



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ADMINISTRATIVAS Y DEL COMERCIO

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**

**TEMA: “LA INEXISTENCIA DE UN ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD ALTERNATIVO DE TRANSPORTE NO
MOTORIZADO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE
MOVILIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ENTRE LOS DOS
CAMPUS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE.”**

AUTOR: GUERRERO TROYA MARIO BOLÍVAR

DIRECTORA: ING. CHICAIZA LEMA NELLY FABIOLA

LATACUNGA

2018



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
DEL COMERCIO**

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“LA INEXISTENCIA DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ALTERNATIVO DE TRANSPORTE NO MOTORIZADO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE MOVILIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ENTRE LOS DOS CAMPUS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE.”** realizado por el señor ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **MARIO BOLÍVAR GUERRERO TROYA** que lo sustente públicamente.

Latacunga, 25 de junio del 2018

ING. NELLY FABIOLA CHICAIZA LEMA
DIRECTORA DE ANÁLISIS DE CASOS



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
DEL COMERCIO**

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **MARIO BOLÍVAR GUERRERO TROYA** con cédula de identidad N° 050287079-3 declaro que este trabajo de titulación **“LA INEXISTENCIA DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ALTERNATIVO DE TRANSPORTE NO MOTORIZADO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE MOVILIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ENTRE LOS DOS CAMPUS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, 25 de junio de 2018

Mario Bolívar Guerrero Troya
C.I: 050287079-3



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
DEL COMERCIO**

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

AUTORIZACIÓN

Yo, **MARIO BOLÍVAR GUERRERO TROYA**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la Institución el presente trabajo de titulación **“LA INEXISTENCIA DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ALTERNATIVO DE TRANSPORTE NO MOTORIZADO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE MOVILIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ENTRE LOS DOS CAMPUS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Latacunga, 25 de junio del 2018

Mario Bolívar Guerrero Troya
C.I: 050287079-3

DEDICATORIA

A Dios

Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y haberme dado salud e inteligencia para lograr mis objetivos, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más.

A mis Padres

Este trabajo de tesis está dedicado a mis Padres, porque me enseñaron que la más hermosa de las victorias es la que me cuesta mayor esfuerzo y me agota hasta el cansancio. A Uds. atribuyo todos mis éxitos alcanzados porque siempre han estado en el momento preciso brindándome su apoyo para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas

María Belén Guerrero Troya y Nataly Marlene Guerrero Troya, que siempre están presentes en mi vida, les llevare en mi corazón gracias por el apoyo incondicional y los buenos consejos impartidos en momentos buenos y difíciles de mi vida.

María Teresa Rodríguez

Porque representa la voz de la experiencia, un oasis de seguridad que aplaca la sed y alimenta el cuerpo de todo lo bueno: concejos, sabias palabras, fuerza estabilizadora y sobre todo mucho amor que desde muy pequeño hasta ahora, llena de sonrisas cuidaste de mí siendo como una madre y una abuela que te llevare en mi corazón.

Zoila Rodríguez y Lucho Díaz

Queridos tíos de corazón quiero agradecerles de manera especial por el apoyo incondicional en todo momento de mi vida, por el cariño y aprecio que me brindan siendo ese el motor que impulsa para salir adelante.

María Arcelia Cabrera (†)

Con mucho amor y cariño para ti abuelita desde aquel lugar celestial que me estás viendo sé que estas junto a Dios y a mi abuelito Víctor Guerrero que en paz descansen.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a Dios por ser el pilar fundamental de mi vida, contando siempre con su bendición pude realizar este trabajo final.

A la Unidad de Gestión de Tecnologías UGT, por fortalecer mis conocimientos durante mi carrera profesional cumpliendo mi meta anhelada y formándome como honrado ciudadano, con excelencia humana y académica; a todos los ingenieros quienes impartieron conocimientos durante mi vida universitaria.

Al Mg. Juan Pablo Toro Bravo, por impartir sus conocimientos para culminar mi anteproyecto y luego finalizar como mi trabajo de grado.

A mi directora de Carrera Ing. Katherine Amores, que gracias a sus consejos logré culminar mi carrera profesional.

Mí inmenso agradecimiento de corazón a mi Directora de Tesis, Ing. Nelly Fabiola Chicaiza Lema, quien con sus sabios conocimientos me orientó al desarrollo de la Tesis que hoy presento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.5 OBJETIVOS.....	4
1.5.1 Objetivo General	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
1.6 ALCANCE	5

CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 TRANSPORTE.....	6
2.2. CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	6
2.1 Transporte público	6
2.2 Transporte urbano	6
2.3 Transporte interurbano	7
2.3 BICICLETA	7
2.3.1 Concepto	7
2.3.2 Introducción	7
2.3.3 Ventajas.....	8
2.4 BICICLETAS PÚBLICAS	8
2.4.1 Concepto	8
2.4.2 Evolución	9
2.4.3 Sistemas de atención personal – manual	9
2.4.4 Sistemas automáticos	10
2.4.5 Tipos de sistemas según el tamaño de la ciudad.....	10
2.4.6 Estrategia para la implantación del sistema de bicicleta pública	11
2.4.7 Factores exógenos y endógenos de un sistema de bicicleta pública.....	12
2.4.8 Componentes básicos de un sistema de bicicleta pública.....	12
2.4.9 Beneficios específicos de las bicicletas públicas.....	14
2.5 BICICLETA PÚBLICA EN QUITO ECUADOR.....	15
2.5.1 Requisitos de usuarios para inscribirse en BiciQuito	16
2.5.2 Condiciones de uso de la bicicleta pública en Quito	16
2.5.3 Concejos para pedalear en la ciudad	17
2.6 TRANSPORTE NO MOTORIZADO.....	18

2.6.1 Ventajas del transporte no motorizado.....	18
2.7 LOGÍSTICA VERDE.....	19
2.8 RUTA	19
2.8.1 Definición	19
2.9 TIPOS DE RUTAS.....	20
2.9.1 Puntos múltiples de origen y destino	20
2.9.2 Método de ahorro.....	20
2.9.3 Los puntos se relacionan espacialmente	21
2.9.4 Modelo de la ruta corta	22
CAPÍTULO III	24
EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN ..	24
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN	24
3.3 NIVELES DE INVESTIGACIÓN	25
3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	25
3.5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	25
3.6 DETERMINARÁ EL UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	25
3.7 CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	26
3.8 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.8.1 Encuesta	27
3.8.2 Ficha de observación.....	27
3.9 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
3.10 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	29
3.10.1 Encuesta	29
3.10.2 Ficha de observación.....	40

3.11 ANÁLISIS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	42
CAPÍTULO IV	43
PROPUESTA.....	43
4.1 JUSTIFICACIÓN	43
4.2 OBJETIVOS.....	44
4.2.1 Objetivo general.....	44
4.2.2 Objetivos específicos.....	44
4.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD	45
4.3.1 Ubicación.....	46
4.3.2 Misión Unidad de Gestión De Tecnologías	47
4.3.3 Visión Unidad De Gestión de Tecnologías	47
4.3.4 Principios filosóficos Unidad de Gestión De Tecnologías	47
4.3.5 Valores Institucionales	48
4.4 FUNDAMENTO LEGAL.....	49
4.5 RUTAS CORTAS DE PARTIDA ESPE –UGT	50
4.6 TIEMPOS DE PARTIDA ESPE-UGT	53
4.6.1 Análisis de rutas versus tiempo ESPE-UGT	55
4.7 RUTAS CORTAS DE RETORNO UGT –ESPE.....	56
4.8 TIEMPOS DE RETORNO UGT - ESPE	58
4.8.1 Análisis de rutas versus tiempo UGT-ESPE	60
4.9 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES.....	62
4.9.1 Señalética	64
4.10 TIPO DE BICICLETA	66
4.11 SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS.....	67

CAPÍTULO V	69
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1 CONCLUSIONES.....	69
5.2 RECOMENDACIONES.....	70
GLOSARIO DE TÉRMINOS	71
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recomendaciones para la implementación de un SBP.....	10
Tabla 2 Factores endógenos y exógenos en la implementación de un SBP.....	12
Tabla 3 Ruta A	50
Tabla 4 Ruta B.....	51
Tabla 5 Ruta C.....	52
Tabla 6 Análisis de rutas versus tiempo	55
Tabla 7 Ruta A1 Retorno.....	56
Tabla 8 Ruta B1 Retorno.....	57
Tabla 9 Análisis de rutas versus tiempo	60
Tabla 10 Check List.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pasos y duraciones generales para la implementación de un SBP.....	14
Figura 2 Bicicleta del sistema BiciQuito.....	15
Figura 3 Bicicleta del sistema BiciQuito.....	17
Figura 4 Transporte bici.	19
Figura 5 Ejemplo de puntos múltiples de origen y destino.	20
Figura 6 Ejemplo método de ahorro.....	21
Figura 7 Ejemplo de los puntos se relacionan espacialmente.	22
Figura 8 Ejemplo de ruta más corta.....	23
Figura 9 Medios de transporte para desplazarse.	29
Figura 10 Desplazamiento desde la ESPE a la UGT.....	30
Figura 11 Tiempos para movilizarse desde la ESPE a la UGT.....	31
Figura 12 Pérdida de tiempo por la congestión vehicular.	32
Figura 13 Contaminación ambiental por la congestión vehicular.	33
Figura 14 Incentivar el uso de la bicicleta desde la ESPE a la UGT.	34
Figura 15 Utilización de la bicicleta para trasladarse.....	35
Figura 16 Ruta para trasladarse de la ESPE a la UGT.	36
Figura 17 Sistema de bicicletas dentro de la universidad.	37
Figura 18 Posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse.	38
Figura 19 Estación más adecuada.	39
Figura 20 Ubicación Campus Universitarios.	46
Figura 21 Ruta A.	50
Figura 22 Ruta B.	51
Figura 23 Ruta C.	52
Figura 24 Aplicación de la fórmula de la ruta corta de Partida.....	53
Figura 25 Ruta C.	54
Figura 26 Ruta A1 Retorno.	56
Figura 27 Ruta B1 Retorno	57
Figura 28 Aplicación de la fórmula de la ruta corta retorno	58
Figura 29 Ruta A1 de Retorno UGT-ESPE.....	59
Figura 30 Dimensiones recomendadas para carriles compartidos.	61
Figura 31 Dimensiones básicas de los soportes de tipo U-Invertida.....	62

Figura 32 Esquema de aparcamiento de bicicletas campus ESPE centro.	63
Figura 33 Esquema de aparcamiento de bicicletas campus UGT.	64
Figura 34 Altura de la señal vertical para el estacionamiento de bicicletas.....	65
Figura 35 Bici Q Quito – Ecuador.....	66

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es el estudio de factibilidad del transporte no motorizado para la implementación de la bicicleta como medio de transporte en la Unidad de Gestión de Tecnologías, tiene como fin principal brindar una alternativa de movilidad urbana económica, saludable y ecológica, a los estudiantes y docentes que pertenecen a tan digna comunidad universitaria. Para desarrollar un proyecto de esta naturaleza, es preciso proporcionar las condiciones físicas y culturales que favorezcan el transporte en bicicleta dentro de la universidad y por fuera, de manera que se comuniquen entre los campus académicos, ESPE matriz ubicado en el centro de la ciudad de Latacunga, calles Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez, y su campus norte, Unidad de Gestión y Tecnologías, localizado en las Av. Amazonas y Javier Espinoza, lugares de origen de la mayor parte de las personas que conforman esta comunidad. Para esta propuesta se realizó un estudio mediante encuestas que permitieron fundamentar estrategias conducentes a la implementación de una infraestructura adecuada de estaciones para bicicletas, rutas más cortas de transporte no motorizado a la comunidad universitaria y establecimiento de tiempos de movilización. De esa manera, se busca solucionar las dificultades de movilidad que tiene la comunidad universitaria, a través de usar la bicicleta como medio de transporte y recreación en los campus y su conectividad vial con la ciudad de Latacunga, teniendo en cuenta los bajos costos de adquisición y mantenimiento que representa, sus beneficios medio ambientales, en la salud individual y a la colectividad en general.

Palabras claves:

- **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**
- **TRANSPORTE**
- **CONECTIVIDAD VIAL**
- **TIEMPOS DE MOVILIZACIÓN**
- **RUTAS DE BICICLETA**

ABSTRACT

The objective research is the feasibility study of non-motorized transportation for the bicycle implementation as transportation modes at Unidad de Gestión de Tecnologías, focuses on providing an economic alternative of urban mobility, healthy and ecological for the students and teachers who belong to such a dignified university community. To develop a research of this nature, it is necessary to provide the physical and cultural conditions that facilitates bicycle transport inside and outside the university, specifically to connect the main ESPE campus, located in Latacunga downtown, on Quijano Ordóñez and Hermanas Paez streets, with the north campus, Unidad de Gestión de Tecnologías located on Amazonas and Javier Espinoza Avenues. Both campuses serve as origin points of most people that make up this community. This proposal is based on the strategies proposition leading to the adequate infrastructure implementation of parking lots, bicycles routes and mobilization times. This will be achieved through the development of academic training programs in the environmental, cultural, sports and recreation areas to consolidate the culture of non-motorized transport in the university community. The use of bicycles as a way transportation and recreation may solve the difficulties in mobility suffered by the university community. It also allows for road-connectivity with Latacunga, taking into the low acquisition and maintenance costs required as well as its environmental and the health benefits reaped by each citizen and the city's general population.

Keywords:

- **FEASIBILITY STUDY**
- **TRANSPORTATION**
- **VIAL CONNECTIVITY**
- **MOBILIZATION TIMES**
- **BICYCLES ROUTES**

Checked by:

Lcda. Verónica Rosales M.Sc.
DOCENTE UGT

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

La inexistencia de un estudio de factibilidad alternativo de transporte no motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

1.2 ANTECEDENTES

Con fecha 13 de enero de 2014, el Honorable Consejo Universitario Provisional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, aprueba la creación de la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS, consolidando así la integración del ITSA a la UFFAA ESPE, desde aquel momento el Instituto viene prestando sus servicios educativos superiores a la juventud del país con carreras innovadoras únicas, ofreciendo nuevos campos laborales en la industria aeronáutica e industria en general.

Los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías UGT, desempeñan sus actividades en dos campus académicos, ESPE matriz, ubicado en el centro de la ciudad y UGT, localizado al norte de Latacunga, la comunidad universitaria no posee transporte compartido, ni las facilidades para movilizarse mediante un transporte no motorizado, amigable con el medio ambiente por las rutas de menor congestión, ocurridas en el cambio de horarios dentro de los dos campus educativos.

La modernidad ha dado paso a que el parque automotor se incremente en las vías céntricas del casco urbano, los estudiantes al no contar con un medio de transporte no motorizado, se ha convertido en una necesidad; hoy en día, varios estudiantes de la UGT, creen que movilizarse a pie es muy cansado, por ello para moverse a su centro de estudio, emplean un medio de transporte compartido (servicio urbano o taxi) durante las horas pico.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En países como Europa, la bicicleta es un medio de movilización, los habitantes de Suiza tienen como transporte no motorizado a la bicicleta, en esta parte del continente, este medio de transporte es conocido como logística verde; sin ir muy lejos, en la ciudad de Quito, se ha creado el sistema Bici Q, proyecto implementado por el Distrito Metropolitano de Quito, para que los ciudadanos se trasladen de un lugar a otro, muchos se movilizan en bicicletas públicas a sus trabajos, lugar de estudio o simplemente como un medio de recreación para conocer la ciudad.

Teniendo en cuenta que los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías UGT, desempeñan sus actividades en los dos campus académicos, ESPE extensión Latacunga ubicado en el centro de la ciudad, calles Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez y Unidad de Gestión y Tecnologías ubicado en las Av. Amazonas y Javier Espinoza, por la expansión física del campus universitario, la mayoría de los estudiantes viven en áreas urbanas del sector de la FAE y centro de la ciudad, podemos imaginar el papel preponderante que puede alcanzar la bicicleta como un medio de transporte para ir a la universidad.

Con la realización de esta propuesta, se plantea una alternativa a la solución de las dificultades que tiene los estudiantes para movilizarse entre los dos campus académicos; por medio del diseño conceptual de un circuito ciclístico que incluya rutas y parqueaderos para bicicletas, la inclusión de la bicicleta como parte integral del sistema de movilidad interna y urbana; para consolidarla finalmente como un medio de transporte económico, saludable, eficiente y ecológico al alcance de la mayoría.

Si su uso se masificara, también podría convertirse en una herramienta útil para la mitigación de los problemas socio ambientales, derivados del transporte motorizado, altos costos, saturación de los parqueaderos de vehículos, motos, contaminación atmosférica, acústica, el estilo de vida sedentarios, que no aportan a la salud individual ni colectiva de los estudiantes. Para esto habría que ofrecer a los interesados las condiciones físicas necesarias para transportarse en bicicleta de una manera ergonómica, evitando al máximo el conflicto con conductores, priorizando siempre a los peatones, por ser los actores de la vía más vulnerables a los accidentes de tránsito.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La inexistencia de un estudio de factibilidad alternativo de transporte no motorizado, para desplazarse en los campus educativos, con lleva a que los estudiantes no obtén por la bicicleta como medio de movilización y no convertirlo en habitual; al encontrarse los campus en dos sitios alejados, la movilidad de los estudiantes es compleja, algunos cuentan con transporte propio, este tiene un impacto ambiental por la emanación del smog, otros buscan alternativas para trasladarse, pero nadie opta por la bicicleta como un medio alternativo de transporte.

