



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE BICICLETAS
PÚBLICAS COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO EN
LA CIUDAD DEL PUYO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTOR: DANIEL ELVIS AREVALO NARANJO

DIRECTOR: ING. GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA

Riobamba – Ecuador

2021

©2021, Daniel Elvis Arevalo Naranjo

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.

Yo, Daniel Elvis Arevalo Naranjo, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos 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, 7 de septiembre de 2021

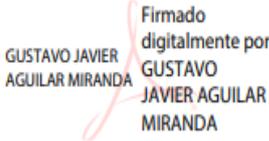
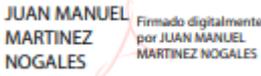
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Daniel Elvis Arevalo Naranjo', written over a horizontal line.

Daniel Elvis Arevalo Naranjo

C.I: 160088196-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA PARA EL USO DE BICICLETAS PÚBLICAS COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO EN LA CIUDAD DEL PUYO**, realizado por el señor: **DANIEL ELVIS AREVALO NARANJO**, 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.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Luis Llamuca Llamuca PRESIDENTRE DEL TRIBUNAL	 _____	2021 – 09 – 07
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	 _____	2021 – 09 – 07
Ing. Juan Manuel Martínez Nogales MIEMBRO DE TRIBUNAL	 _____	2021 – 09 – 07

DEDICATORIA

El desarrollo del presente trabajo de titulación, todos los esfuerzos, sacrificios que fueron requeridos para culminarlo se los dedico principalmente a mi madre Beatriz Naranjo y a mi padre Casimiro Arevalo que fueron pilares fundamentales para que pueda culminar mis estudios y que a lo largo de este camino me han sabido inculcar los mejores valores y principios para que pueda llegar a donde me encuentro ahora.

Además la dedico a mis hermanos que siempre me supieron apoyar e inculcar consejos para que no tropiece en el camino y pueda seguir adelante. Por ultimo agradecer a familiares y amigos que fueron parte fundamental a lo largo de la carrera.

Daniel E. Arevalo N.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por ser los que me impulsaron para seguir adelante y poder cumplir uno de mis anhelados sueños, a más del apoyo que siempre me supieron brindar y me supieron comprender.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la escuela de Gestión de Transporte, por abrirme sus puertas y los docentes que supieron brindarme sus conocimientos para formarme como profesional y poder ser parte de la sociedad y brindar mis conocimientos para el desarrollo del país.

Finalmente mi gratitud para con los miembros del tribunal de mi trabajo de titulación, Ing. José Llamuca, Ing. Javier Aguilar, e Ing. Juan Martínez, que siempre estuvieron dispuestos a brindarme su consejo y apoyo con sus conocimientos para culminar el presente trabajo de titulación.

Daniel E. Arevalo N.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
1.1.	Antecedentes de investigación	4
1.1.1.	<i>Bicicleta pública</i>	4
1.1.1.1.	<i>Clasificación de las bicicletas públicas</i>	4
1.1.1.2.	<i>Bicicletas públicas en el mundo</i>	6
1.1.1.3.	<i>Bicicletas públicas en Ecuador</i>	7
1.2.	Marco Teórico	7
1.2.1.	Marco legal.....	8
1.2.1.1.	<i>Constitución del Ecuador</i>.....	8
1.2.1.2.	<i>LOTTTSV</i>	8
1.2.1.3.	<i>COOTAD</i>.....	8
1.2.1.4.	<i>Plan Nacional Toda una Vida</i>.....	8
1.2.2.	Movilidad.....	9
1.2.2.1.	<i>Movilidad del transporte público en la ciudad del Puyo</i>	9
1.2.2.2.	<i>Movilidad sostenible</i>	10
1.2.2.3.	<i>Movilidad en transporte no motorizado y a pie</i>	11
1.2.2.4.	<i>Movilidad en Bicicleta</i>	11
1.2.3.	<i>Sistema de bicicletas públicas</i>	12

1.2.3.1.	<i>Componentes de un sistema de bicicletas públicas</i>	12
1.2.3.2.	<i>Tipos de sistemas de bicicletas públicas</i>	13
1.2.3.3.	<i>Clasificación de bicicletas públicas</i>	15
1.2.3.4.	<i>Beneficios y complicaciones</i>	16
1.2.4.	<i>Señalización vial</i>	19
1.2.4.1.	<i>Señalización vertical</i>	20
1.2.4.2.	<i>Señalización Horizontal</i>	22
1.2.5.	<i>Estudio de Factibilidad</i>	23
1.2.5.1.	<i>Estudio de mercado</i>	23
1.2.5.2.	<i>Diseño de investigación</i>	24
1.2.5.3.	<i>Recopilación y análisis de datos</i>	24
1.2.5.4.	<i>Presentación de informes</i>	24
1.3.	Marco Conceptual	25
1.4.	Hipótesis	27
1.4.1.	<i>Hipótesis General</i>	27
1.5.	Hipótesis específicas	27

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	28
2.1.	Enfoque de investigación	28
2.2.	Nivel de investigación	28
2.2.1.	<i>Investigación Exploratoria</i>	28
2.2.2.	<i>Investigación Descriptiva</i>	28
2.3.	Diseño de Investigación	28
2.3.1.	<i>Diseño no experimental</i>	28
2.4.	Tipo de Estudio	29
2.4.1.	<i>Investigación de Campo</i>	29
2.4.2.	<i>Investigación Bibliográfica Documental</i>	29
2.5.	Población y Muestra	29
2.5.1.	<i>Población</i>	29

2.5.2.	<i>Muestra</i>	30
2.6.	Métodos, técnicas e instrumentos	31
2.6.1.	<i>Métodos de Investigación</i>	31
2.6.1.1.	<i>Método Inductivo</i>	31
2.6.1.2.	<i>Método Sistémico</i>	31
2.6.2.	<i>Técnicas</i>	31
2.6.3.	<i>Instrumentos de Investigación</i>	31

CAPITULO III

3.	MARCO PROPOSITIVO	32
3.1.	Análisis e interpretación de resultados	32
3.2.	Discusión de Resultados	50
3.3.	Verificación de Hipótesis	50
3.4.	Propuesta	51
3.4.1.	<i>Título de la propuesta</i>	51
3.5.	Contenido de la propuesta	51
3.6.	Análisis técnico y diseño de cicloruta	52
3.6.1.	<i>Zonificación</i>	52
3.6.2.	<i>Especificaciones geométricas y técnicas de rutas</i>	52
3.6.3.	<i>Diseño de la ruta</i>	53
3.6.3.1.	<i>Ancho real de la vía</i>	65
3.6.3.2.	<i>Ancho de ciclovia</i>	66
3.6.3.3.	<i>Dimensiones de Referencia</i>	67
3.6.3.4.	<i>Perfil longitudinal general</i>	68
3.6.3.5.	<i>Velocidad de Diseño</i>	68
3.6.3.6.	<i>Radio de Curvatura</i>	71
3.6.3.7.	<i>Distancia de visibilidad</i>	71
3.6.4.	Estaciones	71
3.6.4.1.	<i>Ubicación de las Estaciones</i>	72
3.6.4.2.	<i>Modelo de las estaciones</i>	74

3.6.5.	<i>Estaciones</i>	74
3.6.5.1.	<i>Ubicación de Parqueaderos</i>	74
3.6.5.2.	<i>Modelo de Parqueadero</i>	76
3.6.6.	<i>Área de Mantenimiento</i>	76
3.6.6.1.	<i>Ubicación de las áreas de mantenimiento</i>	76
3.6.7.	<i>Señalización Vial ruta 3</i>	78
3.6.7.1.	<i>Señalización Vertical ruta 3</i>	78
3.6.8.	<i>Flota</i>	82
3.6.9.	<i>Prioridad al Ciclista</i>	82
3.6.10.	<i>Análisis de Factibilidad</i>	82
3.6.10.1.	<i>Factibilidad Humana</i>	82
3.6.10.2.	<i>Factibilidad Ambiental</i>	83
3.6.10.3.	<i>Factibilidad según el presupuesto referencial de implementar un SBP</i>	83
3.6.10.4.	<i>Factibilidad Social</i>	86
3.6.10.5.	<i>Factibilidad Técnica</i>	86
	CONCLUSIONES	87
	RECOMENDACIONES	88
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Resumen histórico de las generaciones de bicicletas públicas	16
Tabla 2-1: Comparativo de indicadores ambientales de los modos de transporte	18
Tabla 3-1: Señalización regulatoria	20
Tabla 4-1: Señalización preventiva.....	21
Tabla 5-1: Señalización informativa.....	22
Tabla 6-1: Señalización horizontal	23
Tabla 1-3: Ruta 1 del transporte público urbano.....	32
Tabla 2-3: Ruta 2A del transporte público urbano.....	32
Tabla 3-3: Ruta 2B del transporte público urbano	33
Tabla 4-3: Ruta 3A del transporte público urbano.....	33
Tabla 5-3: Ruta 3B del transporte público urbano	33
Tabla 6-3: Ruta 4 del transporte público urbano.....	33
Tabla 7-3: Ruta 5 del transporte público urbano.....	34
Tabla 8-3: Ruta 6 del transporte público urbano.....	34
Tabla 9-3: Cantidad de usuarios en el transporte público urbano	34
Tabla 10-3: Género de las personas encuestadas	36
Tabla 11-3: Medio de transporte utilizado con mayor frecuencia	37
Tabla 12-3: Número de veces que utiliza el medio de transporte	38
Tabla 13-3: Personas con bicicleta propia.....	39
Tabla 14-3: Uso de la bicicleta para movilizarse durante la semana	40
Tabla 15-3: Factores que afectan para no usar la bicicleta dentro de la ciudad.....	41
Tabla 16-3: Factores que fomentan el uso de la bicicleta	42
Tabla 17-3: Conocimiento sobre la función de un sistema de bicicletas público	43
Tabla 18-3: Disposición para el uso de un sistema de bicicletas públicas.....	44
Tabla 19-3: Precio por uso diario del sistema de bicicletas públicas.....	45
Tabla 20-3: Tiempo de uso del sistema de bicicletas públicas	46
Tabla 21-3: Escala de beneficios del sistema de bicicletas públicas.....	47
Tabla 22-3: Aceptación de un sistema de bicicletas públicas	48
Tabla 23-3: Características de observación.....	49
Tabla 24-3: Zonificación Puyo y parroquias cercanas	52
Tabla 25-3: Trayectos	53
Tabla 26-3: Trayecto 1	53
Tabla 27-3: Trayecto 2.....	55
Tabla 28-3: Trayecto 3.....	57
Tabla 29-3: Trayecto 4.....	59

Tabla 30-3: Trayecto 5	61
Tabla 31-3: Ancho vial de ruta 1	65
Tabla 32-3: Ancho vial de ruta 2	65
Tabla 33-3: Ancho vial de ruta 3	65
Tabla 34-3: Ancho vial de ruta 4	66
Tabla 35-3: Ancho vial de ruta 5	66
Tabla 36-3: Anchos para ciclovías.....	66
Tabla 37-3: Velocidad de diseño	68
Tabla 38-3: Ubicación de estaciones	72
Tabla 39-3: Valor promedio de flota.....	82
Tabla 40-3: Presupuesto estimado proyecto de bicicletas públicas	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Estructura del marco teórico	7
Figura 2-1: Jerarquización de la movilidad urbana.....	10
Figura 3-1: Dimensiones de referencia en la vía	12
Figura 1-3: Ancho de ciclovia	67
Figura 2-3: Ancho de ciclovia con resguardo	67
Figura 3-3: Modelos de estaciones	74
Figura 4-3: Modelo de parqueaderos	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Género de las personas encuestadas	36
Gráfico 2-3: Medio de transporte utilizado con mayor frecuencia	37
Gráfico 3-3: Número de veces que utiliza el medio de transporte	38
Gráfico 4-3: Personas con bicicleta propia	39
Gráfico 5-3: Uso de la bicicleta para movilizarse durante la semana	40
Gráfico 6-3: Factores que afectan para no usar la bicicleta dentro de la ciudad.....	41
Gráfico 7-3: Factores que fomentan el uso de la bicicleta	42
Gráfico 8-3: Conocimiento sobre la función de un sistema de bicicletas público	43
Gráfico 9-3: Disposición para el uso de un sistema de bicicletas públicas.....	44
Gráfico 10-3: Precio por uso diario del sistema de bicicletas públicas.....	45
Gráfico 11-3: Tiempo de uso del sistema de bicicletas públicas	46
Gráfico 12-3: Escala de beneficios del sistema de bicicletas públicas	47
Gráfico 13-3: Aceptación de un sistema de bicicletas públicas.....	48
Gráfico 14-3: Trayecto 1.....	54
Gráfico 15-3: Perfil longitudinal trayecto 1	55
Gráfico 16-3: Trayecto 2.....	56
Gráfico 17-3: Perfil longitudinal trayecto 2.....	57
Gráfico 18-3: Trayecto 3.....	58
Gráfico 19-3: Perfil longitudinal trayecto 3	59
Gráfico 20-3: Trayecto 4.....	60
Gráfico 21-3: Perfil longitudinal trayecto 4.....	61
Gráfico 22-3: Trayecto 5.....	62
Gráfico 23-3: Perfil longitudinal trayecto 5	63
Gráfico 24-3: Cicloruta general	64
Gráfico 25-3: Perfil longitudinal general	68
Gráfico 26-3: Velocidad de vehículos	69
Gráfico 27-3: Velocidad promedio de vehículos	70
Gráfico 28-3: Ubicación de estaciones	73
Gráfico 29-3: Ubicación de parqueaderos.....	75
Gráfico 30-3: Áreas de mantenimiento.....	77
Gráfico 31-3: Señalización regulatoria ruta 3	79
Gráfico 32-3: Señalización preventiva ruta 3.....	80
Gráfico 33-3: Señalización informativa ruta 3.....	81

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA A LA POBLACIÓN DEL PUYO

ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN

ANEXO C: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE ESTACIONES

ANEXO D: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE PARQUEADEROS

ANEXO E: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE ÁREAS DE MANTENIMIENTO

ANEXO F: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LUGARES PARA ESTACIONES

RESUMEN

Como objetivo principal del presente trabajo de titulación fue la realización de un estudio de factibilidad de un sistema de bicicletas públicas de cuarta generación como medio de transporte alternativo dentro de la ciudad del Puyo promoviendo una movilidad amigable con el medio ambiente. Por lo que se realizó una investigación cuantitativa, teniendo un diseño de investigación de tipo descriptivo por lo que se aplicó 365 encuestas a los habitantes de la ciudad del Puyo. Como efecto del análisis y tabulación de los resultados obtenidos se logró conocer las variables que impedían el uso de la bicicleta, además de la aceptación, precios que estarían dispuestos a pagar los usuarios, y que a su vez se implementaron 5 rutas con un total de 13.73 km, velocidad de diseño, adquisición de 65 bicicletas; la ubicación de 5 estaciones, 6 parqueaderos, y 5 áreas de mantenimiento, las cuales garantizaran un buen funcionamiento del sistema dentro de un horario de 06:00 a 21:00. Finalmente se menciona que el presente trabajo de investigación fue analizado desde varias perspectivas como la ambiental, social, económica y técnica, con lo que resultó viable la implementación del sistema de bicicletas públicas, se considera conveniente realizar socializaciones con los usuarios de bicicletas así como de medios de transporte motorizado para garantizar la jerarquización de la movilidad dentro de la ciudad teniendo con esto un desarrollo sostenible.

Palabras clave: <BICICLETA PÚBLICA>, <CICLORUTA>, <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD>, <TRANSPORTE ALTERNATIVO DE MOVILIDAD>, <SUSCRIPCIÓN MENSUAL>.



29-01-2022

0161-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The main objective of this degree work was to carry out a feasibility study of a fourth-generation public bicycle system as an alternative means of transport within the city of Puyo, promoting environmentally-friendly mobility. Therefore, quantitative research was carried out, having a descriptive research design, for which 365 surveys were applied to the inhabitants of the city of Puyo. As an effect of the analysis and tabulation of the results obtained, it was possible to know the variables that prevented the use of the bicycle, in addition to acceptance, prices that users would be willing to pay, and that in turn 5 routes were implemented with a total of 13.73 km, design speed, acquisition of 65 bicycles; the location of 5 stations, 6 parking lots, and 5 maintenance areas, which will guarantee a good functioning of the system within a schedule from 06:00 to 21:00. Finally, it is mentioned that the present research work was analyzed from various perspectives such as environmental, social, economic, and technical, with which the implementation of the public bicycle system was feasible, it is considered convenient to carry out socialization with bicycle users as well as Means of motorized transport to guarantee the hierarchy of mobility within the city, thereby achieving sustainable development.

Keywords: <PUBLIC BICYCLE>, <BICYCLE ROUTE>, <FEASIBILITY STUDY>, <ALTERNATIVE MOBILITY TRANSPORTATION>, <MONTHLY SUBSCRIPTION>.

VIVIANA VIVIANA
VANESSA VANESSA
YANEZ VALLE YANEZ VALLE
Lic. Viviana Yanez MSc

INTRODUCCIÓN

La movilidad dentro de las ciudades del Ecuador se ha venido incrementando cada vez más y con el fin de generar un cambio positivo a fin de evitar los posibles problemas que se generarían si no se toma medidas a tiempo, las autoridades se han visto obligadas a considerar nuevas alternativas de movilidad, tomando en cuenta las opiniones, quejas y sugerencias de la sociedad para el desarrollo de una movilidad sostenible, además de mejorar considerablemente la economía.

En los últimos años los sistemas de bicicletas públicas han venido ganando cada vez mayor acogida por parte de los habitantes de una ciudad, cantón, etc. Para el cumplimiento de sus actividades o de forma recreacional. Gracias a la flexibilidad que ofrece una bicicleta al moverse dentro de la zona urbana de una ciudad se puede lograr grandes beneficios respecto a los problemas que generan la congestión vehicular, entre las ventajas que se tiene sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte esta: la reducción de la contaminación al disminuir el uso del vehículo privado, la optimización de tiempo al moverse en zonas urbanas con distancias medias y cortas, un estilo de vida saludable al realizar ejercicio mientras se moviliza a realizar sus actividades diarias de una forma recreacional y divertida.

El Puyo al ser una ciudad con gran atractivo turístico y que cuenta con varios lugares dentro de la ciudad para poder visitarlos, el sistema de bicicletas públicas resulta ser una opción viable para conectarse entre estos puntos considerando la seguridad de los usuarios para implementar el sistema que mejor se adopte a la ciudad.

Para el desarrollo del trabajo de titulación denominado: “Estudio de factibilidad para el uso de bicicletas públicas como medio de transporte alternativo en la ciudad del puyo” se investigara los distintos parámetros de diseño, los costos, el impacto que se genera tanto a nivel nacional como internacional para proponer los lineamientos que mejor se adapten a la infraestructura vial, brindando prioridad al sistema de bicicletas públicas más que al vehículo privado.

El presente trabajo de investigación contiene la siguiente estructura:

Dentro del capítulo I se hace referencia al planteamiento, formulación y descripción de la problemática. Además se cuenta con la justificación teórica, metodología de ingeniería en gestión de transporte, dentro del mismo se expone el marco referencial en cual se encuentra la información de los antecedentes de los sistemas de bicicletas públicas, conjuntamente con el marco teórico y conceptual, que integra la ideología y procedimientos que se sustentan mediante referencias bibliográficas, y la hipótesis respectiva de la investigación.

En el capítulo II se encuentran los objetivos tanto el general, como los específicos dentro del marco metodológico se tiene el enfoque, diseño, nivel de investigación y el tipo de estudio que se realizara. La determinación de la muestra de la población total de los habitantes de la ciudad de Puyo, conjuntamente con los métodos, técnicas e instrumentos que se requerirán para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Dentro del capítulo III se encuentra el desarrollo de la propuesta en donde se realiza la tabulación y análisis de las encuestas realizadas y así mismo se determinó la propuesta del proyecto de investigación.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad para el uso de bicicletas públicas en la ciudad de Puyo como alternativa de movilidad.

Objetivos específicos

- a) Analizar la movilidad de la ciudad de Puyo y los cambios que podría provocar la implementación de bicicletas públicas.
- b) Identificar las posibles ciclorutas a implementar de acuerdo a las condiciones actuales de la ciudad del Puyo.
- c) Fomentar el levantamiento de parámetros de conducción que sustenten la factibilidad de la implementación de bicicletas públicas en la ciudad de puyo.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de investigación

1.1.1. *Bicicleta pública*

Considerando que en el mundo actual en el que vivimos existen más de 400 sistemas de bicicletas que se pueden utilizar de manera compartida o de uso público y que contarían con más de 700.000 unidades para su uso diario, cifras que aún no marcan una gran población sin embargo la aceptación de este medio de transporte por parte de la sociedad es cada vez mayor llegando a ser necesario para muchas ciudades y el buen funcionamiento de sus sistemas de transportes integrados. (Avallone, 2019)

Teniendo sus inicios el sistema de bicicletas públicas en Ámsterdam en el año de 1965 en el cual se había propuesto que se donaran bicicletas para el uso diario de las personas y que estas puedan ser dejadas en cualquier punto de la ciudad sin embargo la propuesta no fue bien recibida y fue cancelada al poco tiempo por la policía, sin embargo no fue hasta el año de 1993 en Francia que se pudo implementar un sistema de bicicletas públicas el mismo que ya estaba mayormente regulado para su uso por periodos cortos de tiempo y por consiguiente en Inglaterra del mismo año se lanzó la propuesta “bicycle library” en el cual se les permitía el acceso al uso de estas bicicletas publicas mediante la presentación de una identificación y de esta forma prevenir los robos o vandalismos, aunque en un principio este registro no se utilizaba, se llegó a implementar por los hechos suscitados provocando que sea obligatorio que cada usuario se encuentre registrado para acceder al uso de una bicicleta pública. (Avallone, 2019)

Para el año de 1998 el sistema de “Velo’v” de Lyon se había convertido en el primer sistema de bicicletas públicas en utilizar tarjetas inteligentes y el cual sirvió de base para Paris en el año 2001 en su sistema llamado “velib”. Se convirtió en un sistema que incorporaba varios avances tecnológicos entre los cuales se tiene el rastreo y monitoreo en tiempo real, dichos sistemas fueron las bases que se plantearon para los actuales sistemas de bicicletas públicas y que se vendrán generando mayores cambios a medida que avance la tecnología y esta se pueda adaptar a dicho sistema. (Avallone, 2019)

1.1.1.1. *Clasificación de las bicicletas públicas*

Teniendo en cuenta la clasificación que se realizó en el año 2005 por el programa que se realizó en Europa llamado “NICHES” que se implementó para la investigación y desarrollo de políticas

sostenibles de transporte en la cual se define que existen cuatro clasificaciones para las bicicletas públicas urbanas (BCU). (Alonso, 2009)

Bicicletas públicas de primera generación:

En sus inicios con la idea llamada “White bike” que nació en la ciudad de Ámsterdam por idea de un diseñador industrial neerlandés Laurens María Hendrikus Schimmelpennink que con su propuesta trato de implementar este sistema que contaría con 20.000 unidades de bicicletas comunitarias, sin embargo dicho sistema no funciono debido al vandalismo y además de no existe un espacio definido para su devolución, motivos por el cual no fue muy bien recibida esta propuesta y termino fracasando totalmente. (Alonso, 2009)

Considerando sus inicios el sistema propuesto por Hendrikus no resulto ser uno de los más eficientes debido a la falta del estudio necesario para la implementación del mismo sin embargo esta idea tuvo gran repercusión en la sociedad lo que provoco que en otras ciudades se tomara esta idea y de esta forma ir adaptando poco a poco el sistema de bicicletas públicas. (Alonso, 2009)

Bicicletas públicas de segunda generación:

En el sistema de bicicletas de segunda generación ya podemos ver implementado lugares específicos para coger y estacionar la bicicleta que además cuenta con un mecanismo de bloqueo y para que puedan acceder al mismo, sea mediante insertar una moneda en este mecanismo y que además cuenta con que su área de utilización se encuentra delimitado para una mejor disponibilidad de este sistema, en la actualidad continua siendo un sistema vigente como es el caso de “Citybike” de Copenhague. (Alonso, 2009)

El servicio de este sistema de transporte es cuenta con varias ventajas debido a la simplicidad técnica utilizada y el bajo costo de inversión lo que lo hace un sistema rentable para las ciudades dentro de su urbanización, otra de las características de este sistema es la de incompatibilidad de muchas de sus piezas con otras bicicletas que se pueden adquirir para el uso privado y de esta forma evitar los robos de las mismas. (Alonso, 2009)

Bicicletas públicas de tercera generación:

En esta nueva generación que es más conocida como *Smart bike*, ya se emplea el uso de tarjetas magnéticas, reservas vía internet o tarjeta de crédito para poder acceder a este sistema, en el cual se recogen los datos del usuario al cual se le impone un cargo monetario en forma de fianza en una cuenta bancaria lo que proporciona a su vez una mayor seguridad para evitar los robos y que además cuenta con innovaciones tecnológicas como GPS o información vía internet y con este proceso se facilita en gran medida el proceso de alquiler y control del sistema. (Alonso, 2009)

Uno de los primeros sistemas de bicicletas de tercera generación se remonta al año 1996 en la ciudad de Ámsterdam con el proyecto *Depo Bike* y que a continuación se vendrían implementando cada vez más llegando a ser en la actualidad el modelo mayormente extendido, y donde las grandes multinacionales en el servicio de publicidad urbana son las que ocupan en mayor porcentaje este mercado, debido a que es un sistema costoso y de una gestión bastante compleja, y que a medida que aumenta el uso de este sistema se incrementara su rentabilidad. Por este motivo la mayoría de municipios que implementan estos sistemas deben obtener inversiones externas. (Alonso, 2009)

En lo que respecta a tecnología se le puede agrupar en dos esquemas, el primero en el cual se incluye un mecanismo de préstamo sobre la bicicleta para facilitar su libertad de uso debido que al momento de retornar al sistema no se precisa un punto exacto para su devolución sino que puede realizarse en los distintos estacionamientos de este sistema que existan en la ciudad. El segundo mecanismo que se activa mediante el uso de tarjeta que reconoce al usuario, tomando sus datos, y de esta forma quita el bloque de la bicicleta para su uso, sin embargo este sistema supone un mayor coste al momento de implementar más parqueaderos. (Alonso, 2009)

Bicicletas públicas de cuarta generación:

En la última generación de las bicicletas públicas corresponde básicamente al sistema de tercera generación pero que se encuentra integrado con los demás medios de transporte público contando con una tarifa compartida y teniendo la posibilidad de una mejor conectividad entre los distintos puntos de la ciudad. (Alonso, 2009)

1.1.1.2. Bicicletas públicas en el mundo

Diversos estudios aplicados a muchas ciudades alrededor del mundo ha venido generando grandes progresos en la utilización del sistema de bicicletas públicas, como lo demuestra el *Worldwide Cycling Index* (Índice Ciclista Mundial) que se encarga de estimar el porcentaje anual del incremento del tráfico de bicicletas por país y ciudad desde el año 2014, para lo cual los responsables de este sistema utilizan los datos de más de 3.000 contadores automáticos de bicicletas que se encuentran instalados en 39 países, y que según su última publicación del año 2019 demuestra que el uso de bicicleta se ha incrementado en un 6% en el mundo en comparación a los años de 2018 y 2019. (Muerza, 2019)

Se han logrado obtener las estadísticas de los distintos países con un mayor crecimiento en el uso de la bicicleta pública en el cual se encuentran Polonia, Chile, Republica Checa, Luxemburgo, y Suecia que cuentan con un incremento del 10%, sin embargo el país con mayor número de ciclista es España debido a que cuenta con más de 130 programas para el uso de bicicletas públicas. (Muerza, 2019)

1.1.1.3. Bicicletas públicas en Ecuador

Ecuador es un país que aún no cuenta con muchos sistemas bicicletas públicas pero que sin embargo se ha venido implementando su uso de forma privada contando cada vez con mayor participación de la ciudadanía aunque la implementación de estos sistemas ayudaría en gran medida a una mejor movilidad dentro de las ciudades.

