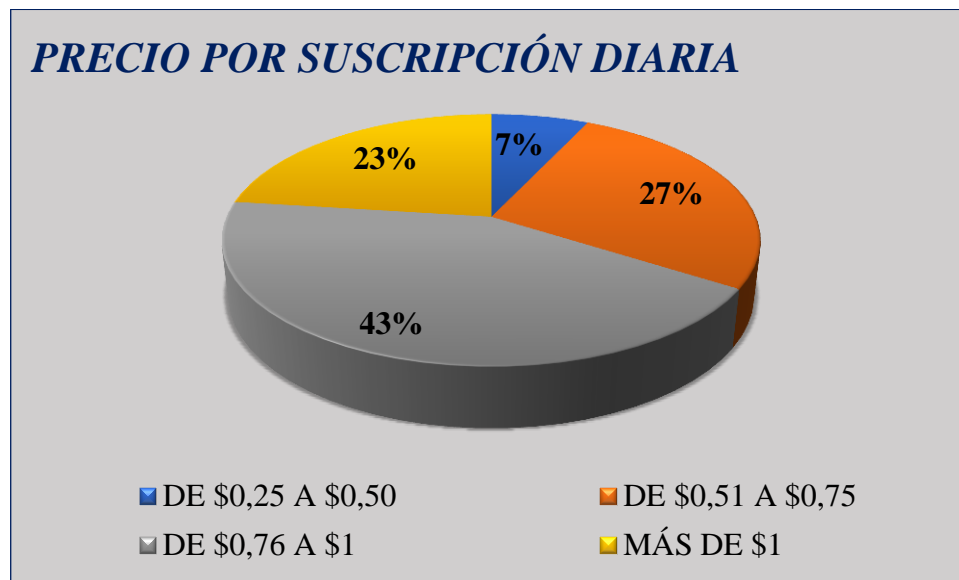
**Tabla 52-3:** Precio a pagar por una suscripción diaria

SUSCRIPCIÓN DIARIA	PORCENTAJE	RESPUESTAS
De \$0,25 a \$0,50	7%	2
De \$0,51 a \$0,75	27%	8
De \$0,76 a \$1	43%	13
Más de \$1	23%	7
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los 30 turistas extranjeros que aceptaron la implementación del sistema de bicicleta pública el 43% está dispuesto a pagar una suscripción diaria entre 0,76 a \$1 por el uso de bicicletas, seguido por el 27% de 0,51 a 0,75 centavos, el 23% de más de \$1 dólar, por ultimo con apenas el 7% emitieron una respuesta entre 0,25 A 0,50 centavos.



**Gráfico 47-3:** Precio por suscripción diaria

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 6: Medios de difusión SBP

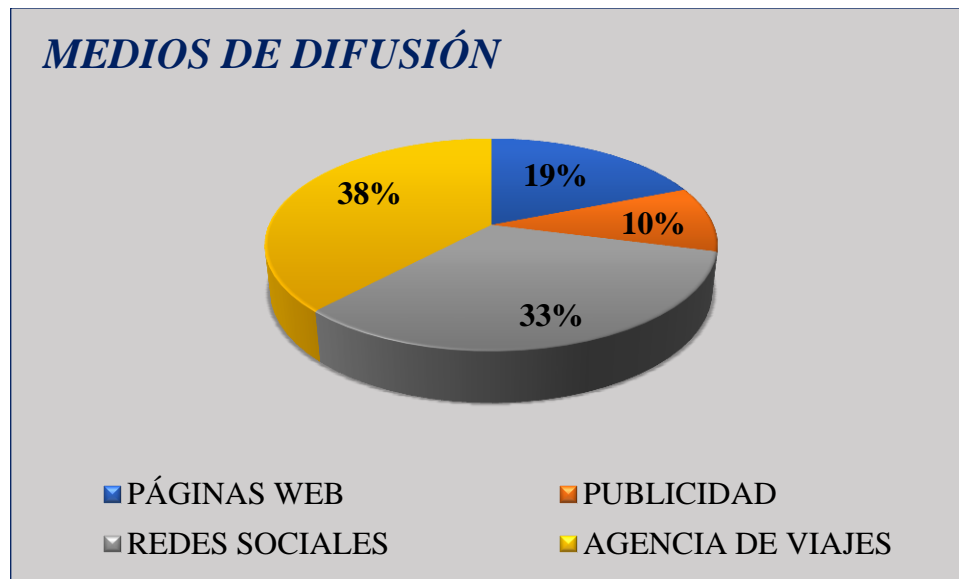
**Tabla 53-3:** Medios de difusión SBP

MEDIOS DE DIFUSIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Páginas web	19%	8
Publicidad	10%	4
Redes sociales	33%	14
Agencia de viajes	38%	16
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De los encuestados, se obtuvo el 38% a favor de agencias de viaje como medio de difusión para promover el sistema de bicicleta pública, continuando con el 33% a favor de redes sociales, el 19% a favor de las páginas web, finalmente el 10% a través de publicidad.



**Gráfico 48-3:** Medios de difusión

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

### Pregunta 7: Días por motivo de recreación

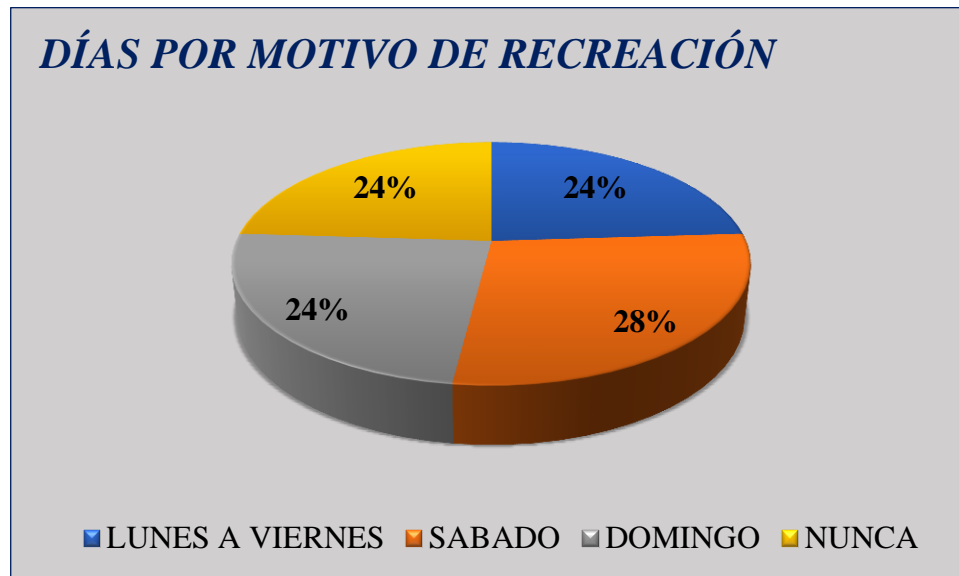
**Tabla 54-3:** Días preferenciales por recreación

DÍAS POR RECREACIÓN	PORCENTAJE	RESPUESTAS
Lunes a viernes	24%	10
Sábado	28%	12
Domingo	24%	10
Nunca	24%	10
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>100%</b>	<b>42</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

Se puede apreciar que el 28% de personas encuestadas prefieren utilizar la bicicleta por motivo de recreación los días sábados, seguido por el 24% de lunes a viernes, los días domingos y de la misma manera emitieron una respuesta negativa.



**Gráfico 49-3:** Días por motivo de recreación

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020



### **3.2. Verificación de hipótesis**

La hipótesis surge del análisis de los resultados obtenidos, producto de la utilización de instrumentos de investigación; mediante la aplicación de encuestas, se logró conocer información pertinente a la frecuencia, puntos de mayor generación y atracción de viajes, motivo y horario de viaje, partición modal, tiempo de espera, duración de viaje, limitaciones que dificulta el uso de la bicicleta, nivel de aceptación al funcionamiento de SBP, precio por suscripción, medios de difusión y días de preferencia por motivo de recreación, asimismo mediante las fichas de observación, se tomó en cuenta ciertos factores relacionados a las especificaciones técnicas y geométricas de las vías involucradas, dichos instrumentos se convierten en la parte fundamental para la realización de la propuesta.

En definitiva, los datos presentados respaldan la idea a defender, al implementar un sistema de bicicleta pública dotada de equipos tecnológicos permitirá salvaguardar la integridad física de los usuarios de manera significativa en busca de consecuencias positivas que mejorará la movilidad entre Riobamba – Guano.

### **3.3. Propuesta**

#### **3.3.1. Título**

Implementación de un Sistema de Bicicleta Pública desde el Cantón Riobamba hasta el Cantón Guano.

### **3.4. Contenido de la propuesta**

El marco propositivo se engloba en la interpretación de los resultados obtenidos del levantamiento de información, puesto que se comprobó que la principal limitación que impide a la población de Riobamba y Guano movilizarse en bicicleta es por la falta de ciclovías, por consiguiente, la implementación de un sistema de bicicleta pública procura acrecentar el uso de transporte no motorizado (bicicleta) en la vía Riobamba – Guano.

Hay que mencionar, además que el 73% de la población de Riobamba, 70% de la población de Guano y 52 % de turistas nacionales y extranjeros están de acuerdo en el empleo de bicicleta como medio de transporte para su movilización diaria y recreacional, lo que afirma la necesidad de implementar el sistema de bicicleta pública, que tiene porcentajes de aceptación de 59% en la población de Riobamba, 58% en la población de Guano, 65% en turistas nacionales y 71% en turistas extranjeros.

En contraste con los datos del empleo y nivel de aceptación del sistema de bicicleta pública se presenta el análisis técnico de los elementos inmersos en dicho sistema y diseño de los tramos de ciclovía.

### **3.5. Análisis técnico y diseño de la ciclovía**

#### **3.5.1. Zonificación**

Consiste en dividir por zonas la población que interviene en la investigación con el fin de identificar la procedencia de la mayor atracción y generación de viajes, en base a los resultados de las encuestas origen- destino.

Para este contexto se zonifico principalmente la población de Guano y Riobamba respectivamente, que consta de las siguientes parroquias urbanas:

**Tabla 55-3:** Parroquias que intervienen  
**PARROQUIAS URBANAS GUANO**

PARROQUIAS URBANAS GUANO	PARROQUIAS URBANAS RIOBAMBA
Matriz	Lizarzaburu
Rosario	Maldonado
	Velasco
	Veloz
	Yaruquies

Fuente: (INEC, 2016)

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.2. Matriz origen – destino

Esta matriz contempla la distribución de viajes que genera la población de Riobamba y Guano desde un punto de origen hacia un punto de destino, la información obtenida en campo da como resultado las siguientes tablas de viajes también denominada matriz origen-destino.

### 3.5.3. Viajes Generados Riobamba- Guano:

**Tabla 56-3:** Origen- Destino

ORIGEN/ DESTINO	LA CAPILLA (LANGOS)	PARQUE ACUATICO LOS ELENES (SANTA TERESITA)	LA INMACULA DA	PARQUE CENTRAL GUANO	TOT AL
Lizarzaburu	13	23	14	36	86
Maldonado	17	15	18	33	83
Velasco	12	20	12	34	78
Veloz	20	11	14	25	70
Yaruquies	10	3	4	8	25
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>136</b>	<b>342</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De acuerdo a los resultados obtenidos existe un total de 342 viajes desde el cantón Riobamba hasta el cantón Guano, se puede evidenciar que la zona que ha originado gran cantidad de viajes es la Parroquia Lizarzaburu con 86 viajes en cambio en la zona que se presentó menor cantidad de viajes es la parroquia Yaruquies con un valor de 25 viajes respectivamente. Así mismo la zona con mayor atracción de viajes es el Parque central Guano con 136 viajes y la zona con menor atracción de viajes es la Inmaculada con 62 viajes.