La comodidad al momento de movilizarse en un automóvil, es un factor que a los estudiantes les ha llevado a costear un taxi o servicio de transporte público, encontrado a la vuelta de la esquina con el medio de transporte, la modernidad llega de la mano con la tecnología, el mercado de transporte público oferta a los estudiantes un sin número de opciones para adquirir un servicio de transporte rentado a un costo determinado.

Uno de los grupos afectados por el alto índice de automotores en el centro de la ciudad y calles aledañas a los campus ESPE extensión Latacunga y Unidad de Gestión de Tecnologías, son los estudiantes al dirigirse de un lugar a otro por el cambio de horas clases, afectando a su economía, pero nadie opta por la bicicleta para trasladarse entre los campus ESPE centro y UGT norte.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Analizar las principales causas de la inexistencia de un estudio de factibilidad alternativo de transporte no motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Investigar los diferentes medios de transporte no motorizado, a través del uso de la bicicleta.
- Identificar la población estudiantil que participaría de un sistema de movilización de transporte no motorizado.
- Elaborar una ruta de movilización en bicicleta desde la ESPE centro hacia la UGT y viceversa, denominada “Bici UGT”.

1.6 ALCANCE

El Problema comienza desde la inexistencia de un estudio de factibilidad alternativo de transporte no motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Para que los estudiantes tengan más opciones al desplazarse desde la ESPE centro a la UGT y viceversa, evitando retrasos a sus horas clases, contribuyendo económicamente a través de la minimización de los costos de transportación y favoreciendo a la utilización de medios de transporte ecológicos. Con este proyecto, también se logrará concientizar y facilitar a los estudiantes su movilización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 TRANSPORTE

Según Agenjo & Mateu dice lo siguiente:

Se denomina transporte a un sistema formado por múltiples elementos, siendo tres los fundamentales, la infraestructura, el vehículo y la empresa de servicio que viene a constituir la actividad propiamente dicha. Estos elementos están siempre interrelacionados entre sí, pues ninguno de ellos podría ser útil, sin que los otros existiesen (Agenjo & Mateu, 2008, p. 3).

El transporte es una actividad compartida del sector terciario para el desplazamiento de personas, animales u objetos de un lugar a otro con el fin de generar un rédito económico a través de una determinada red de transporte, la misma que ha experimentado una mayor expansión a lo largo de los dos últimos siglos, debido a la industrialización.

2.2. CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

2.1 Transporte público

El manual de transporte público menciona:

Que el transporte público que también se denomina transporte de masas. Se refiere los vehículos de servicio público que transportan pasajeros. Buena parte de la población en cualquier país debe hacer uso del transporte de servicio público. Aún en países donde existe la mayor cantidad de automóviles, el país que tiene el mayor nivel vida y la mayor proporción de vehículos por habitante, el volumen de pasajeros transportados en estos servicios públicos constituye un factor de primera magnitud (*Manual de Transporte Público*, s. f, p. 2).

2.2 Transporte urbano

El transporte urbano es “todo aquel transporte de personas que discurra íntegramente por suelo urbano, definido por la legislación urbanística, así como los

que estén exclusivamente dedicados a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes situados dentro de un mismo término municipal” («Transporte urbano», 2010).

2.3 Transporte interurbano

Según Agenjo & Mateu dice lo siguiente:

El transporte interurbano de mercancías por carretera, se realiza mediante vehículos, automóviles utilizando las carreteras de uso público. Como estas forman en la mayoría de los países, redes muy densas, este tipo de transporte permite una gran movilidad haciendo posible el transporte puerta a puerta sin necesidad de trasbordo (Agenjo & Mateu, 2008, p. 19).

2.3 BICICLETA

2.3.1 Concepto

Como afirma Definición de Bicicleta:

Es un tipo de vehículo, normalmente de uso individual, aunque algunos modelos admiten transportar una persona más, cuyas características principales más salientes son que posee dos ruedas, movidas por dos pedales, una cadena y que se accionarán ellos a través de la fuerza que ejercen las piernas de quien los moviliza. Los orígenes de la bicicleta se remontan a las primeras civilizaciones egipcias, chinas e indias; hacia finales del siglo XVIII se realizó una presentación de un aparato bastante similar a la bicicleta en la famosa corte de Versalles y sería recién durante el siglo XIX en el cual aparecen más modelos, aunque bastante alejados de lo que conocemos hoy en día como bicicleta, de todas maneras, como apreciamos, su origen es ancestral («Definición de Bicicleta», s. f.).

2.3.2 Introducción

Hoy las ciudades poseen inconvenientes de tráfico y contaminación entre otras problemáticas que se encuentran relacionadas, uno de sus mayores desafíos se encuentra en buscar el equilibrio y satisfacción de las necesidades de transporte. Por esta razón, muchas ciudades han recurrido a usar la bicicleta como opción real y cotidiana de transporte, porque es un medio práctico, seguro cuando se cuenta con las instalaciones adecuadas, no contamina, entregando beneficios en salud a sus usuarios,

cabe resaltar que es importante antes de la selección de una ruta de ciclo vía, llevar un estudio para un diseño estratégico vial para bicicletas.

2.3.3 Ventajas

De acuerdo a San Borja en Bici las bicicletas constituyen el transporte más sostenible debido a que:

- No consumen combustibles fósiles.
- No emiten contaminación atmosférica, de la que el transporte motorizado es el mayor emisor.
- Producen niveles de ruido muy inferiores a los de los vehículos motorizados.
- Generan poca cantidad de residuos y su ciclo de vida es el más sostenible de todos los vehículos (fabricación, reparaciones, final de uso, etc.).
- Son ampliamente recuperables y reutilizables.
- Consumen poca cantidad de suelo.
- Fomentan la disminución de la congestión del tráfico y del transporte público.

Los beneficios medioambientales van directamente ligados a los beneficios energéticos; por eso la bicicleta, al no consumir recursos naturales para su funcionamiento, tampoco provoca impactos medioambientales («San Borja en Bici», s. f.).

2.4 BICICLETAS PÚBLICAS

2.4.1 Concepto

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía encontró lo siguiente:

Son sistemas de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en los núcleos urbanos, impulsados generalmente por la administración pública. Se diferencian de los servicios tradicionales de alquiler de bicicletas, más orientados al ocio o el turismo, por el hecho de prestar un servicio de movilidad práctico, rápido y pensado para el uso cotidiano (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007, p. 13).

Los sistemas de bicicleta pública, son una iniciativa que toma fuerza con rapidez en el mundo por los resultados positivos con el propósito de incentivar a la ciudadanía a usar un medio de transporte ecológico, mostrados en ciudades como París, Lyon, Barcelona, Sevilla, Ámsterdam, Berlín, Washington, Nueva York, Santiago de Chile, Río de Janeiro, así como en ciudades como México, Medellín, Quito entre otras.

2.4.2 Evolución

De acuerdo con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía:

El concepto de bicicletas de uso público comenzó en el año 1968 en Ámsterdam (Holanda), dentro del movimiento provo. Este movimiento protestaba contra la estructura de la sociedad burguesa de una forma crítica y proponía soluciones para crear una ciudad “más habitable”. En esa época se puso a disposición del público una flota de bicicletas sin puntos específicos donde recogerla o dejarla una vez finalizado el desplazamiento, de modo que se podían encontrar en cualquier lugar de la ciudad. Se obtenía un medio de transporte no contaminante, saludable y económico que funcionaba constantemente. Una segunda generación de bicicletas públicas comenzó en 1995, cuando en la ciudad de Copenhague se puso en marcha un servicio de préstamo de bicicletas a gran escala llamado Bicyklen, el cual se trata de un sistema que está aún en funcionamiento, aunque con ciertas carencias, las bicicletas están encadenadas en aparcamientos especiales mediante una cerradura que se abre insertando una moneda. En la actualidad los sistemas de moneda están evolucionando hacia sistemas con registro, como en el caso de las BUGA en Aveiro, Portugal. La tercera generación de sistemas de bicicletas públicas compartidas empieza en Europa a partir del año 2001, cuando el número de ciudades con sistemas aumenta y se consolidan como una oferta de transporte público individual. Un ejemplo más paradigmático es el de Lyon, donde la implantación de un sistema de bicicletas públicas ha conseguido aumentar el número de usuarios de la bicicleta en la ciudad. Por último, una cuarta generación de sistemas está comenzando a planearse como oferta del transporte público mediante una tarjeta inteligente o abono integrado de transportes, con ejemplo en España, una tarjeta ciudadana con chip recargable que pueda usarse para efectuar diversas gestiones y pagos (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007, p. 20).

2.4.3 Sistemas de atención personal – manual

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía encontró lo siguiente:

Estos sistemas requieren que los usuarios se identifiquen ante el personal de atención al público cuando deseen disponer de una bicicleta o devolverla. Si el sistema carece de registro, el usuario tiene que dejar una fianza (en metálico o con

tarjeta bancaria) o su documento de identidad (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007, p. 23).

2.4.4 Sistemas automáticos

Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía menciona:

Se trata de los sistemas más flexibles en cuanto a operación, localización y aplicación de tarifas. En los sistemas automáticos no hace falta personal de atención al público para disponer de la bicicleta o devolverla, sino que, o bien el punto-bici está automatizado, o bien lo está la bicicleta. De modo que, para operar, se puede hacer mediante una tarjeta o código de usuario o por telefonía móvil. Estos sistemas pueden ser gestionados por administraciones, compañías de publicidad en el mobiliario urbano o por operadores de transporte público (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007, p. 25).

2.4.5 Tipos de sistemas según el tamaño de la ciudad

Para entender mejor que tipo de sistema de transporte en bicicleta publica es el más recomendado a utilizar, dependiendo de la cantidad de personas existentes en zonas determinadas, se presentan a continuación varios criterios que se deben tener en cuenta en términos de población, densidad, puntos de recogida y entrega de bicicletas (ver tabla 1).

Tabla 1
Recomendaciones para la implementación de un SBP

POBLACIÓN	DENSIDAD	TIPO DE SISTEMA RECOMENDADO	PUNTOS DE RECOGIDA Y ENTREGA DE BICICLETAS
	Alta	Automático	Distribuidos por toda la ciudad.
Más de 200.000	Baja	Automático	Concentrados en centro de la ciudad zonas más densas.

Continua 

	Alta	Automático	Distribuido por toda la ciudad.
Entre 200.000	Baja	Manual	Ubicados en equipamientos públicos: centros cívicos, polideportivos y estaciones de transporte público.
Menos de 50.000	Alta	Automático	Puntos de más movimiento estación central de transporte, centros de oficinas, ayuntamiento, fábricas.
Menos de 5000 Uso exclusivo Universidades	Baja	Manual	Ubicados en Universidades (institutos, colegios) y estaciones de transporte público.

Fuente: (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía., 2007)

2.4.6 Estrategia para la implantación del sistema de bicicleta pública

“Proceso de implantación de un sistema de este tipo es reconocer, entender y comprender el contexto cultural en el cual se desarrollará, como características particulares tanto sociales, económicas, culturales y ambientales” (Acero, 2011).

Un sistema de bicicleta pública debe tener un entorno inmediato donde se inscribe geográficamente la necesidad de conocer la perspectiva de lo que se percibe como público, útil en el desarrollo de una prueba piloto, esta ayuda a conocer la percepción de los posibles y potenciales usuarios del servicio, pero en ejercicio y en un escenario real de uso, también permite socializar la iniciativa, dejar una primera impresión, pero todo ello se puede conseguir si dicha “prueba piloto” se logra información objetiva, esta prueba debe obedecer a requerimientos contundentes, por ejemplo las mejores

bicicletas diseñadas para este caso, excelentes estaciones, que deben ser prácticas y, obvio, una plataforma informática que resista la demanda y sea flexible.

2.4.7 Factores exógenos y endógenos de un sistema de bicicleta pública.

Mora afirma que:

Para la implementación de un sistema de bicicleta pública, es importante tener en cuenta factores que influyen, estos se dividen en factores endógenos y factores exógenos. Los primeros son los que tienen que ver con las características específicas del sistema, mientras que los factores exógenos son los que difícilmente pueden ser cambiados. En la siguiente tabla se muestran cuáles pueden ser dichos factores en detalle. Un factor que en ocasiones no se tiene presente y que puede marcar la diferencia en la sostenibilidad de un sistema de bicicleta pública (Mora J. D., 2018).

Tabla 2
Factores endógenos y exógenos en la implementación de un SBP.

FACTORES ENDÓGENOS	FACTORES EXÓGENOS
Diseño Físico	Tamaños de la ciudad
Hardware y tecnología	Hábitos de movilidad
Diseño del servicio	Densidad de población
Diseño Institucional	Factores demográficos
Tipo de operador	Factores económicos
Contratos y propiedad	Factores geográficos y topología
Fuentes de financiación	Infraestructura existente
	Situación financiera y política

Fuente: (Optimización de SBP en ciudades europeas OBIS., 2011)

2.4.8 Componentes básicos de un sistema de bicicleta pública

Según la propuesta base para la Implantación de un Sistema de Bicicletas, los aspectos más relevantes en un sistema de bicicleta pública son los siguientes:

- Bicicletas: Deben ser livianas, cómodas, adaptables al usuario promedio como talla, peso y características particulares que permitan minimizar el robo, diseño único para evitar su comercialización.

- Estaciones: Son lugares específicos donde se encuentran localizadas las bicicletas al servicio de las personas los cuales existen varios tipos de estaciones: fijas-permanentes y fijas-portables, el modelo depende del mismo esquema de servicio que se desarrolle.
- Ubicación de las bicicletas: De acuerdo a estudios previos, las bicicletas se distribuyen y ofrecen, en lugares estratégicos de la ciudad, estas se dejan en diferentes destinos, por lo tanto, la importancia de que el sistema de bicicleta pública cuente con un subsistema de balance de carga o flota, que permita redistribuir las bicicletas periódicamente a los lugares de mayor demanda.
- Sistemas de rastreo: Las bicicletas públicas modernas de varias ciudades alemanas tienen sistemas de rastreo por GPS para localizar esto ayuda a la prestación del servicio pues los usuarios pueden ubicar las bicicletas por medio de mensajes de texto (SMS) al operador y pueden ser reservadas.
- Sistema de registro: Las bicicletas públicas disponen de un sistema específico de registro de usuarios, por medio de la cuenta de celular o de su tarjeta de crédito, lo cual posibilita que las bicicletas sean cuidadas por los usuarios, pues cada usuario registra el uso de una bicicleta y su devolución con su tarjeta de crédito como garantía.
- Diseño: Las bicicletas públicas deben tener un diseño específico y exclusivo, no solamente en su marco sino en las partes de la bicicleta, para evitar ser desvalijadas y vendida por partes.
- Mantenimiento: El esquema de operación de la bicicleta debe incluir el mantenimiento de las mismas, el establecimiento de un esquema de bicicletas públicas en una ciudad no se refiere a la compra y operación de las mismas, sino del monitoreo constante de sus condiciones mecánicas para evitar problemas de seguridad o insatisfacción con los usuarios.
- Redistribución de las bicicletas: no solo se necesita un número conveniente de bicicletas para ciertos lugares, sino también es necesario que el sistema de bicicleta pública tenga una estrategia para realizar el balance de carga o flota, algunos sistemas lo realizan por medio de vehículos que usan energías alternativas como gas o eléctricos, dependiendo de la geografía y

topografía de la ciudad («Propuesta base para la Implantación de un Sistema de Bicicletas», s. f. p. 13).

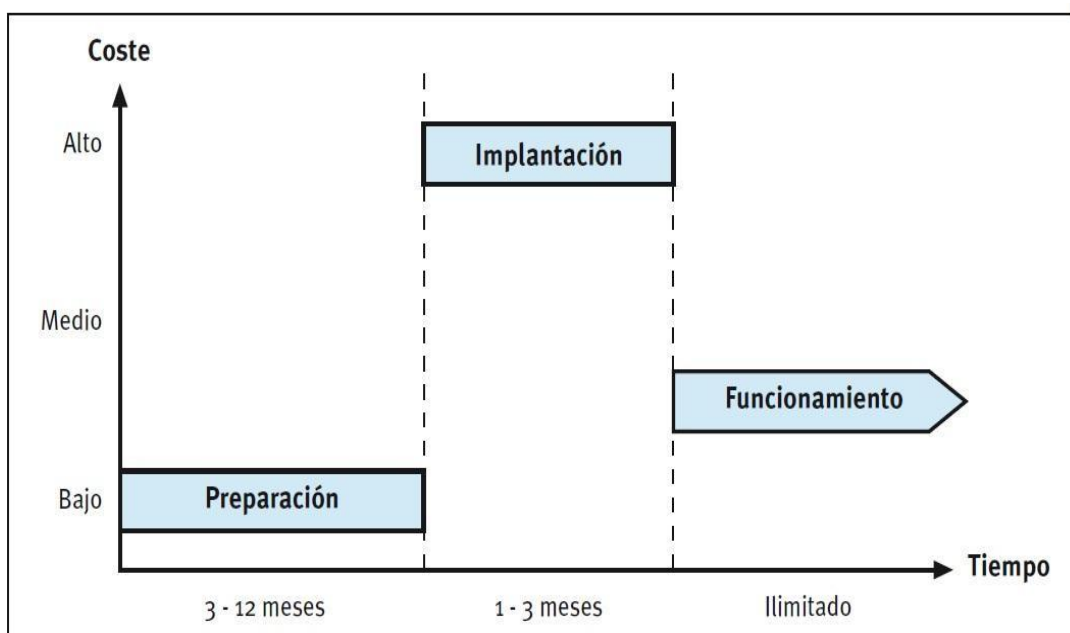


Figura 1 Pasos y duraciones generales para la implementación de un SBP.