Para el 15 de enero del año 2020 el municipio de la ciudad de Quito implemento su sistema automatizado de bicicletas públicas, este sistema contara con el apoyo de un proveedor para la operación de este sistema además de su infraestructura. Para poder acceder al uso de este sistema el usuario tendrá que descargar una aplicación en donde registre sus datos y conjuntamente con el mismo el pago por el servicio de utilización, un monto será de USD 35 anuales y que viene a ser un costo bastante bajo, este sistema contara con un total de 720 bicicletas distribuidas en 64 estaciones, con esta implementación se espera tener la aceptación por parte de la sociedad y que se pueda seguir ejecutando las etapas contiguas a este proyecto. (Comercio, 2020)

1.2. Marco Teórico

Dentro del marco teórico tendremos una recopilación de información respecto al tema de investigación en documentos digitales, artículos científicos y los que se requieran para una base sólida sobre el estudio.

Para una mejor comprensión acerca del marco teórico se tiene a continuación el siguiente mapa conceptual en el cual se detallan los distintos puntos a tratar dentro del mismo.

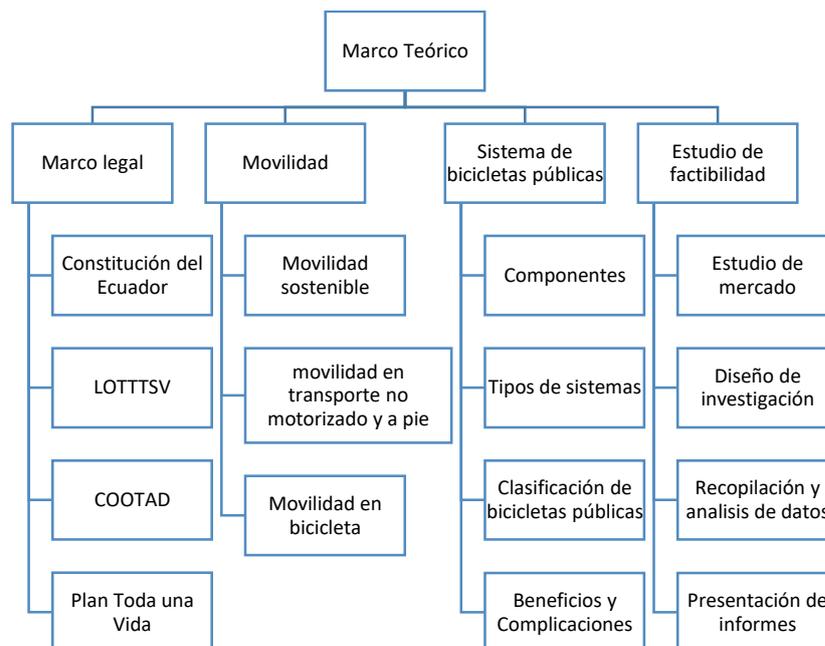


Figura 1-1: Estructura del marco teórico
Elaborado por: Arevalo, D. 2021

1.2.1. Marco legal

1.2.1.1. Constitución del Ecuador

Dentro de la referencial legal tenemos en primer lugar a la constitución del Ecuador emitida su última reforma en el año 2008, la cual menciona en sus artículos 264 y 415 respecto a las competencias de los gobiernos autónomos descentralizados que los GAD's son los encargados de regular, planificar y controlar el transporte público dentro del territorio cantonal, además de poder adoptar políticas de ordenamiento territorial urbano y uso del suelo con las que se proponen el mejoramiento del transporte no motorizado, brindándole prioridad conjuntamente con la implementación de ciclovías. (Ecuador, 2008)

1.2.1.2. LOTTTSV

Prosiguiendo con las competencias de los GAD's dentro de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en los artículos 30.4; 103; 204 y 209 menciona que también se encuentran encargados de realizar estudios de factibilidad para la implementación ya sea de ciclorutas o ciclovías, además de espacios gratuitos para estacionar sus bicicletas, teniendo en cuenta este medio de transporte como prioridad dentro de la ciudad brindándole toda la seguridad necesaria en intersecciones señalizadas, avenidas, carreteras, cruces de camino. Conjuntamente con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas los GAD's deberán exigir en cada proyecto de implementación de nuevas vías, un espacio determinado para la circulación exclusiva de ciclistas de un ancho máximo de 2 metros por cada vía. (LOTTTSV, 2014)

1.2.1.3. COOTAD

En cuanto al Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autónomo y Descentralizado como parte de las competencias exclusivas de los GAD's se tiene en el artículos 55 que puede programar conjuntamente con otras instituciones de orden público que correspondan dentro del cantón los planes de ordenamiento territorial ya sea en la zona rural o urbana teniendo en cuenta una buena viabilidad. (COOTAD, 2010)

1.2.1.4. Plan Nacional Toda una Vida

Finalmente como última referencia legal se tiene al Plan Nacional del Buen Vivir emitido en el año 2017 el cual dentro de sus lineamientos en la estrategia territorial Nacional propone impulsar una movilidad inclusiva, alternativa y sustentable, dando como prioridad a los medios de transporte no motorizados a través de la implementación de espacios públicos que promuevan su

uso, además del apoyo hacia el transporte público masivo para que pueda brindar un servicio de calidad y de forma eficiente. (Planificación, 2017)

1.2.2. Movilidad

La movilidad es el desplazamiento de una persona, animal o cosa de un punto de origen hacia un destino y dentro del cual intervienen los distintos medios de transporte o que a su vez puede ser una actividad que involucre a los distintos modos de transporte para cumplir con el objetivo principal manteniendo la integridad de la persona, animal o cosa durante el viaje.

1.2.2.1. Movilidad del transporte público en la ciudad del Puyo

A partir del 28 de enero del 2013 los GADM suscribieron el convenio de Mancomunidad para la gestión descentralizada de la competencia de tránsito, transporte terrestre, y seguridad vial de los cantones: Pastaza, Mera, Santa Clara y Arajuno de la provincia de Pastaza, teniendo como una de sus cláusulas dentro del convenio estipulado que la mancomunidad tiene por objeto y fin, gestionar de la mejor manera la competencia para planificar, controlar y regular el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial en beneficio de la ciudadanía. Sus objetivos son: (Pastaza G. , 2014)

- Planificar, coordinar, gestionar, administrar, regular, supervisar, ejecutar, controlar y fiscalizar todo lo relacionado con el sistema de movilidad de la Mancomunidad de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial.
- Expedir normas reglamentarias y resoluciones relativas al sistema integral de movilidad.
- Racionalizar, perfeccionar y mejorar la atención de los usuarios de la mancomunidad en materia vial y de movilidad, para alcanzar las metas del “buen vivir”.
- Reducir la siniestralidad vial y mejorar los sistemas y mecanismos a su alcance en procura de este fin.

En cuanto a las funciones que se desarrollan y los fines que se persiguen se tienen; El dotar de servicios suficientes para mejorar la movilidad en el área urbana, en las conexiones con los sectores rurales y en las redes viales existentes dentro de su demarcación jurisdiccional; Atender las necesidades de movilidad de peatones y usuarios que se desplacen en medios de transporte, con la construcción y dotación de infraestructura pertinente de acuerdo a los cronogramas de atención y priorización; Programar, implementar y evaluar los planes, programas, proyectos y las acciones a generarse en beneficio de la comunidad en el ámbito de movilidad; Brindar particular atención a las zonas carentes de servicio de transporte, así como en aquellas que si existen o se proyecten altos niveles de concentración poblacional; además de las demás que se le asignen conforme a las normas legales y de acuerdo con su naturaleza y funciones. (Pastaza G. , 2014)

1.2.2.2. Movilidad sostenible

Dentro de los distintos sistemas de transporte es de gran importancia determinar que los medios de transporte involucrados puedan desempeñarse de manera eficiente dentro del mismo sin generen inconvenientes, retrasos o en el peor de los casos accidentes con los demás medios de transporte dentro del sistema.

De esta forma con el fin de garantizar una movilidad sostenible con el paso del tiempo se ha logrado crear una pirámide de jerarquización o prioridad de los distintos medios de transporte a la cual debe regirse la movilidad a nivel mundial y que se detalla a continuación mediante un gráfico desarrollado por el instituto de políticas para el transporte y desarrollo: (Avilés & desarrollo, 2017)



Figura 2-1: Jerarquización de la movilidad urbana

Fuente: (Avilés & desarrollo, 2017)

Dentro de los objetivos principales de la movilidad pública se tiene la mejora de la capacidad técnica y financiera en lo que se refiere a movilidad sostenible promoviendo sistemas de transporte que se adopten al desarrollo de las ciudades priorizando la movilidad a pie y el uso de sistemas de transporte no motorizados. (Avilés & desarrollo, 2017)

1.2.2.3. Movilidad en transporte no motorizado y a pie

El transporte no motorizado es una forma de desplazarse que requiere de una determinada cantidad de esfuerzo físico para llegar a nuestro destino y que por lo general las principales formas de hacerlo y las que se consideran en las leyes, reglamentos son el uso de bicicletas y la movilidad a pie sin embargo existen varias formas más que se pueden considerar al momento de desplazarse en medios de transporte no motorizado pero que se los utiliza como forma de ejercitarse o recreacional como son, las patinetas, patines, monopatines entre otros, y que para su uso correcto se requiere un mayor grado de habilidad y practica motivo por el cual no se logra una consideración de estos dentro del uso en un sistema de transporte no motorizado pero que también se podría utilizar. (accion, 2007)

Con ciertas excepciones de algunas calles en los centros urbanos, barrios, parques, entre otros lugares en donde se pueden desplazar los peatones siguen manteniendo un nivel de inferioridad con respecto a los demás medios de transporte y que dentro de las políticas públicas apenas lleva ganando fuerza hace un par de años. A lo largo de la historia, los peatones han sido los principales perjudicados frente al creciente uso del vehículo, debido al incremento de la calzada para vehículos además de complicado que se ha vuelto la caminata por la contaminación ambiental, auditiva emitida por los mismo vehículos y por el miedo a sufrir algún accidente, y a pesar de todos los inconvenientes que se pudieran generar la movilidad a pie es el modo principal de desplazamiento dentro de la zona urbana y que supone más del 35% del modo principalmente usado en una ciudad. Conjuntamente se tienen varias ventaja en cuanto a caminar, ya que solo el hecho de hacerlo durante 30 minutos diarios genera grandes beneficios en la salud ayudando a prevenir problemas cardiacos que en la actualidad son un factor que provocan muchas muertes alrededor del mundo, motivos por el cual la movilidad a pie es una de las partes fundamentales dentro de la sociedad para generar una movilidad sostenible. (accion, 2007)

1.2.2.4. Movilidad en Bicicleta

Una modalidad para trasladarse en distancias medias y cortas muy eficiente que ha venido ganando impulso poco a poco, integrándose gradualmente a la movilidad urbana dentro de una ciudad, aunque aún existen ciertos inconvenientes principalmente en la concientización de las personas para que puedan utilizar la bicicleta en la realización de sus actividades diarias integrándolo al sistema de transporte existente y la falta de una infraestructura adecuada para su circulación. Sin embargo los distintos gobiernos de cada provincia en los últimos años han venido implementando iniciativas que benefician al ciclista y medidas que se han tomado para dar prioridad a este medio de transporte dentro de la zona urbana, con la finalidad de disminuir el uso de vehículos privados, generando además una mejor calidad de vida para la sociedad debido a la

actividad física que este medio de transporte requiere y los beneficios que provee al medio ambiente al ser una forma ecológica de trasladarse sin generar contaminación en emisiones de gases de efecto invernadero ni auditiva.

1.2.3. Sistema de bicicletas públicas

Los sistemas de bicicletas públicas son una forma de transportarse que difieren de los sistemas convencionales como son el transporte público y el privado, sin embargo se pueden combinar los distintos sistemas para generar una movilidad sostenible. El principio del sistema de bicicletas públicas se basa en adquirir este medio de transporte por un determinado tiempo para recorrer cierta distancia desde una estación origen A, hasta una estación de destino B, y que de esta forma el usuario pueda cumplir con sus actividades diarias de forma eficiente, con respecto a la funcionalidad del sistema, este puede variar desde bicicletas gratuitas pero que solo cuentan con las características básicas para trasladarse hasta bicicletas que cuentan con una gran cantidad de tecnología como un sistema GPS, medidor de tiempo de uso entre otros.

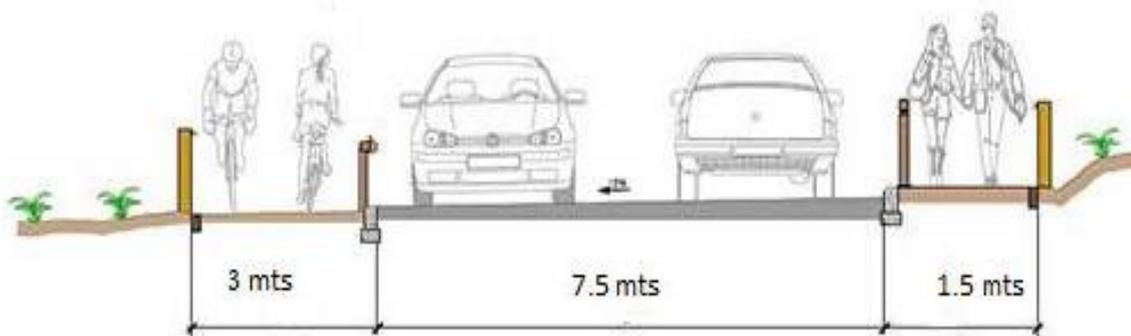


Figura 3-1: Dimensiones de referencia en la vía

Fuente: (Layedra Peña, 2020)

1.2.3.1. Componentes de un sistema de bicicletas públicas

Dentro de un proceso de utilización de bicicletas públicas se debe tomar en cuenta los distintos componentes que lo integran para garantizar un eficiente funcionamiento del mismo, los cuales describiremos a continuación: (Castellano, y otros, 2020)

Componentes físicos

Se refiere toda la infraestructura física que es requerida para implementarla como vienen siendo las paradas, el equipamiento que requerirá ser comprado, construido e instalado, además también de hacer referencia a las bicicletas, las distintas estaciones que se localizaran en la ciudad en donde los usuarios podrán adquirir o dejar las bicicletas, sistemas computacionales para verificar el correcto funcionamiento del sistema. Para complementar este sistema también es necesario contar con una infraestructura adecuada para el uso de los ciclistas, centros de operación y

mantenimiento en donde se controlara el óptimo desempeño y funcionalidad de las bicicletas, además de instalaciones para centros administrativos que se encargaran de planificar, dirigir y controlar el sistema de bicicletas públicas. (Castellano, y otros, 2020)

Componentes intangibles

En este punto hace referencia a las partes del sistema que no son materiales pero a su vez son fundamentales para garantizar su correcto funcionamiento, de entre los cuales tenemos a la seguridad y salud que siempre será un factor fundamental en el uso de una bicicleta, recursos humanos y cultura los cuales serán los responsables de que se pueda acceder al sistema siempre y cuando este no sea automatizado, además de brindar la guía para su uso correcto, otro punto a considerar dentro de estos son la accesibilidad y la inclusión social ya que debe responder a que la mayoría de personas puedan utilizar el sistema de bicicletas públicas generando un ambiente social amigable con todos los usuarios. (Castellano, y otros, 2020)

Componentes administrativos

Estos componentes serán los encargados de planificar, dirigir y controlar el correcto funcionamiento del sistema de bicicletas públicas, mediante la definición de las distintas rutas o futura planificación de la infraestructura vial necesaria según las proyecciones del uso de este sistema en la ciudad, además de realizar los distintos trámites legales que se puedan suscitar a lo largo de la administración del sistema. (Castellano, y otros, 2020)

Componentes financieros

Los recursos financieros son de vital importancia en todo proyecto que se quiera implementar y dentro del cual se debe verificar los costes exactos para su implementación, y que dentro del sistema de bicicletas públicas se deber verificar los costos y estudio de mercado para determinar los precios más accesibles para la implementación de dicho sistema, conjuntamente con la generación de un sistema de recaudo para generar una economía sustentable en el uso de las bicicletas públicas, el mismo que servirá para brindar mantenimiento a los medios de transporte además de futuras mejoras o implementaciones de sistemas con una mejor tecnología y de esta forma mantener una seguridad, comodidad, accesibilidad que satisfagan las expectativas de los usuarios. (Castellano, y otros, 2020)

1.2.3.2. Tipos de sistemas de bicicletas públicas

Se considera que las bicicletas públicas pueden dividirse en dos tipos de sistemas pero sin embargo se toma en consideración un nuevo tipo de sistema que puede contar con las características de los dos tipos mencionados pero con ciertas variaciones en su funcionalidad. (IDAE, 2007)

Parques comunitarios de bicicletas públicas

La idea general de este sistema de bicicletas públicas es la forma de utilizarlas mediante la creación de un tipo de clubes en los cuales se pueden inscribir los usuarios, y que dentro del mismo las bicicletas que son utilizadas son cedidas o donadas, además cuenta con diversos tipos de accesorios que pueden acoplarse a las bicicletas como remolques, sillitas entre otros. (IDAE, 2007)

Aunque tiene grandes ventajas en su utilización este sistema de bicicletas públicas no puede ser considerado dentro de la clasificación si no cuenta con cierta cantidad de financiación del estado o ente público, una vez cumplido con los requerimientos necesarios el sistema resulta ser muy beneficioso para comunidades pequeñas, con esta forma de moverse las personas tienden a ser mucho más conscientes a cerca del cuidado y uso correcto de las bicicletas públicas. (IDAE, 2007)

Dentro de un sistema de parque comunitario de bicicletas las personas que lo vayan a utilizar deben estar suscritas dentro de la comunidad limitando su uso a únicamente los habitantes del lugar, para poder utilizarlas los usuarios deben identificarse cada vez para evitar algún inconveniente que pueda suceder, el tiempo de utilización de las bicicletas puede variar desde unas pocas horas, hasta días y dependiendo de si el sistema es gratuito o no, además de que estos parques comunitarios no cuentan con una gran variedad de estaciones de bicicletas por lo que se debe hacer esto en lugares específicos de la zona, y también este sistema puede contar con sistemas tecnológicos o simplemente expedidos de forma manual, se prevé una multa para usuarios que no utilicen las bicicletas de forma adecuada y responsable. (IDAE, 2007)

Sistema de atención personal – Manual

Para poder acceder al uso de este sistema los usuarios deben identificarse ante el personal responsable para hacer uso de las bicicletas o a su vez devolverlas, dependiendo de si el sistema cuenta con un registro previo o de no ser el caso el usuario deberá dejar una fianza que garantice la utilización de la bicicleta. Para la ubicación de las distintas estaciones dentro de una ciudad, estos son establecidos en lugares de acceso público y que por lo general ya cuenta con personal que puede atender a las disposiciones de los usuarios motivo por el cual los gastos en talento humano suelen ser mínimos. (IDAE, 2007)

Una de las limitaciones de este sistema es que las personas encargadas de brindar el servicio para que puedan acceder los usuarios a las bicicletas públicas tienen que realizar múltiples tareas a lo largo del día y que al momento de una hora pico, no se pueda realizar una distribución eficiente, además el horario para su utilización puede variar en cada punto de estación y esto depende de su ubicación, si es parte del municipio del horario de oficina, la demanda del mismo sistema, entre otros. (IDAE, 2007)

Sistemas automáticos

Es uno de los sistemas que brinda una mayor ventaja respecto a la flexibilidad, operación, localización y respecto a la aplicación de las tarifas del sistema, y debido a que no requiere de la interacción de una persona para que puedan acceder a las bicicletas ya que el sistema que se encarga de ello es automatizado o bien las bicicletas cuentan con un sistema inteligente para su uso y al cual se puede acceder mediante un usuario, código, o aplicación móvil. Por lo general para garantizar el funcionamiento óptimo de este sistema se requiere el patrocinio de empresas, mobiliarios urbanos, operadores del transporte público. (IDAE, 2007)

Una de las formas de acceso son las tarjetas inteligentes las cuales cuentan con varios servicios de aparcamiento, acceso a equipamientos, transporte público, etc. En algunas ciudades se ha implementado una tarjeta ciudadana inteligente para facilitar el acceso al sistema, y para personas que no suelen ser residentes se cuenta con otros protocolos para la utilización de las bicicletas inteligentes. (IDAE, 2007)

Otra de acceder a un sistema inteligente es mediante una aplicación de celular y que de cierta forma brinda una mayor libertad debido a que no es necesario movilizarse hasta una estación de acopio, simplemente se puede estacionar en lugares en los cuales se encuentren dentro de la cobertura de la aplicación. (IDAE, 2007)

1.2.3.3. Clasificación de bicicletas públicas

La clasificación de las bicicletas públicas se ha venido implementando a medida que la tecnología de las mismas ha ido evolucionando, teniendo desde bicicletas muy sencillas y básicas hasta las que cuentan con gran variedad de partes tecnológicas, motivo por el cual en la actualidad se cuenta con un total de 4 generaciones que pueden adaptarse a una sociedad dependiendo de su capacidad económica movilidad urbana: (IDAE, 2007)

Bicicletas de primera generación:

- De carácter gratuito
- No cuenta con paradas definidas
- Sin registro
- Problemas de robo y vandalismos
- Sistema actualmente obsoleto

Bicicletas de segunda generación:

- Simplicidad técnica
- Bajo costo de inversión

- Piezas únicas no adaptables en otras bicicletas
- Mecanismo de bloqueo de acceso mediante moneda o mediante un expendedor autorizado

Bicicletas de tercera generación:

- Registro de usuarios
- Sistema automatizado y posibilidad de acceso las 24 horas.
- Múltiples puntos de entrega y depósito.
- Sistema al aire libre.
- Fianza como garantía y evitar los robos.
- Gratuito por cierto tiempo o tarifa por tiempo de utilización.