## Viajes Generados Guano - Riobamba:

**Tabla 57-3:** Origen- Destino

ORIGEN/ DESTINO	RIOBA MBA	LA CAPILLA (LANGOS)	PARQUE ACUATICO LOS ELENES (SANTA TERESITA)	LA INMACULA DA	PARQUE CENTRAL GUANO	TOT AL
La Matriz	93	16	23	22	31	185
El Rosario	72	23	25	16	37	173
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>39</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>68</b>	<b>358</b>

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Layedra A. 2020

De acuerdo a los resultados obtenidos existe un total de 358 viajes desde el cantón Guano hasta el cantón Riobamba, se puede notar que la zona que ha originado gran cantidad de viajes es la Parroquia La Matriz con 185 viajes en cambio en la parroquia El Rosario se presentó un valor de 173 viajes respectivamente. Así mismo la zona con mayor atracción de viajes es Riobamba con 165 viajes y la zona con menor atracción de viajes es la Inmaculada con 38 viajes.

### 3.5.4. Especificaciones geométricas y técnicas de ruta

Con la ayuda de la ficha de observación se verifico ciertas cualidades geométricas de la vía, más aún las condiciones de la capa de rodadura de cada uno del tipo de calzada involucrados en el trayecto de la vía Riobamba – Guano, ciertos parámetros nos servirá para determinar la factibilidad de implementación del sistema de bicicleta pública de gran impacto para la población y medio ambiente.

Se pudo constatar visualmente las condiciones de las vías, avenidas y calles, enfocados en algunas variables como la abscisa de vía, tipos de capa de rodadura, ancho de calzada, estado vial, existencia de señalización (horizontal, vertical) y la existencia de inmobiliario (luminarias, rampas).

Por consiguiente, al reconocimiento de aspectos técnicos en el trayecto de la infraestructura ciclística y en referencia principal de la capa de rodadura y tipo de la calzada, es necesario destacar que el 77% de la vía esta asfaltada, el 15% de la vía es adoquinada y con apenas el 8% de la vía está formada con piedra, lo que significa que no existe ningún inconveniente para el normal funcionamiento del sistema de bicicleta pública.

### 3.5.5. Diseño de la ruta

Basándose en toda la información detallada que se pudo obtener al aplicar los distintos instrumentos de investigación, entre otros parámetros, se ha valorado que la infraestructura ciclística funcionara normalmente en los siguientes trayectos:

**Tabla 58-3:** Trayectos

TRAYECTO	DESCRIPCIÓN
<b>Trayecto 1</b>	UNACH (Vía a Guano) – Nuevo ingreso al cantón Guano
<b>Trayecto 2</b>	Nuevo ingreso al cantón Guano – Parque Central Guano
<b>Trayecto 3</b>	Capilla Católica de Langos Panamericana – Parque acuático Los Elenes (Santa Teresita)
<b>Trayecto 4</b>	Santa Teresita – La Inmaculada

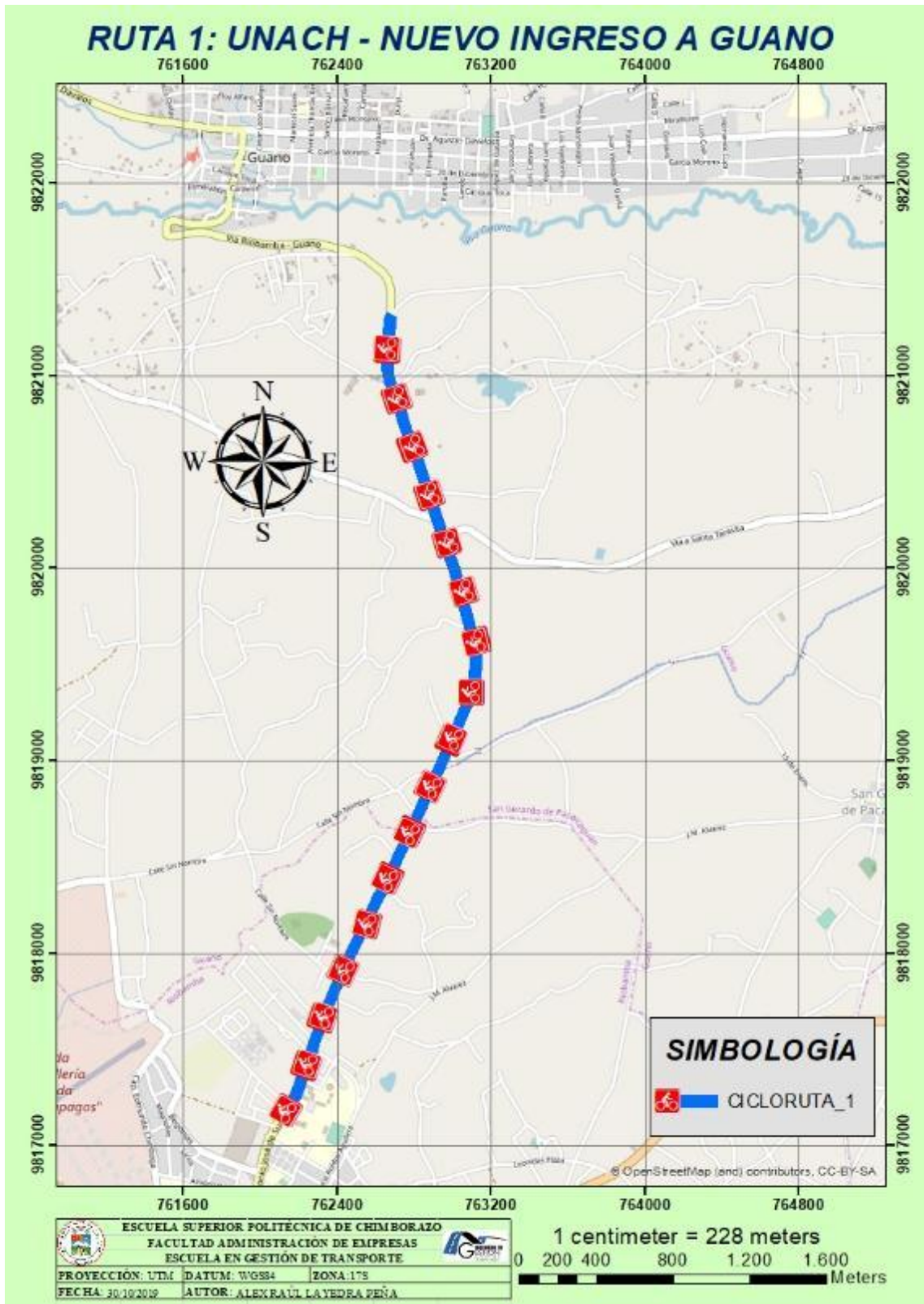
Elaborado por: Layedra A. 2020

#### Trayecto 1

**Tabla 59-3:** Especificaciones Trayecto 1

VARIABLE	DETALLE
<b>DISTANCIA TOTAL</b>	9 Kilómetros
<b>Ruta ida</b>	UNACH Av. Antonio José de Sucre Vía Riobamba – Guano Nuevo ingreso al cantón Guano
<b>Distancia ida</b>	4,5 Kilómetros
<b>Ruta retorno</b>	Nuevo ingreso al cantón Guano Vía Guano – Riobamba Av. Antonio José de Sucre UNACH
<b>Distancia retorno</b>	4,5 Kilómetros
<b>Tipo de ciclovía</b>	Bidireccional
<b>N.º carriles</b>	2 carriles (1 por sentido)
<b>Ancho de ciclovía</b>	3 metros

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 50-3:** Mapa Ruta 1

Fuente: Arc Map

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Trayecto 2

**Tabla 60-3:** Especificaciones Trayecto 2

<b>VARIABLE</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Distancia total</b>	8 Kilómetros
<b>Ruta ida</b>	Nuevo ingreso al cantón Guano Calle Francisco Cajo Av. 20 de diciembre Parque central Guano
<b>Distancia ida</b>	4 Kilómetros
<b>Ruta retorno</b>	Parque central Guano Av. 20 de diciembre Calle Francisco Cajo Nuevo ingreso al cantón Guano
<b>Distancia retorno</b>	4 Kilómetros
<b>Tipo de ciclovía</b>	Bidireccional, Unidireccional
<b>N.º carriles</b>	2 carriles (1 por sentido)
<b>Ancho de ciclovía</b>	3 metros

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 51-3:** Mapa Ruta 2

Fuente: Arc Map

Elaborado por: Layedra A. 2020

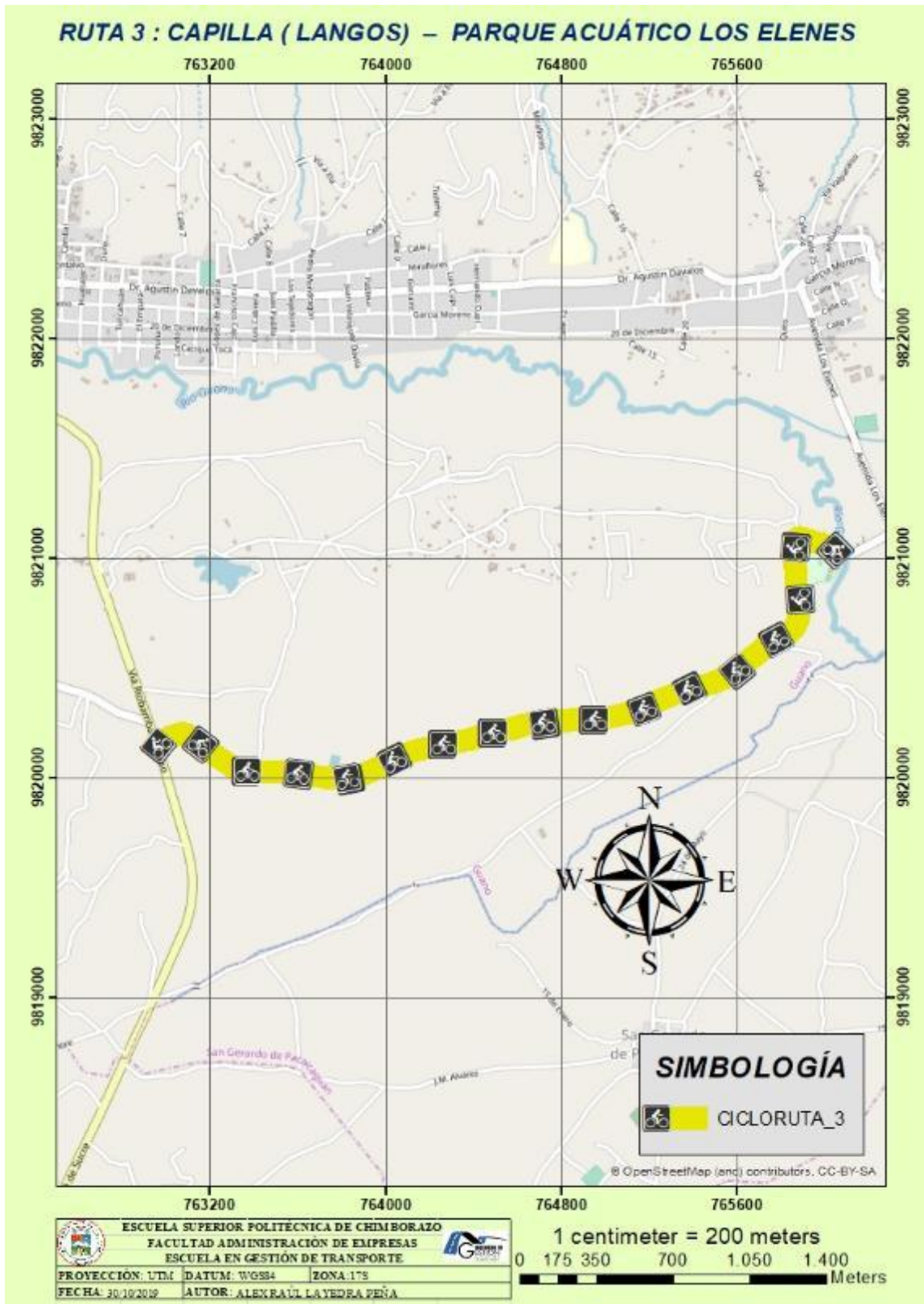


### Trayecto 3

**Tabla 61-3:** Especificaciones Trayecto 3

<b>VARIABLE</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Distancia total</b>	7 Kilómetros
<b>Ruta ida</b>	Capilla Católica de Langos Panamericana Vía a Santa Teresita Parque Acuático Los Elenes
<b>Distancia ida</b>	3,5 Kilómetros
<b>Ruta retorno</b>	Parque Acuático Los Elenes Vía a Santa Teresita Capilla Católica de Langos Panamericana
<b>Distancia retorno</b>	3,5 Kilómetros
<b>Tipo de ciclovía</b>	Unidireccional
<b>N.º Carriles</b>	2 carriles (1 por sentido)
<b>Ancho de ciclovía</b>	2.5 metros