Fuente: (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía., 2007)

2.4.9 Beneficios específicos de las bicicletas públicas

La implantación de un sistema de bicicletas públicas del gobierno Constitucional del Estado de Puebla periódico oficial afirma que:

- Permite disponer de una nueva opción de transporte urbano rápido, flexible y práctico.
- Se adecua a las necesidades de muchos usuarios y satisface una amplia tipología de desplazamientos.
- Su coste global es menor comparado con otros medios de transporte público.
- En ciudades con poca cultura de la bicicleta puede convertirse en un catalizador para hacer que el uso de la bicicleta sea aceptado como un medio de transporte habitual («GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE PUEBLA PERIÓDICO OFICIAL - PDF», s. f.).

- Es una medida eficaz para promocionar el uso de la bicicleta en la ciudad como un medio de transporte cotidiano, siempre que se apliquen medidas complementarias que contribuyan a la seguridad y comodidad del ciclista.
- La seguridad de circulación se incrementa para todos los ciclistas gracias al aumento del número de usuarios en la calzada.
- Optimización del uso del espacio público. En Lyon (Francia), por ejemplo, 5 aparcamientos de bicicletas públicas (15 usuarios/día de media) sustituyen a una plaza de aparcamiento de coche (6 usuarios/día de media) (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007).

2.5 BICICLETA PÚBLICA EN QUITO ECUADOR

BiciQuito afirma que:

BiciQuito (antes conocido como BiciQ) es el sistema de alquiler de bicicletas públicas de la ciudad de Quito, capital de Ecuador, inaugurado en el año 2012. El sistema consta de casi dos mil bicicletas con un diseño único, distribuidas en 30 estaciones ubicadas en lugares cercanos a los puntos de mayor afluencia e interés comercial, bancario, turístico y estudiantil («BiciQuito», 2018).



Figura 2 Bicicleta del sistema BiciQuito.

Fuente: (BiciQuito., 2018)

El Municipio de la ciudad de Quito lanza el Proyecto BICI-Q que es un sistema de bicicletas públicas urbanas a favor de impulsar el uso de este medio de transporte sostenible y amigable con el medio ambiente. En breves estas son las características: 21 estaciones, 425 bicicletas manufacturadas en Ecuador con diseño específico urbano y un canasto delantero para llevar cartera, laptop y compras.

2.5.1 Requisitos de usuarios para inscribirse en BiciQuito

BiciQuito afirma los siguientes requisitos para inscribirse:

- \$25 dólares anuales para la suscripción y emisión de la tarjeta
- El tiempo de uso será de 45 minutos
- Edad mínima 16 años
- El usuario podrá recoger la bicicleta en una estación y retornarla en cualquier otra estación del sistema.

BiciQ nos brinda un servicio complementario de fácil y rápida transportación para trayectos cortos dentro del perímetro urbano ubicado entre la Estación Norte del Trolebús, en la Y, hasta la Plaza de Santo Domingo, en el Centro Histórico («BiciQuito - ¿Qué es BiciQ?», s. f.).

2.5.2 Condiciones de uso de la bicicleta pública en Quito

El estudio de BiciQuito encontró lo siguiente:

- La tarjeta y la bicicleta asignada, son personales e intransferibles.
- Sólo se puede transportar una persona por bicicleta.
- No se podrá retirar otra bicicleta si no han pasado como mínimo 10 minutos desde el último pedido.
- El servicio está disponible sólo para mayores de 18 años. Personas de entre 16 y 17 años pueden acceder al sistema si hacen su solicitud acompañados por su representante legal, quien firmará el contrato.
- Dejar la bicicleta en la estación más cercana a su destino y asegurar de que el operario registre la devolución en buenas condiciones.

- No dejar la bicicleta en la calle.
- Usar casco, cintas reflectivas y seguir las rutas más seguras. El Municipio ha creado y sigue implantando redes ciclo viales seguras.
- No usar la bicicleta fuera del área autorizada. Está prohibido circular con BiciQ en el perímetro del área indicada en el mapa y fuera de él; hacerlo es exponerse a sanciones legales.
- No pueden quedarse con la bicicleta más allá de los 45 minutos de uso libre, si lo hacen, como medida cautelar se bloqueará la Tarjeta BiciQ y no podrá acceder al servicio.
- Los usuarios tienen el derecho de usar la bicicleta asignada por 45 minutos, a partir de su recepción en una de las estaciones. Terminado el plazo se infringe en una falta. Las faltas son sancionadas con limitaciones temporales de uso del sistema. Si la falta persiste, el sistema le dará de baja y no podrá acceder al servicio hasta el tiempo de vigencia de la tarjeta («BiciQuito - ¿Cuáles son las condiciones de uso?», s. f.).

2.5.3 Consejos para pedalear en la ciudad

BiciQuito afirma los siguientes consejos:

Antes de comenzar a utilizar la bicicleta, se sugiere colocar en la marcha más suave, rota despacio los cambios hacia atrás para adquirir mayor velocidad puede mover hacia delante y para pendientes puede colocar la marcha más suave. La bicicleta es un vehículo, por lo tanto, tiene derecho a circular por la calle como otro vehículo más, sin embargo procure utilizar las ciclo vías señalizadas por el Municipio de Quito («BiciQuito - Consejos para pedalear en la ciudad», s. f.).



Figura 3 Bicicleta del sistema BiciQuito.
Fuente: (BiciQuito., 2018)

BiciQuito expresa lo siguiente:

No usar la bicicleta en aceras, respeta las señales de tránsito para evitar accidentes, no circular en sentido contrario, si utiliza la acera bájese de la bicicleta. Siempre tenga con las manos los manubrios, si realiza señas manuales y debe frenar utilice el freno trasero. Evite zigzaguear, esto incluye a los espacios que hay entre los autos estacionados, los automóviles podrían no verle cuando se incorpore de nuevo a un carril. Cuando rebase vehículos estacionados recuerde que las puertas pueden abrirse. Por seguridad en los semáforos ubíquese delante de los automóviles para que los conductores le vean. Establezca constantemente contacto visual con los automovilistas y los peatones, use el timbre de la bicicleta para llamar la atención. Rebase siempre por la izquierda o bien, espere a que los autos vuelvan a arrancar. Manténgase atento a alcantarillas, baches o cualquier otro obstáculo que pudiera causarle una caída. Recuerde que los vehículos grandes no le ven cuando se coloca en sus laterales traseros. Nunca se coloque en estos puntos ciegos, respete las señales de tránsito para evitar accidentes. Extienda su brazo hacia la izquierda, si va a virar a ese lado, ponga su brazo en ángulo de 90 grados hacia arriba si va a girar a la derecha y haga un ángulo de 90 grados hacia abajo si va a frenar («BiciQuito - Consejos para pedalear en la ciudad», s. f.).

2.6 TRANSPORTE NO MOTORIZADO

El estudio de Hook encontró lo siguiente:

Son aquellos que se desplazan con fuerza de propulsión que no proviene de un motor. Es decir, que utilizan la fuerza humana o la de algún animal para poder movilizarse. Estos medios de transporte no motorizados son una buena alternativa para contribuir al cuidado del medio ambiente, ya que no producen los gases y agentes contaminantes que suelen emanar los vehículos a motor. Además, su uso ayuda a disminuir la congestión vehicular y los costos de mantenimiento de los vehículos (Hook, 2006).

2.6.1 Ventajas del transporte no motorizado

El transporte no motorizado tiene las siguientes ventajas:

- No consumen combustibles fósiles y recursos no renovables.
- No emiten contaminación atmosférica.
- Producen niveles de ruido muy inferiores a los de los vehículos motorizados.
- Generan poca cantidad de residuos y su ciclo de vida es el más sostenible.
- Son ampliamente recuperables y reutilizables.
- Fomentan la disminución de la congestión del tráfico y del transporte público.

2.7 LOGÍSTICA VERDE

Pérez Botero Valentina afirma que:

La Logística Verde puede ayudar al desarrollo sostenible de las organizaciones y tiene un importante impacto en la productividad y competitividad de las empresas con tendencia a procesos de producción más limpios, se fundamenta en normas y principios establecidos a nivel nacional e internacional, así como en la plataforma filosófica organizacional, otorgándole a la organización identidad para lograr la confianza de las comunidades y sus fines sociales contribuyendo con el bienestar de la colectividad (Pérez Botero Valentina 2013).



Figura 4 Transporte bici.

Fuente: (Pérez Botero Valentina., 2013)

2.8 RUTA

2.8.1 Definición

Según definición de ruta es:

La palabra ruta proviene del francés route, que a su vez deriva del latín rupta. Se trata de un camino, carretera o vía que permite transitar desde un lugar hacia otro. En el mismo sentido, una ruta es la dirección que se toma para un propósito. Por ejemplo, en países como Argentina y Uruguay, la denominan como ruta a lo que, en España, se conoce como carretera. Se trata de vías de uso público, por lo general asfaltadas, que son aptas para la circulación de vehículos («Definición de ruta - Qué es, Significado y Concepto», s. f.).

2.9 TIPOS DE RUTAS

2.9.1 Puntos múltiples de origen y destino

Ballou afirma que:

Cuando haya puntos múltiples de origen que puedan servir a múltiples puntos de destino, hay un problema de asignación de los destinos a esos orígenes (ver figura 5), así como también para hallar las mejores rutas entre ellos. Este problema ocurre, normalmente, cuando hay más de un vendedor, planta o almacén para servir a más de un cliente el mismo producto. Es aún más complicado cuando los puntos de origen están limitados por la cantidad de demanda total del cliente que puede suministrarse desde cada ubicación. A este tipo de problema se aplica con frecuencia una clase especial de algoritmo de programación lineal conocido como método de transporte (Ballou, 2004).

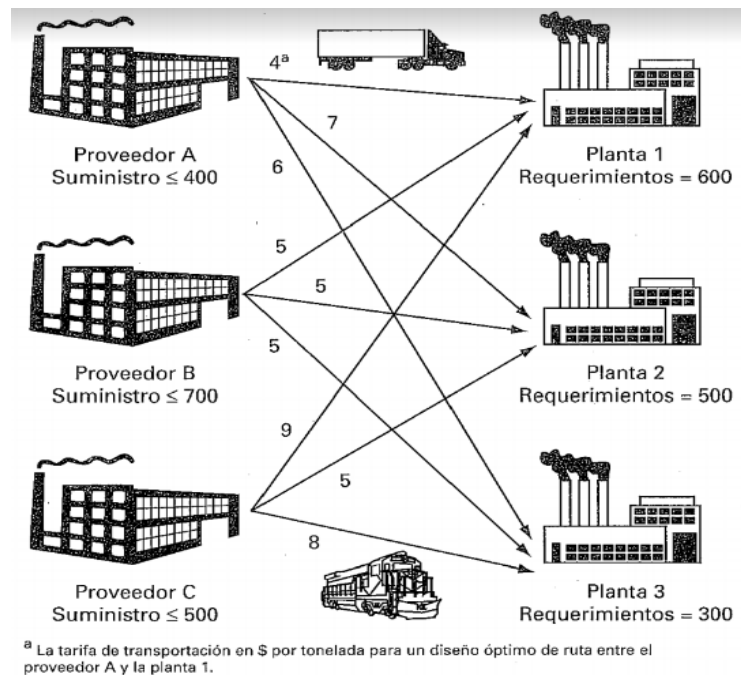


Figura 5 Ejemplo de puntos múltiples de origen y destino.

Fuente: (Administración de la cadena de suministro, R. Ballou, 2004)

2.9.2 Método de ahorro

Ballou expresa que:

El método de valoración de ahorros de Clarke Wright ha permanecido a través de los años por ser lo suficientemente flexible como para manejar un amplio rango de restricciones prácticas, siendo relativamente rápido de calcular en una computadora para problemas con número moderado de paradas y capaz de generar soluciones

que están cerca de lo óptimo (ver figura 6). Las comparaciones con los resultados óptimos de problemas pequeños, con un número limitado de restricciones, han mostrado que la valoración del método "de ahorros" genera soluciones que están, en promedio, a 2% del óptimo. El método puede manejar muchas restricciones prácticas, principalmente porque es capaz de formar rutas y ordenar paradas simultáneamente (Ballou, 2004).

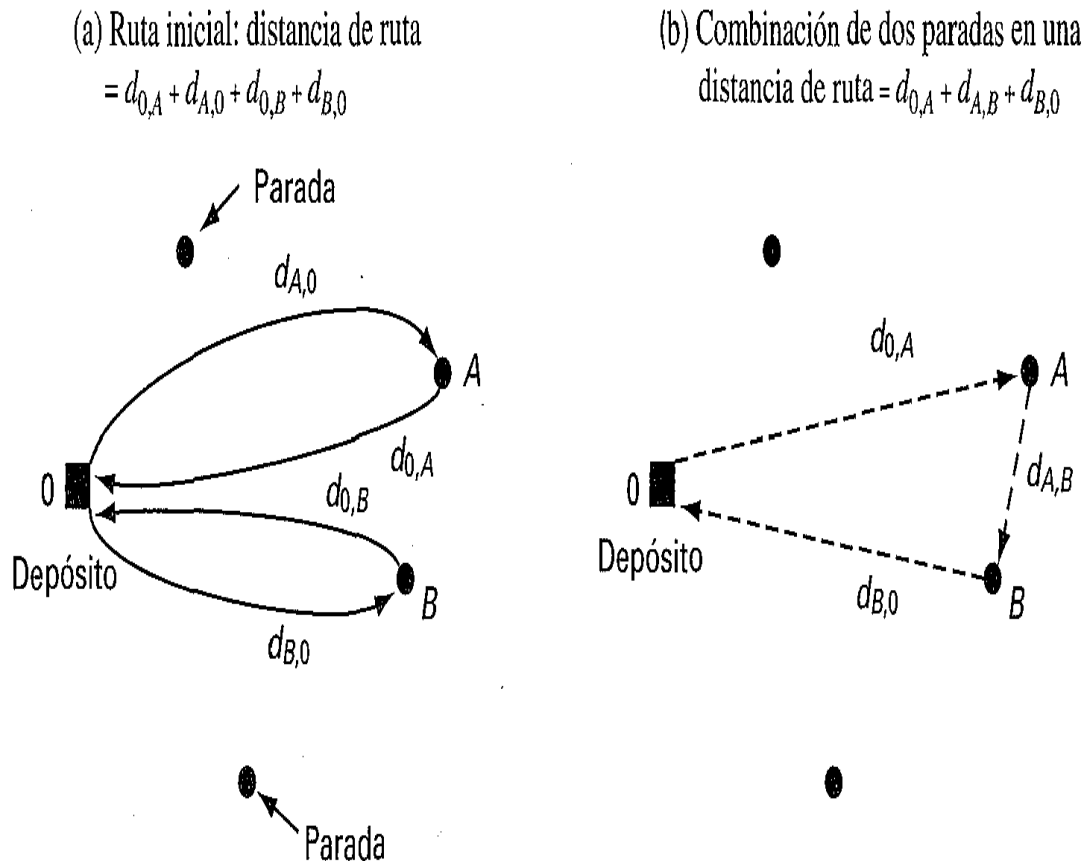


Figura 6 Ejemplo método de ahorro.

Fuente: (Administración de la cadena de suministro, R. Ballou., 2004)

2.9.3 Los puntos se relacionan espacialmente

Ballou afirma que:

Pueden hallarse buenas soluciones para los problemas del agente viajero, de dimensión real, usando las capacidades de reconocimiento de patrones de la mente humana. Se sabe que la buena continuidad de paradas se forma cuando los caminos de la ruta no se cruzan. Además, el perfil de la ruta por lo general se abultará, o formará una figura como de gota, cuando sea posible (Ballou, 2004). (ver figura 7).

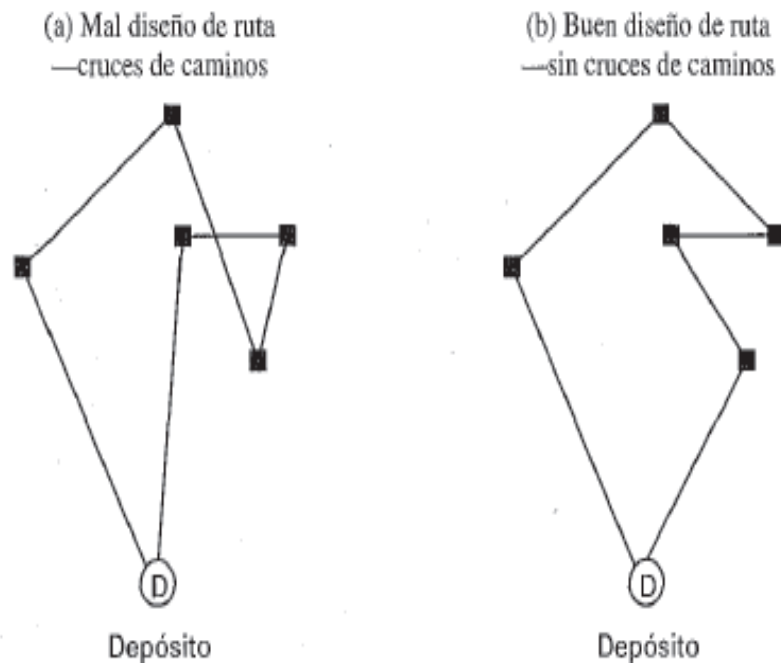


Figura 7 Ejemplo de los puntos se relacionan espacialmente.
Fuente: (Administración de la cadena de suministro, R. Ballou., 2004)

2.9.4 Modelo de la ruta corta

En el estudio de Ballou se encontró lo siguiente:

El modelo de la ruta corta es una programación lineal, que permite buscar la solución a un problema de optimización que resulte de una combinatoria y de diferentes aplicaciones, el objetivo de este método está en encontrar rutas cortas de menor costo en menos tiempo, según sea el caso (ver figura 8), que va desde un nodo específico hasta cada uno de los demás nodos de la red se lo puede aplicar en los siguientes casos:

- Transporte
- Horarios de operadores telefónicos
- Planeación de tráfico urbano
- Traslado
- En las redes eléctricas
- Diseño de rutas de vehículos
- Telecomunicaciones
- Planeación de inventarios
- Planeación de producción (Ballou, 2004).