Bicicletas de cuarta generación:

- Integrado al sistema de transporte público urbano
- Posibilidad de una mejor conexión entre los distintos puntos de la ciudad
- Tarifa compartida con el transporte público
- Cuenta con las mismas características de las bicicletas de tercera generación

Tabla 1-1: Resumen histórico de las generaciones de bicicletas públicas

Generación	Lugar	Año	Nombre	Constitución de bicicleta	Acceso	Costo	Estación
1	Ámsterdam	1965	White Bike	Bicicleta común	Libre	Gratis	No existía
2	Copen Hagen	1995	Byryklen	Diseño exclusivo	Moneda	Moneda	Estación fija
3	Rennes	1998	Velos a la carte	Diseño exclusivo	-Registro -Identificación	30-60 min gratis	Estación fija
4	Budapest	2005	BUBI	-Diseño exclusivo -GPS	-Registro -Tarjetas -Código y clave	30-60 min gratis	Estación fija automática

Fuente: (Alonso, 2009)

Elaborado por: Arevalo D. 2020

1.2.3.4. Beneficios y complicaciones

Las ventajas y desventajas son factores que existen al momento de implementar un proyecto y que en mayor medida este deba resultar ser mayormente beneficioso para un buen desarrollo de la sociedad conjuntamente con la conservación ambiental.

Beneficios energéticos

En comparación a los distintos medios de transporte existentes, la bicicleta resulta ser el más eficiente para trasladarse en cuanto a términos de consumo energéticos se refiere debido a que no hace uso de los combustibles existentes para desplazarse a excepción de las bicicletas eléctricas, pero aun así el consumo resulta ser mínimo ya que en mayor parte depende de la energía que emplea el usuario que se traslada en ella. (IDAE, 2007)

Uno de los combustibles que más se utiliza son los fósiles que a su vez vienen a ser recursos limitados y que se espera que a medida que aumente el uso de las bicicletas, disminuya el uso de los combustibles fósiles y de esta manera disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. (IDAE, 2007)

La utilización de la bicicleta al solamente consumir energía metabólica que es producida por el usuario, ofrece las siguientes ventajas: (IDAE, 2007)

- Recurso energético renovable
- Accesibilidad casi universal
- No depende de instalaciones dispensadoras de combustible
- El recurso energético es inagotable y gratis

Beneficios medioambientales

Las bicicletas públicas tienen grandes beneficios en cuanto al cuidado del medio ambiente entre los cuales se tiene: (IDAE, 2007)

- No hace uso de combustibles fósiles, un recurso limitado.
- Su contaminación atmosférica es nula en comparación al transporte motorizado que es el principal emisor.
- La contaminación auditiva que produce una bicicleta es casi imperceptible respecto a los demás medios de transporte.
- Una bicicleta desechada puede ser de gran utilidad para recuperar y reutilizar sus partes en la fabricación de nuevas bicicletas, así se tiene a las conocidas recicladas.
- La ocupación del espacio público de las bicicletas es muy disminuido.
- Favorece a la disminución del congestionamiento vehicular debido a la preferencia de las personas por optar por este medio de transporte en la realización de sus actividades diarias.

Tabla 2-1: Comparativo de indicadores ambientales de los modos de transporte

	Coche	Autobús	Bicicleta	Avión	Tren
Consumo de espacio	100%	10%	8%	1%	6%
Consumo de energía primaria	100%	30%	0%	405%	34%
Emisiones de CO₂	100%	29%	0%	420%	30%
Emisiones de NO_x	100%	9%	0%	290%	4%
Emisiones de HC's	100%	8%	0%	140%	2%
Emisiones de CO	100%	2%	0%	93%	1%
Contaminación atmosférica total	100%	9%	0%	250%	3%
Riesgo inducido de accidente	100%	9%	2%	12%	3%

Fuente: (IDAE, 2007)

Elaborado por: Arevalo D. 2020

Los beneficios medioambientales están directamente complementados con los energéticos, porque la bicicleta al no hacer uso de los recursos limitados de combustible reduce de igual manera la generación de contaminación. El calentamiento global, la contaminación atmosférica son algunos de los problemas que son preocupantes en la actualidad disminuyendo la calidad de vida de las personas y que con el uso de la bicicleta se puede mejorar esta situación. (IDAE, 2007)

Beneficios de ocupación de espacio

Gracias a su facilidad de utilización, parqueo, la bicicleta utiliza en la mínima medida el espacio público haciendo su movilidad mucho más efectiva dentro de las zonas urbanas y en comparación al vehículo privado, la infraestructura necesaria para su circulación es de menores dimensiones y de igual manera su costo de implementación es mínimo, además de contar con una gran flexibilidad para movilizarse.

Beneficios en la salud

El uso de la bicicleta de forma constante ofrece una gran variedad de beneficios en muchos aspectos pero se podría decir que uno de los más importantes vendría a ser en el campo de la salud, ya que mientras en mayor medida se lo utilice este medio de transporte, la salud del usuario se verá beneficiada por la misma. (Layedra Peña, 2020)

Para personas que sufren de sobrepeso u obesidad, el desplazarse en bicicleta es una de las formas más eficaces para adelgazar ya que el peso de la persona no recae en las articulaciones, las cuales se ven muy afectadas al correr debido a que el peso se concentra en la cadera, el uso de al menos 60 minutos constantes de la bicicleta ayuda a quemar entre 600 a 800 kilocalorías y que después de 20 minutos de su uso, la energía para seguir pedaleando es obtenida de la grasa corporal. (Layedra Peña, 2020)

Resulta ser de gran ayuda para personas que sufren de algún tipo de depresión ya que el movilizarse durante 30 o 40 minutos ayuda a la liberación de endorfinas que combate los

pensamientos negativos de las personas y por ende alivia su estrés y depresión. (Layedra Peña, 2020)

Uno de los grandes problemas en la sociedad actual que ha provocado un gran número de muertes son las enfermedades cardiovasculares que perjudica principalmente a las arterias del corazón, riñones y miembros inferiores, estos inconvenientes se pueden disminuir o evitar mediante el uso de la bicicleta para desplazarse ayudante a su usuario a disminuir la frecuencia cardíaca y de la misma manera reducir o evitar el riesgo de sufrir un ataque cardíaco. (Layedra Peña, 2020)

Beneficios en el ahorro

Como se mencionó con anterioridad la bicicleta no consume combustible alguno para su desplazamiento lo que ya significa un gran ahorro y en lo que respecta a costos de mantenimiento y reparación suelen ser mínimos en comparación con otros medios de transporte motorizado, además de que para su utilización se requiere de una licencia, lo que no sucede con la bicicleta que también para su parqueo se lo puede realizar en cualquier lugar de índole público sin ningún inconveniente. (Layedra Peña, 2020)

Complicaciones del sistema de bicicletas públicas

Dentro de este sistema también existen complicaciones que podrían afectar al funcionamiento del mismo pero para esto se han desarrollado varias alternativas de solución a las cuales los usuarios pueden acceder por un pequeño costo adicional, como por ejemplo en lo que respecta al clima cambiante con probabilidades de lluvia existen las disposiciones de ropa impermeable, para la capacidad limitada de carga de una bicicleta se ha implementado un servicio de remolques, cestas entre otros que pueden ser adaptados a las bicicletas, y uno de los principales riesgos de movilizarse en este sistema de bicicletas públicas viene a ser los robos que para poder evitarlos se han implementado sistemas GPS para tener una ubicación real de las bicicletas además de parqueaderos seguros. (Layedra Peña, 2020)

1.2.4. Señalización vial

Mantener seguros a los usuarios del sistema de bicicletas públicas que se quiere implementar es de vital importancia para que el sistema funcione correctamente por lo cual se debe tomar en consideración la señalética tanto vertical como horizontal, y de esta forma lograr tener un sistema que garantice la seguridad del usuario, a continuación se mencionan las distintas señales que se requieren instalarse para ciclorutas.

1.2.4.1. Señalización vertical

Esta señalética se ubica a nivel de la vía o junto a ella mediante epígrafes sostenidos por postes de metal según lo reglamentado, teniendo como objetivo prevenir, advertir o informar, y dependiendo del lugar se debe ubicar un tipo de señalética para brindar mayor seguridad al usuario. Para señalética regulatoria cabe recalcar que es necesario un estudio previo para verificar si es necesaria implementarse, y se deben tomar en consideración variables como nivel de accidentabilidad, geografía del área, flujo vehicular.

Señalización regulatoria

Tabla 3-1: Señalización regulatoria

Grafico	Señal	Código	Función
	Ciclovía de uso exclusivo	RC2 – 1	Ordena que el espacio en donde se encuentra es de uso exclusivo de bicicletas
	Ciclovía en espaldón	RC2 – 2	Ordena que el espacio conocido como espaldón es usado por bicicletas
	Ceda el paso a ciclista	RC2 – 4	Es un carril para giro derecho de vehículos los cuales deben ceder el paso a los ciclistas
	No rebasar	RC3 – 1	Ordena no rebasar en cierto sector de la ciclovía

Fuente: (INEN, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

Señalización preventiva

Tabla 4-1: Señalización preventiva

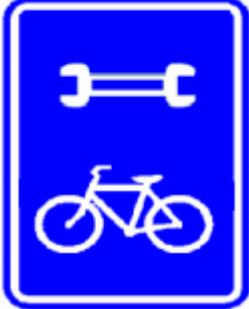
Grafico	Señal	Código	Función
	Vía Resbalosa	PC1 – 1	Advierte al ciclista sobre la condición de la vía
	Entrada y salida de vehículos	PC1 – 4D PC1 – 4I	Previene de la cercanía a una entrada o salida de vehículos
	Cruce de bicicletas al girar	PC6 – 5I PC6 – 5D	Advierte de aproximación a un cruce de infraestructura ciclista al girar
	Placa complementaria	PC2 – 3	Señal complementaria que advierte de ciclistas desplazándose por el espaldón de la vía
	Placa complementaria	PC2 – 4	Señal complementaria que advierte el cruce de ciclistas en la vía

Fuente: (INEN, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

Señalización informativa

Tabla 5-1: Señalización informativa

Grafico	Señal	Código	Función
	Estacionamiento para bicicletas	IC2 – 1	Informa de la existencia de un estacionamiento para bicicletas y debe ubicarse en el lugar del servicio
	Área de auxilio mecánico para bicicletas	IC2 – 2	Da a conocer de que en el lugar existe una zona para brindar asistencia mecánica a bicicletas
	Renta de bicicletas		Informa a las personas sobre el lugar de alquileres de bicicletas

Fuente: (INEN, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

1.2.4.2. Señalización Horizontal

La señalética horizontal nos ayuda a guiar, regular o advertir a los usuarios de la vía, por lo que es de vital importancia para la seguridad y gestión del tránsito. Por lo general suelen ser de color blanco o amarillo, además las señales implementadas en el pavimento serán en su mayoría representados con gráficos que se encuentran en dirección de la vía y puede ser complementaria para otro tipo de señalética.

Tabla 6-1: Señalización horizontal

Grafico	Señal	Función
	Ciclovía bidireccional para zona de rebase	Indica el uso exclusivo para bicicletas y que es posible rebasar.
	Ciclovía bidireccional para zonas de prohibido rebasar	Indica el uso exclusivo para bicicletas y que está prohibido rebasar.
	Ciclovía bidireccional en aproximación a intersección	Indica el uso exclusivo para bicicletas al acercarse a una intersección
	Intersección para vía bidireccional	Muestra la demarcación necesaria de una ciclovía al pasar por una intersección.

Fuente: (INEN, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

1.2.5. Estudio de Factibilidad

Un estudio de factibilidad viene a ser el análisis de una empresa o proyecto que ayuda a determinar si el negocio o proyecto a implementar será bueno o malo, y las condiciones en las cuales deberá implementarse para que pueda tener éxito, además para poder saber si el negocio propuesto contribuirá a la conservación y protección de los recursos naturales del medio ambiente. (Luna & Chaves, 2001)

Antes de iniciar algún proyecto o negocio se debe considerar que los recursos necesarios para iniciarlos suelen ser limitados y se deben tomar decisiones para que el negocio prospere y para evitar fracasos se los debe realizar sobre las bases de evidencias y cálculos bien definidos para de esta forma asegurar el éxito del proyecto o negocio, incluyendo conceptos como ahorro, inversiones y generación de excedentes para tener un negocio sostenible. (Luna & Chaves, 2001)

1.2.5.1. Estudio de mercado

Considerado uno de los principales aspectos dentro del desarrollo de un proyecto o negocio motivo por el cual se le debe dedicar una gran cantidad de tiempo a su investigación y análisis,

para lo cual se debe replantear el desarrollo del proyecto desde una perspectiva de mercado considerando sus aspectos principales los cuales son la demanda, perfil del consumidor y la oferta. Además de ayudarnos a determinar los aspectos ya mencionados se considera la base preliminar realizar los análisis técnicos, económicos y financieros de un proyecto. (Luna & Chaves, 2001)

1.2.5.2. Diseño de investigación

Se le considera un diseño de investigación al proceso de investigar la metodología adecuada para su correcta ejecución y que para que se lo pueda implementar se requiere el desarrollo de varios pasos: (Layedra Peña, 2020)

- Recopilación de información
- Análisis de variables
- Investigación cualitativa
- Métodos aplicados a la recopilación de información
- Definir la información necesaria
- Medición del proyecto
- Diseño de encuestas
- Muestreo

1.2.5.3. Recopilación y análisis de datos

Con base en las distintas metodologías existentes para la recopilación de datos reales para aplicarlos al desarrollo de un proyecto se requiere necesariamente de un personal para hacerlo ya sea mediante encuestas, entrevistas, focus group, entre otros. Además de considerar la forma en la cual esta información será recogida, ya que puede ser de forma presencial, virtual, vía telefónica, o encuestas online. (Layedra Peña, 2020)

Una vez obtenido la cantidad necesaria de datos se procede al análisis minucioso de cada una de las respuestas para proceder a tabular la información y que de esta forma la persona encargada del cumplimiento del proyecto pueda tomar las decisiones más adecuadas para su correcta implementación. (Layedra Peña, 2020)

1.2.5.4. Presentación de informes

Para la presentación de informes se requiere que toda la información obtenida haya sido procesada correctamente considerando los aspectos como el diseño de investigación, el planteamiento de la soluciones, conjuntamente con el trabajo de campo, presentando el correspondiente resumen del desarrollo del proyecto hasta llegar a los hallazgos y resultados finales del mismo, y que para que

pueda ser entendido de una mejor forma puede ser acompañado por gráficos, tablas, etc. (Laydra Peña, 2020)

1.3. Marco Conceptual

Dentro del proyecto se encuentran distintos términos que influyen en la investigación los cuales se están y definen a continuación:

Movilidad: Es el desplazamiento realizado por las personas dentro o fuera de la urbe mediante el acceso a los distintos medios de transporte, ya sean estos públicos, privados o no motorizados para el cumplimiento de sus actividades diarias.

Bicicleta: Es un medio de transporte no motorizado de dos llantas que nos facilita el desplazamiento en distancias cortas y medias además de no producir contaminación, haciéndolo amigable con el medio ambiente.

Medio de transporte: es un vehículo que nos permite movilizarnos dentro o fuera de la urbe, el cual puede ser motorizado o no motorizado, por ejemplo: bicicleta, taxi, bus, camión, etc.

Demarcación: Es la instalación de los distintos símbolos, señales que ayuden a prevenir accidentes, además de informar y controlar el comportamiento de los usuarios del sistema de transporte.

Sistema de bicicletas públicas: Comprende en poner a disposición de la sociedad el uso de una bicicleta por determinado tiempo, el mismo que es gestionado por las autoridades competentes y que para acceder al mismo el usuario debe cumplir con ciertos requerimientos previos.

Parqueadero de bicicletas: Lugar en donde se puede estacionar las bicicletas, el mismo que puede ser público o privado.

Ciclovía: Constituye el espacio necesario para la circulación exclusiva de las bicicletas que por lo general se encuentra delimitado junto a una vía, y que cuenta con la demarcación necesaria el uso correcto de la misma.

Cicloruta: Conformada un origen y un destino que conectan diversos puntos a lo largo de este trayecto que por lo general no suele ser muy extenso y que suele ser utilizado de forma recreacional.

Sistema de rastreo GPS: Conformado por las constelaciones satelitales que se encargan de geo posicionar los distintos medios de transporte en tiempo real.

Sistema de tarjetas magnéticas: Sistema inteligente que ayuda a la realización de actividades como la identificación de datos o transferencias de una forma más eficiente.

Sistemas integrados: Hace referencia a la combinación de medios o modos de transporte para facilitar la movilidad de las personas entre sus orígenes y destinos, por ejemplo se puede integrar el transporte público urbano con un sistema de bicicletas públicas logrando alcanzar una mayor conectividad.

Transporte privado: Medio de transporte que es adquirido por una persona natural o jurídica para su uso personal.

Transporte público: Medio de transporte que cuenta con rutas y frecuencias establecidas al cual todas las personas pueden acceder mediante el pago de sus distintas tarifas.

Factibilidad: Hace referencia a la disponibilidad de recursos para el cumplimiento de las metas u objetivos que se plantearon.

Oferta del transporte: Cantidad de unidades disponibles con las que se cuenta para poner a disposición de usuario.

Demanda del transporte: Número de unidades requeridas para satisfacer la cantidad de viajes que se generan en una determinada zona.

Transporte ecológico: Es un medio de transporte que produce una mínima cantidad de contaminación o que no lo produce lo que ayuda a la conservación del medio ambiente, haciéndolo amigable con el mismo.

1.4. Hipótesis

Se plantea y detalla la hipótesis general de la investigación, al igual que las hipótesis específicas que se desarrollan a lo largo del proyecto:

1.4.1. Hipótesis General

El estudio de factibilidad para el uso de bicicletas públicas como medio de transporte alternativo ayudara a generar una movilidad sostenible en la ciudad del Puyo.

1.5. Hipótesis específicas

¿La investigación acerca de los costos, diseño, impacto y una mejor movilidad ayudara a determinar la importancia de implementar un sistema de bicicletas públicas?

¿La aceptación de las personas ayudara a dirigir su atención hacia el uso de un sistema de bicicletas públicas?

¿La implementación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad de Puyo ayudara a fomentar una movilidad sostenible?

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

Se hará uso de un enfoque mixto ya que estarán involucrado tanto datos cuantitativos como cualitativos al momento de realizar el desarrollo del presente trabajo de investigación, conjuntamente con la utilización de las distintas herramientas que se consideren necesarias para llevar a cabo los objetivos planteados tomando en cuenta los resultados obtenidos y generar de esta forma una movilidad sostenible.

2.2. Nivel de investigación

2.2.1. *Investigación Exploratoria*

Se realizara dentro de la ciudad del Puyo en los principales sectores con mayor afluencia de personas para poder obtener los datos necesarios para la implementación de este sistema, teniendo de esta forma una mejor conectividad.

2.2.2. *Investigación Descriptiva*

Debido a que el estudio plantea un sistema que se adhiere al uso diario de las personas y que lograra detallar cada uno de los aspectos que lo integran para la el cumplimiento de las actividades diarias de las usuarios.

2.3. Diseño de Investigación

2.3.1. *Diseño no experimental*

La presente investigación será no experimental debido a que se basa en la observación de las variables que lo integran para el planteamiento del sistema de bicicletas públicas dentro de la ciudad ya que se ha podido observar mediante visitas de campo al lugar de estudio que podría resolver varias problemáticas de movilidad en la ciudad del Puyo, y que además no se realizaran experimentos dentro de laboratorios o simulaciones para verificar el problema.

2.4. Tipo de Estudio

2.4.1. Investigación de Campo

Para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto se necesita información de los distintos lugares de la ciudad en donde podría implementarse los puntos de conectividad y de esta forma resolver la problemática planteada.

2.4.2. Investigación Bibliográfica Documental

La forma más eficiente para el cumplimiento con el desarrollo del proyecto es la investigación mediante el internet, libros, revistas y distintos documentos que fundamente la implementación del sistema de bicicletas públicas mediante datos estadísticos e información que se considere relevante.

2.5. Población y Muestra

2.5.1. Población

La ciudad del Puyo también conocida como “la ciudad canela”, es la capital de la provincia de Pastaza y su nombre se debe a la palabra puyu que su traducción de kichwa viene a ser nublado y es porque el río que pasa junto a la ciudad mantenía un ambiente muy nublado y de allí su nombre, se encuentra ubicada en el occidente de la provincia de Pastaza a 924 metros sobre el nivel de mar a una latitud de 0° 59' -1" hacia el sur y a una longitud de 77° 49' 0" hacia el Oeste. (contributors, 2019)

La extensión aproximada de la ciudad del Puyo es de 96.65 kilómetros cuadrados y que cuenta con una población dentro de la provincia de 62016 habitantes según datos del censo poblacional tomados por el INEC en el año 2010 y se calcula que la población de la ciudad de Puyo cuenta con una tasa de crecimiento del 3.1% lo que nos da una densidad de 380 habitantes por kilómetro cuadrado. (INEC, 2010)

Para la estimación de la muestra se tomó en cuenta a la población entre los 15 y 64 años de edad que son un total de 25285 habitantes los cuales se les proyectara al año 2020 para una estimación mucho más real de los datos.

$$P = P_0(1 + i)^n$$

P = Población proyectada

P₀ = Población inicial

i = Tasa de crecimiento poblacional

n = Número de años a proyectar

$$P = 25258(1 + 0.031)^{10} = 34276$$

2.5.2. Muestra

Para la realización del presente estudio se procedió a tomar en cuenta la población de la zona urbana de la ciudad del Puyo realizando una proyección al año actual con los datos obtenidos del censo INEC 2010 y conjuntamente con la utilización de la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{(E^2)(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

n=Tamaño de la muestra

N=Tamaño de la población N= 34276

p=Posibilidad de que ocurra un evento p= (0,5)

q=Posibilidad de que no ocurra un evento q=0,5

E=Error, se considera el 5% E=0,05

Z=Nivel de confianza, que para el 95%, Z=1,96

$$n = \frac{34276 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05^2)(34276 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{31588.7616}{86.6479} = 364.564 \quad n = 365$$

Para poder proceder con la toma de datos mediante encuestas, se realizaran de forma aleatoria a los habitantes de la ciudad del Puyo, tomando en cuenta además a la población objetiva que haga uso de las bicicletas con mayor frecuencia, determinando de esta forma datos más exactos.

2.6. Métodos, técnicas e instrumentos

2.6.1. *Métodos de Investigación*

2.6.1.1. *Método Inductivo*

A partir de la información obtenida de las personas se podrá ir generalizando la investigación y de esta forma una mejor resolución del problema, para que pueda adaptarse a la sociedad sin ningún inconveniente.

2.6.1.2. *Método Sistémico*

Se plantea utilizar este método debido a que se puede determinar las distintas partes que integran el sistema de transporte en bicicleta y la relación que tendría con los demás medios de transporte llegando a conocer la estructura del sistema y también su dinámica.

2.6.2. *Técnicas*

Se aplicaran el número de encuestas necesarias según la determinación de la muestra, las cuales serán realizadas de forma aleatoria a los habitantes de la ciudad del Puyo, tomando en cuenta con mayor consideración a las personas que hagan uso de bicicletas. Las encuestas que se realizaran podrán ser de forma presencial a cada persona o de forma virtual para una mejor accesibilidad de las personas.

Además se realizara una observación directa para determinar la principal problemática que se produce al movilizarse dentro de la ciudad y de esta forma proponer un sistema eficiente de movilidad urbana que ayude al desarrollo socio económico de la ciudad del Puyo.

2.6.3. *Instrumentos de Investigación*

Se realizara un cuestionario de preguntas para determinar la opinión de la población, además de tendremos la determinación de los lugares óptimos para los puntos que conectaran a la ciudad mediante el sistema de bicicletas publicas planteado, evidenciando la información que se recopilara mediante fotografías para evidenciar la información.