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 52-3:** Mapa Ruta 3

Fuente: Arc Map

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Trayecto 4

**Tabla 62-3:** Especificaciones Trayecto 4

<b>VARIABLE</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Distancia total</b>	8 Kilómetros
<b>Ruta ida</b>	Parque Acuático Los Elenes Av. Los Elenes Av. 20 de diciembre Calle Antonio Clavijo Calle García Moreno Calle Pablo Merino Av. 20 de diciembre La Inmaculada
<b>Distancia ida</b>	4 Kilómetros
<b>Ruta retorno</b>	La Inmaculada Av. 20 de diciembre Calle Pablo Merino Calle García Moreno Calle Antonio Clavijo Av. 20 de diciembre Av. Los Elenes Parque Acuático Los Elenes
<b>Distancia retorno</b>	4 Kilómetros
<b>Tipo de ciclo vía</b>	Unidireccional
<b>N.º carriles</b>	1 por sentido
<b>Ancho de ciclo vía</b>	1,25 metros

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 53-3:** Mapa Ruta 4

Fuente: Arc Map

Elaborado por: Layedra A. 2020



## Ruta General

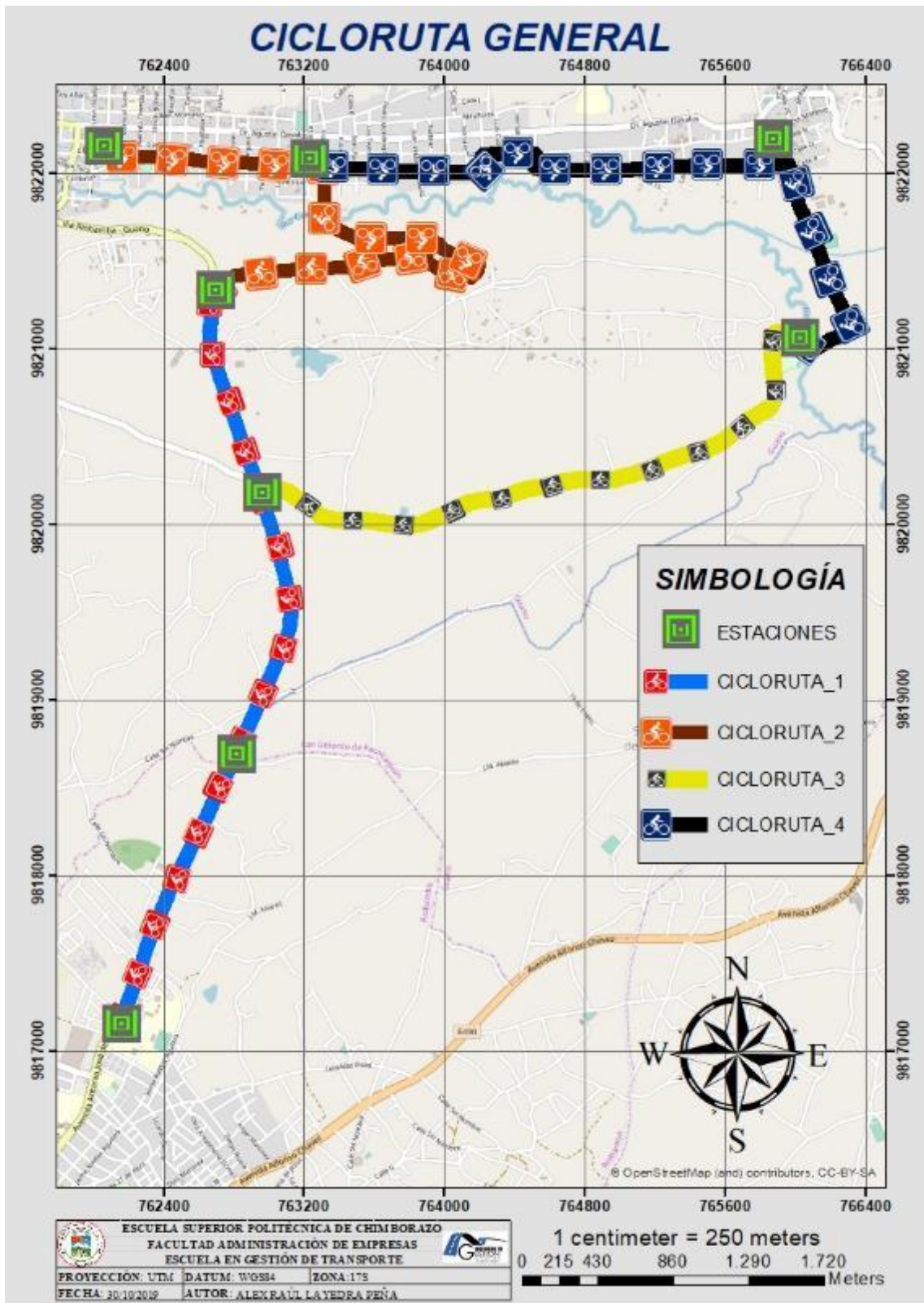


Gráfico 54-3: Mapa Ruta General

Fuente: Arc Map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.5.1. Ancho real de la vía

Luego de establecer la ruta apropiada para el funcionamiento de la ciclovía en espaldón y segregada es conveniente enfocarse en el ancho real de las distintas vías, avenidas y calles involucradas para fijar el ancho de la ciclovía bidireccional y unidireccional, detalle que se presenta a continuación.

**Tabla 63-3:** Ancho de vía Trayecto 1

#### TRAYECTO 1

VÍA	ANCHO DE VÍA
AV. Antonio José de Sucre	10,30 m
Vía Riobamba – Guano	12,20 m

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Tabla 64-3:** Ancho de vía Trayecto 2

#### TRAYECTO 2

VÍA	ANCHO DE VÍA
Nuevo ingreso al cantón Guano	14 m
Calle Francisco Cajo	10 m
AV. 20 de Diciembre	15 m

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Tabla 65-3:** Ancho de vía Trayecto 3

#### TRAYECTO 3

VÍA	ANCHO DE VÍA
Vía Santa Teresita	9.70 m

Elaborado por: Layedra A. 2020

**Tabla 66-3:** Ancho de vía Trayecto 4

#### TRAYECTO 4

VÍA	ANCHO DE VÍA
<b>AV. LOS ELENES</b>	14 m
AV. 20 de Diciembre	10 m
Calle Antonio Clavijo	8 m
Calle García Moreno	7 m
Calle Pablo Merino	10 m

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.5.2. Ancho de ciclovía en espaldón

Se refiere al carril exclusivo de bicicleta acondicionado al espaldón de la vía, para mayor protección al ciclista es necesario la inclusión de bandas sonoras laterales. De acuerdo con lo instituido por parte de el (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011) en lo relacionado a RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVÍAS”. La cual menciona lo siguiente:

**Tabla 67-3:** Ancho de vía mínimo, recomendado, óptimo

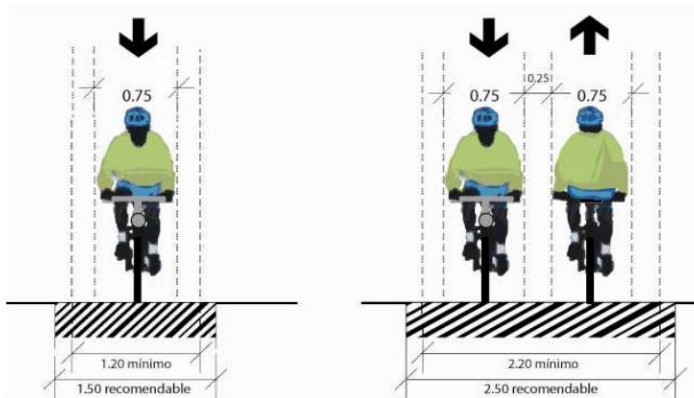
CICLOVÍA	MÍNIMO	RECOMENDADO	OPTIMO
Unidireccional	1,20 m	1,50 m	2,00 m
Bidireccional	2,20 m	2,50 m	3,00 m

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)

Elaborado por: Layedra A. 2020

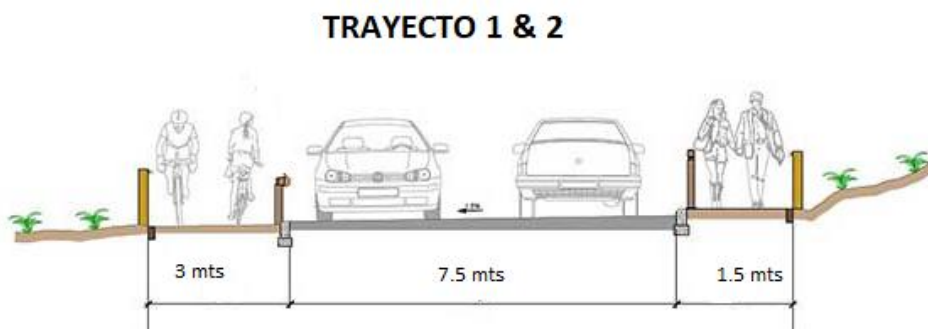
### 3.5.5.3. Sección transversal

Por tal razón se cumplirá con la especificación ideal en gran parte de los trayectos del sistema de bicicletas.