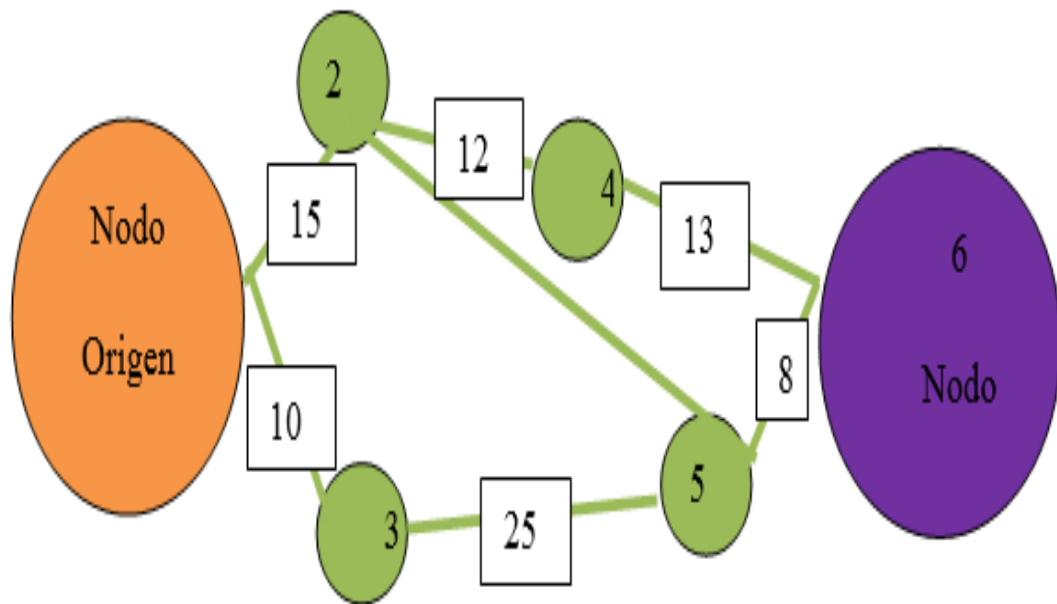


Figura 8 Ejemplo de ruta más corta.

CAPÍTULO III

EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el presente análisis de casos se realizó una investigación de campo en base a la observación y encuesta realizada a los estudiantes en la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, donde se observó que existe una necesidad de movilización entre sus dos campus académicos, utilizando medios de transporte económicos, rápidos y sobre todo ecológicos con el medio ambiente.

Se identificó que la mayoría de los estudiantes se desplazan en bus más de una vez al día empleando tiempos de movilización de 10 a 30 minutos lo cual genera congestión vehicular, provocando una pérdida de tiempo al ingresar a la universidad. No existe un incentivo del uso de la bicicleta para trasladarse ya que es una alternativa importante en el mejoramiento de la calidad de vida, también los estudiantes no cuentan con un medio de transporte como es la bicicleta compartida dentro de la universidad para movilizarse entre los campus ESPE y UGT.

3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Se realizó este tipo de investigación no experimental debido a que los hechos ya surgieron y han tenido sus consecuencias, por lo que se basará únicamente en recopilar los datos como se encuentran a través de la observación que se cumplió en la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, esto quiere decir que se profundizó en la inexistencia de un estudio de factibilidad alternativo de transporte no motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus académicos.

3.3 NIVELES DE INVESTIGACIÓN

Se recurrió al nivel exploratorio durante la investigación se analizó que no existe un medio alternativo de transporte no motorizado por lo tanto no se mejora las condiciones de movilización de los estudiantes, lo cual provoca pérdidas económicas, tiempo al ingresar a las horas clases entre los campus académicos de la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y los estudiantes se encuentran un poco insatisfechos por el tráfico vehicular que existe dentro de la zona urbana.

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Mediante el método de análisis se verifico que no existe un transporte no motorizado para los estudiantes lo cual provoca pérdidas en los tiempos de movilización y se identificó los problemas principales y se los categorizó en generales, teniendo así: falta de un estudio de factibilidad, despreocupación de las autoridades al no generar planes de movilización alternativa, ausencia de rutas de movilización en bicicleta.

3.5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La encuesta es un elemento indispensable de todo proceso investigativo por ello se sustenta el investigador para obtener el mayor número de datos. Esta técnica se ocupó para obtener datos más directos y reales donde se recopiló información a través de la encuesta para determinar las falencias que existe en la movilización de los estudiantes, también se pudo identificar las necesidades de un transporte en bicicleta entre sus dos campus educativos, pero de una manera sustentable y sostenible con el medio ambiente (ver anexo II).

3.6 DETERMINARÁ EL UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

- Universo. - Se consideró como universo a la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de Las Fuerzas Armadas ESPE.
- Población. - Se estudió las carreras de la Unidad de Gestión y Tecnologías, constando de 1300 estudiantes, pertenecientes al periodo Abril – Agosto 2018.

- Muestra. - La muestra es de 297 estudiantes de la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

3.7 CÁLCULO DE LA MUESTRA

Población Finita > 80, < 500.000

Formula a utilizarse para el cálculo de la muestra.

$$n = \frac{z^2 (p \times q)}{e^2 + \frac{(z^2 (p \times q))}{N}}$$

n: Tamaño de la muestra = ?
 z: Nivel de confianza deseado = 95 % = 1,96
 p: Proporción de la población con la característica deseada (éxito) = 50% = 0,5
 q: Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso) = 50% = 0,5
 e: Nivel de error dispuesto a cometer = 5 %
 N: Tamaño de la población = 1300 Estudiantes
 Reemplazando valores de la fórmula se tiene:

$$n = \frac{1,96^2 (0,50 \times 0,50)}{0,05^2 + \frac{(1,96^2 (0,50 \times 0,50))}{1300}}$$

$$n = \frac{3,8416 (0,25)}{0,0025 + \frac{(3,8416 (0,25))}{1300}}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,0025 + \frac{0,9604}{1300}}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,0025 + 0,00073877}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,00323877}$$

$$n = 296,532326$$

$$n = 297$$

De acuerdo al cálculo de la ecuación de población finita, con una población de 1300 estudiantes que conforman los dos campus académicos ESPE extensión Latacunga centro y UGT norte, en el periodo académico abril – agosto 2018, se obtuvo como resultado a 297 estudiantes, los mismos que fueron encuestados facilitando el proyecto ante el estudio planteado.

3.8 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.8.1 Encuesta

Para llevar a cabo la recolección de información, se aplicó los distintos instrumentos obteniendo resultados importantes a través de la observación y la necesidad de contar con un estudio de factibilidad de transporte no motorizado para el desplazamiento de los estudiantes entre los dos campus ESPE-UGT, la encuesta se aplicó a 297 estudiantes, obteniendo información que ayuda al desarrollo de la propuesta para posteriormente llevarlos a un análisis.

3.8.2 Ficha de observación

La aplicación de la ficha de observación se realizó en los campus: Unidad de Gestión de Tecnologías UGT, localizado en la avenida Javier Espinoza y Amazonas campus ESPE, en la avenida Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez, centrándose en aspectos como lugares disponibles para la ubicación de estacionamientos de bicicletas, de acuerdo a las normas de seguridad. Los datos fueron tomados directamente en la Unidad de Gestión y Tecnología UGT- ESPE a través de la observación directa y encuestas a estudiantes (ver anexo III).

3.9 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos, se trabajó de acuerdo a la muestra y la población seleccionada, asistiendo a los cursos que participaron en el proceso de investigación, lo cual permitió que los estudiantes brinden su información respondiendo a cada una de las preguntas asignadas en la encuesta.

- 1ro. Logística
- 2do. Logística
- 1ro. Seguridad
- 2do Seguridad
- 5to. Seguridad
- 6to Seguridad
- 1ro. Electromecánica
- 4to. Electromecánica
- 2do. Automotriz

3.10 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

3.10.1 Encuesta

Pregunta 1

¿Qué medio de transporte utiliza para desplazarse desde la ESPE a la UGT?

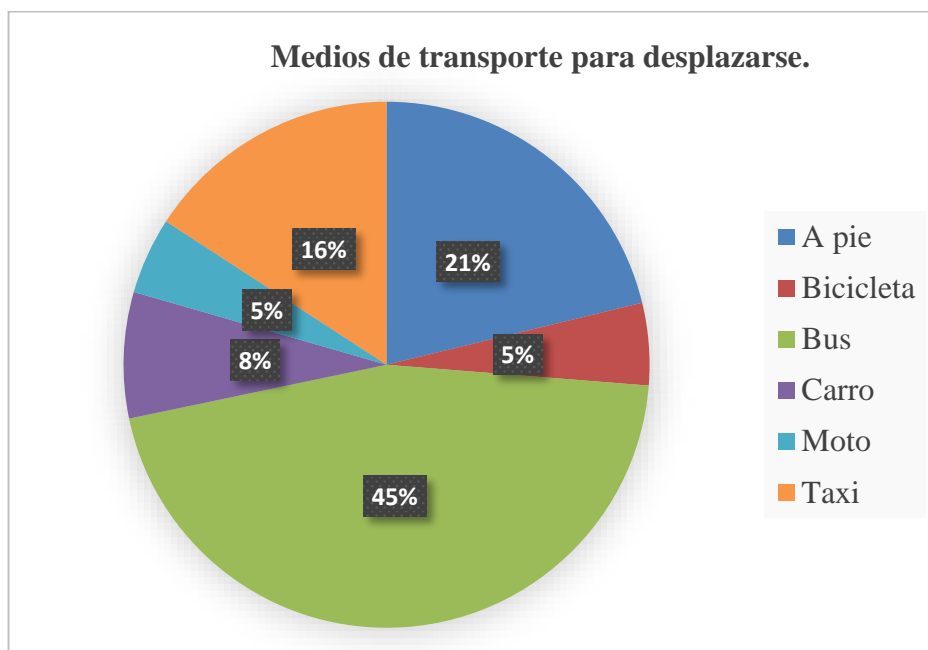


Figura 9 Medios de transporte para desplazarse.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 45 % dice que se desplaza en bus, el 21 % expresa que va a pie, el 16 % va en taxi, el 8 % en carro, el 5 % en moto, y el 5 % indica que se moviliza en bicicleta desde la ESPE a la UGT.

Interpretación: Los estudiantes para llegar a su centro de estudio emplean como medio de transporte el servicio urbano (bus), la modernidad les ha brindado varias alternativas de transporte para dirigirse de un lugar a otro.

Pregunta 2

¿Cuántas veces al día se desplaza de ESPE a la UGT?

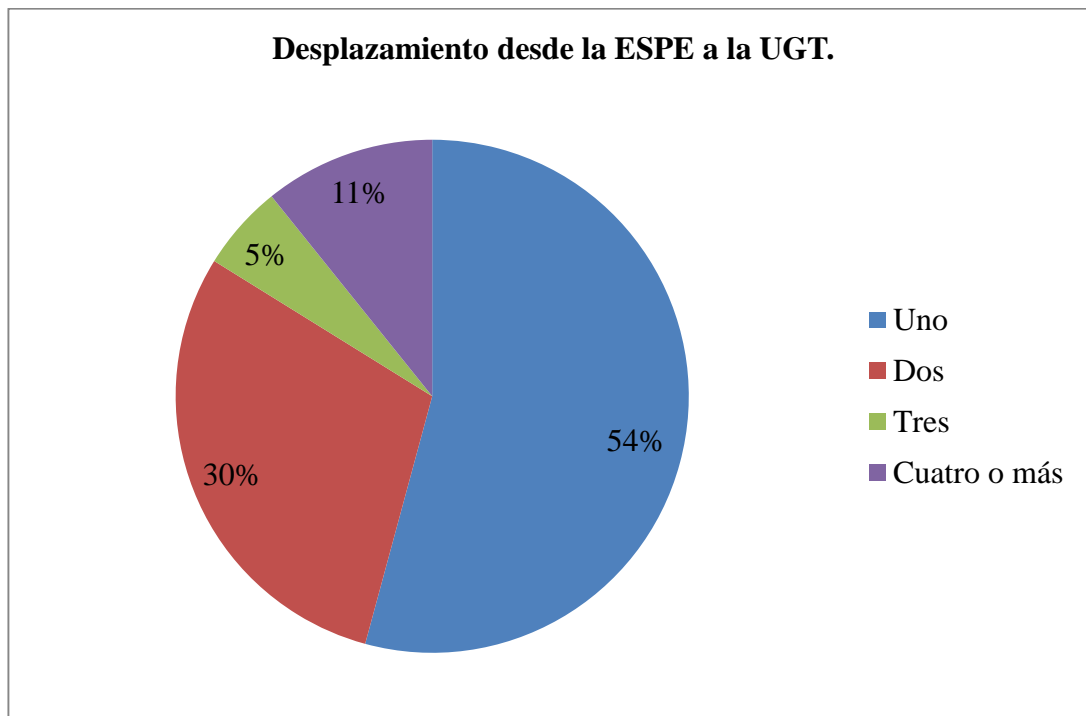


Figura 10 Desplazamiento desde la ESPE a la UGT.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 54 % se desplaza una vez, el 30 % expresa que va dos veces, el 5 % va tres veces y, el 11 % indica que se desplaza de cuatro a más veces desde la ESPE a la UGT.

Interpretación: La universidad cuenta con dos campus universitarios, los estudiantes estudian en la jornada de la mañana y la tarde, de acuerdo a las necesidades los estudiantes llegan a la universidad para cumplir con sus actividades diarias. Obteniendo un mayor porcentaje el desplazamiento de una vez al día desde la ESPE a la UGT

Pregunta 3

¿Qué tiempo emplea a movilizarse desde la ESPE a la UGT?

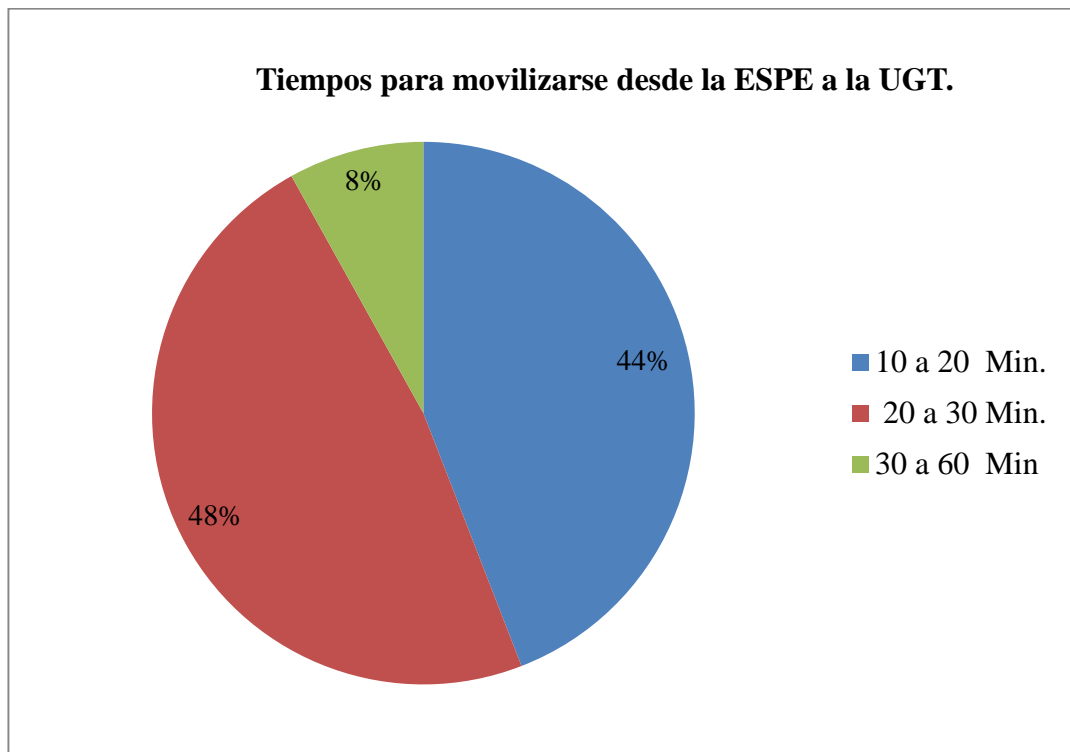


Figura 11 Tiempos para movilizarse desde la ESPE a la UGT.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el tiempo que emplea a movilizarse desde la ESPE a la UGT, a 48% le toma de 20 a 30 minutos, el 44 % expresa de 10 a 20 min., el 8 % indica que emplea de 30 a 60 Min.

Interpretación: La congestión vehicular en la ciudad de Latacunga en los últimos años se ha incrementado, principalmente en horas pico, provocando que los estudiantes empleen mucho tiempo para movilizarse, de 20 a 30 minutos emplean para desplazarse entre los dos campus universitarios.

Pregunta 4

¿Cree que la congestión vehicular ocasionada por carros y motos, provoca una pérdida de tiempo al ingresar a la universidad?