CAPITULO III

3. MARCO PROPOSITIVO

3.1. Análisis e interpretación de resultados

Una vez que se obtuvo toda la información necesaria mediante encuestas que se realizaron a los habitantes de la ciudad del Puyo de forma virtual debido a la pandemia existente en el transcurso de la realización del trabajo de titulación, además de fichas de observación en puntos clave de la ciudad para una mejor ubicación del sistema de transporte de bicicletas públicas. De inmediato se procedió a la organización de la información obtenida para su respectiva tabulación y discusión de las dos herramientas de investigación aplicadas, para esto se utilizó la misma plataforma de formularios de google que a su vez simplifica el trabajo de tabulación de datos además del programa Excel para una verificación de los datos obtenidos y de esta forma generar los siguientes resultados:

Transporte público urbano en la ciudad del Puyo

Tabla 1-3: Ruta 1 del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 1	Modo de Operación
Fátima - Barrio Santo Domingo	Fátima - Barrio Santo Domingo	Barrio Santo Domingo - Fátima
06:00 hasta 20:00 cada 12 minutos	Calle 9 de Octubre - Av. Alberto Zambrano - Bolívar (Parque Central 12 de Mayo)- 20 de Julio (Malecón Boayaku Puyo, Parque de la Guadua El Pigual) - Fátima (Refugio de Vida Silvestre Yana Cocha, Dique de Fátima, Centro Holístico Las Yapas) - Atahualpa (centro de la ciudad) - 9 de Octubre	06:00 hasta 20:00 cada 12 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 2-3: Ruta 2A del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 2A	Horarios Retorno
Veracruz - Barrio El Recreo	Veracruz - Barrio El Recreo	Barrio El Recreo - Veracruz
06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos	Calvario - Veracruz (Dique Veracruz) - Av. Alberto Zambrano (Tienda Artesanal La Casa de la Balsa, venta de caña y sus derivados)-vía Tarqui(Zoo refugio)-Los Anturios-vía Tarqui(Zoo refugio)-Atahualpa(centro de la ciudad)-Veracruz-Calvario	06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 3-1: Ruta 2B del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 2B	Horarios Retorno
Barrio El Recreo - Los Ángeles	Barrio El Recreo - Los Ángeles	Los Ángeles - Barrio El Recreo
06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos	Los Ángeles - Vía Unión Base (Jardín Botánico Las Orquídeas) - Av. Alberto Zambrano (Parque Real de Aves Exóticas) - Fco. De Orellana - Av. Alberto Zambrano (Tienda Artesanal La Casa de la Balsa, Venta de Caña y sus Derivados), Vía Tarqui(Zoo Refugio) - Av. Ceslao Marín - Atahualpa - Vía Macas	06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 4-3: Ruta 3A del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 3A	Horarios Retorno
Plaza Aray - Barrio Obrero	Plaza Aray - Barrio Obrero	Barrio Obrero - Plaza Aray
06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos	Salomé - Vía Tarqui(Zoo Refugio) - Av. Alberto Zambrano (Terminal Terrestre) - Calle Bolívar (Parque central 12 de Mayo) - Calle Quito (Dique Pambay) - Tungurahua (Malecón Boayaku Puyu, Parque de la Guadua El Pigual) - Av. Alberto Zambrano - Vía la Tarqui (Zoo Refugio) - Salomé	06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 5-3: Ruta 3B del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 3B	Horarios Retorno
Colegio Milenio - Barrio Obrero	Colegio Milenio - Barrio Obrero	Barrio Obrero - Colegio Milenio
06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos	Colegio Milenio, Vía Madre Tierra, Vía Tarqui, Av. Alberto Zambrano, Calle 9 de Octubre, Calle 24 de Mayo, Calle Jacinto Dávila, Calle Bolívar, Calle Manabí, Calle Chimborazo, Calle Valladares, Calle Pichincha, Calle Quito, Calle Puerto Baquerizo, Calle Tungurahua, Calle Loja, Calle 4 de enero, Calle 27 de Febrero Calle Tnte. Hugo Ortiz, Calle 9 de Octubre, Av. Alberto Zambrano, Vía la Tarqui, Vía Madre Tierra, Colegio Milenio.	06:00 hasta 19:30 cada 7 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 6-3: Ruta 4 del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 4	Horarios Retorno
Barrio Cumandá - Centro de Puyo	Barrio Cumandá - Centro de Puyo	Centro de Puyo – Barrio Cumandá
06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos	Calle Bolívar, Calle 27 de Febrero, Calle 24 de Mayo, Calle 9 de Octubre, Av. Alberto Zambrano, Calle Rio Curaray, Av. Ceslao Marín, Calle Fidel Rodríguez, Calle Luis Molina Celi, Calle Antonio Acuña, Calle Gonzalo Pizarro, Calle González Suárez, Calle Pedro Maldonado, Calle Eugenio Espejo, Calle Gonzalo Pizarro, Calle Álvaro Valladares, Av. Ceslao Marín, Calle Atahualpa, Calle Sangay, Calle Bolívar	06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 7-3: Ruta 5 del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 5	Horarios Retorno
Redondel - Centro de Puyo	Redondel - Centro de Puyo	Centro de Puyo - Redondel
06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos	Av. Alberto Zambrano, Calle 9 de Octubre, Calle 24 de Mayo, Calle Jacinto Dávila, Calle Bolívar, Calle 20 de Julio, Av. Ceslao Marín, Paso Lateral, Redondel, Av. Alberto Zambrano, Calle A, Calle S/N, Av. Alberto Zambrano, Calle Río Conambo, Calle Río Indillana, Calle Gonzalo Suarez, Av. Alberto Zambrano, Calle 9 de Octubre y retorna.	06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 8-3: Ruta 6 del transporte público urbano

Horarios Salida	Ruta 6	Horarios Retorno
Centro de Puyo - Arbolito	Centro de Puyo - Arbolito	Arbolito - Centro de Puyo
06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos	Av. Ceslao Marín (Hospital Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, Parque Acuático Morete Puyo) - Calle 27 de Febrero (Municipio) - Calle 9 de Octubre (Hospital General Puyo).	06:00 hasta 19:15 cada 15 minutos

Fuente: (Pastaza G. p., 2020)

Realizado por: Arevalo D.2021

Se pueden determinar 8 rutas de transporte público urbano que recorren la ciudad las cuales conectan a la ciudad en casi toda su totalidad y lo cual nos ayuda a determinar puntos de conexión para la ubicación de las distintas estaciones de bicicletas públicas, además de lograr determinar las rutas más utilizadas para el cumplimiento de las actividades diarias de los distintos usuarios que se presentan en los siguientes datos a continuación a través de la siguiente pregunta:

¿Cuál es la ruta de transporte público urbano que normalmente utiliza para el cumplimiento de sus actividades diarias?

Tabla 9-3: Cantidad de usuarios en el transporte público urbano

Rutas	Respuestas	Porcentajes
Fátima - Barrio Santo Domingo	41	11%
Barrio Santo Domingo - Fátima	16	4%
Veracruz - Barrio El Recreo	31	8%
Barrio El Recreo - Veracruz	33	9%
Barrio El Recreo - Los Ángeles	12	3%
Los Ángeles - Barrio El Recreo	27	7%
Plaza Aray - Barrio Obrero	33	9%
Barrio Obrero - Plaza Aray	24	7%
Colegio Milenio - Barrio Obrero	28	8%
Barrio Obrero - Colegio Milenio	17	5%

Barrio Cumandá - Centro de Puyo	32	9%
Centro de Puyo - Barrio Cumandá	22	6%
Redondel - Centro de Puyo	15	4%
Centro de Puyo - Redondel	12	3%
Centro de Puyo - Arbolito	9	2%
Arbolito - Centro de Puyo	13	4%
<hr/>		
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Encuestas

A continuación se procede a la descripción de manera individual de cada una de las preguntas que se realizaron dentro de la encuesta planteada, y que se representan por gráficos y tablas para una mejor comprensión de la información obtenida.

Género de las personas encuestadas:

Tabla 10-3: Género de las personas encuestadas

Genero	Respuestas	Porcentaje
Femenino	226	61,92%
Masculino	139	38,08%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

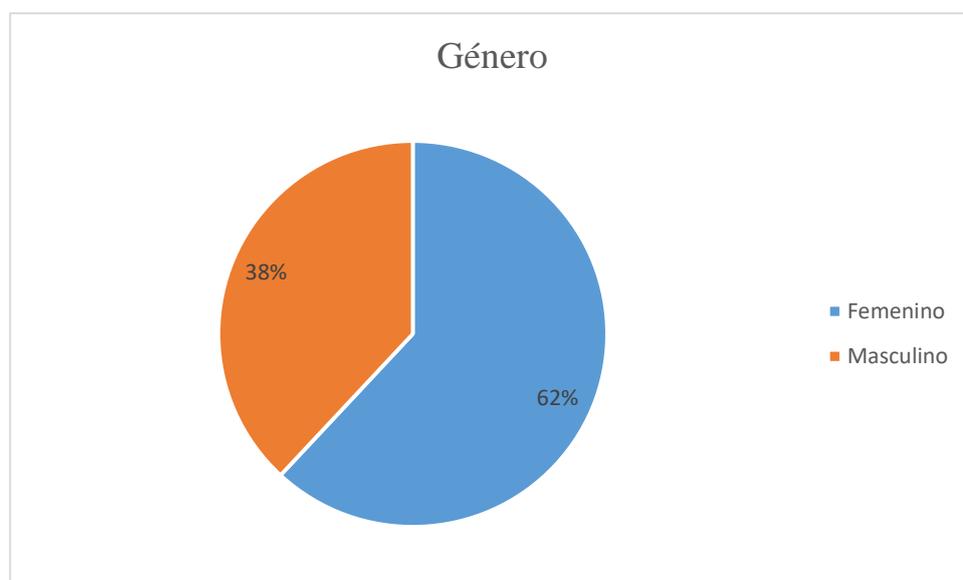


Gráfico 1-3: Género de las personas encuestadas

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

Del total de 365 encuestas realizadas en la ciudad del Puyo se tiene que el 62% que viene a ser un total de 226 personas son mujeres, y el resto que es un 38% y que equivale a 139 personas son hombres.

Pregunta 1: Medio de transporte utilizado con mayor frecuencia en la semana:

Tabla 11-3: Medio de transporte utilizado con mayor frecuencia

Medio de transporte	Respuesta	Porcentaje
A pie	74	20,27%
Bicicleta	47	12,88%
Motocicleta	32	8,77%
Otros	2	0,55%
Scooter eléctrico	3	0,82%
Transporte público urbano	104	28,49%
Vehículo particular	103	28,22%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

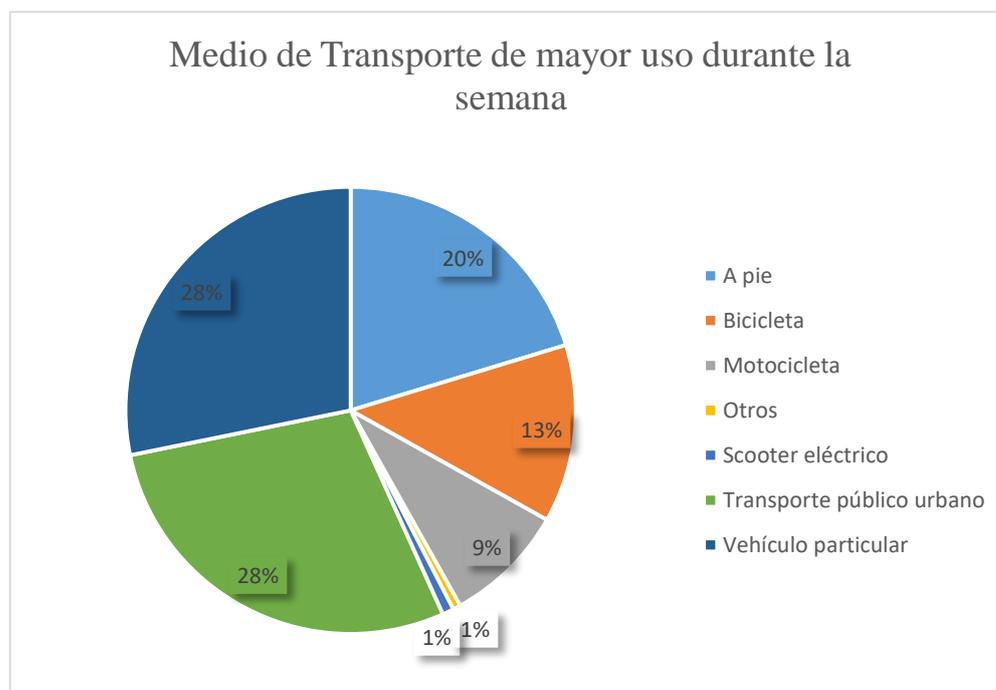


Gráfico 2-3: Medio de transporte utilizado con mayor frecuencia

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 20% de las personas que fueron encuestadas se movilizan a pie en la semana, el 13% lo realiza en bicicleta, el 9% en motocicleta, el 28% en transporte urbano, de igual forma un 28% en vehículo privado, y por ultimo tenemos al scooter eléctrico y otros que tienen el 1% respectivamente cada uno.

Pregunta 2: Número de veces que se utiliza el medio de transporte:

Tabla 12-3: Número de veces que utiliza el medio de transporte

Veces por semana	Respuestas	Porcentaje
1 a 3 veces por semana	172	47,12%
4 a 8 veces por semana	104	28,49%
9 o más veces por semana	89	24,38%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

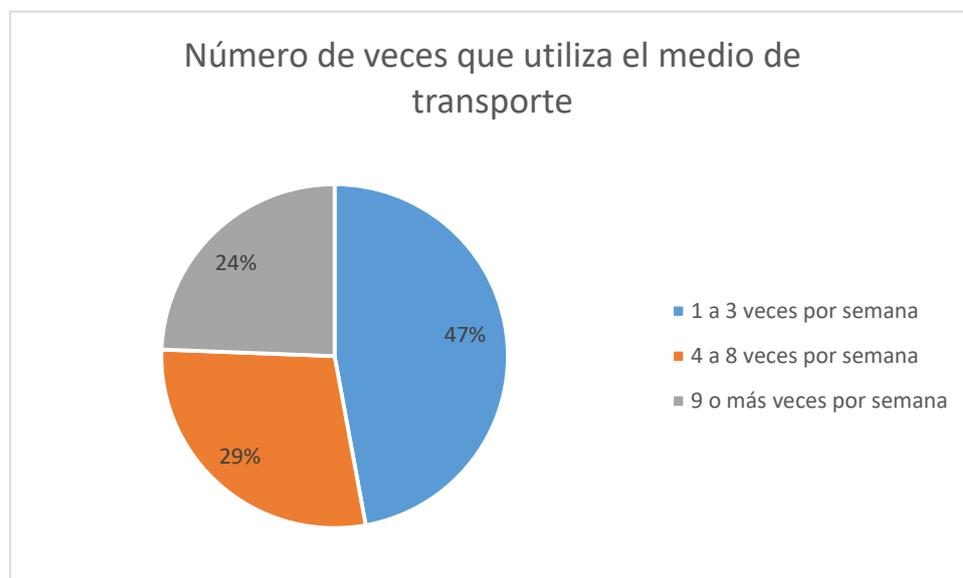


Gráfico 3-1: Número de veces que utiliza el medio de transporte

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 47% de las personas utilizan uno de los medios de transporte antes mencionados de 1 a 3 veces por semana, el 28% lo utiliza de 4 a 8 veces, y por último el 24% hace uso de uno de los medios de transporte más de 9 veces por semana.

Pregunta 3: Personas que cuentan con bicicleta propia:

Tabla 13-3: Personas con bicicleta propia

Bicicleta propia	Respuestas	Porcentaje
No	217	59,45%
Si	148	40,55%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

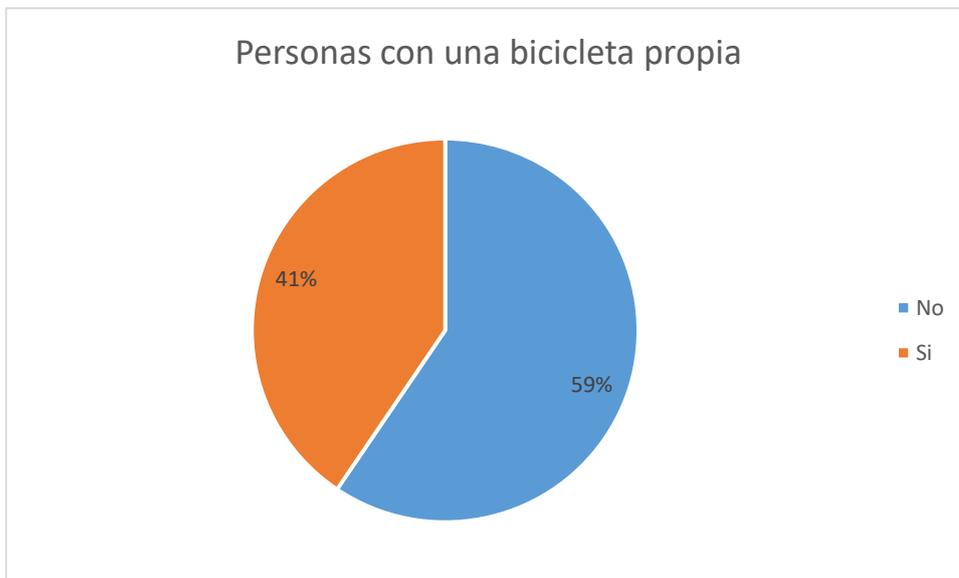


Gráfico 4-3: Personas con bicicleta propia

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

Un total del 59% que son 217 personas de las encuestas realizadas no cuentan con una bicicleta propia, mientras que el resto que es un 41% siendo 148 personas si tiene una en casa.

Pregunta 4: Cantidad de veces que usa la bicicleta para movilizarse en la semana:

Tabla 14-3: Uso de la bicicleta para movilizarse durante la semana

Uso de bicicleta	Respuestas	Porcentaje
De 1 a 3 veces	74	20,27%
De 4 a 6 veces	25	6,85%
Ninguna	38	10,41%
Todos los días	11	3,01%
Sin especificar	217	59,45%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

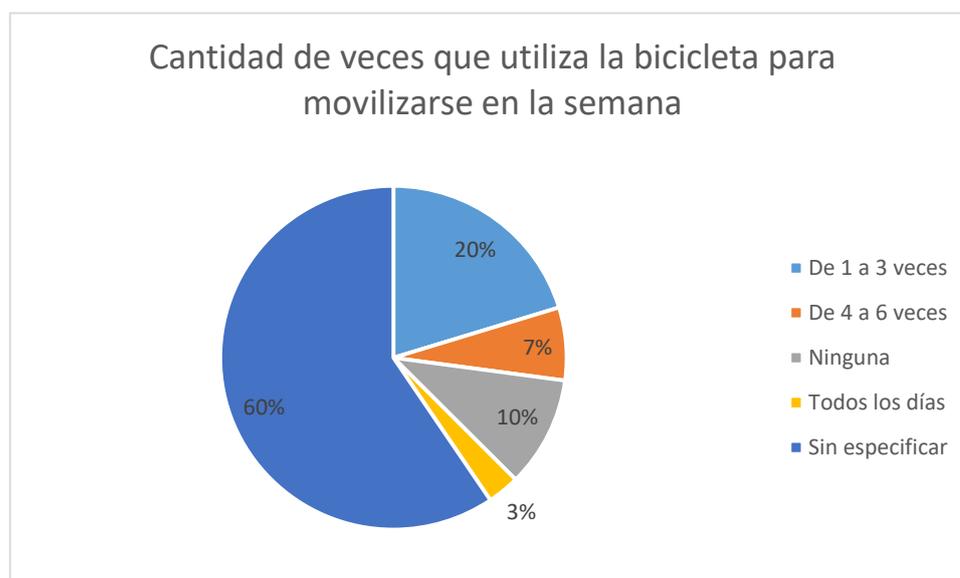


Gráfico 5-3: Uso de la bicicleta para movilizarse durante la semana

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

Se tiene que el 60% de los encuestados no cuentan con una bicicleta propia por lo que no se tomó en cuenta en esta pregunta, mientras que el resto que si utiliza que es un total de 148 personas se divide en el 20% del total de encuestas lo usa de 1 a 3 veces, el 7% de 4 a 6 veces, el 3% utiliza la bicicleta todos los días y un 10% que cuentan con bicicleta pero no la utilizan ninguna vez a la semana.

Pregunta 5: Factor que afecta para no utilizar la bicicleta dentro de la ciudad:

Tabla 15-3: Factores que afectan para no usar la bicicleta dentro de la ciudad

Factor	Respuestas	Porcentaje
Distancia a recorrer	27	7,40%
Falta de ciclovías	230	63,01%
Inseguridad	75	20,55%
Otros	10	2,74%
Por el clima	23	6,30%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

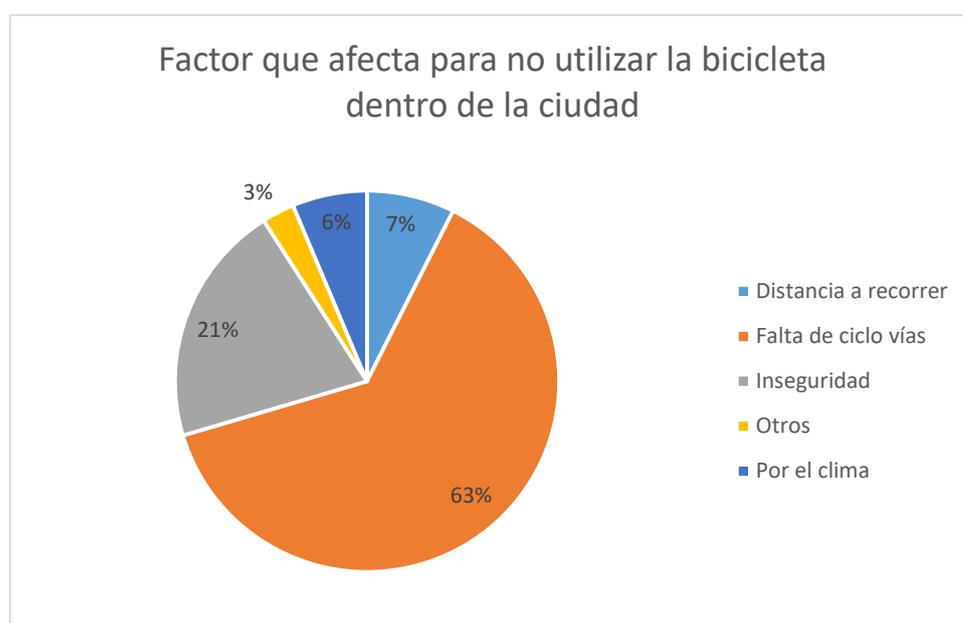


Gráfico 6-3: Factores que afectan para no usar la bicicleta dentro de la ciudad

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 63% de las personas encuestadas concuerdan que no utilizan la bicicleta para movilizarse dentro de la ciudad porque no existen ciclovías, en segundo lugar se tiene a la inseguridad con un 21% del total, un 7% no la utiliza por la distancia a recorrer, el 6% menciona que por el clima cambiante no la usaría, y el 3% tiene otros motivos para no usar la bicicleta dentro de la ciudad.

Pregunta 6: Factores que fomentan el uso de la bicicleta:

Tabla 16-3: Factores que fomentan el uso de la bicicleta

Factores	Respuestas	Porcentaje
Ahorro de tiempo y dinero	51	13,97%
Como medio de transporte adecuado	19	5,21%
Compromiso con el medio ambiente	46	12,60%
Deporte – salud	211	57,81%
Recreación	38	10,41%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

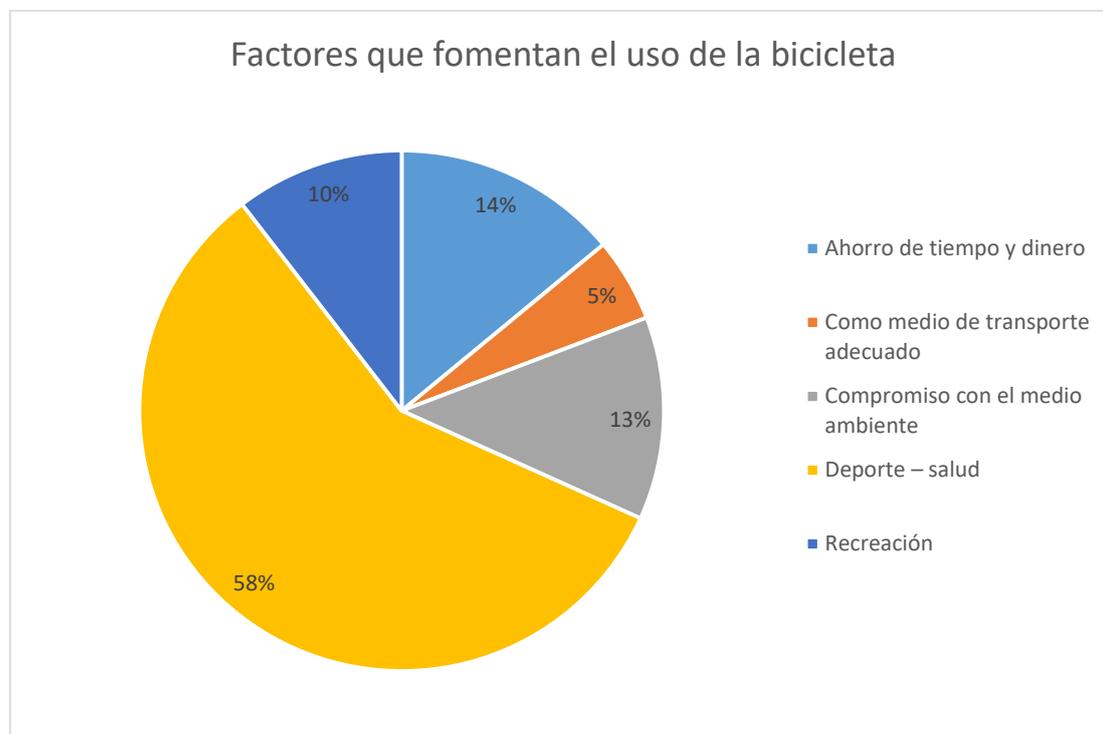


Gráfico 7-3: Factores que fomentan el uso de la bicicleta

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 58% de los encuestados consideran que el factor más relevante para el uso de la bicicleta es el deporte y la salud, el 14% lo usa para ahorrar tiempo y dinero, mientras que el 13% la usa por el compromiso con el medio ambiente, el 10% la utiliza de forma recreativa, y el 5% utiliza la bicicleta como medio de transporte adecuado para cumplir con sus actividades diarias.