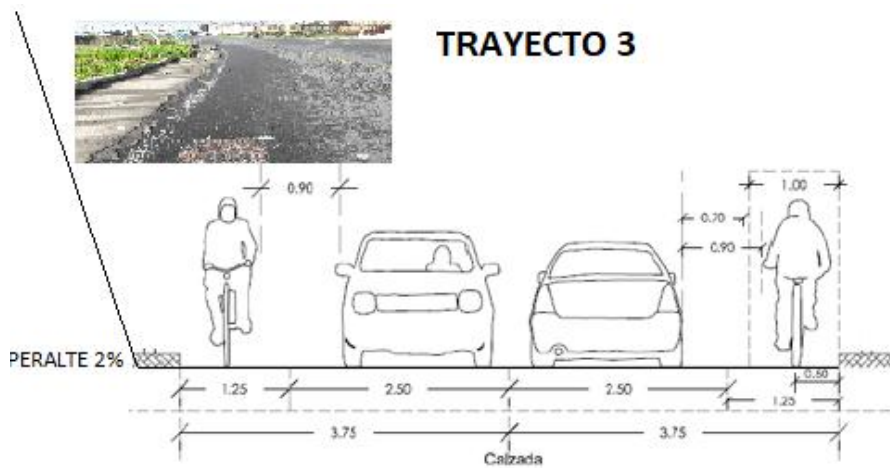
**Figura 1-3:** Ancho de ciclovía

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)

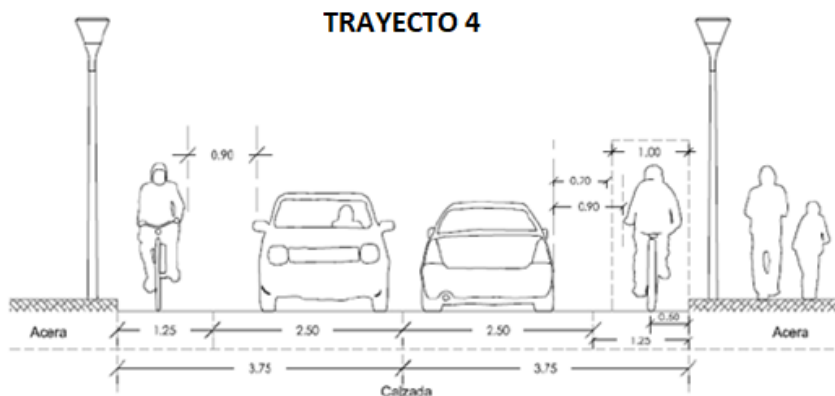


**Figura 2-3:** Sección transversal 1 y 2

Elaborado: Layedra, A. 2020



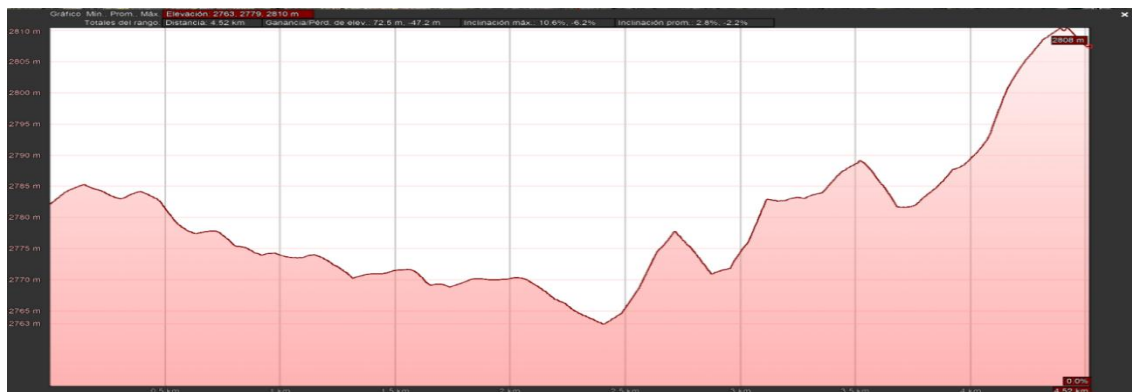
**Figura 3-3:** Sección transversal trayecto 3  
 Elaborado: Layedra, A. 2020



**Figura 4-3:** Sección transversal trayecto 4  
 Elaborado: Layedra, A. 2020

#### 3.5.5.4. Perfil Longitudinal

El gráfico 55-3 Trayecto 1 UNACH (Vía a Guano) – Nuevo ingreso al cantón Guano muestra una pendiente promedio de 2.8, -2.2%; una inclinación máxima 10.6%, -6.2% y una distancia de 4.50 km.



**Gráfico 55-3:** Perfil longitudinal trayecto 1

Fuente: Google earth.

Elaborado por: Layedra A. 2020



El gráfico 56-3 Trayecto 2 Nuevo ingreso al cantón Guano – Parque Central Guano muestra una pendiente promedio de 4.4% -10.3%; una inclinación máxima 28.5%,-46.8% y una distancia de 4 km.



**Gráfico 56-3:**Perfil longitudinal trayecto 2

Fuente: Google earth.

Elaborado por: Layedra A. 2020

El gráfico 57-3 Trayecto 3 Capilla Católica de Langos Panamericana – Parque acuático Los Elenes (Santa Teresita) muestra una pendiente promedio de 2.2%, -6.7%; una inclinación máxima 6.8% -35.9% y una distancia de 3.50 km.



**Gráfico 57-3:**Perfil longitudinal trayecto 3

Fuente: Google earth.

Elaborado por: Layedra A. 2020

El gráfico 58-3 Trayecto 4 Santa Teresita – La Inmaculada muestra una pendiente promedio de 3.3%, -1.9%; inclinación máxima 9.2%, -6.0% y una distancia de 4km.



**Gráfico 58-3:**Perfil longitudinal trayecto 4

Fuente: Google earth.

Elaborado por: Layedra A. 2020

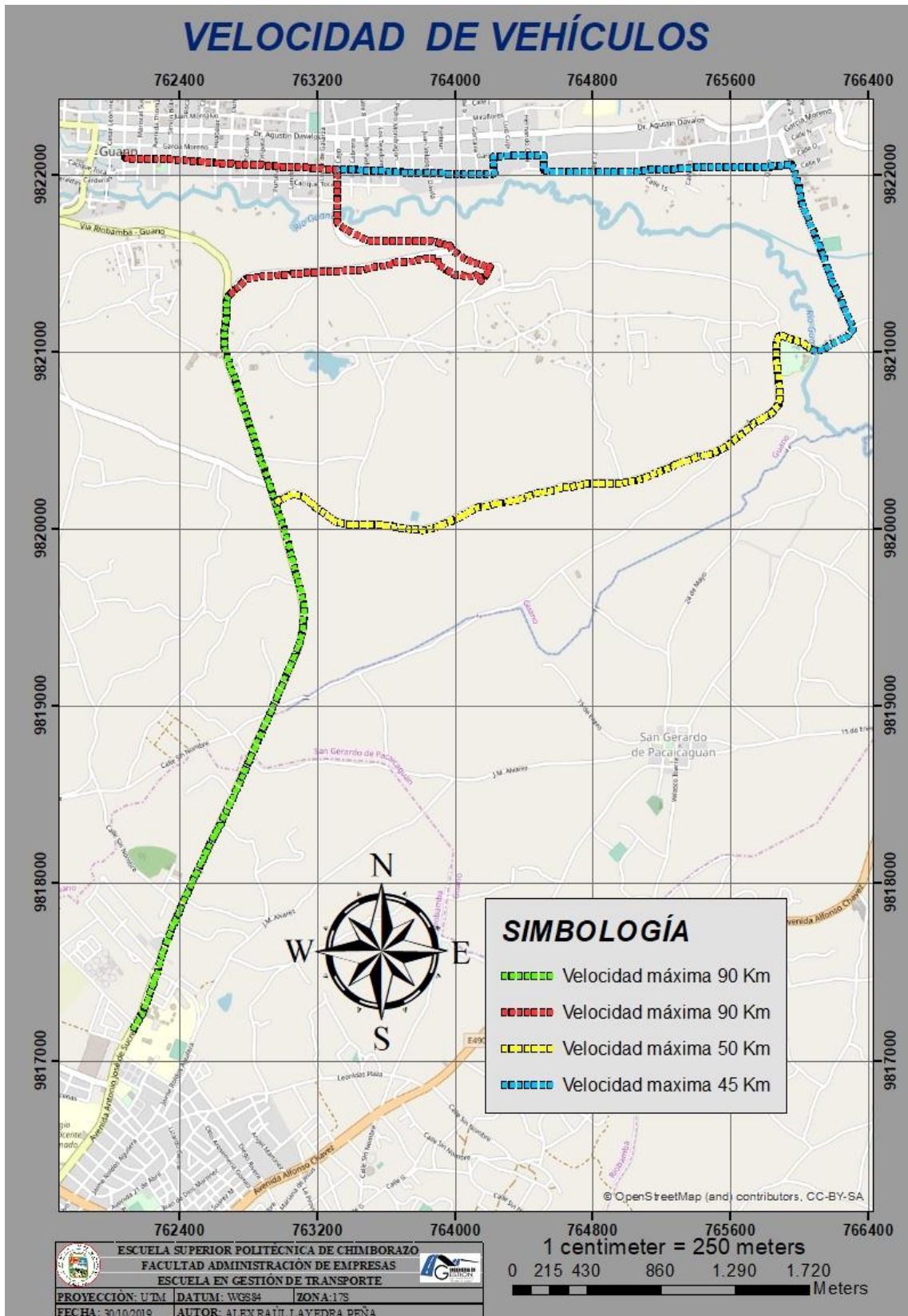
### 3.5.5.5. Velocidad de Diseño

El parámetro de velocidad de diseño es fundamental para ofrecer un excelente servicio en aspectos de seguridad y calidad, dicho parámetro necesita de la pendiente y longitud de la vía, avenidas y calles inmersas en la cicloruta, según lo reflejado en el Manual de diseño de ciclorutas (Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, 2012), se expresa de forma detallada la siguiente tabla:

**Tabla 68-3:** Velocidad de diseño

PENDIENTE (PORCENTAJE)	LONGITUD		
	25 -75 M.	75 - 150 M.	MÁS DE 150 M.
2 – 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 – 8	40 km/h	50 km/h	55 km/h
Más de 9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Fuente: Manual de diseño de ciclorutas (Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, 2012)