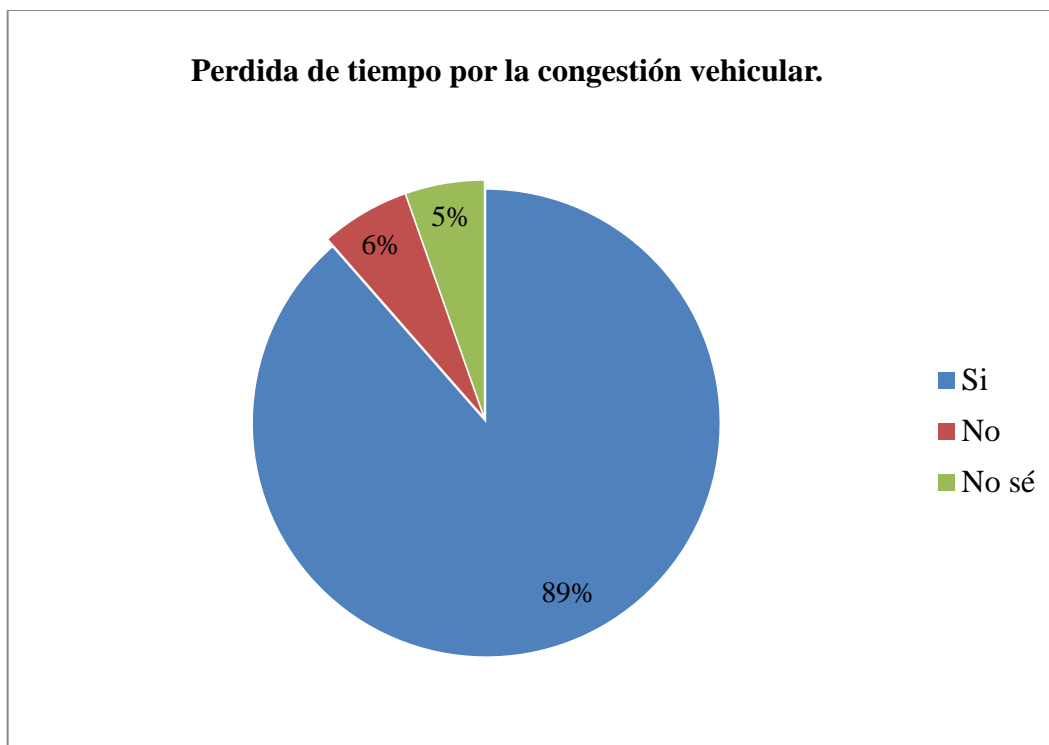


Figura 12 Pérdida de tiempo por la congestión vehicular.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 89% dice que la congestión vehicular les provoca pérdida de tiempo para llegar a la universidad, el 6 % expresa que no y el 5 % cree que la congestión vehicular ocasionada por carros, provoca una pérdida de tiempo al ingresar a la que universidad.

Interpretación: El crecimiento acelerado del parque automotor en la ciudad de Latacunga ha ocasionado un problema de congestión vehicular dentro del casco urbano, provocando conflictos al ingresar a la universidad.

Pregunta 5

¿Cree que la congestión vehicular ocasionada por carros y motos, provoca contaminación ambiental?

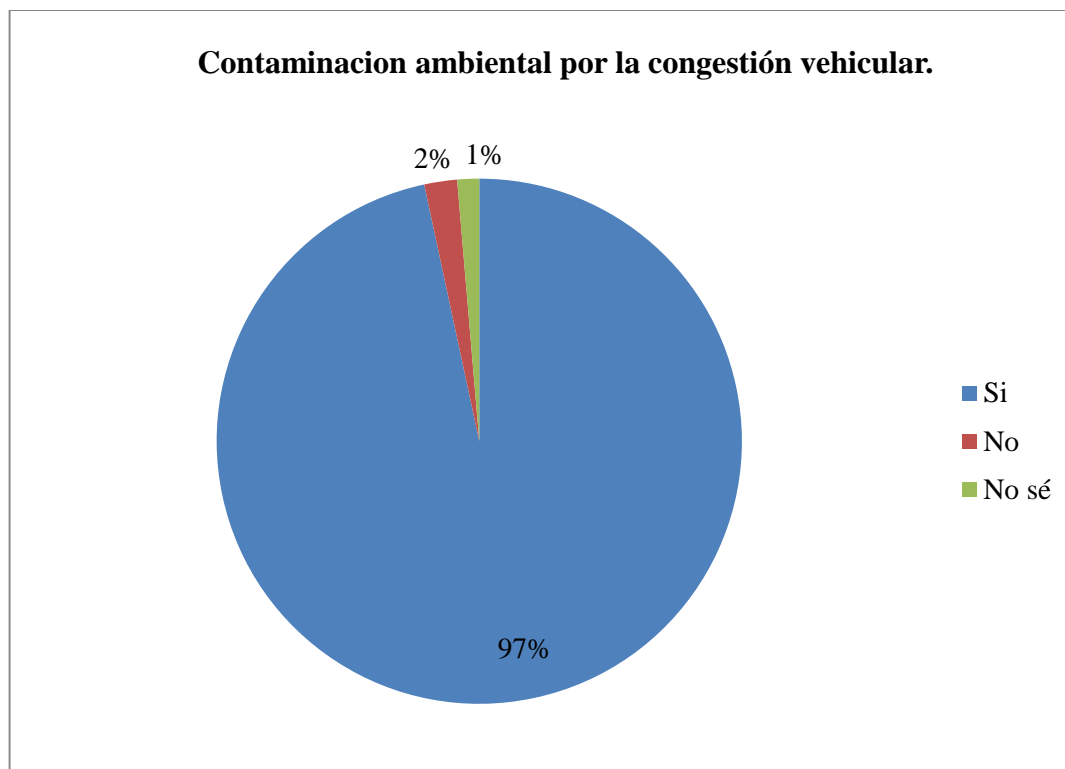


Figura 13 Contaminación ambiental por la congestión vehicular.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 97 % indica que la congestión vehicular ocasionada por carros y motos, provoca contaminación ambiental, el 2 % expresa que no, el 1 % dice que tal vez.

Interpretación: Otro de los problemas que va asociado a la congestión vehicular es la contaminación ambiental por parte de los automotores que transitan por la ciudad, el smock puede causar graves problemas en la salud de la ciudadanía en general.

Pregunta 6

¿Cree que incentivar el uso de la bicicleta para trasladarse desde la ESPE a la UGT es una alternativa importante en el mejoramiento de su calidad de vida?

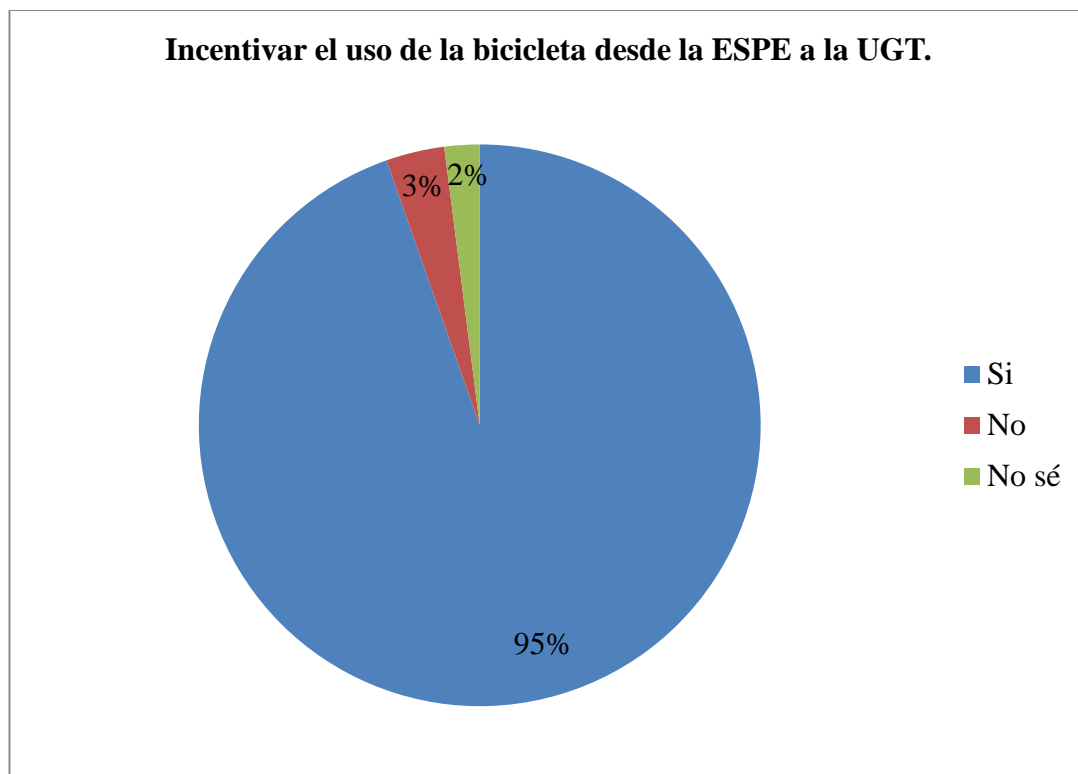


Figura 14 Incentivar el uso de la bicicleta desde la ESPE a la UGT.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 95 % indica que el uso de la bicicleta para trasladarse a la universidad es importante, el 3 % expresa que no, el 2 % dice que tal vez incentivar el uso de la bicicleta para trasladarse desde la ESPE a la UGT, mejorara la calidad de vida.

Interpretación: La bicicleta es el transporte alternativo, amigable, sustentable con el medio ambiente y permite a los usuarios utilizar este sistema sostenible aportando a la salud y a la calidad de vida de quienes la emplean como un medio de transporte.

Pregunta 7

¿Por qué optaría Ud. por utilizar la bicicleta para trasladarse desde la ESPE a la UGT?

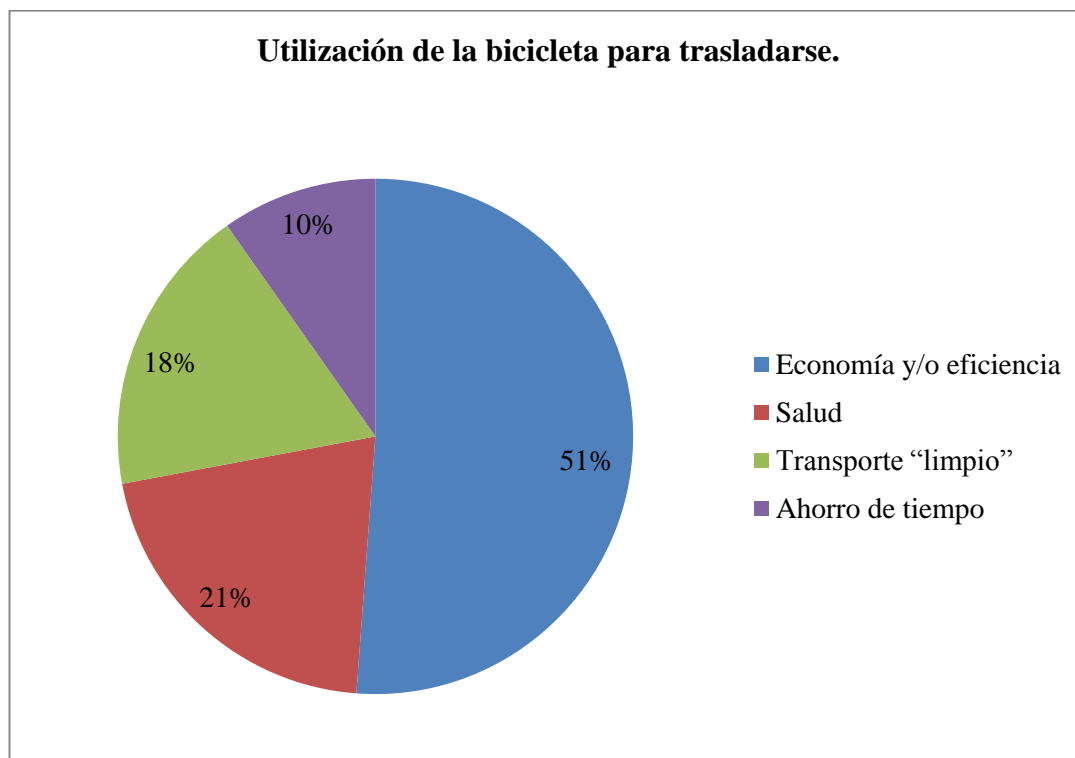


Figura 15 Utilización de la bicicleta para trasladarse.

Análisis: Según los encuestados el 51 % optaría por utilizar la bicicleta por economía y eficiencia, el 21 % expresa por salud, el 18 % porque es un transporte limpio, el 10 % indica por ahorro de tiempo para trasladarse desde la ESPE a la UGT.

Interpretación: Existen muchas ventajas al utilizar la bicicleta como un medio de transporte sustentable y amigable con el medio ambiente, entre ellos el más importante radica en el ahorro económico en el aspecto financiero a cada uno de los estudiantes y en su eficiencia al ser un medio fácil de movilización a su destino.

Pregunta 8

¿Qué ruta tomaría para trasladarse de la ESPE a la UGT de acuerdo al siguiente gráfico?

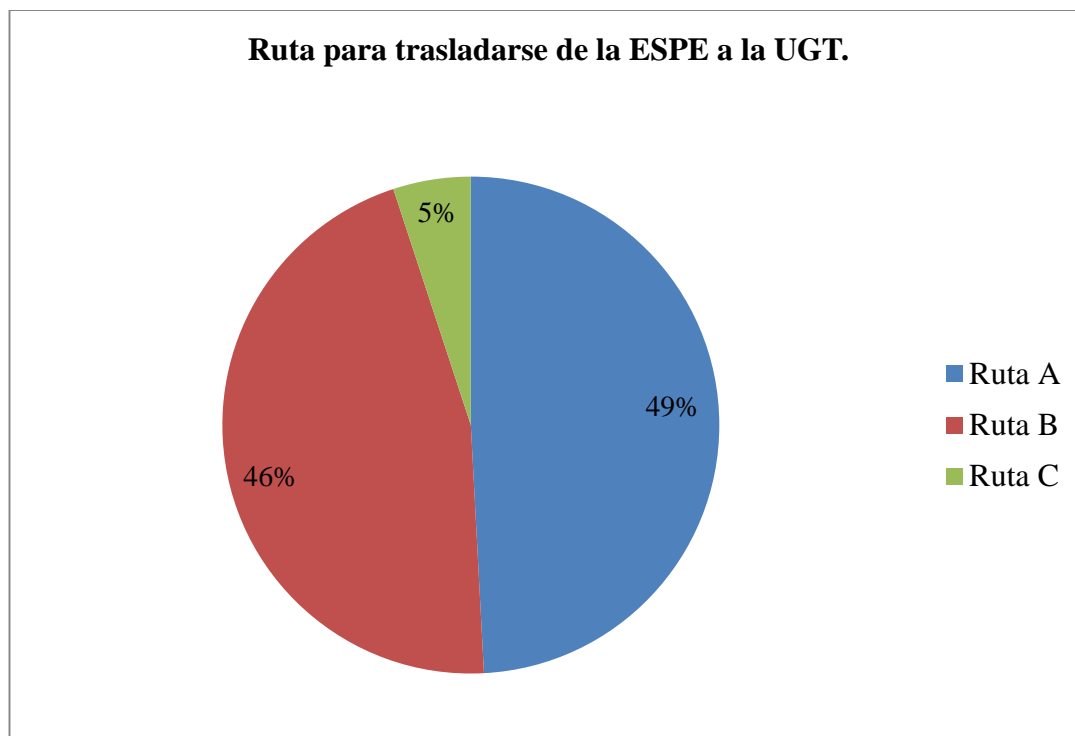


Figura 16 Ruta para trasladarse de la ESPE a la UGT.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 49 % de estudiantes indican que optarían por utilizar la Ruta A, la cual circula por el centro de la ciudad; tiempo estimado: 11 min, el 46 % expresa por la ruta B esta circula por las vías alternas por el este de la ciudad calles: Av. Oriente, Av. Napo y Av. Amazonas; tiempo estimado: 14 min; y el 5 % indica que transitaría por la ruta C por vías alternas al oeste de la ciudad, calles: carretera panamericana, Av. Benjamín Terán, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza; tiempo estimado: 20 min.

Interpretación: El contar con tres rutas pre establecido para trasladarse de la ESPE a la UGT, es dar varias alternativas para ver cuál brinda una mayor circulación por las diferentes arterias de la ciudad, siendo la más factible para los estudiantes, circular al por el centro de la ciudad con un tiempo estimado de 11 min, permitiéndoles así una mayor seguridad.

Pregunta 9

¿Cree que debería existir un sistema de bicicletas dentro de la universidad para movilizarse entre los dos campus ESPE – UGT?



Figura 17 Sistema de bicicletas dentro de la universidad.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 98 % está de acuerdo en que debería existir un sistema de bicicletas dentro de la Universidad para movilizarse entre los dos campus ESPE – UGT y, el 2% indica que no.

Interpretación: La mayoría de estudiantes apoyan la propuesta de que exista un sistema de bicicletas dentro de la universidad para movilizarse entre los dos campus ESPE – UGT, existiendo esa predisposición de los involucrados directos, se ve la aceptación de la colectividad universitaria para impulsar el proyecto. Así como se ha visto en otras ciudades del país.

Pregunta 10

¿Estaría en la posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse desde la ESPE a la UGT?