Pregunta 7: Conocen acerca del funcionamiento de un sistema de bicicletas públicas:

Tabla 17-3: Conocimiento sobre la función de un sistema de bicicletas público

Conoce SBP	Respuestas	Porcentaje
No	239	65%
Si	126	35%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

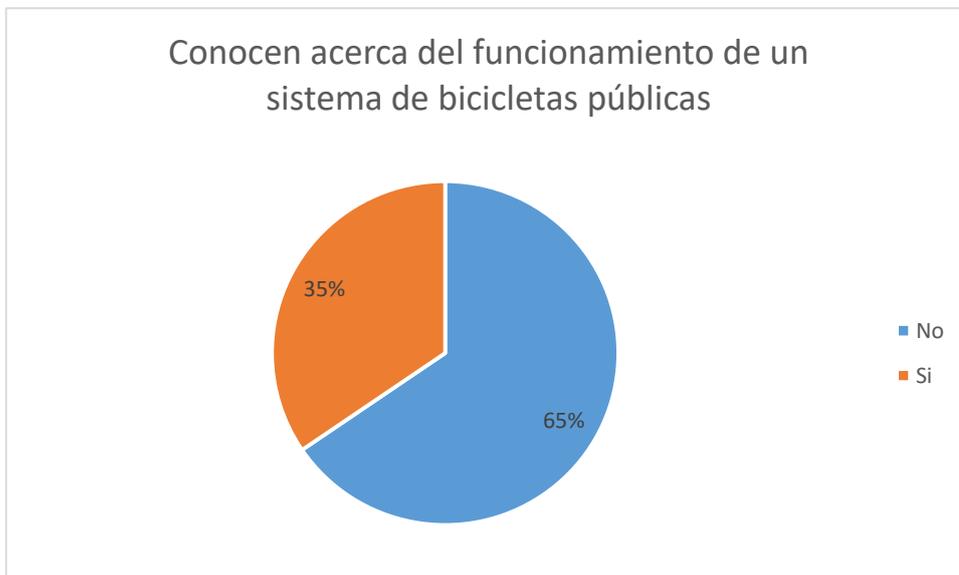


Gráfico 8-3: Conocimiento sobre la función de un sistema de bicicletas público

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

Del total de encuestas realizadas el 65% de las personas tienen conocimiento acerca del funcionamiento de un sistema de bicicletas públicas, mientras que el 35% no lo conocían hasta que se les menciono.

Pregunta 8: Disposición de las personas para el uso de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad:

Tabla 18-3: Disposición para el uso de un sistema de bicicletas públicas

Uso de un SBP	Respuestas	Porcentaje
No	34	9,32%
Si	331	90,68%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021



Gráfico 9-3: Disposición para el uso de un sistema de bicicletas públicas

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 91% de las personas estarían de acuerdo en hacer uso de un sistema de bicicletas públicas para movilizarse dentro de la ciudad en caso de este existiera, y solo un 9% no estaría dispuesto a hacer uso de este sistema.

Pregunta 9: Precio a pagar por el uso diario:

Tabla 19-3: Precio por uso diario del sistema de bicicletas públicas

Precio	Respuestas	Porcentaje
De \$0.25 a \$0.50	155	42,47%
De \$0.51 a \$0.75	79	21,64%
De \$0.76 a \$1	94	25,75%
Más de \$1	37	10,14%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

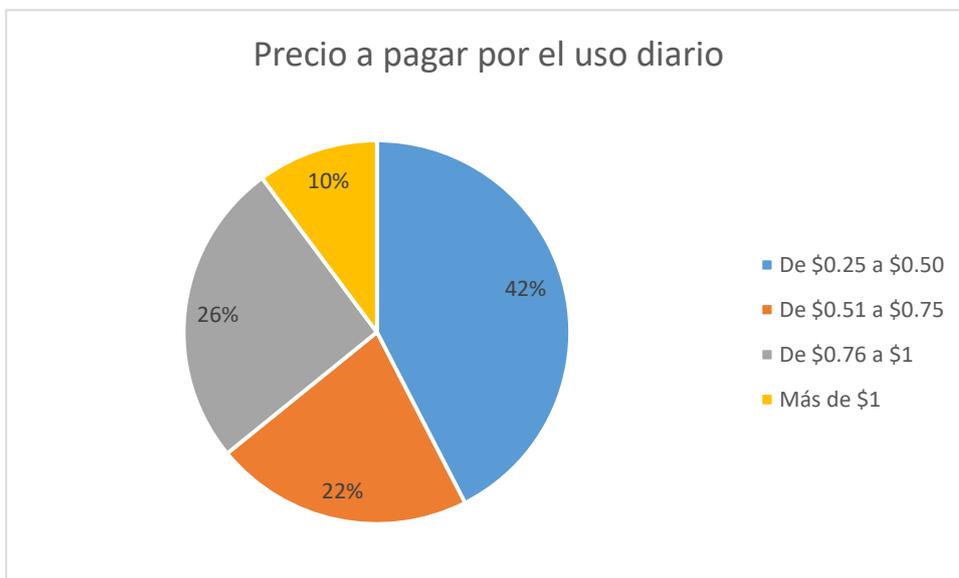


Gráfico 10-3: Precio por uso diario del sistema de bicicletas públicas

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El 42% de encuestados están dispuestos a pagar entre \$0.25 y \$0.50, el 22% considera un buen precio a pagar de \$0.51 a \$0.75, mientras que el 26% pagarán un precio desde \$0.76 a \$1, y por último el 10% pagaría más de \$1.

Pregunta 10: Tiempo de utilización de una bicicleta pública para realizar actividades diarias:

Tabla 20-3: Tiempo de uso del sistema de bicicletas públicas

Tiempo	Respuestas	Porcentaje
Hasta 1 hora	89	24,38%
Hasta 15 minutos	32	8,77%
Hasta 30 minutos	94	25,75%
Hasta 45 minutos	53	14,52%
Más de 1 hora	97	26,58%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

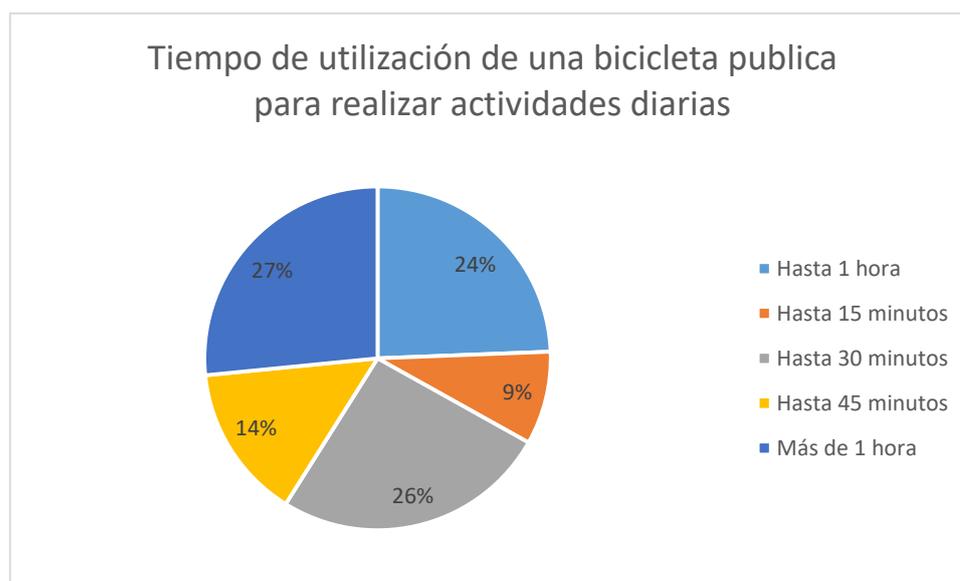


Gráfico 11-3: Tiempo de uso del sistema de bicicletas públicas

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

El porcentaje de personas que utilizaría el sistema de bicicletas públicas más de 1 hora es del 27%, en cambio el 24% solo estaría dispuesto a utilizar el sistema hasta un máximo de 1 hora, el 26% podría utilizarlo hasta 30 minutos diarios, el 14% lo usaría hasta 45 minutos, y el 9% solo usaría la bicicleta pública por 15 minutos.

Pregunta 11: Que tan beneficioso es un SBP en una escala del 1 al 5 considerando a 1 “nada útil” y 5 “muy útil”:

Tabla 21-3: Escala de beneficios del sistema de bicicletas públicas

Escala	Respuestas	Porcentaje
1	8	2,19%
2	11	3,01%
3	44	12,05%
4	117	32,05%
5	185	50,68%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

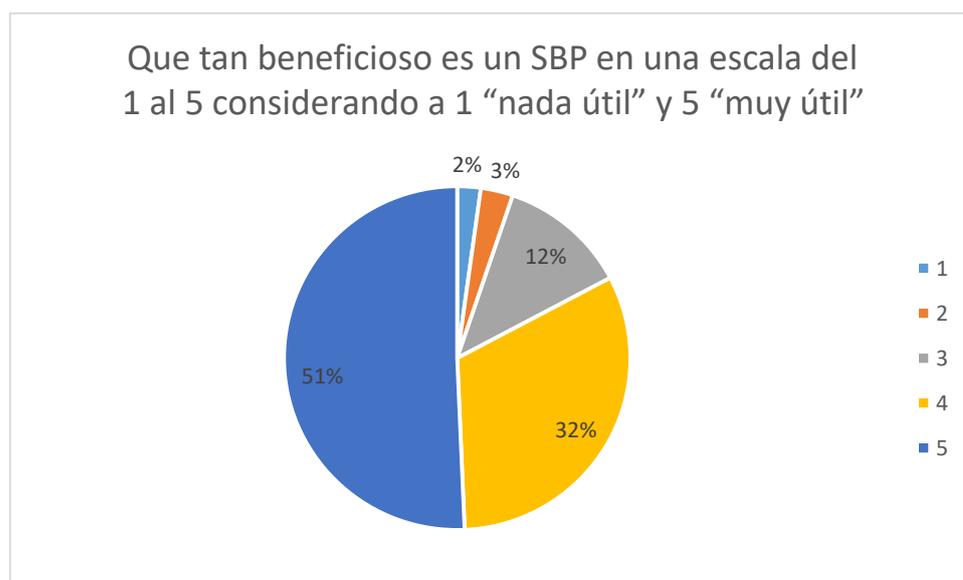


Gráfico 12-3: Escala de beneficios del sistema de bicicletas públicas

Realizado por: Arevalo D. 2021

Análisis e interpretación:

Tomando en cuenta la escala de 1 al 5, considerando a 1 como nada útil y 5 como muy útil, el 51% de los encuestados consideran que un sistema de bicicletas públicas es muy útil para la ciudad, el 32% marco una escala de 4, el 12% considero la escala de 3, el 3% tomo en cuenta la escala de 2, y el 2% marcó la escala 1 considerando nada útil al sistema.

Pregunta 12: Necesidad de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad del Puyo:

Tabla 22-3: Aceptación de un sistema de bicicletas públicas

Etiquetas de fila	Respuestas	Porcentaje
No	18	4,93%
Si	347	95,07%
Total general	365	100%

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021



Gráfico 13-3: Aceptación de un sistema de bicicletas públicas

Realizado por: Arevalo D.2021

Análisis e interpretación:

Teniendo un total de 365 encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad del Puyo se tiene una aceptación para la implementación de un sistema de bicicletas públicas del 95%, mientras que solamente el 5% de personas no están de acuerdo con la implementación de este sistema.

Fichas de observación

Para la realización de las fichas de observación se localizó puntos clave que conecten a la ciudad y el transporte público urbano con el sistema de bicicletas públicas y se tomaron las siguientes características del lugar y de la población para considerar el lugar óptimo para conectar a la ciudad con este nuevo sistema.

Tabla 23-3: Características de observación

Zonas	Características del lugar					Características de población					
	suficiente para bicicletas públicas	Zonas de comercio cerca	Zonas escolares cercanas	Transporte público cercano	Zonas de turismo cerca	Gran afluencia vehicular en el lugar	Accesible para usuarios	Flujo constante de personas	Usan bicicleta	Llegan al lugar a pie	Llegan al lugar en carro propio
parque de Tarqui	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
parque de la mujer	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
GAD de Pastaza	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Malecón de Puyo	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
UEA	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Encuestas de campo

Realizado por: Arevalo D.2021

Análisis e interpretación:

En la ficha de observación se consideró 5 lugares que para conectarse en la ciudad como son el parque de Tarqui, el parque de la mujer, el GAD de Pastaza, el malecón del Puyo, y la Universidad Estatal Amazónica en las cuales se pudo observar que todos los lugares cuentan con espacio suficiente para implementar las estaciones para la distribución y acopio de las bicicletas públicas, todas las zonas cuentan con lugares de comercio cerca, y solamente a excepción del malecón del Puyo todos los lugares tienen zonas escolares cercanas, además todas cuentan con acceso cercano al transporte público urbano, en cuanto a zonas de turismo cerca solamente en la zona del GAD de Pastaza no tiene lugares de turismo cerca el resto sí, todos los lugares a excepción del parque de Tarqui presentan un gran flujo vehicular, cada uno de los lugares es accesible para los usuarios y existe un flujo constante de personas en cada uno de ellos, se pudo apreciar que en cada lugar existen personas que usan la bicicleta para movilizarse, y que también existen personas que acceden a pie a cada zona, por último las personas también acceden en vehículo privado al lugar a excepción del parque de la mujer.

3.2. Discusión de Resultados

Según los resultados obtenidos tanto de las encuestas como de las fichas de observación se procede a realizar la discusión lo cual nos dice que en la pregunta 1 de la encuesta aplicada que existe un buen porcentaje de personas que utilizan el transporte público para movilizarse, y que estos conectan a las zonas a las cuales se aplicaron las fichas de observación se puede implementar un sistema de bicicletas públicas para que conecten estos puntos por distintas rutas a los del transporte público urbano.

Se consideró para cada una de las zonas que sean puntos que conecten a lugares turísticos para que de esta forma las personas puedan acceder a ellos mediante el uso del sistema de bicicletas públicas y como lo menciona la pregunta 6 en la cual el mayor porcentaje por el cual las personas utilizarían este medio de transporte es por deporte y salud, fomentando más aun la visita de los lugares turísticos considerando además el uso de un medio de transporte amigable con el medio ambiente.

El sistema que se está proponiendo podría servir para las personas que no contaban con una bicicleta propia y que según la encuesta realizada eran la mayoría con un total de 59% y según la pregunta 8 acerca de la disposición del uso de un sistema de bicicletas públicas las personas aceptarían este sistema teniendo un total del 91% del total de las encuestas a favor.

En las zonas en las que se plantea estos sistemas según las fichas de observación la mayoría de personas acceden al lugar a pie o mediante el uso del transporte público urbano, aunque si existe un porcentaje de personas que utilizan un vehículo privado para movilizarse hasta estos lugares, y en la pregunta 11 nos menciona la escala de que tan beneficioso sería este sistema para la ciudad y con una mayoría del 51% las personas lo consideran muy útil y con esto se facilitaría la movilidad de las personas dentro de la ciudad.

Según la pregunta 12 se tiene una aceptación del sistema del 95% para su implementación y tomando en cuenta las características del lugar y población hechas en las fichas de observación se obtuvo un resultado positivo, con lo cual se procede a realizar la respectiva propuesta del sistema de bicicletas públicas para la ciudad del Puyo.

3.3. Verificación de Hipótesis

Para la verificación de esta hipótesis se utilizó el análisis de los datos obtenidos y que mediante la encuesta se logró saber el porcentaje del género que la realizaron, el medio de transporte que utilizan con mayor frecuencia, el número de veces a la semana que lo utilizan, el porcentaje de personas que cuenta con una bicicleta propia y el número de veces a la semana que las utiliza, la motivación de las personas para utilizar la bicicleta como medio de transporte, el porcentaje de

habitantes que conocen acerca del funcionamiento de un sistema de transporte público, la aceptación por parte de la ciudadanía para utilizar este medio transporte dentro de la ciudad, la cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el uso del sistema, el tiempo de utilización diaria de las bicicletas públicas, la apreciación de las personas acerca de que tan beneficioso puede ser para la ciudad del Puyo y su aceptación acerca de implementar este sistema dentro de la ciudad. Además de las fichas de observación que sirvieron para recalcar las características de los lugares de estaciones dispensadoras y de parqueo de las bicicletas públicas conjuntamente con datos de la población sobre la accesibilidad al sistema, proximidad a zonas atractoras de viajes, flujo constante de personas, proximidad al servicio de transporte público urbano, y con estos resultados ya obtenidas de la aplicación de las herramientas recolectoras de información y que son vitales para la propuesta del proyecto. Con todos los datos obtenidos se sustenta la idea del trabajo de titulación ya que el sistema de bicicletas públicas busca priorizar la seguridad de sus usuarios mediante herramientas tecnológicas durante su traslado dentro de la ciudad, buscando obtener resultados positivos además de una mejor movilidad y que sea amigable con el medio ambiente dentro de la ciudad del Puyo.

3.4. Propuesta

3.4.1. *Título de la propuesta*

Estudio de factibilidad para el uso de bicicletas públicas como medio de transporte alternativo en la ciudad del Puyo.

3.5. Contenido de la propuesta

Dentro del marco propositivo se encuentra la interpretación de los resultados de la información recopilada, ya que se pudo verificar una de las principales limitaciones que se tiene para la movilidad de los habitantes de la ciudad del Puyo mediante una bicicleta es la falta de ciclovías, además de la inseguridad que podrían tener los usuarios, sin embargo la implementación de un sistema de bicicletas públicas procura que se incremente el número de personas que utilicen este medio de transporte no motorizado dentro de la ciudad, disminuyendo de igual manera la cantidad de vehículos de uso privado. De acuerdo al levantamiento de información se tiene que el 91% de la población está de acuerdo para utilizar un sistema de bicicletas públicas en la ciudad del Puyo, para movilizarse y realizar sus actividades diarias, deportivas, o recreacionales, además el 95% de personas encuestadas concuerdan en que es necesario un sistema de bicicletas públicas y solamente un 5% no lo acepta. En concordancia con los datos de aceptación y necesidad del sistema de bicicletas públicas se presenta los lineamientos técnicos de los elementos que integran el sistema, además de la propuesta de ciclorutas que podrían tomarse en cuenta para la implementación de ciclovías de acuerdo a la planificación del GAD de Pastaza.

3.6. Análisis técnico y diseño de cicloruta

3.6.1. Zonificación

La ciudad del Puyo se encuentra dividida por barrios y los cuales se identificaron para determinar los lugares de atracción y generación de viajes, además de tomarse en cuenta el centro de la parroquia Tarqui de acuerdo a su proximidad con la ciudad del Puyo:

Tabla 24-3: Zonificación Puyo y parroquias cercanas

Barrios de la ciudad del Puyo		Parroquias cercanas
Amazonas	La Unión	Tarqui
El chofer	Libertad	Shell
Cumanda	Mariscal	Veracruz
12 de Mayo	México	
El Dorado	Miraflores	
El Recreo	Nuevos Horizontes	
Intipungo	Obrero	
Las Américas	Sto. Domingo de Guzmán	
La Merced	Simón Bolívar	
Las Palmas	Vicentino	

Fuente: (INEC, 2010)

Realizado por: Arevalo D.2021

De acuerdo a los barrios que integran a la ciudad del Puyo se identificaron varios puntos que atraen viajes, como son en la parroquia Tarqui que cuenta con el Zoo refugio Tarqui, y dentro de los barrios de la que integran la ciudad del Puyo se tiene a la casa de la Balsa, parque de la mujer, el terminal terrestre, el parque acuático morete Puyo, parque 12 de Mayo, el malecón del Boayaku Puyo, la zona rosa del obrero, el paseo turístico del barrio obrero, el mirador del obrero, el dique Pambay, la Universidad Estatal Amazónica, y dentro de los lugares de comercio se tiene, el mercado de la merced, el mercado de los plátanos, un mercado que se encuentra ubicado junto al GAD de Pastaza. Estos serían los principales puntos que atraen viajes.

3.6.2. Especificaciones geométricas y técnicas de rutas

Al realizar la verificación de los principales puntos que se quieren conectar dentro de la ciudad en la ficha de observación, se pudo constatar que las vías para acceder a estos lugares se encuentran en óptimas condiciones para el funcionamiento normal del sistema de bicicletas públicas y que existen calles adoquinadas y calles asfaltadas dentro de la ciudad teniendo un porcentaje de un 40% adoquinadas y un 60% asfaltadas.

3.6.3. *Diseño de la ruta*

Con la información que se logró obtener según las distintas herramientas de investigación que se aplicaron se determinó que la infraestructura ciclística funcionaria de forma normal en los trayectos que se determinan a continuación:

Tabla 25-3: Trayectos

TRAYECTO	DESCRIPCIÓN
Trayecto 1	Parque de Tarqui – Parque de la mujer
Trayecto 2	Parque de la Mujer – GAD de Pastaza
Trayecto 3	Parque de la Mujer – UEA
Trayecto 4	GAD de Pastaza – Malecón Boayaku Puyo
Trayecto 5	Malecón Boayaku Puyo – UEA

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Trayecto 1

Tabla 26-3: Trayecto 1

Variable	Detalle
Distancia total	9.88 km
Ruta de ida	Parque central de Tarqui Av. Tarqui Calle 13 de abril Bolívar Feican Calle S/N detrás del hospital general Puyo Av. Sur Av. González Suarez Rio cononaco Parque de la Mujer
Distancia ida	4.94 km
Ruta de retorno	Parque de la Mujer Rio cononaco Av. González Suarez Av. Sur Calle S/N detrás del hospital general Puyo Bolívar Feican Calle 13 de abril Av. Tarqui Parque central de Tarqui
Distancia retorno	4.94 km
Tipo de ciclovía	Bidireccional
Ancho de ciclovía	3 metros

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

RUTA 1: PARQUE TARQUI-PARQUE DE LA MUJER



Gráfico 14-3: Trayecto 1
Realizado por: Arevalo D.2021



Gráfico 15-3: Perfil longitudinal trayecto 1

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

El gráfico del perfil longitudinal del trayecto 1 desde el Parque de Tarqui – Parque de la Mujer nos muestra una pendiente promedio de 1.8%, -2.1%, una inclinación máxima de 7.7%, -7.0% y una distancia de 4.94 km.

Trayecto 2

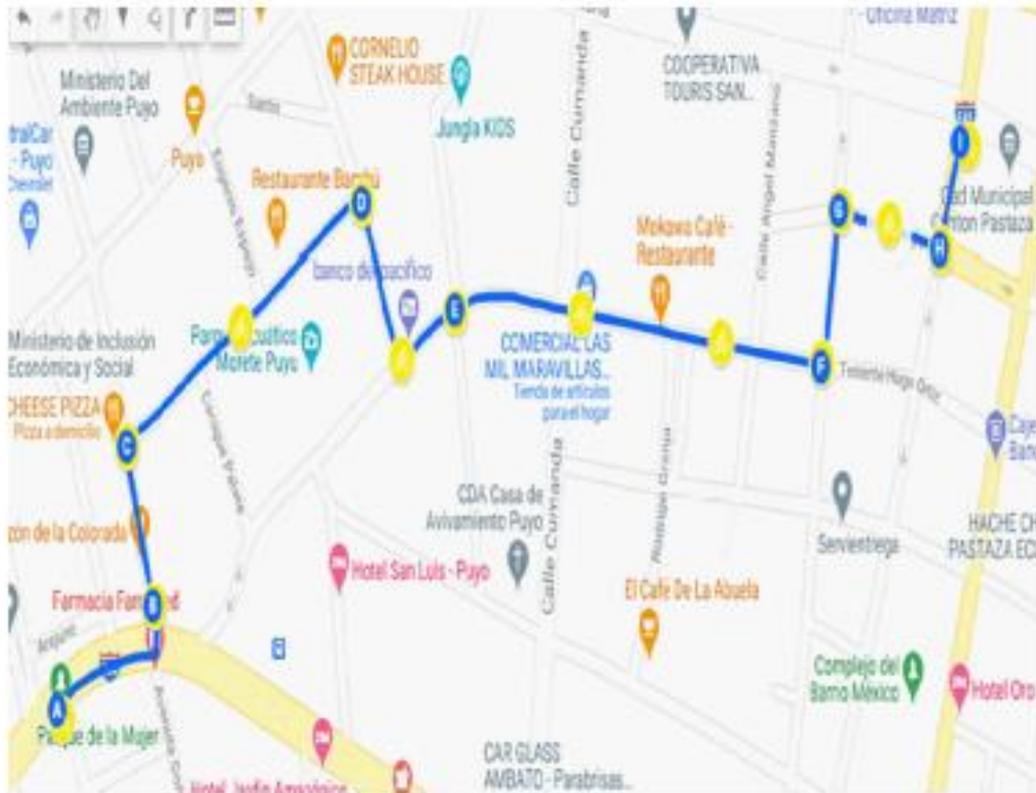
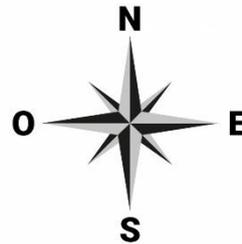
Tabla 27-3: Trayecto 2

Variable	Detalle
Distancia total	2.92 km
Ruta de ida	Parque de la Mujer E30 Av. González Suárez Cacique Nayapi Juan de Velasco Teniente Hugo Ortiz Calle General Villamil Calle 24 de Mayo E45 GAD de Pastaza
Distancia ida	1.46 km
Ruta de retorno	GAD de Pastaza E45 Calle 24 de Mayo Calle General Villamil Teniente Hugo Ortiz Juan de Velasco Cacique Nayapi Av. González Suárez E30 Parque de la Mujer
Distancia retorno	1.46 km
Tipo de ciclovia	Bidireccional
Ancho de ciclovia	3 metros

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

RUTA 2: PARQUE DE LA MUJER-GAD DE PASTAZA



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE		
Autor: David Arevalo	Fecha: 29-01-2021	
Tema: Cicloruta 2		

Gráfico 16-3: Trayecto 2
 Realizado por: Arevalo D.2021

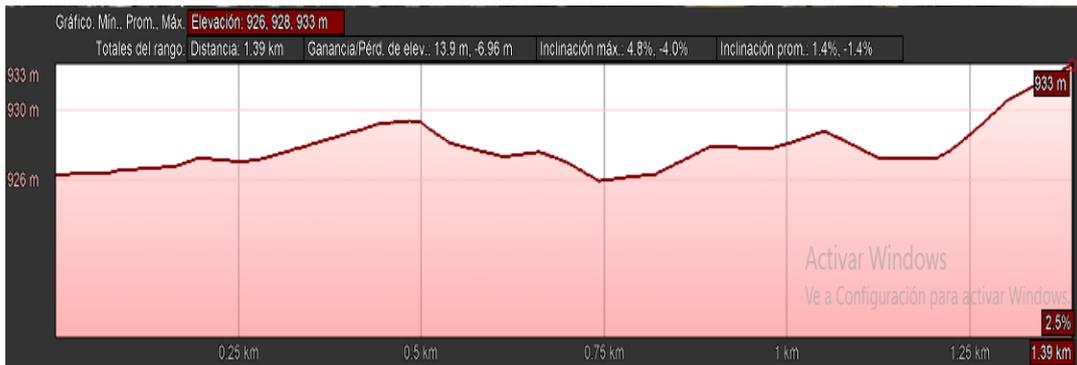


Gráfico 17-3: Perfil longitudinal trayecto 2

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

El perfil longitudinal del trayecto 2 desde el parque de la Mujer – GAD de Pastaza muestra una inclinación máxima de 4.8%, -4.0%, una inclinación promedio de 1.4%, -1.4% y una distancia de 1.46 km.