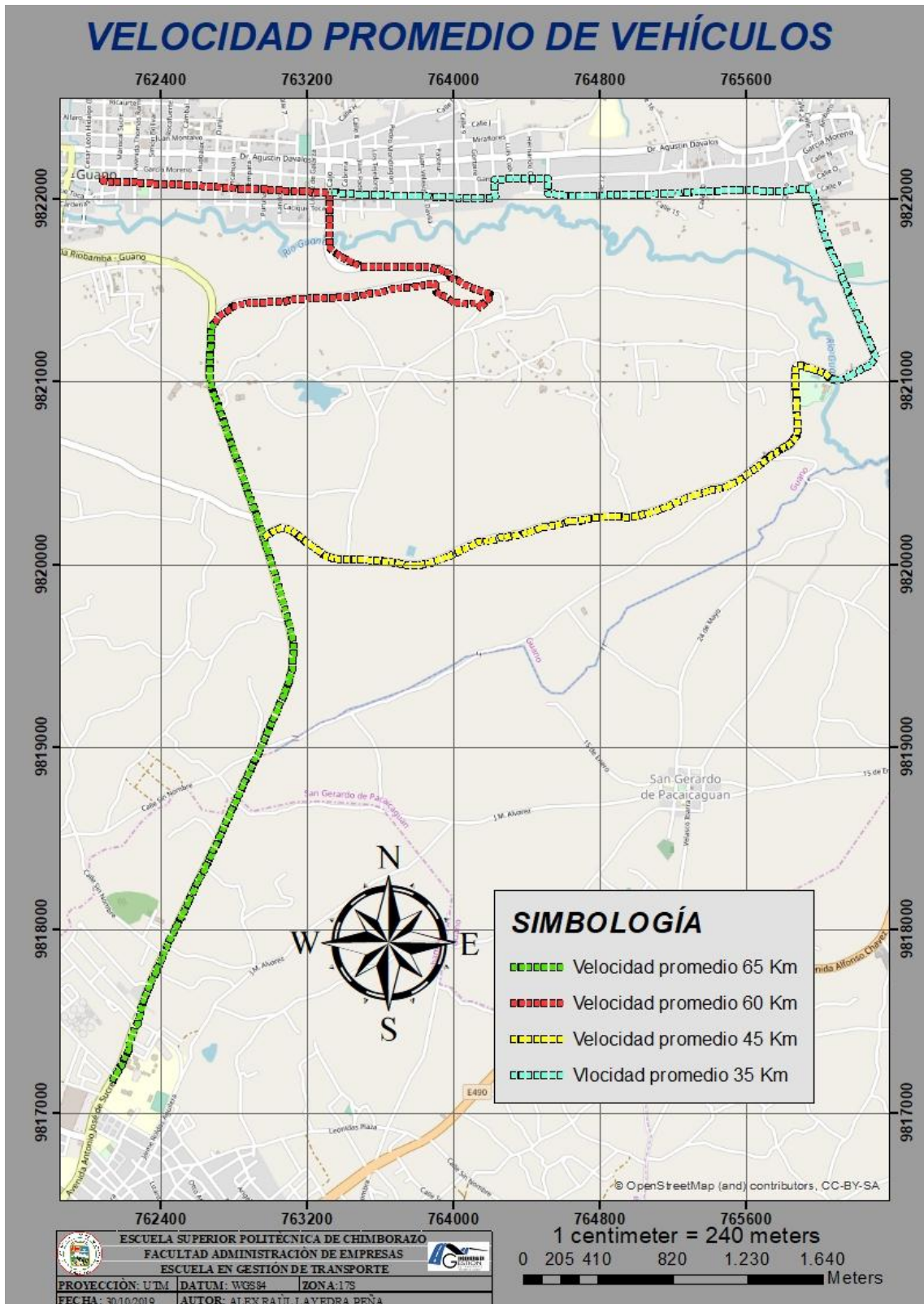


**Gráfico 59-3:** Velocidad máxima de vehículos

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020





**Gráfico 60-3:** Velocidad promedio de vehículos

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.5.6. Radio de Curvatura

El radio mínimo de curvatura permite que el diseño de la cicloruta sea el apropiado para que al momento de realizar giros no se tenga que disminuir la velocidad, el radio de curvatura se deriva de la velocidad de diseño, la fricción y el peralte que existe entre la bicicleta y la calzada, este radio es calculado para los desvíos e interconexiones que existan en el recorrido de la ciclovía; para su deducción se utilizara la siguiente ecuación contemplada en la Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica (Acuña, Hernández, Jimenez, Zamora, & Loría, 2016)

#### Ecuación 1-3: Radio de giro

$$r = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Donde:

r = Radio de giro o curvatura (m)

V = Velocidad de diseño (45 km/h)

e = Peralte (2%)

f = Coeficiente de fricción (0,263) \*

$$r = \frac{(45 \text{ km/h})^2}{127(2\% + 0,247)}$$
$$r = 55,56 \text{ metros}$$

**Tabla 69-3:** Radio de giro según velocidad de diseño

VELOCIDAD (KM/H)	COEFICIENTE DE FICCIÓN (F)	RADIO DE GIRO (M)
30	0,280	23,5
35	0,263	34,0
40	0,247	47,0
50	0,213	84,5
60	0,180	142,0

**Fuente:** Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica (Acuña, Hernández, Jimenez, Zamora, & Loría, 2016) ; Manual de diseño de ciclorutas (Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, 2012)

### 3.5.5.7. Distancia de visibilidad

Un aspecto importante que se debe tomar en cuenta en el diseño de la ruta es la distancia de visibilidad para detenerse al encontrarse con un obstáculo y de esta manera garantizar seguridad al ciclista. Considerando que el tiempo promedio de capacidad de reacción de una persona es de

aproximadamente de 2,5 segundos y el coeficiente de fricción en 0,25, cuyos datos permitirá determinar la distancia de visibilidad a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

**Ecuación 2-3:** Distancia de velocidad

$$S = \frac{V^2}{255 (G + f)}$$

Donde:

S = distancia de visibilidad

V = Velocidad de diseño (45 km/h)

G = Pendiente de entrada (10% mas comun)

f = Coeficiente de fricción (0,25 normalmente)

$$= \frac{(45 \text{ km/h})^2}{255 (2\% + 0,247)} + 0,69 (45 \text{ km/h})$$

$$S = 60,79 \text{ metros}$$

### 3.5.6. Estaciones

Es preponderante que la cicloruta tenga estaciones definidas y bien equipadas tecnológicamente en concordancia con los resultados de la matriz generación de viajes que pretende identificar las zonas de mayor afluencia de personas para incentivar a los usuarios a través de tarjetas electrónicas realicen la adquisición de las bicicletas, así como su respectiva devolución.

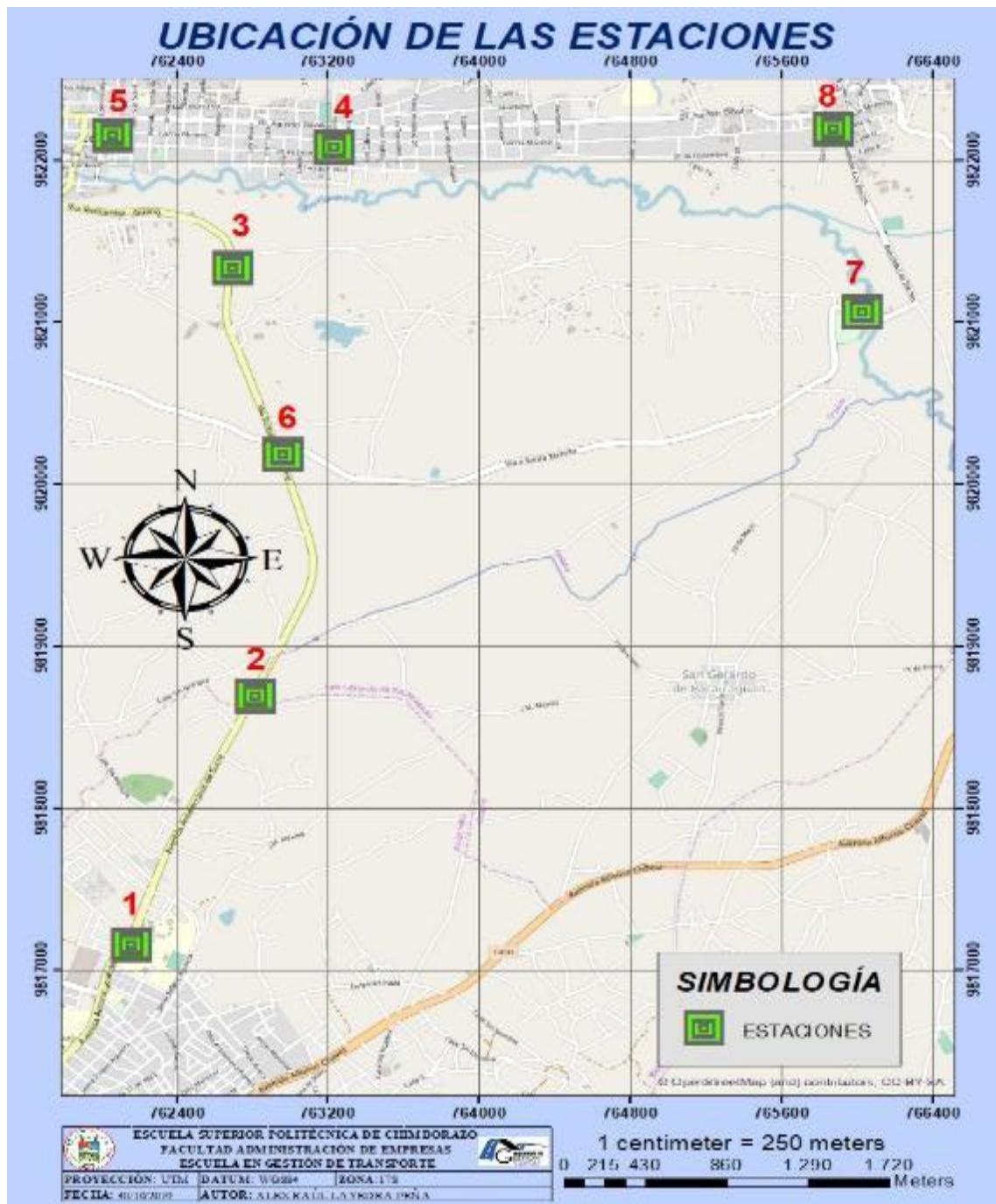
#### 3.5.6.1. Ubicación de las estaciones

La cicloruta propuesta consta de 8 estaciones detalladas a continuación:

**Tabla 70-3:** Ubicación de las estaciones

	<b>UBICACIÓN</b>
<b>Estación 1</b>	UNACH
<b>Estación 2</b>	Limite Cantonal Entre Riobamba y Guano
<b>Estación 3</b>	La Capilla
<b>Estación 4</b>	Nuevo Ingreso al Cantón Guano
<b>Estación 5</b>	Parque la Inmaculada
<b>Estación 6</b>	Parque central Guano
<b>Estación 7</b>	Parque Acuático Los Elenes
<b>Estación 8</b>	Parque Santa Teresita

Elaborado por: Layedra A. 2020



**Gráfico 61-3:** Mapa de las estaciones

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.6.2. Modelo de las estaciones

Cada una de las estaciones estará compuesta por kit solar, iluminación tótem, anclaje, bases, numeración de anclajes, anuncio, tarjetas membresía, lector rfid.



**Figura 5-3:** Modelo de estaciones

Fuente: (El Mundo, 2019)

### **3.5.7. *Parqueadero***

Para el buen funcionamiento del Sistema de Bicicleta pública se requiere de parqueaderos de bicicletas que pueden ser instalados en aceras, bahías de la red vial, espacios públicos, instituciones públicas o privadas y parques, tomando en cuenta ciertas variables como la accesibilidad, capacidad, seguridad, y confort.

#### **3.5.7.1. *Ubicación de los parqueaderos***

En virtud a lo mencionado el Sistema contara con 17 parqueaderos independientes para esto se tomó en cuenta los lugares cercanos a los puntos generadores y atractores de viajes.





**Gráfico 62-3:** Mapa de los parqueaderos  
 Fuente: Arc map  
 Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.7.2. *Modelo de los Parqueaderos*

Se establece que los parqueaderos sean de tipo U invertida con una capacidad para 10 bicicletas, protegidos por estructura metálica y cubierta de policarbonato, el área de la infraestructura es de 2.4 por 4.8 metros.