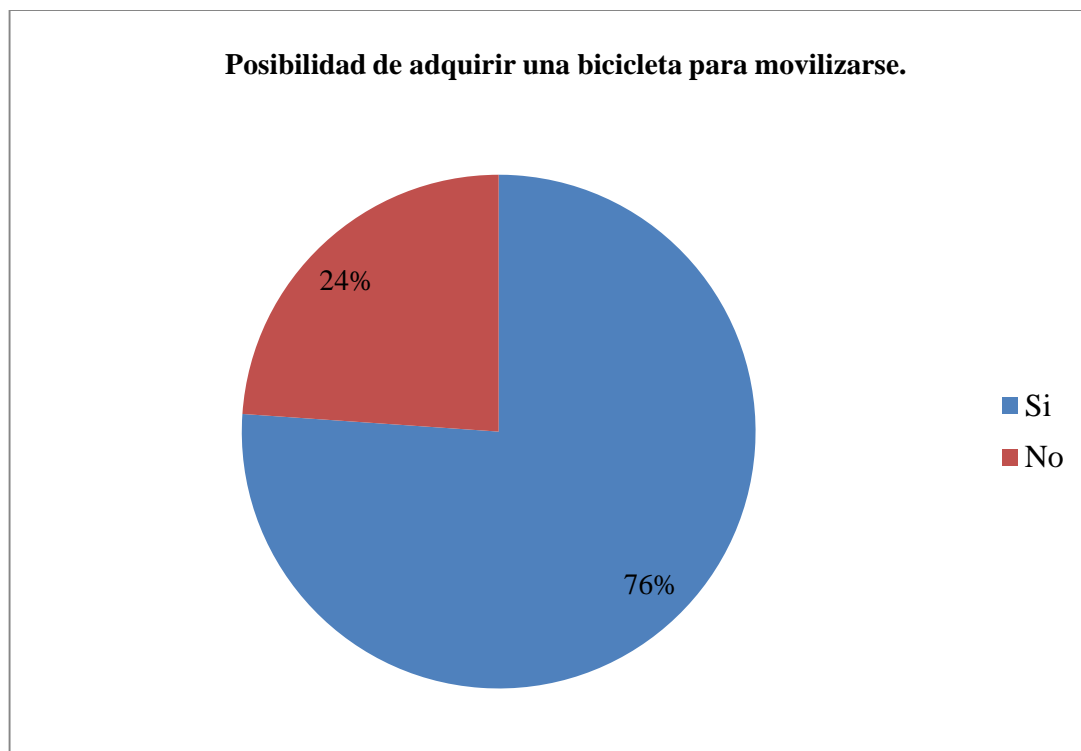


Figura 18 Posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse.

Análisis: De acuerdo a los encuestados el 76 % dice que, si estaría en la posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse desde la ESPE a la UGT mientras que, el 24 % indica que no.

Interpretación: Un alto porcentaje de estudiantes están en posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse desde la ESPE a la UGT, lo cual facilitaría el uso de un transporte sustentable con el medio ambiente.

Pregunta 11

¿Seleccione la estación que sería la más adecuada?

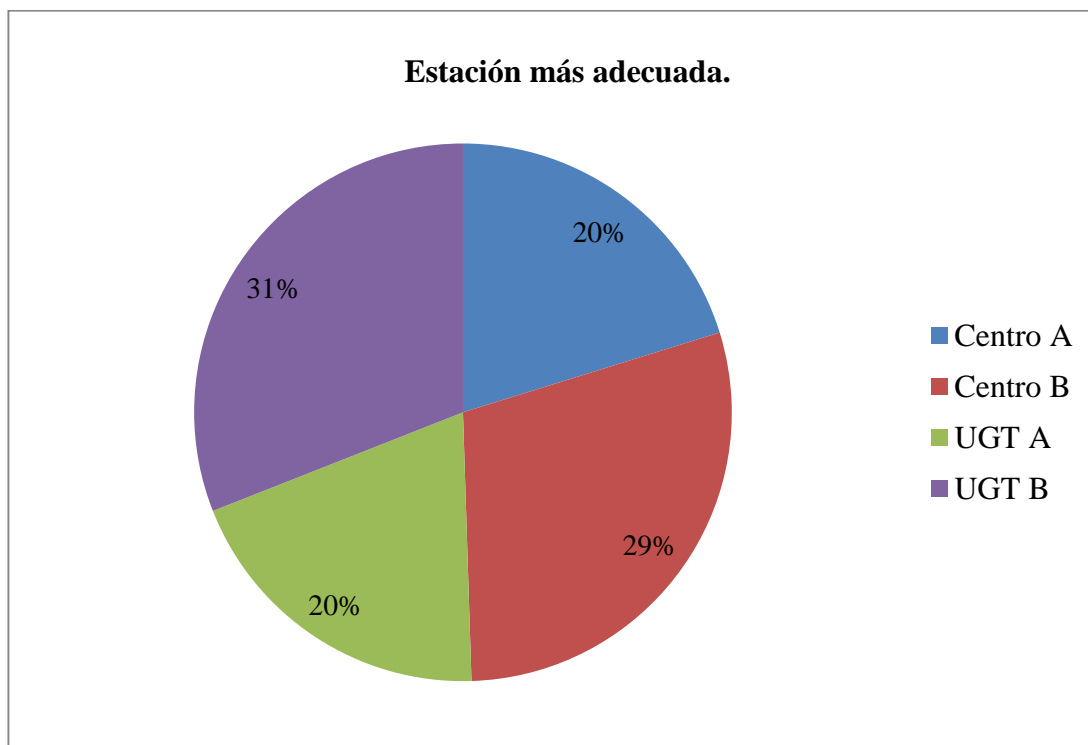


Figura 19 Estación más adecuada.


Análisis: De acuerdo a los encuestados el 31 % dice que optaría por utilizar la bicicleta en la estación B ubicada a la entrada del parqueadero de vehículos de la UGT, el 20 % expresa la opción A en la puerta principal de acceso al instituto, el 29 % ESPE centro opción B ubicado en el patio principal, el 20 % indica ESPE centro opción A.

Interpretación: La estación más aceptada por parte de los estudiantes dentro del campus académico UGT, está localizada dentro del parqueadero principal, permitiendo un mayor flujo al ingresar al Instituto. Mientras que la estación B con mayor número de porcentaje en el campus ESPE centro, por motivos de seguridad de las bicicletas, su ubicación es en el patio principal.

3.10.2 Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN	
FICHA #	01
ELABORADO:	Mario Bolívar Guerrero Troya
LUGAR:	ESPE Extensión Latacunga
OBSERVADO	Se encuentra ubicada en las calles Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez, centro de la ciudad de Latacunga de los 520 estudiantes que conforma la comunidad estudiantil, se ven en la necesidad de movilizarse entre los campus ESPE- UGT para cumplir con sus actividades académicas. Se observó la necesidad de ubicar la estación de bicicleta en el patio central de la universidad por características como: seguridad al encontrarse cerca de la oficina UGT, mayor control por las autoridades competentes, protección contra las inclemencias del clima, visibilidad y mayor accesibilidad.



FICHA DE OBSERVACIÓN	
FICHA #	02
ELABORADO:	Mario Bolívar Guerrero Troya
LUGAR:	Unidad de Gestión y Tecnologías
OBSERVADO	<p>Se encuentra ubicada en las avenidas Amazonas y Javier Espinoza, norte de la ciudad de Latacunga de los 780 estudiantes que conforma la comunidad estudiantil, se ven en la necesidad de movilizarse entre los campus UGT-ESPE para cumplir con sus actividades académicas. Se observó la necesidad de ubicar la estación de bicicleta en la avenida Javier Espinoza dentro de la entrada principal al instituto frente a la piscina permitiendo un mayor control, ya que existe un retén militar que es el encargado del ingreso y salida de los automotores ayudando a los estudiantes ingresar con facilidad sus bicicletas, evitando molestias con otras personas.</p>
	

3.11 ANÁLISIS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la investigación realizada se recabo información de las necesidades que tiene los estudiantes, al no contar con el uso de bicicletas como un transporte alternativo, amigable, sustentable con el medio ambiente, lo cual se evidenció la importancia de implementar un estudio de factibilidad, para aportar a la economía y facilidad de movilización de los estudiantes de los dos campus universitarios.

Los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías de las Universidad de las Fuerzas Armadas, anhelan mejorar las condiciones de movilización al ahorrar tiempo al momento de trasladarse a sus dos campus universitarios como es UGT norte y ESPE Centro, para ello identifican los sitios más adecuados para la creación de parqueaderos en los dos centros universitarios.

A través de la utilización de la asignatura tipo de gestión de flotas (3) se aplicará los cálculos del método de ahorro, se escogerá la ruta más corta que ayude a los estudiantes el desplazamiento entre los dos campus académicos utilizando un transporte no motorizado, evitando retrasos en sus horas clases, ahorrando tiempo de una manera segura y eficaz.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

Estudio de factibilidad del transporte No Motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de Las Fuerzas Armadas ESPE.

4.1 JUSTIFICACIÓN

El estudio de factibilidad del transporte no motorizado ayudará a la movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Para tener un transporte alternativo adecuado y de esta manera brindarles un transporte a los estudiantes. Este estudio beneficiará a la Unidad de Gestión de Tecnologías permitiendo obtener resultados en cuanto a tiempos y recursos, mejorando en su totalidad todo el proceso que manejan los estudiantes en los cambios de hora cuando tiene que trasladarse de la ESPE a la UGT o viceversa.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 Objetivo general

Diseñar una ruta alternativa de transporte no motorizado para mejorar la movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

4.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las rutas más cortas del transporte no motorizado para la movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Establecer los tiempos de movilización empleando el método de ruta más corta.
- Diseñar la ubicación de las estaciones de las bicicletas de acuerdo a las necesidades y normas de seguridad de la institución.

4.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD

El ITSA es una Institución de Educación Superior, creada el 08 de noviembre de 1999, a través de acuerdo Ministerial N° 3237, documento que es publicado en la OGFAE N° 032 del 15 de Noviembre de 1999; reconocido por el CONESUP mediante registro N° 05-003 con fecha 22 de Septiembre del 2000, desde aquel momento el Instituto viene prestando sus servicios educativos superiores a la juventud del país con carreras innovadoras únicas, ofreciendo nuevos campos laborales en la industria aeronáutica y en la industria en general. La integración del ITSA a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE comenzó, cuando la Asamblea Nacional aprobó en segundo debate la LOES, el 4 de agosto del 2010 y remitió a la Presidencia de la República para análisis y veto el 6 de agosto del 2010. La Presidencia de la República con fecha 3 de septiembre del 2010, remite la LOES objetándola parcialmente.

Según el artículo 18 de la Transitoria Vigésima Segunda de la Ley Orgánica de Educación Superior del 2010 consta lo siguiente:

Las universidades y escuelas politécnicas podrán otorgar títulos de nivel técnico o tecnológico superior cuando realicen alianzas con los institutos de educación superior o creen para el efecto el respectivo instituto de educación superior, inclusive en el caso establecido en la Disposición Transitoria Vigésima Segunda de la presente Ley (LOES).

El ITSA se convierte en Unidad de Gestión de Tecnologías un 13 de enero de 2014, el Honorable Consejo Universitario Provisional de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, aprueba la creación de la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS, consolidando así la integración del ITSA a la UFFAA - ESPE.

La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE con el pasar del tiempo ha ido registrando un incremento de población estudiantil, por lo que es importante el estudio de factibilidad del transporte no motorizado para trasladarse en los cambios de hora entre sus dos campus académicos ESPE centro en dirección a la UGT norte o viceversa, dando una iniciativa adecuada para los estudiantes a estimular este medio de transporte sostenible como es la bicicleta. De esta manera se definirá lineamientos para las rutas y el estacionamiento, lo cual permitirá depurar varias falencias que están presentes, la investigación se centró a identificar las necesidades expuestas por los estudiantes.

El objetivo primordial es estudiar la factibilidad del transporte no motorizado para mejorar las condiciones de movilización de los estudiantes entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, mediante el método se identifica la ruta más corta, método de programación lineal que permite buscar la solución a un problema de optimización que resulte de una combinatoria y de diferentes aplicaciones. El objetivo del método es encontrar rutas cortas o de menor costo, según sea el caso, que va desde un nodo específico hasta cada uno de los demás nodos de la red. Primeramente, se determina las condiciones viales del espacio físico y mediante la observación directa y las encuestas se conocerán la ruta más eficaz y eficiente para movilizar a los estudiantes desde la ESPE hacia la UGT o viceversa.

4.3.1 Ubicación

La Unidad de Gestión de Tecnologías UGT de la Universidad de las Fuerzas Armadas, desempeña sus actividades académicas en dos campus, ESPE Extensión Latacunga la misma que está ubicada en el centro de la ciudad, calles Quijano y Ordoñez y Hermanas Páez, y Unidad de Gestión y Tecnologías con su campus norte localizada en las Avenidas Amazonas y Javier Espinoza (ver imagen 20).

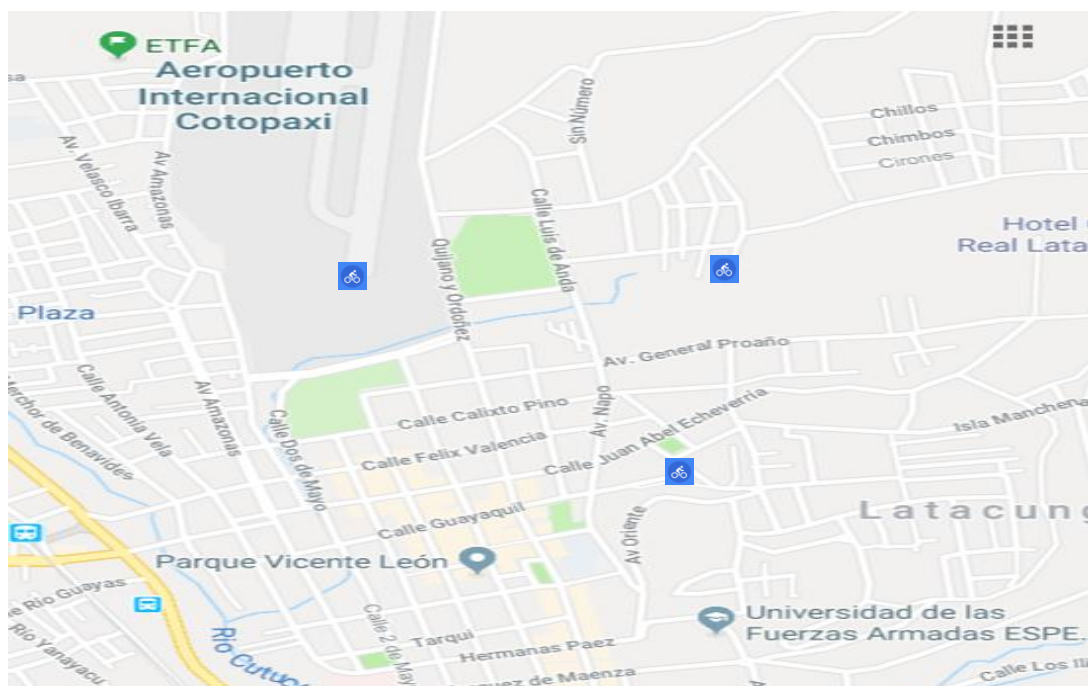


Figura 20 Ubicación Campus Universitarios.
Fuente: (Google MAPS., 2018)

4.3.2 Misión Unidad de Gestión De Tecnologías

Formar académicos y profesionales de excelencia; generar, aplicar y difundir el conocimiento y, proponer e implementar alternativas de solución a problemas de interés público en sus zonas de influencia.

4.3.3 Visión Unidad De Gestión de Tecnologías

Líder en la gestión del conocimiento y de la tecnología en el Sistema de Educación Superior, con prestigio Internacional y referente de práctica de valores éticos, cívicos y de servicio a la sociedad.

4.3.4 Principios filosóficos Unidad de Gestión De Tecnologías

- La Institución se debe a la nación ecuatoriana; a ella orienta todo su esfuerzo contribuyendo a la solución de sus problemas mediante la formación profesional y técnica, la investigación, el estudio y planteamiento de soluciones para los problemas del país.
- La Institución es abierta a todas las corrientes del pensamiento universal, sin proselitismo político ni religioso.
- La autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica - tecnológica global.
- La búsqueda permanente de la excelencia a través de la práctica de la cultura de la calidad en todos sus actos.
- La formación consciente, participativa y crítica con libertad académica y rigor científico, que comprenda y respete los derechos fundamentales del ser humano y de la comunidad.
- El cultivo de valores morales, éticos y cívicos, respetando los derechos humanos con profunda conciencia ciudadana, coadyuva a la búsqueda de la verdad y forma hombres y mujeres de honor, libres y disciplinados.

- El mantenimiento de las bases históricas de la identidad nacional para incrementar el orgullo de lo que somos y así proyectamos al futuro.
- La conservación, defensa y cuidado del medio ambiente y el racional aprovechamiento de los recursos naturales;
- La práctica de los valores tradicionales de orden, disciplina, lealtad, justicia, gratitud y respeto, en el contexto de la responsabilidad, la honestidad, el autocontrol, la creatividad, el espíritu democrático, la solidaridad y la solución de los problemas mediante el diálogo y la razón.

4.3.5 Valores Institucionales

La conducta de todos y cada uno de los miembros de la comunidad universitaria, se mantendrá siempre bajo la práctica de los valores institucionales que se puntualizan a continuación:

- Honestidad a toda prueba.
- Respeto a la libertad de pensamiento.
- Orden, puntualidad y disciplina conscientes.
- Búsqueda permanente de la calidad y la excelencia.
- Igualdad de oportunidades.
- Respeto a las personas y los derechos humanos.
- Reconocimiento a la voluntad, creatividad y perseverancia.
- Práctica de la justicia, solidaridad y lealtad.
- Práctica de la verdadera amistad y camaradería.
- Cultivo del civismo y respeto al medio ambiente.
- Compromiso con la institución y la sociedad.
- Identidad institucional.
- Liderazgo y emprendimiento.
- Pensamiento crítico.
- Alta conciencia ciudadana.