Trayecto 3

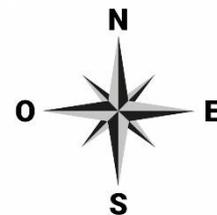
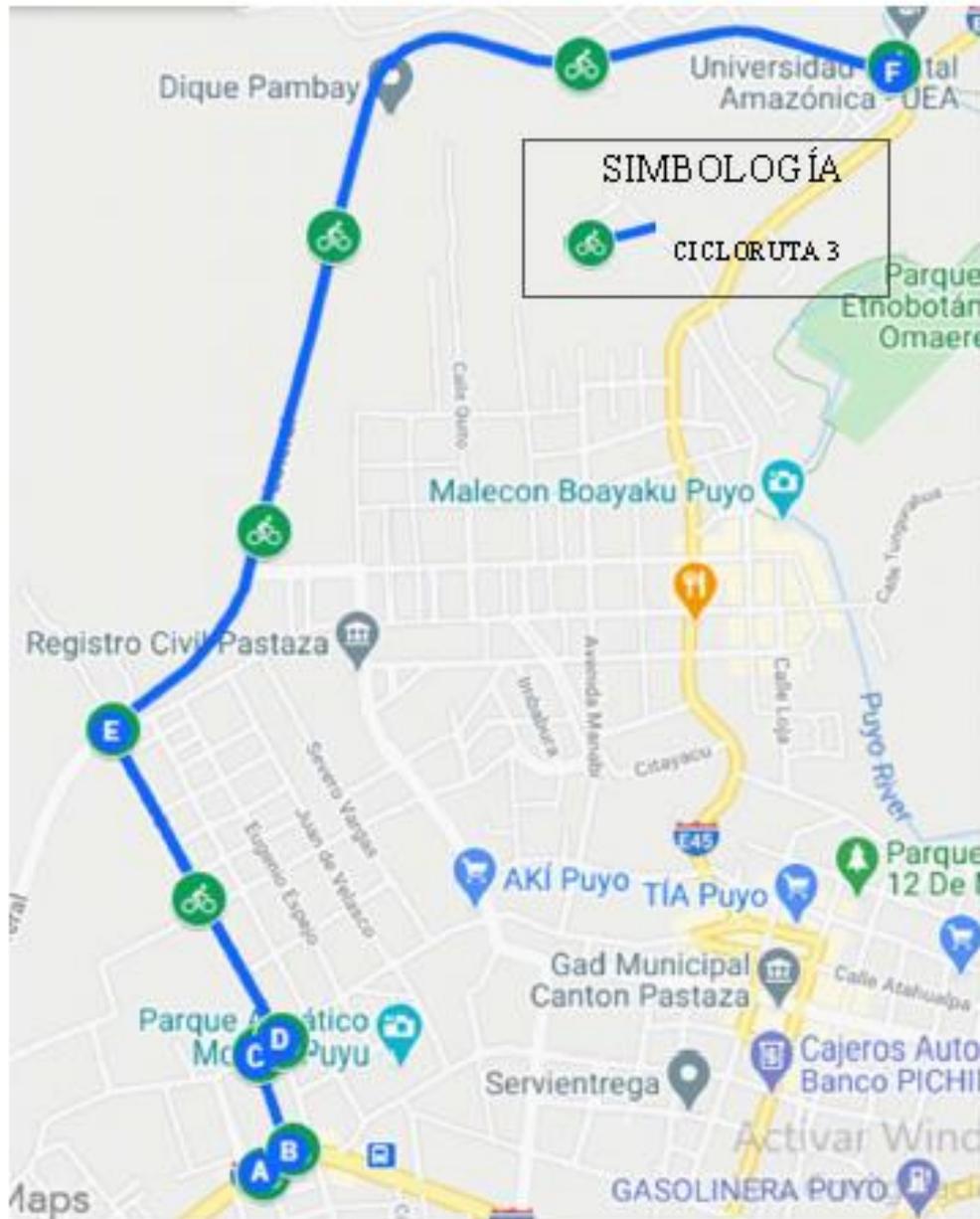
Tabla 28-3: Trayecto 3

Variable	Detalle
Distancia total	7.6 km
Ruta de ida	Parque de la Mujer E30 Alpayaku Av. Ceslao Marín Av. González Suarez Paso Lateral UEA
Distancia ida	3.80 km
Ruta de retorno	UEA Paso Lateral Av. González Suarez Av. Ceslao Marín Alpayaku E30 Parque de la Mujer
Distancia retorno	3.80 km
Tipo de ciclovía	Bidireccional
Ancho de ciclovía	3 metros

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

RUTA 3: PARQUE DE LA MUJER-UEA



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE		
Autor: David Arevalo	Fecha: 29/01/2021	
Tema: Cicloruta 3		

Gráfico 18-3: Trayecto 3
 Realizado por: Arevalo D.2021

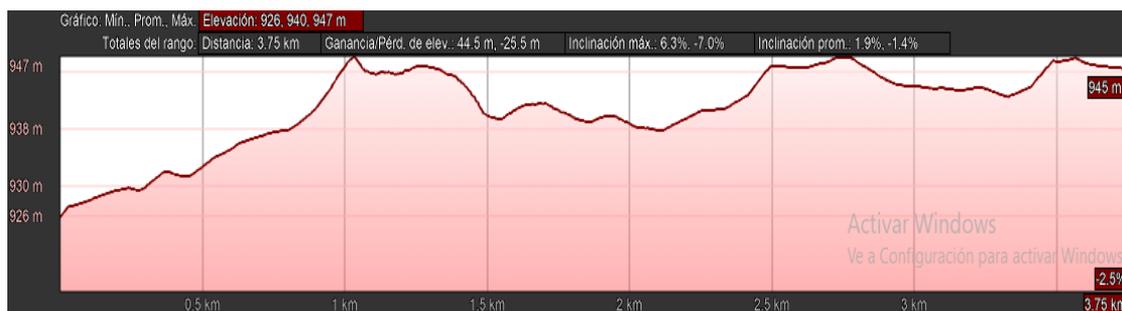


Gráfico 19-3: Perfil longitudinal trayecto 3

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

El perfil longitudinal del trayecto 3 desde el parque de la Mujer – UEA muestra una inclinación máxima de 6.3%, -7.0, una inclinación promedio de 1.9%, -1.4% y una distancia de 3.8 km, además de la existencia de la existencia de una iniciativa del municipio para adaptar la vía para la circulación de ciclistas y peatones que suelen ejercitarse a lo largo de este trayecto.

Trayecto 4

Tabla 29-3: Trayecto 4

Variable	Detalle
Distancia total	2.02 km
Ruta de ida	GAD de Pastaza Av. Francisco de Orellana E45 9 de Octubre Av. José de Sucre Calle 4 de Enero Calle Loja Otavalo Malecón Boayaku Puyo
Distancia ida	1.01 km
Ruta de retorno	Malecón Boayaku Puyo Otavalo Calle Loja Calle 4 de Enero Av. José de Sucre 9 de Octubre E45 Av. Francisco de Orellana GAD de Pastaza
Distancia retorno	1.01
Tipo de ciclovía	Bidireccional
Ancho de ciclovía	3 metros

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

RUTA 4: GAD PASTAZA-MALECÓN DE PUYO



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE		
Autor: David Arevalo	Fecha: 29/01/2021	
Tema: Cicloruta 4		

Gráfico 20-3: Trayecto 4
 Realizado por: Arevalo D.2021



Gráfico 21-3: Perfil longitudinal trayecto 4

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

El perfil longitudinal del trayecto 4 desde GAD de Pastaza – Malecón de Puyo muestra una inclinación máxima de 5.5%, -6.0%, una inclinación promedio de 1.8%, -2.5% y una distancia de 1.01 km.

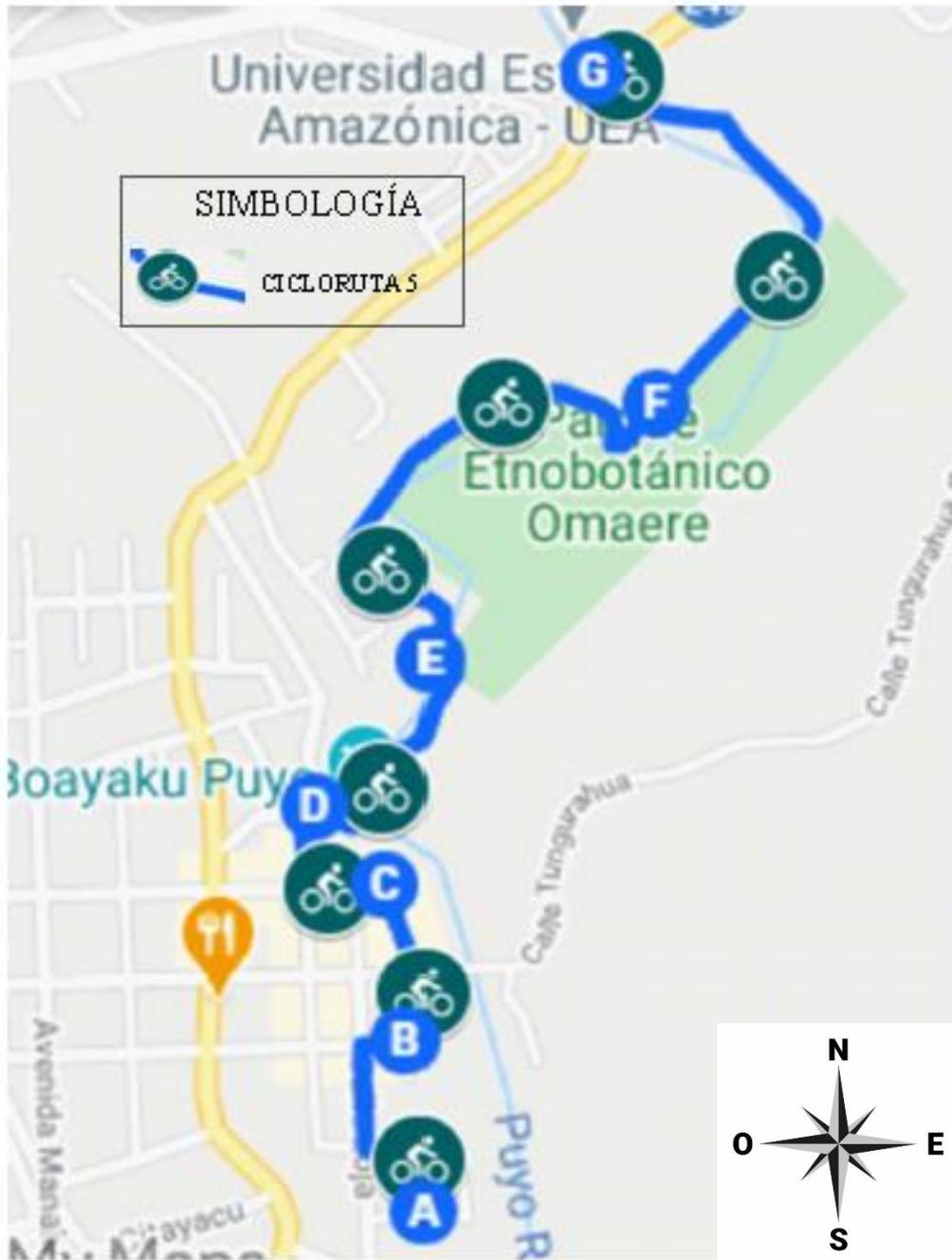
Tabla 30-3: Trayecto 5

Variable	Detalle
Distancia total	5.04
Ruta de ida	Malecón Boayaku Puyo Otavalo Cañar Calle Loja Chimborazo Pastaza Calle Cotopaxi Calle Azuay Calle Pambay Paseo turístico del Barrio Obrero E45 UEA
Distancia ida	2.52 km
Ruta de retorno	UEA E45 Paseo turístico del Barrio Obrero Calle Pambay Calle Azuay Calle Cotopaxi Pastaza Chimborazo Calle Loja Cañar Otavalo Malecón Boayaku Puyo
Distancia retorno	2.52 km
Tipo de ciclovia	Bidireccional
Ancho de ciclovia	3 metros

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

RUTA 5: MALECÓN DE PUYO - UEA



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE		
Autor: David Arevalo	Fecha: 2001/2021	
Tema: Cicloruta 5		

Gráfico 22-3: Trayecto 5
 Realizado por: Arevalo D.2021



Gráfico 23-3: Perfil longitudinal trayecto 5

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

El perfil longitudinal del trayecto 5 desde Malecón de Puyo – UEA muestra una inclinación máxima de 10.03%, -8.3%, una inclinación promedio de 2.6%, -2.4% y una distancia de 2.52 km.

Cicloruta general

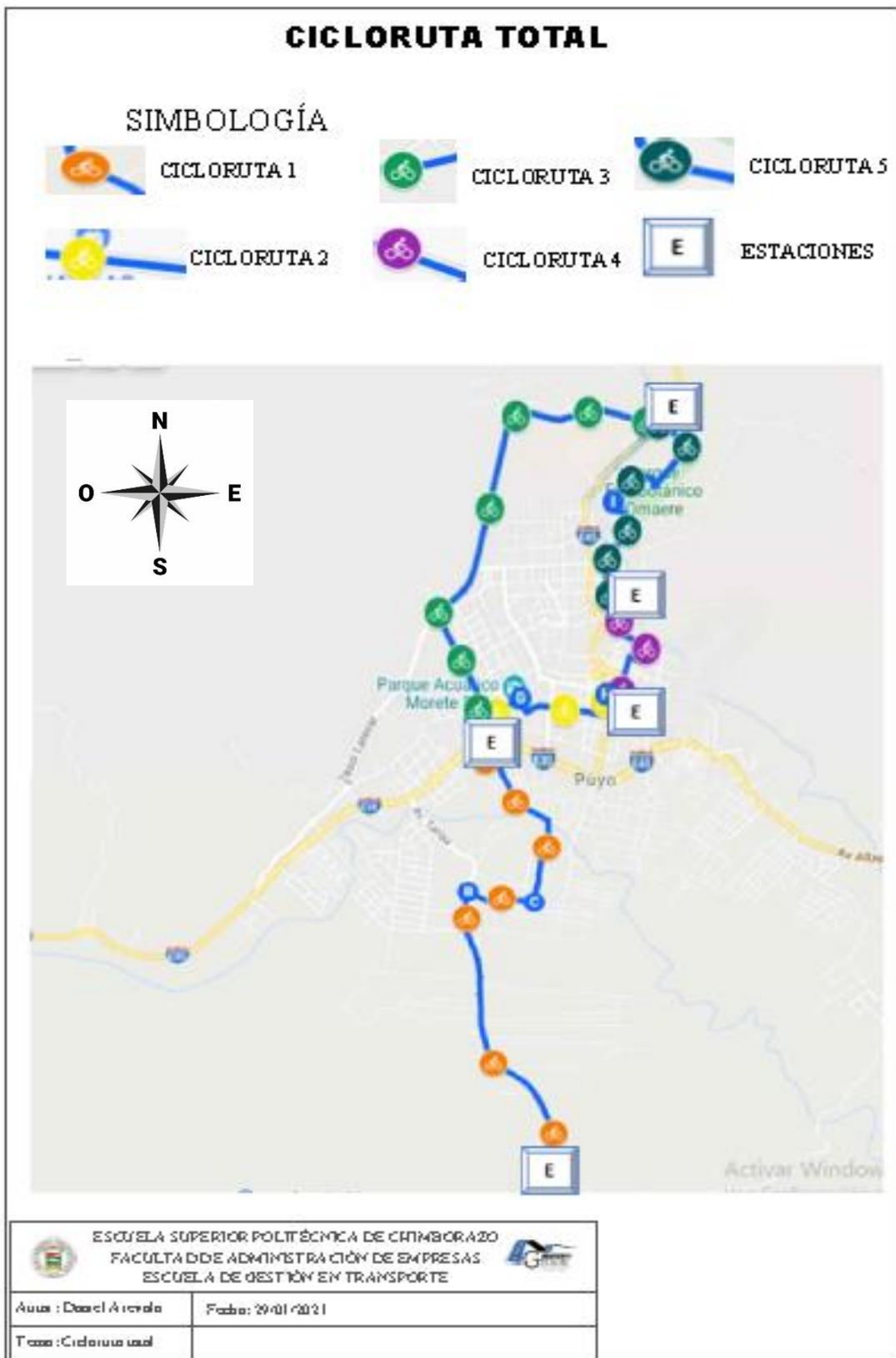


Gráfico 24-3: Cicloruta general
Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.3.1. Ancho real de la vía

Una vez determinada las distintas rutas para la circulación del sistema de bicicletas públicas, se considera de gran importancia verificar el ancho real de las vías que involucran cada una de las rutas para fijar el ancho de la ciclovía bidireccional que se presenta a continuación:

Tabla 31-3: Ancho vial de ruta 1

TRAYECTO 1	
VÍA	ANCHO DE VÍA
Av. Tarqui	14.10 m
Calle 13 de abril	8.11 m
Bolívar Feican	7.18 m
Calle S/N detrás del hospital general Puyo	8.11 m
Av. Sur	7.60 m
Av. González Suarez	8.11 m
Rio cononaco	8.19 m

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 32-3: Ancho vial de ruta 2

TRAYECTO 2	
VÍA	ANCHO DE VÍA
E30	23.11 m
Av. González Suárez	8.11 m
Cacique Nayapi	8.28 m
Juan de Velasco	8.03 m
Teniente Hugo Ortiz	7.76 m
Calle General Villamil	8.11 m
Calle 24 de Mayo	8.14 m
E45	12.92

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 33-3: Ancho vial de ruta 3

TRAYECTO 3	
VÍA	ANCHO DE VÍA
E30	23.11 m
Alpayaku	8.11 m
Av. Ceslao Marín	8.69 m
Av. González Suarez	8.11 m
Paso Lateral	14.49 m

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 34-3: Ancho vial de ruta 4

TRAYECTO 4	
VÍA	ANCHO DE VÍA
Otavallo	7.21 m
Calle Loja	8.05 m
Calle 4 de Enero	8.05 m
Av. José de Sucre	8.40 m
9 de Octubre	7.92 m
E45	12.92 m
Av. Francisco de Orellana	14.54 m

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

Tabla 35-3: Ancho vial de ruta 5

TRAYECTO 5	
VÍA	ANCHO DE VÍA
Otavallo	7.21 m
Cañar	7.21 m
Calle Loja	8.05 m
Chimborazo	7.25 m
Pastaza	7.21 m
Calle Cotopaxi	8.35 m
Calle Azuay	8.65 m
Calle Pambay	8.06 m
Paseo turístico del Barrio Obrero	3.10 m
E45	12.92 m

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.3.2. Ancho de ciclovía

Hace referencia al carril que es de uso exclusivo para bicicletas ubicado junto al espaldón de la vía, y para brindar una mayor seguridad al ciclista se considera necesario incluir bandas sonoras laterales. Según lo establecido en la normativa RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS” del año 2011 que menciona lo siguiente:

Tabla 36-3: Anchos para ciclovías

CICLOVÍA	MÍNIMO	RECOMENDADO	ÓPTIMO
Unidireccional	1.20 m	1.50 m	2.00 m
Bidireccional	2.20 m	2.50 m	3.00 m

Fuente: (INEN, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.3.3. Dimensiones de Referencia

Se tomara en cuenta los anchos recomendados para la propuesta de implementación en los distintos trayectos de ciclorutas del sistema de bicicletas públicas.

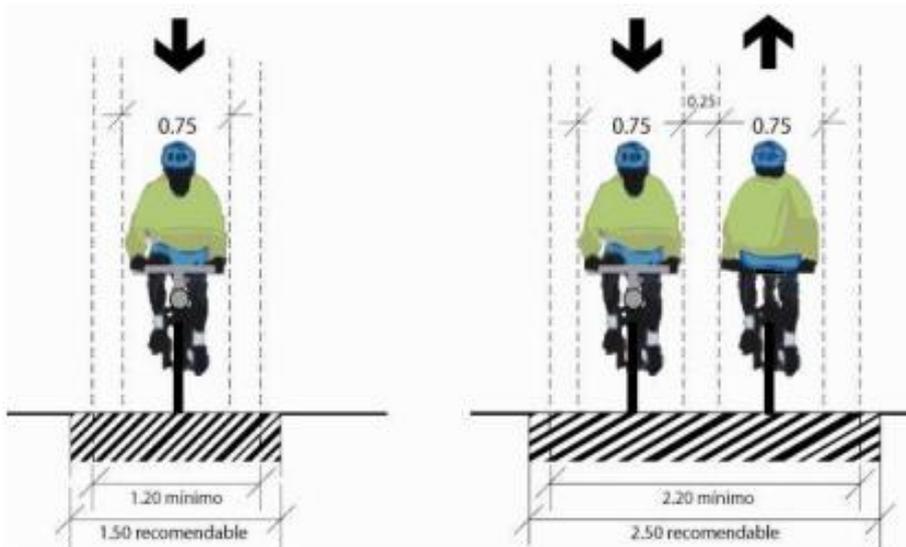


Figura 1-3: Ancho de ciclovía

Fuente: (INEN, 2011)

Para el óptimo establecido en la propuesta se darán los siguientes parámetros tomando en cuenta el espacio de resguardo necesario para una mayor seguridad del ciclista.