**Figura 6-3:** Modelo de los parqueaderos

**Fuente:** (Archi Expo, 2019)

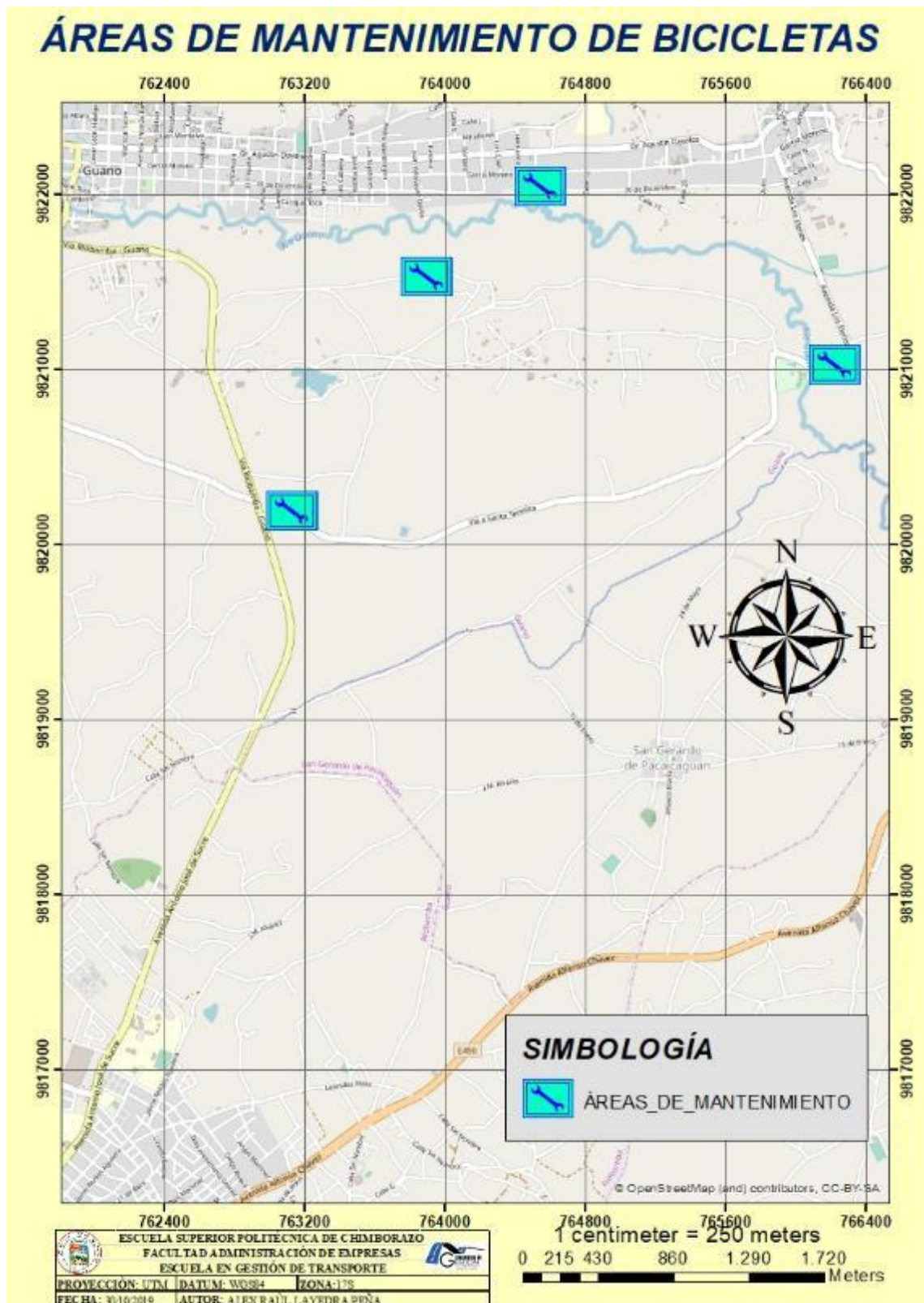
**Elaborado por:** Layedra A. 2020

### 3.5.8. *Área de mantenimiento de bicicletas*

Dentro de la propuesta es indispensable contar con áreas o espacios específicos destinados a la reparación y mantenimiento de las bicicletas del sistema.

#### 3.5.8.1. *Ubicación del área de mantenimiento de bicicletas*

La ubicación de las áreas de mantenimiento de bicicletas será en cada trayecto del sistema de bicicleta pública, es decir dicho sistema contará con 4 espacios de mantenimiento.



**Gráfico 63-3:** Mapa de áreas de mantenimiento de bicicletas

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.9. Señalización vial

Con la finalidad de precautar la integridad y seguridad vial de los ciclistas, es indispensable incluir en la propuesta de la cicloruta, la señalización vertical y horizontal necesarias e idónea en base a las características y condiciones de la vía, de esta manera convidar un sistema de bicicleta pública eficaz a los usuarios que garantice una circulación segura, eludiendo situaciones peligrosas y alertando ciertas eventualidades que se puedan presentar; cabe mencionar que el exceso de señales ocasionan dificultad al momento de visualizar. A continuación, se pormenoriza los elementos y señalizaciones a ser instalados en el trayecto de la cicloruta.





#### 3.5.9.1. Señalización Vertical

Este tipo de señalización se implementa a nivel de la vía o sobre la misma a través de epígrafes sostenidos en estructuras o postes con el objetivo de reglamentar, advertir y comunicar a los usuarios tanto de la ciclovía y de la vía, las respectivas normas que incitan una mayor seguridad al momento de movilizarse.

#### Señales Regulatorias

Se implementará un total de 35 señales regulatorias

**Tabla 71-3:** Señales regulatorias

SEÑAL	GRAFICA	CODIGO	ESPECIFICACIÓN
Ciclovía		RC2 - 1	Esta señal dispone exclusividad para la circulación de bicicletas.
Ciclovía en espaldón		RC2- 2	Esta señal dispone que un determinado espacio de vía (espaldón) sea utilizado por los ciclistas
No rebasar		RC3 - 1	Esta señal dispone la prohibición para rebasar y circular dos ciclistas juntos.
No motocicletas y similares		R3 - 2	Esta señal dispone la prohibición de circulación de motocicletas, cuadrones, etc.

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)



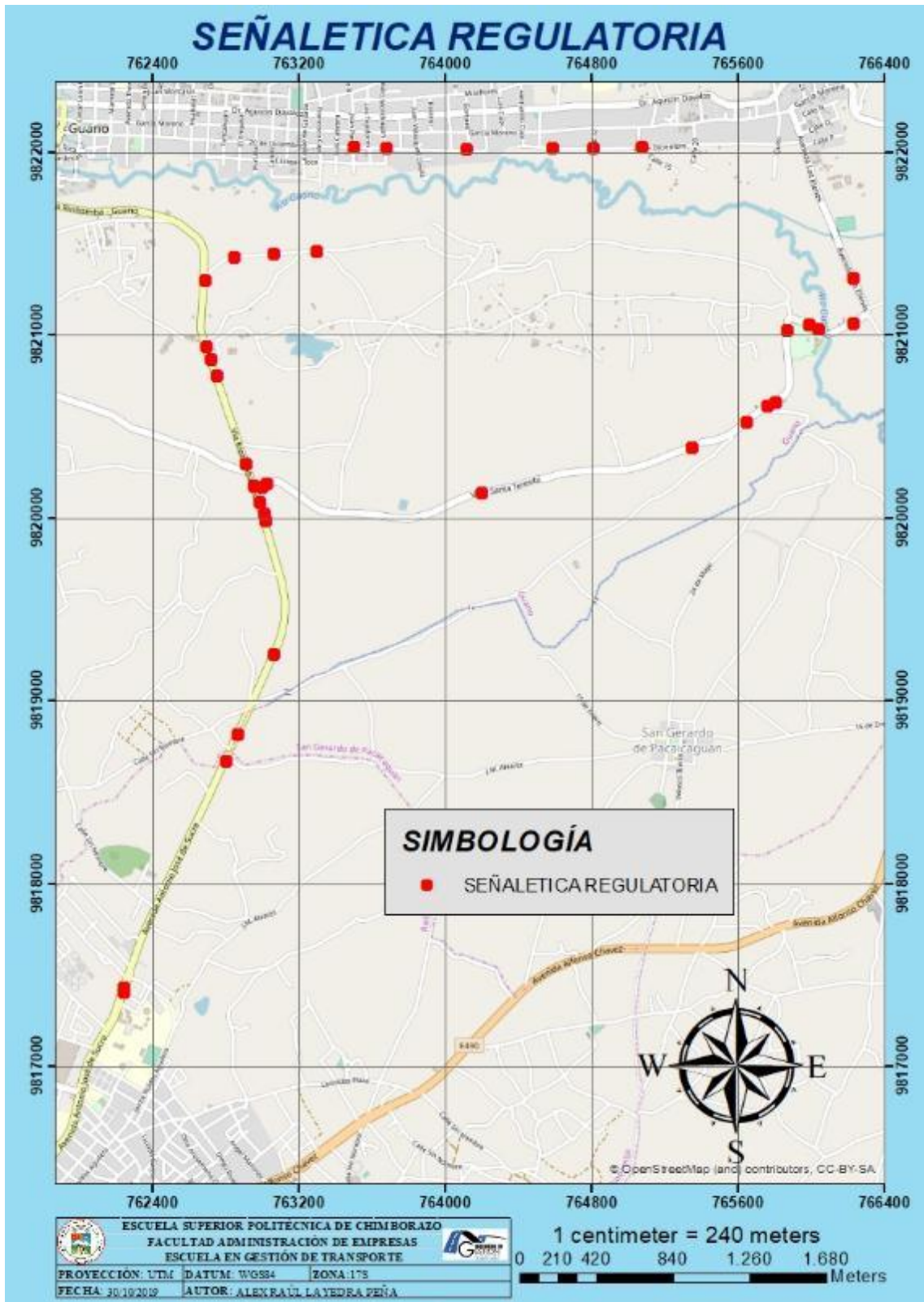


Gráfico 64-3: Mapa señalética regulatoria


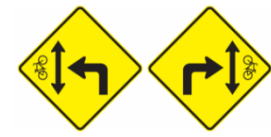


Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

## Señales preventivas

Se implementará un total de 14 señales preventivas

**Tabla 72-3:** Señales preventivas

SEÑAL	GRÁFICA	CODIGO	ESPECIFICACIÓN
Entrada y salida de vehículos		PC1 - 4D PC1 - 4I	Esta señal dispone precaución por motivo de entrada y salida de transporte motorizado.
Cruce de bicicletas al virar		PC6 - 5I PC6 - 5D	Esta señal dispone tomar precaución ya que se aproxima un cruce de infraestructura ciclista al girar.
Descenso, ascenso pronunciado		PC1 - 2	Esta señal dispone advertencia al ciclista ya que se aproxima un descenso o ascenso de una pendiente pronunciada.
Placa complementaria		PC2 - 3	Esta señal es complementaria que dispone precaución debido a ciclistas circulando por el espaldón de la vía.

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)




Elaborado por: Layedra A. 2020



## Señales informativas

Se implementará un total de 28 señales informativas

**Tabla 73-3:** Señales informativas

SEÑAL	GRAFICA	CODIGO	ESPECIFICACIÓN
Estacionamiento para bicicletas		IC2 - 1	Esta señal indica lugares en donde existe el servicio de aparcamiento de bicicletas.
Area de auxilio mecanico para bicicletas		IC2 - 2	Esta señal indica lugares en donde existe el servicio de mantenimiento para bicicletas.
Renta de bicicletas			Esta señal indica los lugares en donde se puede alquilar una bicicleta para su movilización.

**Fuente:** (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)  
**Elaborado por:** Layedra A. 2020





**Gráfico 66-3:** Mapa señalética informativa

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.9.2. SemafORIZACIÓN

En el recorrido del sistema de bicicletas no poseen semáforos en las intersecciones por lo tanto para brindar seguridad se implementará 20 semáforos en las intersecciones de mayor circulación vehicular y peligro, de acuerdo al RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 5. SEMAFORIZACIÓN”, estos semáforos estarán totalmente sincronizados con los vehículos y peatones, tendrán una altura de 3.5 metros priorizando cierta ventaja de 3 a 5 segundos para que el ciclista salga antes.



Gráfico 67-3: Mapa semáforos

Fuente: Arc map

Elaborado por: Layedra A. 2020

### 3.5.9.3. Señalización Horizontal

Este tipo de señalización son pintadas de color blanco o amarillo en el trayecto de la vía o intersecciones de forma longitudinal o transversal con la finalidad de guiar e instruir a quienes hagan uso de la ciclovía o vía, convirtiéndose en elemental para la gestión de tránsito, cabe mencionar que esta señalización puede ser única o acompañada de otros dispositivos de señalización.