4.4 FUNDAMENTO LEGAL

Según el Art. 302 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, que corresponden a deberes y derechos para los ciclistas en Ecuador, sección V de los ciclistas y sus derechos expresa lo siguiente:

Sin perjuicio de los derechos establecidos en el Art. 204 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, los ciclistas tendrán además los siguientes derechos:

1. A ser atendidos inmediatamente por los Agentes de Tránsito sobre sus denuncias por la obstaculización a su circulación por parte de los vehículos automotores y el irrespeto a sus derechos de preferencia de vía y transportación pública;
2. Tener preferencia de vía respecto a los vehículos a motor cuando habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con la luz;
3. Mantener sus bicicletas equipadas con los siguientes aditamentos de seguridad: Frenos de pie y mano, dispositivos reflectantes en los extremos delantero de color blanco y posterior de color rojo, dispositivos reflectantes en pedales y ruedas. Para transitar por la noche, la bicicleta debe tener luces trasera y delantera en buen estado;
4. Mantener la bicicleta y sus partes en buen estado mecánico, en especial los frenos y llantas;
5. Abstenerse de llevar puestos auriculares que no permitan una correcta audición del entorno;
6. Respetar la prioridad de paso de los peatones, en especial si son mujeres embarazadas, niños, niñas, adultos mayores de 65 años, invidentes, personas con movilidad reducida y personas con capacidades especiales;
7. Circular, en caso de que existan, por las sendas especiales destinadas al uso de bicicletas, como ciclo vías. Caso contrario, lo harán por las mismas vías por las que circula el resto de los vehículos, teniendo la precaución de hacerlo en sentido de la vía, por la derecha, y acercándose lo más posible al borde de la vereda;
8. Abstenerse de circular por los carriles de media y alta velocidad;
9. Abstenerse de circular por las aceras o por lugares destinados al tránsito exclusivo de peatones. En caso de necesitar hacerlo, bajarse de la bicicleta y caminar junto a ella;
10. Abstenerse de asirse o sujetarse a otros vehículos en movimiento;
11. Abstenerse de realizar maniobras repentinas;
12. Abstenerse de retirar las manos del manubrio, a menos que haya necesidad de hacerlo para efectuar señales para girar o detenerse y hacer uso anticipado de señales manuales advirtiendo la intención cuando se va a realizar un cambio de rumbo o cualquier otro tipo de maniobra, señalando con el brazo derecho o izquierdo, para dar posibilidad de adoptar las precauciones necesarias;
13. Llevar a bordo de forma segura sólo el número de personas para el que exista asiento disponible en las bicicletas cuya construcción lo permita, siempre y cuando esto no disminuya la visibilidad o que incomode en la conducción. En aquellas bicicletas que, por construcción, no puedan ser ocupadas por más de una persona, siempre y cuando el conductor sea mayor de edad, podrá llevar un menor de hasta siete años en asiento adicional;

4.5 RUTAS CORTAS DE PARTIDA ESPE –UGT

Mediante la observación desarrollada, y el uso de la tecnología como es la aplicación Google maps, se identificó tres rutas, las cuales descongestionaran el tráfico vehicular a través del uso de un transporte alternativo y sustentable con el medio ambiente como es la bicicleta, permitiendo a los estudiantes movilizarse entre sus campus académicos de una manera ordenada, segura y rápida (ver tablas 3, 4 y 5) y (ver figuras 21, 22 y 23).

Tabla 3
Ruta A

RUTA	A		
CALLES	Quijano Ordoñez y Tarqui.	Calle Fernando Sánchez de Orellana y Av. Cristóbal Cepeda.	Av. Antonio Clavijo, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza.
TIEMPOS	1,22 Min.	5.78 Min.	7.22 Min.
TIEMPO TOTAL	14,22 Minutos		
DISTANCIA	3,2 Kilómetros		

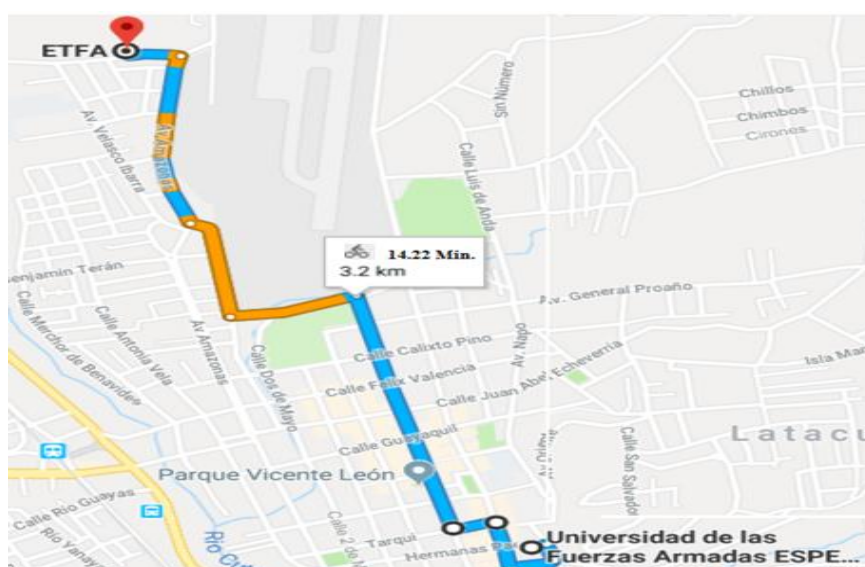


Figura 21 Ruta A.

Fuente: (Google MAPS., 2018)

Tabla 4
Ruta B

RUTA	B (Este de la Ciudad)		
CALLES	Quijano Ordoñez, Hermanas Paez, Av. Oriente y Av. Napo	Av. General Proaño, calle Hermanas Pazmiño, Quijano y Ordoñez, Av. Cristóbal Cenepa.	Av. Antonio Clavijo, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza.
TIEMPOS	5,82 Min.	3.15 Min.	4,19 Min.
TIEMPO TOTAL	13,16 Minutos		
DISTANCIA	3,2 Kilómetros		

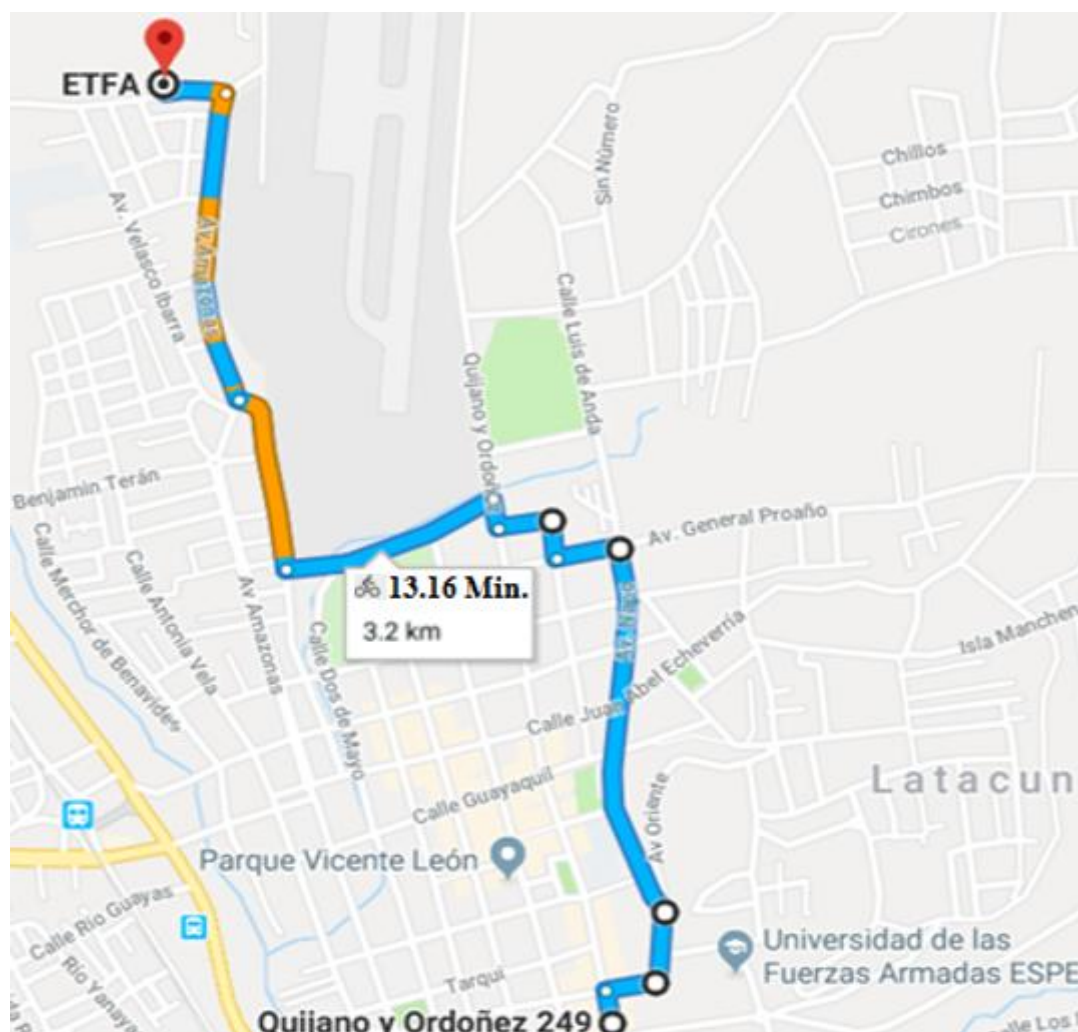


Figura 22 Ruta B.

Fuente: (Google MAPS., 2018)

Tabla 5
Ruta C

RUTA	C		
CALLES	Quijano Ordoñez, Márquez de Maenza.	Belisario Quevedo, Hermanas Páez.	Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza.
TIEMPOS	1,46 Min.	7,27 Min.	4,36 Min.
TIEMPO TOTAL	13,09 Minutos		
DISTANCIA	2,8 Kilómetros		

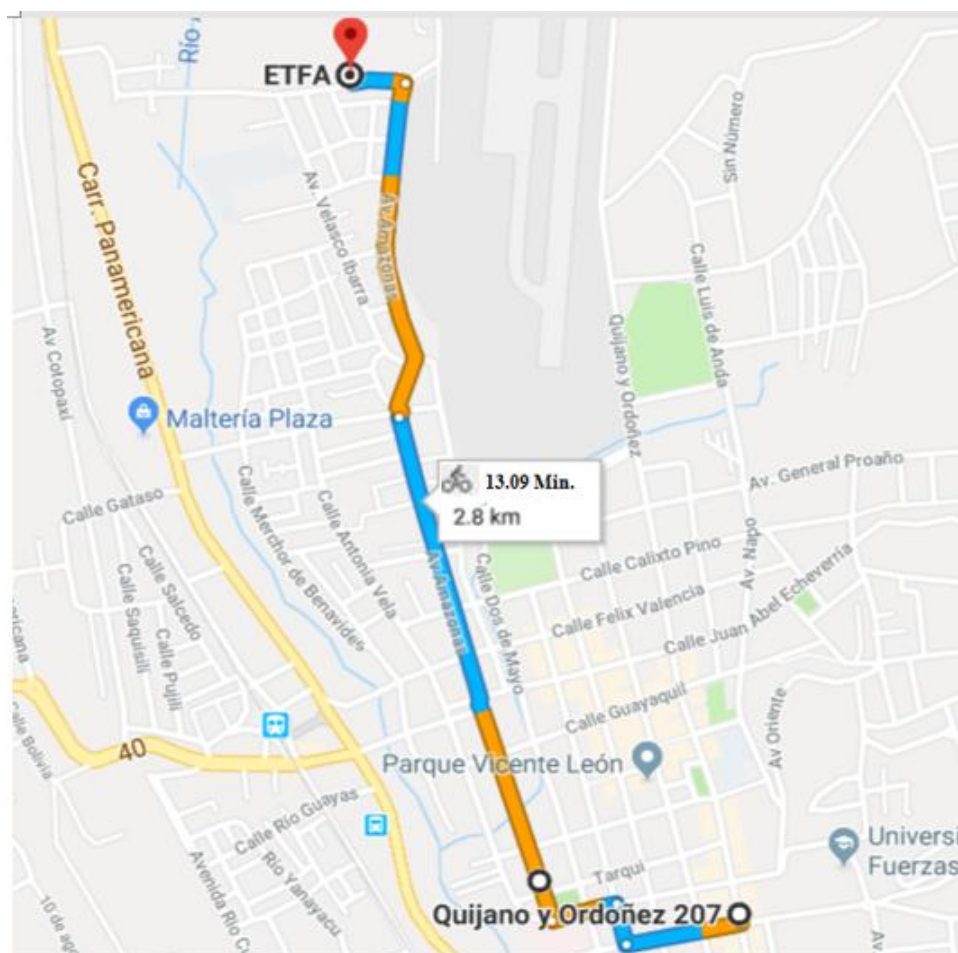


Figura 23 Ruta C.
Fuente: (Google MAPS., 2018)

4.6 TIEMPOS DE PARTIDA ESPE-UGT

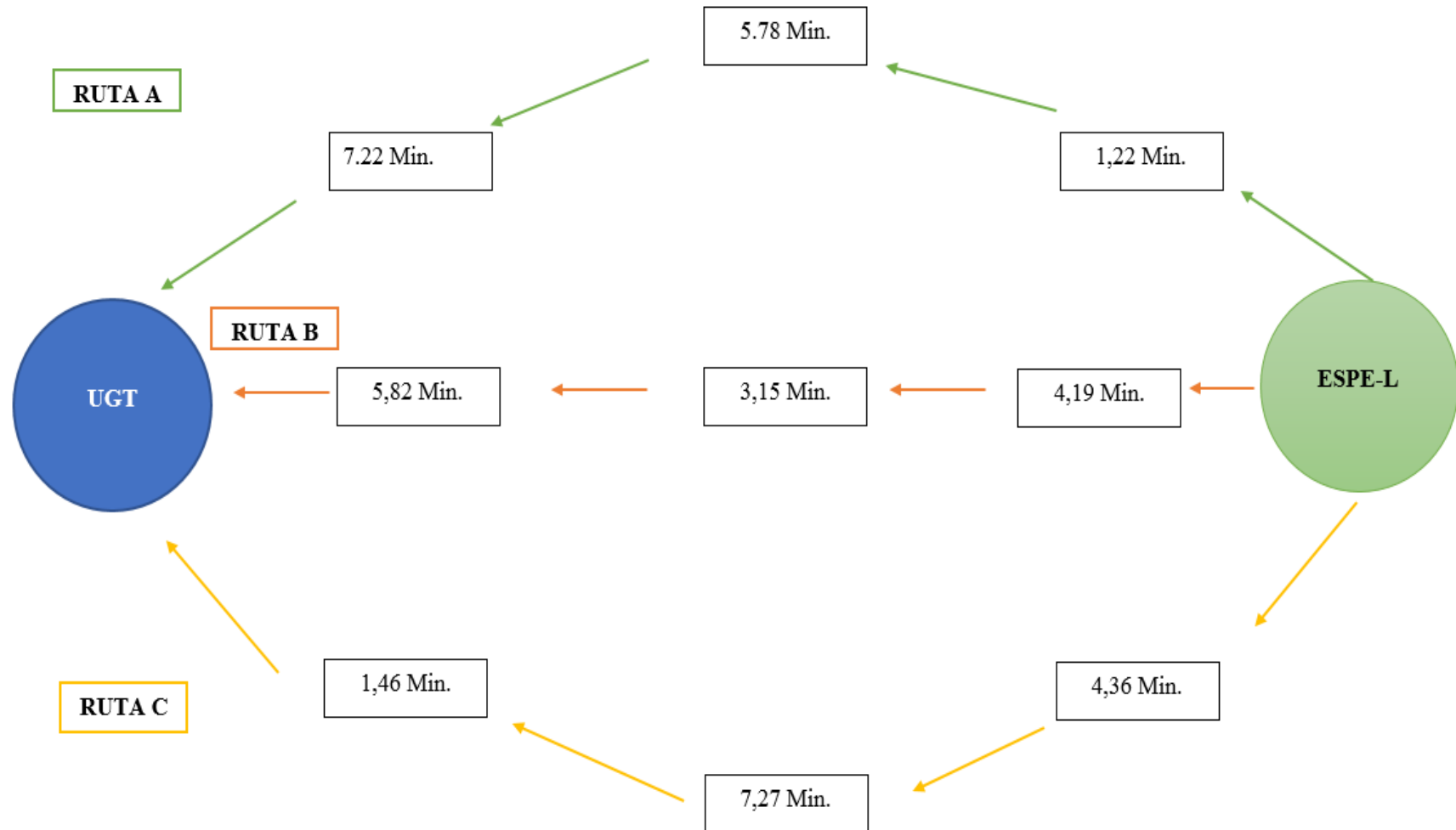


Figura 24 Aplicación de la fórmula de la ruta corta de Partida

Ruta A: 7,22 min. + 5,78min. + 1,22min. = 14,22 Min.

Ruta B: 4,19 min. + 3,15min. + 5,82 min. = 13,16 Min.

Ruta C: 4,36min. + 7,27 min. + 1,46 min. = 13,09 Min.