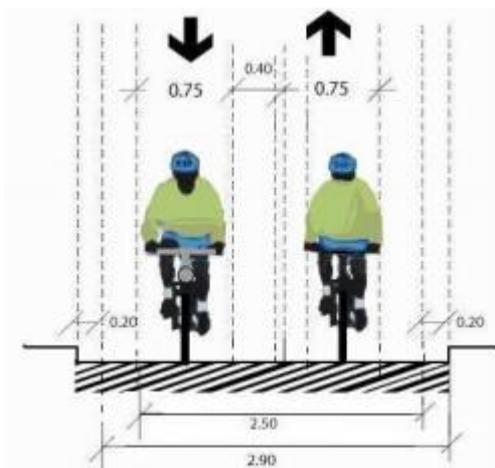


Figura 2-3: Ancho de ciclovía con resguardo

Fuente: (INEN, 2011)

3.6.3.4. Perfil longitudinal general

En el siguiente gráfico que comprende todo el trayecto de las distintas ciclorutas que se propusieron, se muestra una pendiente máxima de 8.9%, -7.1%; una inclinación promedio de 1.7%, -1.9%, además de una distancia total de 13.73 km

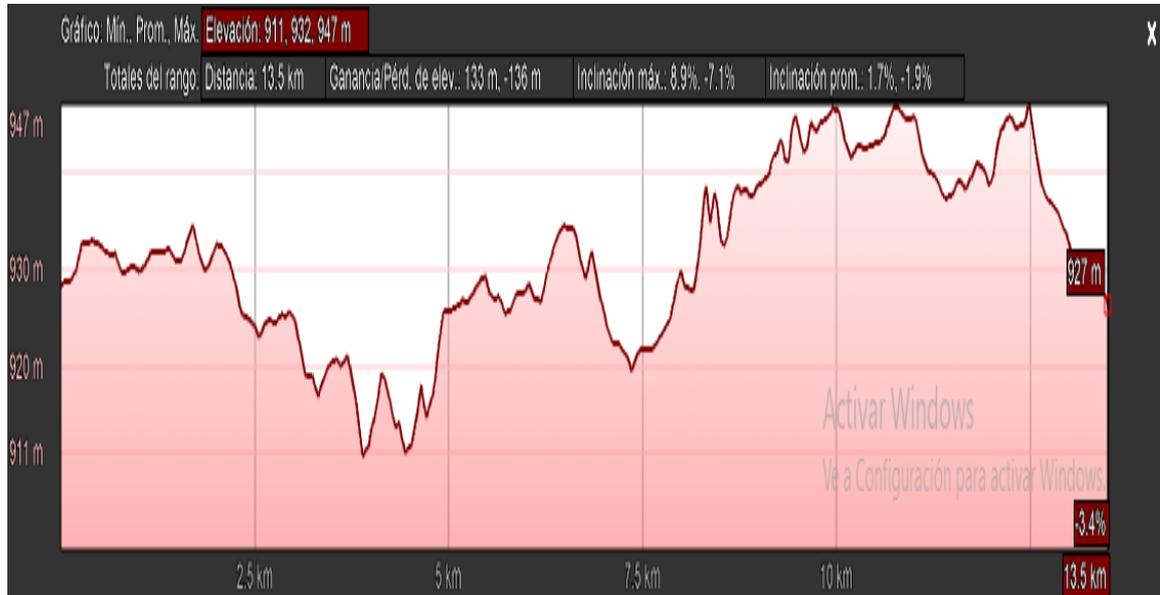


Gráfico 25-3: Perfil longitudinal general

Fuente: Google earth.

Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.3.5. Velocidad de Diseño

La velocidad promedio de un ciclista se encuentra influida por varios factores como son la condición física de usuario, tipo de calle, factores climáticos, pero que en general se tiene una velocidad promedio entre 15 km/h y 20 km/h en óptimas condiciones de vía. Para determinar la velocidad de diseño se toma en cuenta el radio de curvatura, las distancias que existe en la señalización, el peralte en las curvas y el ancho de carril como se demuestra a continuación.

Tabla 37-3: Velocidad de diseño

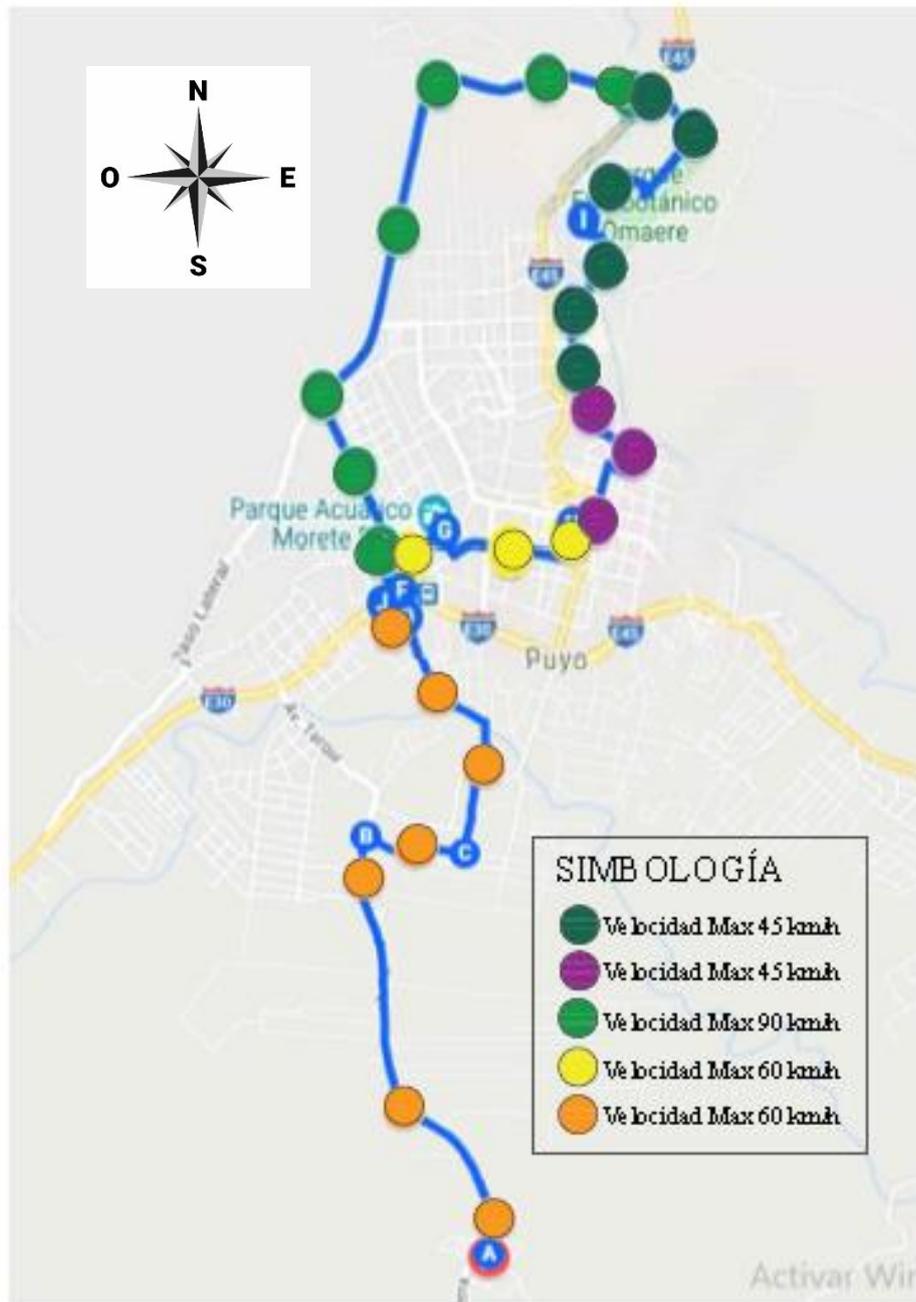
% DE INCLINACIÓN	LONGITUD		
	25 – 75 m	75 – 100 m	>100 m
2 – 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 – 8	40 km/h	50 km/h	55 km/h
>9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

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

Realizado por: Arevalo D.2021

Además de tomar en cuenta los límites de velocidad dentro de la zona urbana por donde se establece el proyecto y que según la (Agencia Nacional de Transito) ANT el límite máximo para vehículos livianos, motocicletas y similares es de 50 km/h, para vehículos de transporte público y de carga la velocidad máxima establecida es de 40 km/h. (ANT, 2017)

VELOCIDAD DE VEHÍCULOS



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE		
Autor: David Arevalo	Fecha: 29/01/2021	

Gráfico 26-3: Velocidad de vehículos
 Realizado por: Arevalo D.2021

VELOCIDAD PROMEDIO DE VEHÍCULOS



Gráfico 27-3: Velocidad promedio de vehículos
 Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.3.6. *Radio de Curvatura*

Al determinar el radio de curvatura este permite que al momento de realizar algún giro no se tenga que disminuir la velocidad y para poder determinarlo se debe tomar en cuenta la velocidad de diseño, la fricción y peralte existente.

3.6.3.7. *Distancia de visibilidad*

Es de gran importancia considerar la visibilidad existente entre un punto y un obstáculo existente para poder tomar acción y evitar algún tipo de accidente y para lo cual se toma en cuenta la siguiente ecuación:

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

Donde:

Dv = Distancia de visibilidad

V = Velocidad de diseño

G = Pendiente de entrada

f = Coeficiente de fricción

3.6.4. *Estaciones*

Es de vital importancia contar con estaciones que se encuentren bien equipadas con la tecnología necesaria en los distintos puntos de la ciudad que se consideren de mayor afluencia de personas para que los usuarios puedan acceder a este servicio mediante el uso de tarjetas magnéticas y adquieran una bicicleta pública por el tiempo que consideren necesario, y de igual manera puedan regresarla a alguna de las estaciones establecidas.

3.6.4.1. Ubicación de las Estaciones

La cicloruta que se propone se encuentra compuesta por 5 estaciones ubicadas en los puntos que se detallan a continuación:

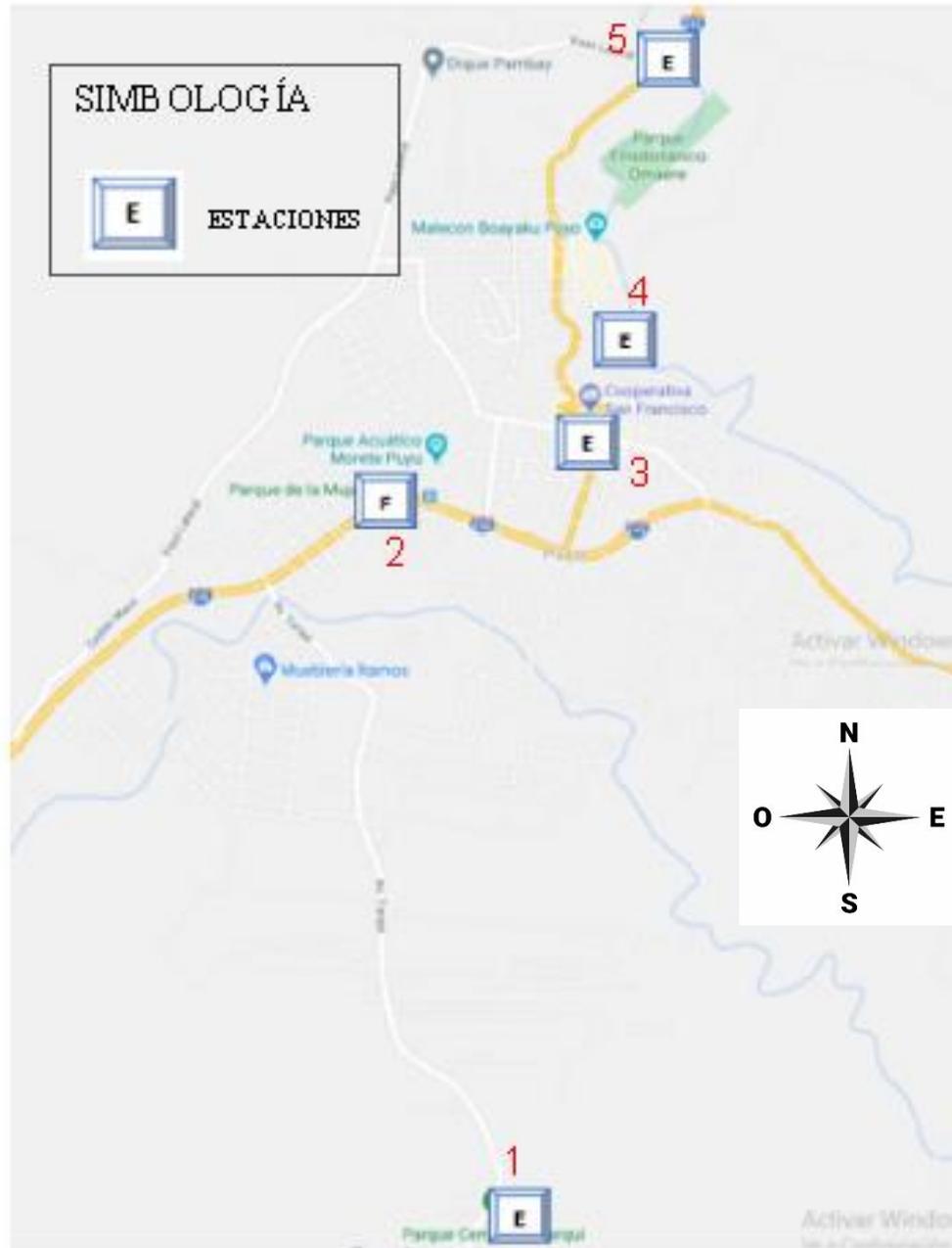
Tabla 38-3: Ubicación de estaciones

ESTACIONES	UBICACIÓN
Estación 1	Parque Central Tarqui
Estación 2	Parque de la Mujer
Estación 3	GAD de Pastaza
Estación 4	Malecón Boayaku Puyo
Estación 5	Universidad Estatal Amazónica

Fuente: Base de datos

Realizado por: Arevalo D.2021

UBICACIÓN DE ESTACIONES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE	
Autor: David Arevalo	Fecha: 29-01-2021
Título: Estaciones	

Gráfico 28-3: Ubicación de estaciones
 Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.4.2. *Modelo de las estaciones*

Cada estación implementada contara con un kit solar, un anclaje, numeración de los anclajes, iluminación del tótem, anuncios, tarjetas de membresía con su respectivo registro previo, y por ultimo un lector rfid.



Figura 3-1: Modelos de estaciones

Fuente: (Urbana, 2018)

3.6.5. *Estaciones*

Para tener un correcto funcionamiento del sistema, además de las estaciones es necesario implementar parqueaderos a lo largo de las distintas rutas que puedan instalarse en zonas públicas, privados, parques, escuelas, considerando siempre los de mayor atracción de usuarios y ciertas variables como accesibilidad, seguridad, confort.

3.6.5.1. *Ubicación de Parqueaderos*

Dependiendo de lo mencionado, se implementaran 6 parqueaderos considerando los puntos concentradores de viajes y que a su vez pueden generarlos.

UBICACIÓN DE PARQUEADEROS

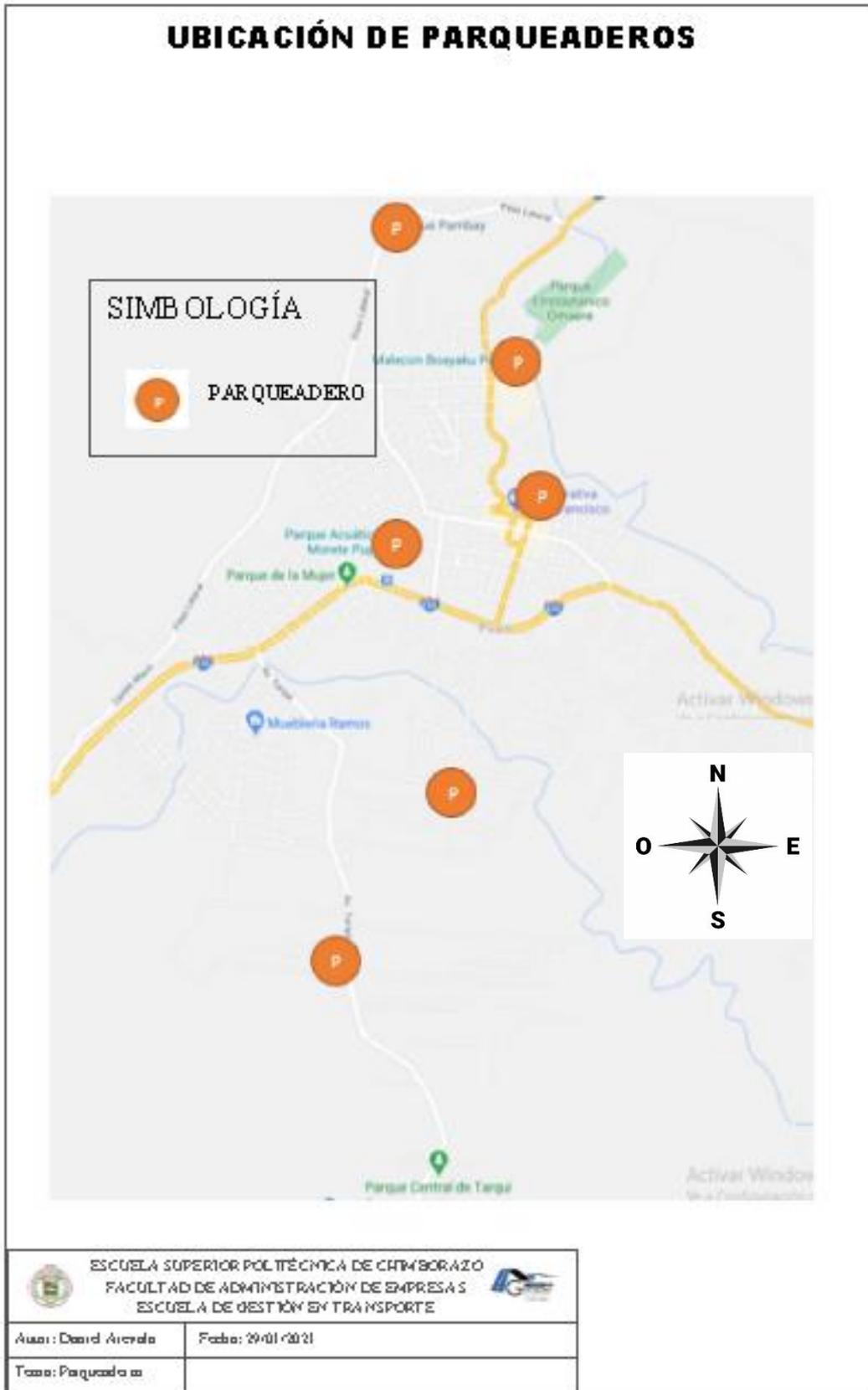


Gráfico 29-3: Ubicación de parqueaderos
 Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.5.2. *Modelo de Parqueadero*

Los parqueaderos que serán implementados tendrán la forma de una U invertida y con una capacidad para albergar a 10 bicicletas, además de estar protegida con una estructura de metal y cubierta con policarbonato para una mejor protección, teniendo un área de 2.4x4.8 metros. (Layedra Peña, 2020)



Figura 4-3: Modelo de parqueaderos

Fuente: (Layedra Peña, 2020)

3.6.6. *Área de Mantenimiento*

Para la propuesta de implementación de bicicletas públicas es necesario con espacios o áreas determinadas para brindar mantenimiento o reparación a los equipos y de esta forma mantenerlo en óptimas condiciones.

3.6.6.1. *Ubicación de las áreas de mantenimiento*

Para la ubicación de las distintas áreas de mantenimiento, se emplearan una por cada ruta implementada teniendo un total de 5 lugares destinados a la reparación y/o mantenimiento.

ÁREAS DE MANTENIMIENTO



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN EN TRANSPORTE	
Área: David Arevalo	Fecha: 29/01/2021
Tema: Mantenimiento	

Gráfico 30-3: Áreas de mantenimiento
 Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.7. Señalización Vial ruta 3

Se tomó en cuenta para la señalización vertical de regulación, prevención e información a la ruta 3 que va desde el parque de la Mujer hasta la UEA con una inclinación máxima de 6.3%, -7.0, una inclinación promedio de 1.9%, -1.4% y una distancia de 3.8 km, además de que es la ruta por la cual el GAD de Pastaza ha implementado una ruta apta para peatones que realicen ejercicio diario y conjuntamente con ciclistas que usas esta ruta para ejercitarse, además cuenta con los anchos de vía de mayor rango entre todas las rutas que van desde los 8 hasta los 23 metros y para la cual no se deberán realizar mayores cambios para que la ciclo vía pueda adaptarse de una manera eficiente a la ruta propuesta.

3.6.7.1. Señalización Vertical ruta 3

La señalética vertical que se implementara irán ubicadas según los parámetros de las normas INEN RTE 004 de la sección 6 para ciclorutas que nos menciona que para zonas urbanas debe ser ubicada en una distancia entre 50 y 100 metros al lugar a prevenir, advertir o informar.

Señalética regulatoria

Para la implementación de señalética regulatoria se debe tomar en cuenta a la norma INEN anteriormente mencionada que considera que para la implementación de este tipo de señalética se debe tomar en cuenta el nivel de accidentabilidad de la vía y que se debe implementar solamente si es necesaria considerando un estudio previo.

Señales Regulatorias: Se implementara un total de 5 señales regulatorias.

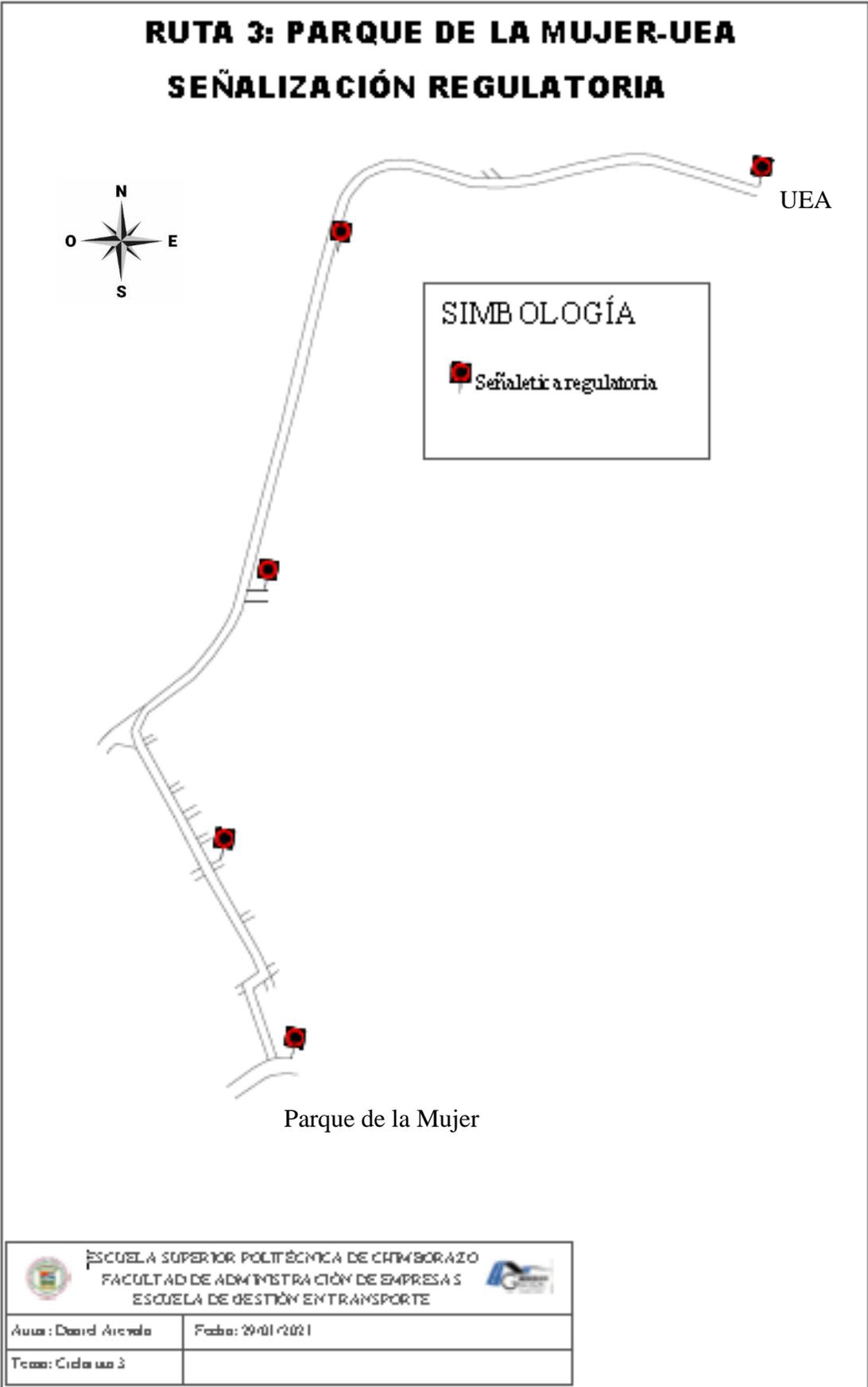


Gráfico 31-3: Señalización regulatoria ruta 3
 Realizado por: Arevalo D.2021

Señalética Preventiva

Para la señalética de prevención se debe considerar que esta es netamente para las ciclovías o ciclorutas ya establecidas y que se deben tomar consideraciones estimadas de ubicación y medidas establecidas en la norma RTE INEN 004.

Señales preventivas: Se implementara un total de 7 señales preventivas.



Gráfico 32-3: Señalización preventiva ruta 3

Realizado por: Arevalo D.2021

Señalética Informativa

Para la señalética informativa se debe tomar en cuenta que por lo general se encuentra ubicada en lugar donde se quiere informar sobre algún producto o servicio por lo cual se toman de referencia todos las paradas, estaciones y áreas de mantenimiento, haciendo un total de 4 señales de información al usuario.