**Tabla 74-3:** Señales horizontal  
**SEÑAL**

	GRAFICA	ESPECIFICACIÓN
<b>Carril bidireccional (zona de rebase)</b>	<p>1.00 m 2.00 m 10 cm Línea separadora de sentidos de circulación, discontinua sencilla Marcas para identificar infraestructura ciclista Línea en la orilla derecha, continua</p>	Indica que la circulación por carril bidireccional es exclusiva para las bicicletas y se puede rebasear.
<b>Carril bidireccional (zona de rebase prohibido)</b>	<p>10 cm Línea separadora de sentidos de circulación continua sencilla Marcas para identificar infraestructura ciclista Línea en la orilla derecha, continua</p>	Indica que la circulación por carril bidireccional es exclusivo para las bicicletas y está prohibido rebasear.
<b>Intersección para ciclovía bidireccional</b>		Brinda mayor seguridad en las intersecciones a través de la pintura de color blanco o verde para una mejor visibilidad.
<b>Delineadores encarriladores y abatibles</b>		<p><b>Encarrilador:</b> alto 85 mm., ancho 150 mm. largo:400mm., colocación 300 mm.</p> <p><b>Abatible:</b> alto 750 mm, diámetro 750 mm, ancho base 200 mm, resistencia 350 impactos a 45 km/h, colocación 1.5 mts.</p>

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)

### 3.5.10. Flota

El modelo de bicicleta propuesta está diseñado en base al requerimiento de la ruta general y con componentes fijos para evitar robos.

Cálculo de la flota

**Tabla 75-3:** Bicicletas promedio por número de habitantes

	VALOR	CIUDADES GRANDES	CIUDADES MEDIANAS	CIUDADES PEQUEÑAS
<b>Bicicletas por 10,000 habitantes</b>	Promedio	15,6	14,4	14

Fuente: (OBIS, 2011)

Elaborado por: Layedra A. 2020

Para el cálculo de la flota se tomará como referencia la aceptación de la población de los cantones Riobamba, Guano, turistas nacionales y extranjeros, es decir 175,240 personas.

Aplicando el promedio de bicicletas por número de habitantes (10,000), considerando que dicha población pertenece a una ciudad mediana (14,4) da como resultado una flota de 252 bicicletas destinadas para el sistema de bicicleta pública.

### 3.5.11. Análisis de factibilidad

Para un correcto análisis que permita determinar la factibilidad del proyecto de investigación es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos involucrados en el ámbito humano (demanda de usuarios), ambiental (contaminación), económico (presupuesto de implementación), social y técnico.

#### 3.5.11.1. Factibilidad Humana

La necesidad de trasladarse de un lugar a otro genera una demanda al momento de utilizar un medio de transporte, es así que en la información recopilada a través de encuestas resulta que un 63% de la población total está de acuerdo a utilizar la bicicleta como medio de transporte a través de un sistema público que brinde seguridad y una adecuada infraestructura.

- ✓ Población General:278.610
- ✓ 63% nivel de aceptación de la población dispuesta a utilizar el SBP: 175.524

Cabe mencionar que existen diferentes grupos dedicados a la movilización en bicicleta de forma recreativa tanto en Riobamba como en Guano, con la intención de incentivar a las demás personas, el uso de un medio alternativo como medio de transporte y a la vez exigiendo a las autoridades la necesidad de implementación de ciclovías que garantice mayor seguridad, por lo tanto, su acogida es muy favorable lo que genera mayor número de ciclistas en cada ruta que realizan.

Dicho lo anterior y en busca de satisfacer las necesidades de los ciudadanos es viable la implementación de bicicleta pública.

#### 3.5.11.2. *Factibilidad Ambiental*

En lo que se refiere al medio ambiente, al emplear la bicicleta como medio de transporte no motorizado genera un gran impacto de carácter positivo ya que al disminuir el uso de transporte motorizado contribuye de manera favorable a reducir gases contaminantes (dióxido de carbono) que afectan notablemente al medio ambiente y consecuentemente afecta nuestra salud.

Muchas de las veces no se da la prioridad al estudio del impacto ambiental en la aplicación de proyectos de transporte, en este caso y acatando lo mencionado en el plan de ordenamiento territorial, este proyecto en el que se fomenta el uso de un modo de transporte alternativo saludable y amigable con el medio ambiente es totalmente beneficioso y viable para mejorar el buen vivir y la calidad de vida de toda la población de Riobamba y Guano.

#### 3.5.11.3. *Factibilidad de acuerdo al presupuesto referencial de implementación del SBP*

Para el desarrollo del presupuesto se necesita clasificar en ciertos parámetros como Costo de Capital (Infraestructura y software), Costo de operación (Centro de operaciones, servicios, vehículos, supervisión) y otros rubros determinados anualmente.

De tal manera en base a precios referenciales mencionados en cada ítem se logró calcular que se necesita de \$ 2,006.672 para infraestructura, \$ 35.165 para la adquisición del software, \$ 350.510 para la operatividad del sistema y \$ 105.600 para otros costos destinados a la planeación, difusión, mejora y mantenimiento de instalaciones y bicicletas, lo que da en términos generales una sumatoria de \$ 2,497.947 dólares para el funcionamiento del sistema de bicicleta pública desde Riobamba – Guano, dichos valores se encuentran reflejados en la siguiente tabla.

**Tabla 76-3:** Presupuesto de implementación del sistema de bicicleta pública

CANT.	UNID.	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL (IVA INCLUIDO)
<b>INFRAESTRUCTURA</b>					
10	Km	Ampliación Vía	Limpieza y desbroce, relleno compactado, sub base, base, carpeta asfáltica.	\$ 52.800	\$ 528.000
35	U	Señal Vertical Regulatoria	Placas de señalización d= 0.75m, tubo galvanizado metálico inoxidable 3mts x 3mm de ancho, instalación (mano de obra), materiales.	\$ 100	\$ 3.500
14	U	Señal Vertical Preventiva	Placas de señalización 0.75 * 0.75 m, tubo galvanizado metálico inoxidable 3mts x 3mm de ancho, instalación (mano de obra), materiales.	\$ 113	\$ 1.582
28	U	Señal Vertical Informativa	Placas de señalización 1.20 *0,60 m, tubo galvanizado metálico inoxidable 3mts x 3mm de ancho, instalación (mano de obra), materiales.	\$ 145	\$ 4.060
431.488	ml	Señalización horizontal	Pintura para marcas de pavimento	\$ 0.40	\$ 172.595
20	U	Semáforo para ciclistas	Incluye instalación en base a características técnicas.	\$ 5.808	\$ 116.160
45.715	U	Encarriladores	Trayecto 1: 12.857 Trayecto 2: 11.429 Trayecto 3: 10.000 Trayecto 4: 11.429	\$ 8.80	\$ 402.292
10.667	U	Delineadores abatibles	Trayecto 1: 3.000 Trayecto 2: 2.667 Trayecto 3: 2.333 Trayecto 4: 2.667	\$ 17.60	\$187,739
126	U	Bicicletas Convencionales	Incluye GPS, puesta en punto y armada de los componentes	\$ 682	\$ 85.932
126	U	Bicicletas eléctricas		\$ 1.210	\$ 152.460
8	U	Estaciones	Incluye kit solar, iluminación tótem, anclaje, bases, numeración de anclajes, anuncio, tarjetas membresía, lector rfid, instalación de estaciones.	\$ 30.800	\$ 246.400
17	U	Parqueaderos	Tipo: U invertida, capacidad: 10 bicicletas, estructura metálica y cubierta de policarbonato, Área 2.4 x 4.8 mts.	\$ 1.056	\$ 17.952
1	U	Equipos y gastos adicionales	Instalación ,tarjetas, envíos, lector rfid		\$ 88.000
<b>TOTAL INFRAESTRUCTURA</b>					<b>\$ 2,006.672</b>



Continúa

<b>SOFTWARE</b>						
<b>8</b>	U	Licencias		incluye soporte, conexión gprs, seguros de responsabilidad, telefonía, combustibles, mantenimiento preventivo, herramientas	\$ 1.056	\$ 8,448
<b>1</b>	U	Equipos		Adquisición de Sistema informático y comunicación		\$ 26,717
<b>TOTAL SOFTWARE</b>						<b>\$ 35.165</b>
<b>OPERACIÓN</b>						
<b>1</b>	U	edificación		Oficinas de atención, centros de operación taller mecánico, servicios, bodega.		\$ 60.000
<b>21</b>	U	Sueldos al Personal		4 administrativos, 1 informático, 4 mecánicos de taller, 2 Conductores, 2 Operadores call center, 8 supervisores.		\$ 187.110
<b>1</b>	U	habilitación		instalaciones ( taller mecánico, atención al cliente y centro de operaciones)		\$ 31.240
<b>1</b>	U	Adquisición		Mobiliario		\$ 13.200
<b>2</b>	U	Vehículos tipo furgoneta		Para distribución de bicicletas	\$ 22.880	\$ 45.760
<b>1</b>	U	Vehículo tipo sedan		Control y supervisión		\$ 13.200
<b>TOTAL OPERACIÓN</b>						<b>\$ 350.510</b>
<b>OTROS</b>						
<b>1</b>	U	Servicio de planeación		Planeación de proyectos		\$ 22.000
<b>1</b>	U	Servicio de mantenimiento y mejora		Instalaciones, bicicletas y vehículos del Sistema Bicicleta pública		\$ 66.000
<b>1</b>	U	Servicio de Difusión		Campañas de comunicación y promoción del sistema de bicicleta pública		\$ 17.600
<b>TOTAL OTROS</b>						<b>\$ 105.600</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 2,497.947</b>

Elaborado por: Layedra A. 2020

En todo proyecto de investigación de la rama de transporte se debe considerar que el costo de una ciclovía o cicloruta e incluso su mantenimiento periódico es relativamente bajo en comparación con lo que cuesta la construcción de una carretera que brinda accesibilidad solamente a medios de transporte motorizados.

Lo que implica que este tipo de inversión para la implementación de bicicletas públicas desde el cantón Riobamba hasta el cantón Guano resulta viable ya que tiene un carácter social de gran impacto que beneficia principalmente a sus habitantes e incluso dinamiza el turismo y la economía de cada GAD'S Municipal.

#### 3.5.11.4. *Factibilidad Social*

En lo social permite resaltar la importancia de acatar la jerarquización vial representada por una pirámide en la que se da prioridad a grupos vulnerables en este caso favorece a los ciclistas que se encuentran en segundo lugar en busca de una movilidad más segura.

Al aplicar el proyecto lógicamente serán beneficiados directamente los ocupantes del sistema de bicicleta pública, ya que de cierta manera se mantendrán de forma activa lo que conlleva una buena salud y un buen estado de ánimo, además este proyecto tiene un aporte de forma indirecta a los usuarios de la vía, debido a que los gases contaminantes que genera los medios de transporte motorizados se reducirá de forma contundente. Además, resulta provechoso para los comerciantes, debido a que el uso de bicicleta requiere de esfuerzo físico por lo tanto aumentara el expendio de bebidas hidratantes, así como la venta de alimentos en los restaurantes.

#### 3.5.11.5. *Factibilidad Técnica*

Respecto a lo técnico la propuesta es viable ya que está enmarcada y apegada a la normativa y manuales aplicados especialmente en el país y a nivel internacional en base a las condiciones geográficas de los cantones involucrados en este proyecto, tal es el caso de la ciudad de Quito pionera en brindar una alternativa de movilidad a través de la implementación de ciclovías, ha incentivado a las demás ciudades de nuestro país seguir los mismos pasos.



## CONCLUSIONES

- ✓ Al comparar los distintos sistemas de bicicleta pública a nivel mundial y nacional en relación a los criterios de diseño costos, tecnología, impactos y sostenibilidad, no es necesario que en las ciudades exista un alto índice de ocupación de bicicletas, lo más importante es incentivar y explicar a la ciudadanía los beneficios que genera utilizar un medio de transporte no motorizado, por tal razón luego de un análisis de los sistemas en base a dichos criterios se puede concluir que la mejor manera de asegurar que el modelo funcione correctamente es con la implementación de sistemas de bicicleta pública de tercera y cuarta generación esto implica el desarrollo de tecnologías para crear sistemas automáticos, rastreo y seguimiento de las bicicletas con el fin de evitar problemas de robo o vandalismo, lógicamente los precios deben ser similares a los del transporte público.
- ✓ Se aplicó encuestas a la población de Riobamba, Guano, turistas nacionales y extranjeros, con el fin de obtener información primaria sobre el nivel de aceptación para la implementación del sistema de bicicleta pública, también se pudo definir puntos atractores y generadores, motivo de viaje, frecuencia, medio de transporte, duración de viaje, las cuales fueron de gran utilidad para establecer la ubicación de estaciones, parqueaderos y definir las rutas de la ciclovía, en definitiva las personas encuestadas expresaron su percepción positiva para la implementación del sistema y a la vez malestar por los graves problemas de movilidad que existe en los dos cantones.
- ✓ Para la implementación del sistema de bicicleta pública desde la vía Riobamba- Guano se propuso lineamientos concretos para 4 tramos de ciclovía de aproximadamente 4 km cada una, en total 16 km de recorrido, con un ancho óptimo de 3 mts. y un peralte del 2%. Incluye señalética vertical y horizontal respectivamente, 8 estaciones, 17 parqueaderos independientes, adquisición de 126 bicicletas convencionales, 126 bicicletas eléctricas, el servicio del sistema está estipulado en el horario de 06:00 Am – 21:00 Pm con un límite de uso de 120 min. y el costo de suscripción al mes tiene un valor de \$6 los mismos que servirán para el mantenimiento y mejoras de las bicicletas e instalaciones; requiere de una inversión de \$ 2,497.947

## RECOMENDACIONES

- ✓ Haciendo énfasis en los datos estadísticos, se debería constantemente renovar la información primaria para conocer los puntos de vista de los ciudadanos acerca de si sus necesidades en lo que se refiere a la movilidad son satisfechas, asimismo tener presente fortalecer la demanda potencial a través del incentivo del empleo de medios de transportes no motorizados, no contaminantes y amigables con el medio ambiente como la bicicleta.
  
- ✓ Para la implementación de un sistema de bicicleta pública especialmente de cuarta generación se requiere firmar convenios con las demás instituciones privadas para la obtención de recursos que aseguren un buen financiamiento y mantenimiento del sistema y a la vez se debe aplicar una ordenanza que permita contribuir de buena manera la movilidad entre dos cantones con el objetivo principal de incentivar el uso de transporte no motorizado.
  
- ✓ Es conveniente realizar eventos socioculturales que fomenten a los ciclistas y conductores una integración total con los demás usuarios de la vía con la finalidad de respetar la jerarquización representada en la pirámide de la movilidad urbana y de esta manera contribuir con el desarrollo de una ciudad.



## BIBLIOGRAFÍA

- A-01: A Company / A Foundation.** (2018). *San José: Sistema De Bicicletas Públicas*. Costa Rica. Obtenido de <https://docplayer.es/82557870-Informe-final-sbp-san-jose-sistema-de-bicicletas-públicas.html>
- Acuña, R., Hernández, H., Jimenez, D., Zamora, J., & Loría, L.** (2016). *Guía de diseño y evaluación de ciclovías*. Obtenido de Universidad de Costa Rica: <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/banners%20frontpage/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf>
- Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá.** (2012). *Manual de diseño de ciclorutas*. Obtenido de <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/banners%20frontpage/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf>
- Archi Expo.** (2019). *Marquesina para bicicletas cubierta de policarbonato*. Obtenido de <https://www.archiexpo.es/prod/wsm-walter-solbach-metallbau/product-63510-1578424.html>
- Asociación Internacional de Transporte Público.** (2003). *Ticket to the future. 3 Stops to sustainable mobility*. Obtenido de Docplayer: <https://docplayer.es/2803984-Analisis-de-viabilidad-tecnica-economica-y-financiera-de-proyecto-de-fabricacion-de-bicicletas-electricas.html>
- Banco Interamericano de Desarrollo.** (2017). *Cómo promover el buen uso de la bicicleta: Exposición del ciclista en ámbito urbano: Diagnóstico y recomendaciones*. Hill Consulting. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/publicación/14067/como-promover-el-buen-uso-de-la-bicicleta-exposicion-del-ciclista-en-ambito>
- Banco Interamericano de Desarrollo.** (2017). *La Bicicleta: Vehículo hacia la equidad: Recomendaciones para la equidad, acceso e inclusión social en la promoción del uso de la bicicleta en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/publication/14072/la-bicicleta-vehiculo-hacia-la-equidad-recomendaciones-para-la-equidad-acceso-e>
- Benassini, M.** (2009). *Introducción a la Investigación de Mercados: Enfoque para América Latina*. México: PEARSON Education.
- Chiriboga, J. A.** (2014). *Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9391>

- Clarín.** (2015). *En bici por ciudades de Latinoamérica*. Obtenido de Clarín: [https://www.clarin.com/america-del-sur/sistema-publico-bicicletas-latinoamerica\\_0\\_HyHDNKPXg.html](https://www.clarin.com/america-del-sur/sistema-publico-bicicletas-latinoamerica_0_HyHDNKPXg.html)
- Comision Europea .** (2000). *"En bici hacia ciudades sin malos humos"*. Obtenido de Dirección General de Tráfico: <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/investigacion/estudios-e-informes/informe-estudio-sobre-las-estrategias-de-promocion-de-la-bicicleta-9.pdf>
- Comision Europea.** (2000). *En bici hacia ciudades sin malos humos"*. Obtenido de Ciudad Observatorio: [http://www.ciudadobservatorio.com/2013/02/el-desafio-de-los-modos-activos\\_13.html](http://www.ciudadobservatorio.com/2013/02/el-desafio-de-los-modos-activos_13.html)
- Comision Europea.** (2000). *En bici, hacia ciudades sin malos humos*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Obtenido de [http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_es.pdf)
- Constitucion del Ecuador.** (2008). *Competencias de Gobiernos Autónomos descentralizados y regímenes especiales*. Obtenido de Oas: [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)
- COOTAD.** (2016). *Competencias exclusivas GAD'S Municipal*. Obtenido de Competencias: <http://www.competencias.gob.ec>
- Cordero, F. J.** (2012). *Estudio de factibilidad para la implementación de un servicio de transporte por medio de bicicleta pública para el hipercentro del Distrito Metropolitano de Quito*. (Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Nacional). Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5166>
- Dirección de Gestión de Turismo del GADM Guano.** (2018). *Número de turistas nacionales y extranjeros del cantón Guano*.
- Dirección de Gestión de Turismo del GADM Riobamba.** (2018). *Número de turistas nacionales y extranjeros de la zona urbana de Riobamba*.
- El Mundo.** (2019). *Modelo de estaciones de bicicleta pública*. Obtenido de El mundo: [https://www.elmundo.es/elmundo/2012/05/04/andalucia\\_malaga/1336150872.html](https://www.elmundo.es/elmundo/2012/05/04/andalucia_malaga/1336150872.html)
- Goode, W., & Hatt, P.** (2004). *Métodos de investigación social*. México: Trillas.
- INEC.** (2016). *A Pedalear*. Obtenido de Ecuador En Cifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/24-millones-de-personas-usaron-la-bicicleta-en-2016/>
- INEC.** (2017). *Modulo de Informacion Ambiental en Hogares*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares/Hogares\\_2017/DOC\\_TEC\\_MOD\\_AMBIENTAL\\_ENEMDU%202017.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2017/DOC_TEC_MOD_AMBIENTAL_ENEMDU%202017.pdf)
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP.** (2019). *Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana*. Obtenido de Mapasín: <https://mapasin.org/2019/02/>

- Instituto Nacional de Estadística y Censo.** (2010). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.** (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Obtenido de [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Guia\\_Bicicletas\\_8367007d.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_Bicicletas_8367007d.pdf)
- Kitsuta, A. S.** (2017). *Guía de planificación y diseño de un sistema de bicicletas públicas, ejemplo para el distrito de San Miguel*. (Tesis de ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú). Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/7668>
- López, A.** (2018). *Estudio de viabilidad de ubicación de estaciones de alquiler de bicicletas en Cartagena*. (Tesis de Ingeniería, Universidad Politécnica de Cartagena). Obtenido de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/7397/tfg-lop-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- LOTTTSV.** (2014). *Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de ANT: <https://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>
- Malhotra, N. K.** (2008). *Investigación de Mercado*. México: PEARSON Education.
- Montezuma, R.** (2015). *Sistemas Públicos de Bicicletas para América Latina. Guía práctica para implementación*. Bogotá: CAF; Fundación Ciudad Humana. Obtenido de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/745>
- Nassir Sapag Chain, R. S.** (2008). *Preparación y evaluación* (5a. ed.). Bogotá: McGraw-Hill.
- OBIS.** (2011). *Optimización de Sistemas de Bicicleta Pública en Ciudades Europeas*. Obtenido de [http://mobility-workspace.eu/wp-content/uploads/OBIS\\_Handbook\\_ES.pdf](http://mobility-workspace.eu/wp-content/uploads/OBIS_Handbook_ES.pdf)
- Ortiz, J.** (2015). *Propuesta para el sistema de bicicleta pública y posibles rutas ciclables en Ibagué - Colombia*. (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Valencia). Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/57588>
- Probici.** (2010). *Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en áreas urbanas*. Madrid: TRANSyT.
- San Martín, P. D.** (2013). *Uso de la bicicleta en ciudades intermedias de Chile Central: Un modo de resistencia en la movilidad urbana*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile). Obtenido de [http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2013/MDU\\_Pablo\\_SanMartin.pdf](http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2013/MDU_Pablo_SanMartin.pdf)
- Sapag & Sapag Consultores.** (2012). *Investigación, Factibilidad y Gestión de Concesión de Bicicletas Públicas*. Santiago. Obtenido de [https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Estudio\\_Investigacion,\\_factibilidad\\_y\\_gestion\\_de\\_concesion\\_de\\_bicicletas\\_públicas,\\_2012.pdf](https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Estudio_Investigacion,_factibilidad_y_gestion_de_concesion_de_bicicletas_públicas,_2012.pdf)

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades.** (2017). *Gobierno electronico*.  
Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>
- SENPLADES.** (2017). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de <http://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.** (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 "SEÑALIZACIÓN VIAL - PARTE 6.CICLOVIAS*. Obtenido de [www.inen.gob.ec](http://www.inen.gob.ec)
- Sputnik Mundo.** (2017). *Las ciudades de América Latina más amigables para los ciclistas*. Obtenido de mundo: <https://mundo.sputniknews.com/sociedad/201701191066339243-ciudades-bicicleta-america-latina/>
- Steer, Lleras, G. C., & Sandoval, D.** (2019). *Plan Integral de modos no motorizados y espacio público de Montería*. Caracas: CAF. Obtenido de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1384>
- Suárez, L. M., Galindo, P. C., & Murata, M.** (2016). *Bicicletas para la ciudad. Una propuesta metodológica para el diagnóstico y la planeación de infraestructura ciclista*. México: UNAM Instituto de Geografía. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.igg.unam.mx/publicaciones/bicicletas/pdf/completo.pdf&ved=2ahUKEwi5-Kqq9OfhAhXm01kKHYWGCGsQFjAEegQICBAB&usg=AOvVaw1GPVLpvsUtLxTB8sY1nWlu>
- Transport public.org.** (2015). *Propuesta para el sistema de bicicleta pública y posibles rutas ciclables*. Obtenido de RiuNet: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57588/TFM%20MATTU%20-%20JAIME%20ORTIZ%20BETANCOURT.pdf?sequence=1>
- Velásquez, C. V.** (2015). *Espacio Público y Movilidad Urbana Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM)*. (Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona). Obtenido de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67821/1/01.CVVM\\_1de5.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67821/1/01.CVVM_1de5.pdf)