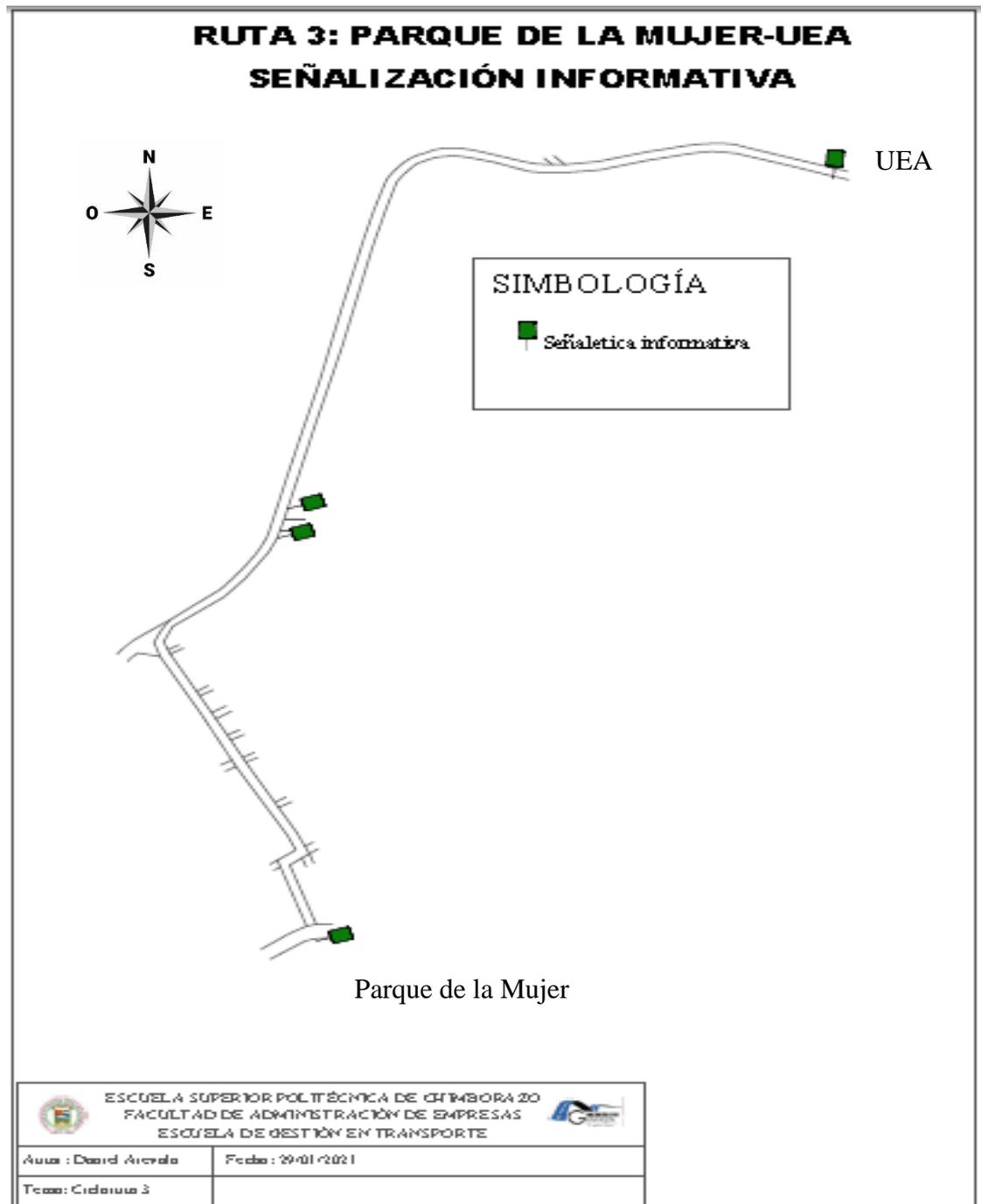


Gráfico 33-3: Señalización informativa ruta 3

Realizado por: Arevalo D.2021

3.6.8. Flota

El modelo del sistema de bicicletas públicas propuesto se encuentra desarrollado en base a lo requerido y con una infraestructura fija para evitar robos. Mediante la siguiente tabla se pudo determinar la flota requerida.

Tabla 39-3: Valor promedio de flota

	Valor promedio		
	Ciudades grandes	Ciudades medianas	Ciudades pequeñas
Bicicletas por cada 10 000 habitantes	15.6	14.4	14

Fuente: (OBIS, 2011)

Realizado por: Arevalo D.2021

Para determinar el número óptimo para la flota requerida se tomó en consideración la aceptación por parte de los habitantes de la ciudad del Puyo y de las parroquias cercanas que integran el cantón de Pastaza, siendo un total de 47 264 habitantes.

Haciendo uso del promedio de bicicletas por cada 10 000 habitantes y considerando al Puyo como una ciudad pequeña (14) se obtiene una flota de 65 bicicletas para su utilización dentro del sistema de bicicletas públicas.

3.6.9. Prioridad al Ciclista

Para la mayoría de usuarios de las vías públicas existentes consideran que estas solamente deben ser utilizadas por el transporte motorizado sin embargo existen regulaciones que afirman que también son para el transporte no motorizado y de la cual no suelen tener conciencia las personas y para lo cual si el presente proyecto se implementara se deben tomar en cuenta la implementación de campañas que ayuden a difundir la información concientizando a las personas y que de esta manera se pueda hacer un uso equitativo de las distintas vías existentes.

3.6.10. Análisis de Factibilidad

Para poder determinar la factibilidad del proyecto de investigación es necesario analizar varios aspectos que se encuentran involucrados dentro del ámbito humano referente a demanda de los usuarios, ambiental, económico que se entiende por el presupuesto de implementación, y por último tenemos a la parte social y técnica.

3.6.10.1. Factibilidad Humana

El cumplimiento de las actividades diarias de cada persona genera una demanda de transporte que en ciertas condiciones no suele ser suficiente como son en las horas pico, es así que dentro de la

encuesta realizada se tiene que un 91% de personas estarían dispuestas a utilizar la bicicleta como medio de transporte dentro de la ciudad mediante el servicio que oferta el sistema de bicicletas públicas.

- Población general: 49 751
- 91% de aceptación por parte de los habitantes a usar el SBP: 45 274

Además del sistema propuesto dentro de la ciudad existen grupos destinados al uso de bicicletas de manera recreacional, incentivando a las personas al uso de este medio de transporte no solo como una forma de deporte y recreación, sino que también puedan implementarla dentro de la realización diaria de sus actividades, con esto exigen también a las autoridades pertinentes lo necesario que es una ciclovía para que los usuarios puedan desplazarse con mayor seguridad.

Según lo anterior mencionado y la aceptación por parte de los ciudadanos, además de satisfacer sus necesidades de desplazarse la implementación de bicicletas públicas se considera un proyecto viable.

3.6.10.2. Factibilidad Ambiental

Respecto al medio ambiente, al utilizar una bicicleta como medio de transporte y debido a esto no genera gases de efecto invernadero, lo que provoca un impacto positivo en la conservación del medio ambiente y por ende una vida mucho más saludable para todos los habitantes de la ciudad del Puyo, además de los turistas nacionales e internacionales que puedan hacer uso del sistema.

Dentro de la mayoría de proyectos referentes al transporte el factor ambiental es una variable que siempre resulta afectada, aunque se quieran mitigar estos impactos siempre existe un porcentaje, y con el proyecto que se propone fomentando el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo y amigable con el medio ambiente, resulta ser beneficioso y factible para mantener y mejorar la calidad de vida de sus usuarios.

3.6.10.3. Factibilidad según el presupuesto referencial de implementar un SBP

Para poder determinar el presupuesto necesario para la implementación de este sistema de bicicletas públicas se necesita tomar en cuenta parámetros como el costo del capital que hace referencia a la infraestructura y software, costos de operación dentro de los cuales tenemos el centro de operaciones, los servicios que se brindan, vehículos necesarios y la supervisión del mismo sistema, y por último se tiene otros valores que serán determinados anualmente.

Con lo cual para realizar la siguiente tabla se tomó en consideración para los valores que hacen referencia a la cicloruta del informe de viabilidad emitido por el MTOP de la construcción de una cicloruta en la E-40, para los valores referentes a los sueldos se tomó en cuenta la tabla de salarios

mínimos según el cargo que se desempeña del Ecuador del año 2020, por último para el resto de valores se tomó como referencia de valores unitarios de un sistema de bicicletas públicas ya implementado en el área metropolitana del Valle de Aburrá de Colombia.

Tomando en cuenta precios referenciales que se menciona en cada ítem se calculó que se requiere de \$871.958 para la infraestructura, \$31.997 para poder adquirir el software necesario, \$254.520 para lograr una buena operatividad del sistema, y \$105.600 destinados a otros gastos como marketing, planeación, una mejora y mantenimiento constante de las instalaciones y bicicletas, teniendo un total de \$1.264.075 dólares para el correcto funcionamiento de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad del Puyo, los datos se reflejan a continuación:

Tabla 40-3: Presupuesto estimado proyecto de bicicletas públicas

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNITARIO	TOTAL (IVA INCLUIDO)
Infraestructura					
Ampliación vial	Limpieza y desbroce	m2	13500	\$5,28	\$71.280
	relleno compactado	m2	13500	\$4,52	\$61.020
	sub base clase 2	m2	13500	\$9,32	\$125.820
	base clase 2	m2	13500	\$10,85	\$146.475
	carpeta asfáltica	m2	13500	\$10,14	\$136.890
señal vertical regulatoria	Placas de señalización 0,75 *0,75 m, tubo galvanizado metálico inoxidable 3mts x 3mm de ancho, instalación (mano de obra), materiales.	U	5	\$185	\$924
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.	U	7	\$185	\$1.293
señal vertical informativa	Placas de señalización 0,75 *0,75 m, tubo galvanizado metálico inoxidable 3mts x 3mm de ancho, instalación (mano de obra), materiales.	U	4	\$185	\$739
señalización horizontal	Pintura para marcar de pavimento	ml	42500	\$0,40	\$17.000
Bicicletas convencionales	Incluye GPS, puesta en punto y armada de los componentes	U	33	\$682	\$22.506
Bicicletas eléctricas		U	32	\$1.210	\$38.720

Estaciones	Incluye kit solar, iluminación tótem, anclaje, bases, numeración de anclajes, anuncio, tarjetas membresía, lector rfid, instalación de estaciones.	U	5	\$30.800	\$154.000
Parqueaderos	Tipo: U invertida, capacidad: 10 bicicletas, estructura metálica y cubierta de policarbonato, Área 2.4 x 4.8 mts.	U	6	\$1.056	\$6.336
Equipos y gastos adicionales	Instalación ,tarjetas, envíos, lector rfid	U	1	\$88.000	\$88.000
total de infraestructura					\$871.003
Software					
Licencias	incluye soporte, conexión gprs, seguros de responsabilidad, telefonía, combustibles, mantenimiento preventivo, herramientas	U	5	\$1.056	\$5.280
Equipos	Adquisición de Sistema informático y comunicación	U	1	\$26.717	\$26.717
total software					\$31.997
Operación					
Edificación	Oficinas de atención, centros de operación taller mecánico, servicios, bodega.	U	1	\$60.000	\$60.000
Sueldos al personal	3 administrativos, 1 informático, 5 mecánicos de taller, 2 Conductores, 2 Operadores call center, 5 supervisores	U	18		\$114.000
Habilitación	instalaciones (taller mecánico, atención al cliente y centro de operaciones)	U	1	\$31.240	\$31.240
Adquisición	Mobiliario	U	1	\$13.200	\$13.200
Vehículos tipo furgoneta	Para distribución de bicicletas	U	1	\$22.880	\$22.880
Vehículo tipo sedan	Control y supervisión	U	1	\$13.200	\$13.200
total operación					\$254.520
Otros					
Servicio de planeación	Planeación de proyectos	U	1	\$22.000	\$22.000

Servicio de mantenimiento y mejora	Instalaciones, bicicletas y vehículos del Sistema Bicicleta pública	U	1	\$66.000	\$66.000
Servicio de difusión	Campañas de comunicación y promoción del sistema de bicicleta pública	U	1	\$17.600	\$17.600
total otros					\$105.600
TOTAL					\$1.263.120

Realizado por: Arevalo D.2021

Dentro de los distintos proyectos de implementación de carreteras de transporte motorizado el costo en comparación con la implementación de un sistema que ayude a los ciclistas a desplazarse es relativamente bajo, así mismo su costo de mantenimiento es mínimo. Lo que implica que la realización de este sistema de bicicletas públicas en la ciudad del Puyo es viable, además de ayudar a la exploración de los distintos lugares turísticos que la ciudad tiene para ofrecer dinamizando la economía.

3.6.10.4. Factibilidad Social

Tomando en cuenta la pirámide de jerarquización de la movilidad y debido a que se tiene al transporte no motorizado en los primeros lugares, el proyecto favorecería en gran medida a los ciclistas y los ayudaría de una manera más segura dentro de la ciudad.

De igual manera los beneficiarios directos serían los usuarios del sistema debido a los beneficios que aportan el uso bicicleta tanto en la salud, como en el estado de ánimo, además de beneficiar al comercio local debido a que el uso de este sistema requiere de cierta cantidad de esfuerzo físico por lo que necesitaran hidratarse y reponer energías aumentando la venta de bebidas y alimentos ricos en carbohidratos.

3.6.10.5. Factibilidad Técnica

En la parte técnica el proyecto cumple con los parámetros de diseño recomendados para implementar la cicloruta además de las especificaciones de los manuales y normativa aplicadas en el país, además de considerar ciertas especificaciones de nivel internacional, así como lo ha implementado la ciudad de Quito con sus distintas rutas de ciclovías y que de esta forma incentiva al resto de la sociedad a desarrollar sus propios sistemas en beneficio de la ciudad y medio ambiente.

CONCLUSIONES

- La ciudad del Puyo cuenta con 8 rutas de transporte público urbano que recorren la ciudad diariamente con intervalos de 10 a 15 minutos, sin embargo existe la necesidad de las personas de trasladarse en distancias cortas y de una manera más flexible y rápida, para lo cual después de haber realizado el análisis correspondiente se propuso un sistema de bicicletas públicas que conecten puntos específicos de la ciudad facilitando la movilidad de los usuarios sin obstruir las rutas existentes del transporte público urbano.
- Al momento de implementar este sistema de bicicletas públicas se propuso 5 rutas que recorren la ciudad con una distancia promedio de 2.5 km, y un total de 13.73 km de recorrido, con un ancho óptimo de 3 metros, 5 estaciones, 6 parqueaderos, independientes, una flota de 33 bicicletas convencionales y 32 eléctricas, con un horario de 06:00 a.m. – 21:00 p.m. y límite de tiempo de 180 minutos, además el costo por una suscripción al mes sería de \$10 para mantenimiento y mejora del sistema; requiere inversión de \$1.215.430
- Los distintos parámetros de conducción que brindan prioridad al ciclista son los que se encuentran ya establecidos en la constitución del Ecuador, la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, COOTAD, y el plan nacional del buen vivir que fomentan el correcto uso del suelo y que la movilidad debe ser un derecho para todas las personas y además priorizan el transporte no motorizado dentro de estos mismos reglamentos.

RECOMENDACIONES

- Se deberá realizar una actualización constante de la información brindada por los usuarios con el fin de verificar la satisfacción a cerca del uso del sistema de bicicletas públicas y de igual forma determinar los futura demanda potencial incentivando el uso de sistemas no motorizados.
- Para poder implementar un sistema de bicicletas públicas en especial las de tercera o cuarta generación será necesario generar convenios con empresas privadas para que pueda asegurarse el financiamiento y mantenimiento del sistema, además de ordenanzas que ayuden a dar prioridad al uso de este sistema dentro de la ciudad.
- Es de vital importancia socializar con las personas que se movilizan ya sea en medio de transporte motorizado o no, acerca de la jerarquización de la movilidad para brindar apoyo al desarrollo de este tipo de sistemas que de igual manera ayuda al desarrollo de la ciudad.

Bibliografía

- accion ecologista. (16 de noviembre de 2007). *ecologista en accion*. Obtenido de <https://www.ecologistasenaccion.org/>:
<https://www.ecologistasenaccion.org/9848/medios-de-transporte-no-motorizados/>
- Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá. (15 de abril de 2012). *Ecuador Documents*. Obtenido de <https://fdocuments.ec/>:
<https://fdocuments.ec/document/manual-de-diseno-de-ciclorutas-idu.html>
- Alonso, M. B. (12 de febrero de 2009). *universidad autonoma de barcelona*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/>:
https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2009/hdl_2072_14574/Treball_de_recerca.pdf
- ANT. (13 de mayo de 2017). *Agencia Nacional de Transito*. Obtenido de www.ant.gob.ec:
<https://www.ant.gob.ec/index.php/component/content/article/49-boletines/189-agencia-nacional-de-transito-participa-en-la-semana->
- Avallone, M. (26 de enero de 2019). *b invasion bicicleta*. Obtenido de <https://binvasionbicicleta.com.ar/>:
<https://binvasionbicicleta.com.ar/2019/02/26/breve-resena-de-los-sistemas-de-bicicletas-publicas-en-el-mundo/>
- Avilés, J., & desarrollo, I. d. (12 de noviembre de 2017). *Movilidad sostenible en Ecuador*. Obtenido de <https://www.emov.gob.ec/>:
<https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/Juan%20Carlos%20%20C3%81viles%20%20Movilidad%20Sostenible%20en%20Cuenca%20SIM.pdf>
- Castellano, S., De la Lanza, I., Bray Sharpin, A., Lerras, N., Lo Re, L., & Amezola, D. (20 de mayo de 2020). *Inter-American Development Bank Improving lives*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/>:
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Guia-para-la-estructuracion-de-sistemas-de-bicicletas-compartidas.pdf>
- Comercio, E. (16 de enero de 2020). *el comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/>:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/bicicleta-publica-quito-automatizacion-movilidad.html>
- contributors, E. (24 de agosto de 2019). *Ecuared*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/>:
https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Puyo_%28Ecuador%29&id=3522642

- COOTAD. (19 de Octubre de 2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización*. Obtenido de <https://www.oas.org/>: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf
- Ecuador, R. d. (20 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de <https://www.oas.org/>: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- IDAE. (18 de noviembre de 2007). *Guía metodológica para la implementación de bicicletas públicas en España*. Obtenido de <https://www.idae.es/>: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_Bicicletas_8367007d.pdf
- INEC. (14 de octubre de 2010). *Ecuadorencifras*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pastaza.pdf>
- INEN. (19 de diciembre de 2011). *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO PARTE INEN 004 "SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS"*. Obtenido de www.normalizacion.gob.ec: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Layedra Peña, A. (2020). *Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicleta pública desde en cantón Riobamba hasta el cantón Guano*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- LOTTTSV. (31 de diciembre de 2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/>: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Luna, R., & Chaves, D. (6 de marzo de 2001). *Proarca/capas guía para elaborar estudios de factibilidad de proyectos ecoturísticos*. Obtenido de <https://www.ucipfg.com/>: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-04/semana4/4Guia_Factibilidad_Proyectos_Ecoturisticos_CAPAS.pdf
- Muerza, A. F. (3 de diciembre de 2019). *el Agora diario del agua*. Obtenido de <https://www.elagoradiario.com/>: <https://www.elagoradiario.com/agora-forum/a-style/mobilidad-sostenible-ciudades-mas-ciclistas/>
- OBIS. (12 de Junio de 2011). *Optimización de sistemas de bicicleta pública en ciudades Europeas*. Obtenido de www.eltis.org: https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/obis_handbook_spanish_es.pdf

- Pastaza, G. (18 de diciembre de 2014). *Pastaza GAD Municipal*. Obtenido de puyo.gob.ec:
<https://puyo.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/gaceta/ordenanzas/2014/161ordenanza-de-creacion-de-la-empresa-publica-para-la-gestion-descentralizada-y-desconcentrada-de-la-competencia-de-transito-transporte.pdf>
- Pastaza, G. p. (13 de agosto de 2020). *Pastaza, aventura, selva y tradiciones*. Obtenido de <https://pastaza.travel/>: <https://pastaza.travel/rutas-urbanas-y-rurales-intercantonales-transporte-terrestre/>
- Planificación, C. N. (12 de octubre de 2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/>: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>
- Urbana, M. (1 de octubre de 2018). *eSMARTCITY.es*. Obtenido de <https://www.esmartcity.es/>: <https://www.esmartcity.es/2018/10/01/2019-se-incorporaran-1000-bicicletas-electricas-sistema-bicing-barcelona>





ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE BICICLETAS PÚBLICAS COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO EN LA CIUDAD DEL PUYO

1. Sexo

Masculino Femenino

2. Medio de Transporte que utiliza para movilizarse con mayor frecuencia a la semana

A pie Bicicleta Motocicleta Vehículo Particular
Transporte público urbano scooter eléctrico otros

3. Número de veces que utiliza el medio de transporte indicado en la pregunta anterior dentro de la ciudad

1 a 3 veces por semana 4 a 8 veces por semana 9 o más veces por semana

4. ¿Cuenta con una bicicleta propia?

SI NO

En caso de que la respuesta sea sí, ¿Cuántas veces a la semana la utiliza?

Ninguna de 1 a 3 veces de 4 a 6 veces los los días

5. ¿Cuál considera Ud. que sería el factor por el cual las personas no utilizarían la bicicleta dentro de la ciudad?

Falta de ciclo vías Inseguridad
Distancia a recorrer Por el clima otros

6. ¿Cuál considera Ud. que sería la motivación para que las personas utilicen la bicicleta para movilizarse?

Deporte – salud recreación

Ahorro de tiempo y dinero no medio de transporte adecuado

Compromiso con el medio ambiente

7. ¿Tiene conocimiento acerca de cómo funciona un sistema de bicicletas públicas?

SI NO

8. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema de bicicletas públicas para movilizarse dentro de la ciudad?

SI NO

9. ¿Cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por el uso de la bicicleta pública al día, con un tiempo máximo de 4 a 6 horas?

De \$0.25 a \$0.50 De \$0.51 a \$0.75 De \$0.76 a \$1 Más de \$1

10. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a conducir bicicleta para realizar sus actividades diarias?

Hasta 15 minutos hasta 30 minutos hasta 45 minutos

Hasta 1 hora más de 1 hora

11. ¿Qué tan beneficioso para una ciudad considera que es un sistema de bicicletas públicas?, en una escala del 1 al 5 considerando a 1 “nada útil” y 5 “muy útil”

1 2 3 4 5

12. ¿Cree Ud. que es necesario la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la ciudad del puyo?

SI NO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ESCUELA DE GESTION DE TRANSPORTE

**TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE BICICLETAS PÚBLICAS
COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO EN LA CIUDAD DEL PUYO”**

Observador:

Fecha:

Localización:

Número de lugar		SI	NO	Observaciones
Características del lugar	Espacio suficiente para implementación de bicicletas públicas			
	Proximidad a zonas comerciales			
	Proximidad a zonas escolares			
	Proximidad al transporte publico			
	Proximidad a zonas de turismo			
	Gran afluencia vehicular en el lugar			
Características de población	Accesibilidad de usuarios			
	Flujo constante de personas			
	Personas utilizando bicicleta			
	Personas que acceden al lugar a pie			

	Personas que acceden al lugar en vehículo motorizado	
--	--	--

Elaborado por: Arevalo D. 2021

Coordenadas Geográficas de estaciones

Estaciones	Coordenadas Geográficas
Parque parroquia Tarqui	1°31'21.4"S 78°00'11.3"W
Parque de la mujer	1°29'26.8"S 78°00'29.8"W
GAD municipal de Pastaza	1°29'14.9"S 77°59'55.5"W
Malecon Boayaku Puyo segunda etapa	1°28'57.1"S 77°59'50.8"W
Universidad Estatal Amazónica	1°28'09.8"S 77°59'45.5"W

Fuente: Google maps

Elaborado por: Arevalo D. 2021

Coordenadas Geográficas de parqueaderos

Parqueaderos	Coordenadas Geográficas
1	1°30'11.9"S 78°00'33.0"W
2	1°30'03.9"S 78°00'14.8"W
3	1°29'20.8"S 78°00'19.5"W
4	1°29'08.2"S 77°59'48.7"W
5	1°28'42.1"S 77°59'54.0"W
6	1°28'13.9"S 78°00'21.2"W

Fuente: Google maps

Elaborado por: Arevalo D. 2021

Coordenadas Geográficas de áreas de mantenimiento

Áreas de Mantenimiento	Coordenadas Geográficas
1	1°30'11.9"S 78°00'33.0"W
2	1°29'20.8"S 78°00'19.5"W
3	1°28'57.1"S 77°59'50.8"W
4	1°28'43.2"S 78°00'29.5"W
5	1°28'24.7"S 77°59'51.5"W

Fuente: Google maps

Elaborado por: Arevalo D. 2021

Evidencia fotográfica de lugares para estaciones









**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA
INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

Fecha de entrega: 09/02/2022

INFORMACION DEL AUTOR/A (S)

Nombres – Apellidos: DANIEL ELVIS AREVALO NARANJO

INFORMACION INSTITUCIONAL

Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Carrera: GESTION DEL TRANSPORTE

Título a optar: INGENIERO EN GESTION DE TRANSPORTE

f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.



Control de circulación por:
JHONATAN RODRIGO
PARRERO UQUILLAS



09-02-2022

0161-DBRA-UTP-2022