Análisis: De acuerdo al cálculo del algoritmo de la ruta más corta, es conveniente utilizar la ruta C ya que su distancia es menor al momento de movilizarse entre los dos campus académicos, la cual recorre por las calles Quijano Ordoñez, Márquez de Maenza, Belisario Quevedo, Hermanas Páez, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza dando un total de 13,09 minutos y 2,8 kilómetros hasta llegar a su destino final Unidad de Gestión de Tecnologías (ver figura 25).

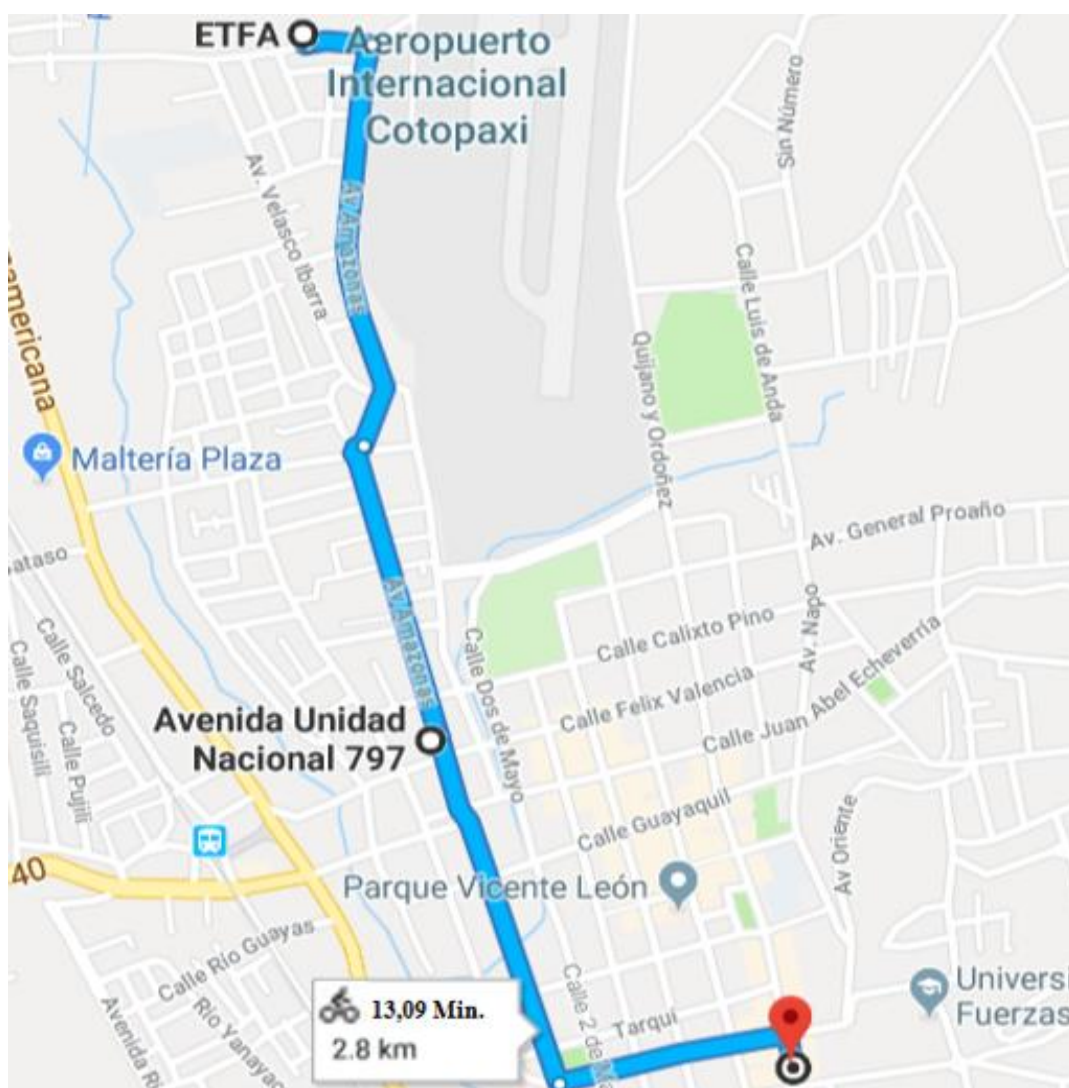


Figura 25 Ruta C.

Fuente: (Google MAPS., 2018)

4.6.1 Análisis de rutas versus tiempo ESPE-UGT

Se llegó a analizar los factores influyentes al tomar cada una de las rutas alternativas de transporte no motorizado entre los dos campus académicos de la Unidad de Gestión y Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga versus tiempos en horas donde se encuentran cerradas las vías por circunstancias externas, reiterando la factibilidad de la ruta c al ser una ruta optima, segura y de doble sentido de circulación. (ver tabla 6).

Tabla 6
Análisis de rutas versus tiempo.

RUTAS	TIEMPOS	HORA DE CIRCULACIÓN	DISTANCIA	OBSERVACIÓN
Ruta A	14,22 minutos	08H00 – 12H00	3,2 Kilómetros	De 12H00 – 13H00 cerrada la calle Manuel de Jesús Quijano y Ordoñez 355 por motivo de salida de los estudiantes de la escuela Isidro Ayora.
Ruta B	13,16 minutos	08H00 – 13H00 14H30 – 16H00	3.2 Kilómetros	De 13H00 – 14H30 alto flujo de personas por la Salida del Colegio Primero de Abril.
Ruta C	13,09 minutos	08H00 – 16H00	2.8 Kilómetros	Ruta de partida, es la más cerca a utilizar para llegar a la ESPE-UGT.

La ruta A, se debe circular solamente de 8H00 a 12H00 del medio día, debido a que de 12H00 a 13H00, se encuentra cerrada por motivos de la salida de los estudiantes. La ruta B no se encuentra disponible en el horario 13H00 a 14H30 por la salida de los estudiantes del Colegio Primero de Abril. La ruta C es la más aconsejable de 08H00 – 16H00 a causa de la cercanía de 2,8 Kilómetros en tan solo 13,09.

4.7 RUTAS CORTAS DE RETORNO UGT –ESPE

Mediante la observación desarrollada, y el uso de la tecnología como es la aplicación Google maps, se identificó dos posibles rutas de retorno, las cuales descongestionaran el tráfico vehicular a través del uso de un transporte alternativo y sustentable con el medio ambiente como es la bicicleta, permitiendo a los estudiantes movilizarse entre sus campus académicos de una manera ordenada, segura y rápida (ver tablas 7 y 8) y (ver figuras 26 y 27).

Tabla 7
Ruta A1 Retorno

RUTA	A1 (RETORNO)		
CALLES	Avenida Javier Espinoza.	Avenida Amazonas.	Hermanas Páez y Quijano Ordoñez
TIEMPOS	4,36 Min.	7,27 Min.	1,46 Min.
TIEMPO TOTAL	13,09 Minutos		
DISTANCIA	2,8 Kilómetros		

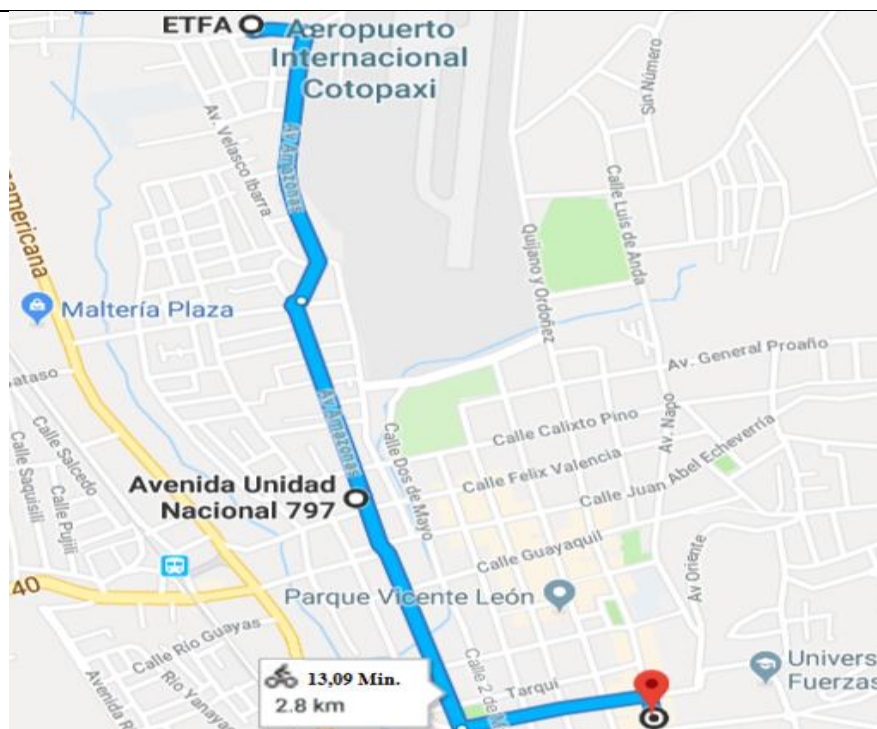


Figura 26 Ruta A1 Retorno.
Fuente: (Google MAPS., 2018)

Tabla 8
Ruta B1 Retorno

RUTA	B1 (RETORNO)		
CALLES	Av. Javier Espinoza y Av. Amazonas	Av. Antonio Clavijo, Cristóbal Cenepa, Quijano y Ordoñez.	Av. General Proaño, Av. Oriente, calle San Salvador, Hermanas Páez, Av. Roosevelt Márquez de Maenza y Quijano Ordoñez
TIEMPOS	1,12 Min.	5,45Min.	8,60 Min.
TIEMPO	15,17 Minutos		
TOTAL			
DISTANCIA	3,8 Kilómetros		

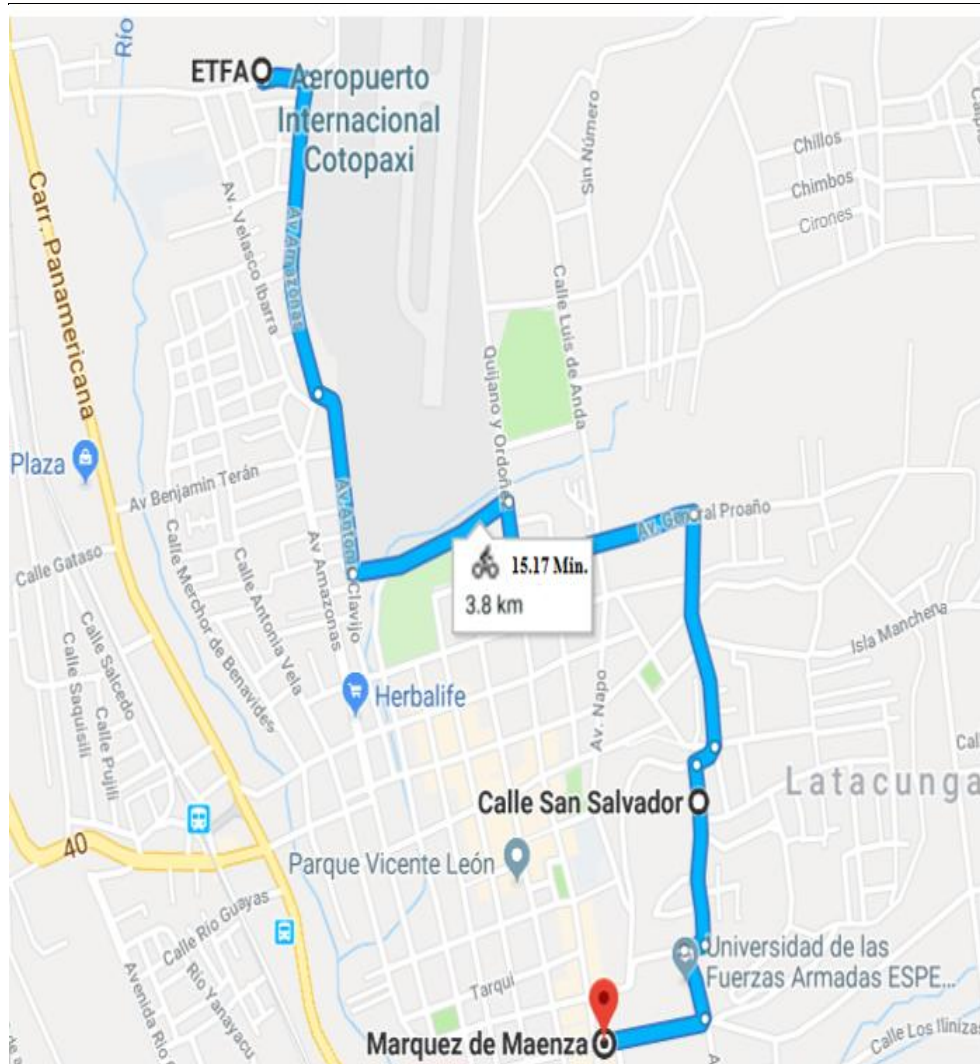


Figura 27 Ruta B1 Retorno
Fuente: (Google MAPS., 2018)

4.8 TIEMPOS DE RETORNO UGT - ESPE

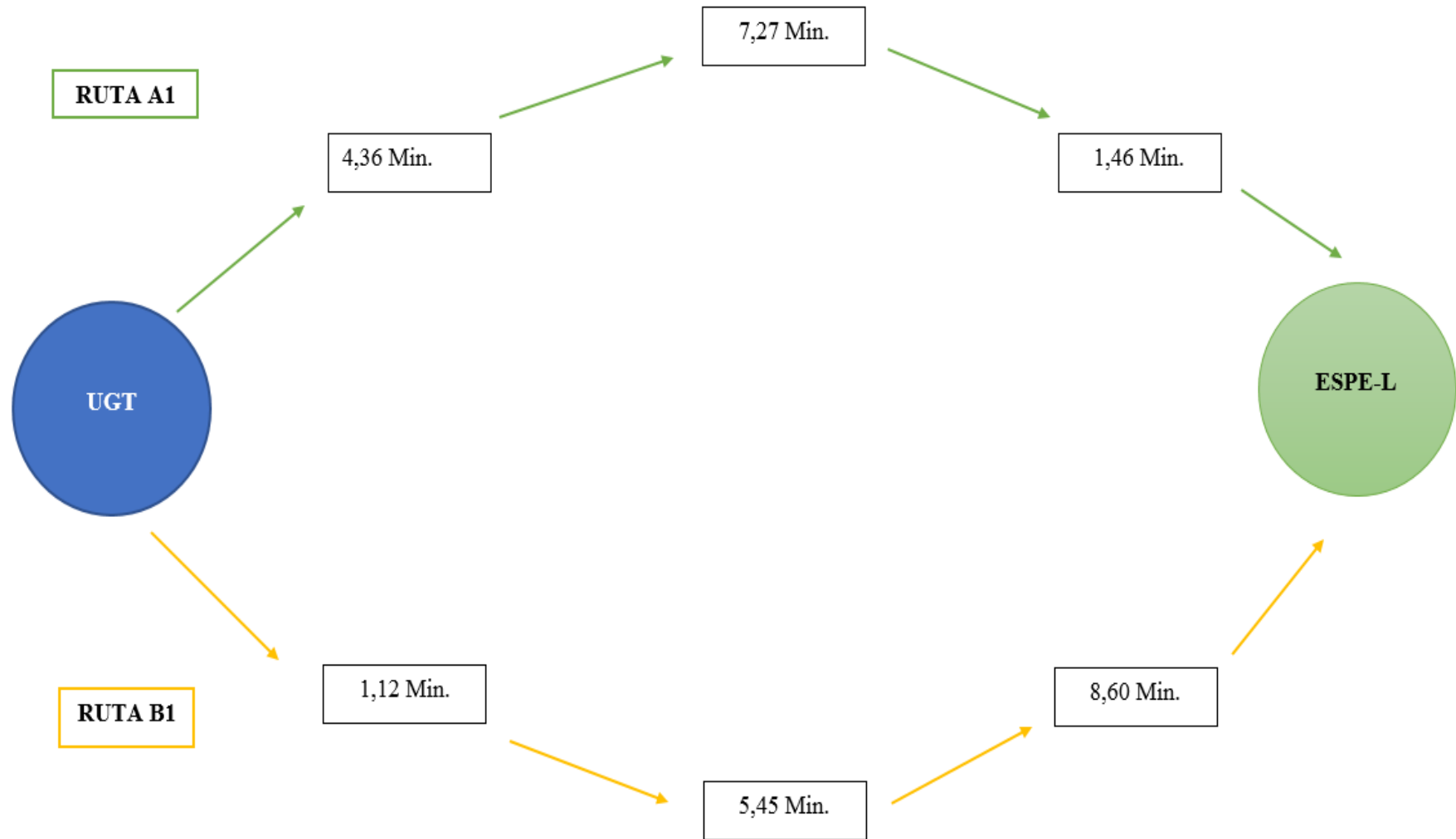


Figura 28 Aplicación de la fórmula de la ruta corta retorno

Ruta A1: 4,36 min. + 7,27 min. + 1,46 min. = 13,09 Min.

Ruta B1: 1,12 min. + 5,45 min. + 8,60 min. = 15,17 Min.

Análisis: De acuerdo al cálculo del algoritmo de la ruta más corta, es conveniente utilizar la ruta A1 ya que su distancia es menor al momento de movilizarse de 2.8 kilómetros retornando desde la UGT a la ESPE extensión Latacunga dando un total de 13,09 min, la cual recorre por las calles Avenida Javier Espinoza, Avenida Amazonas, Hermanas Páez y Quijano y Ordoñez (ver figura 29).

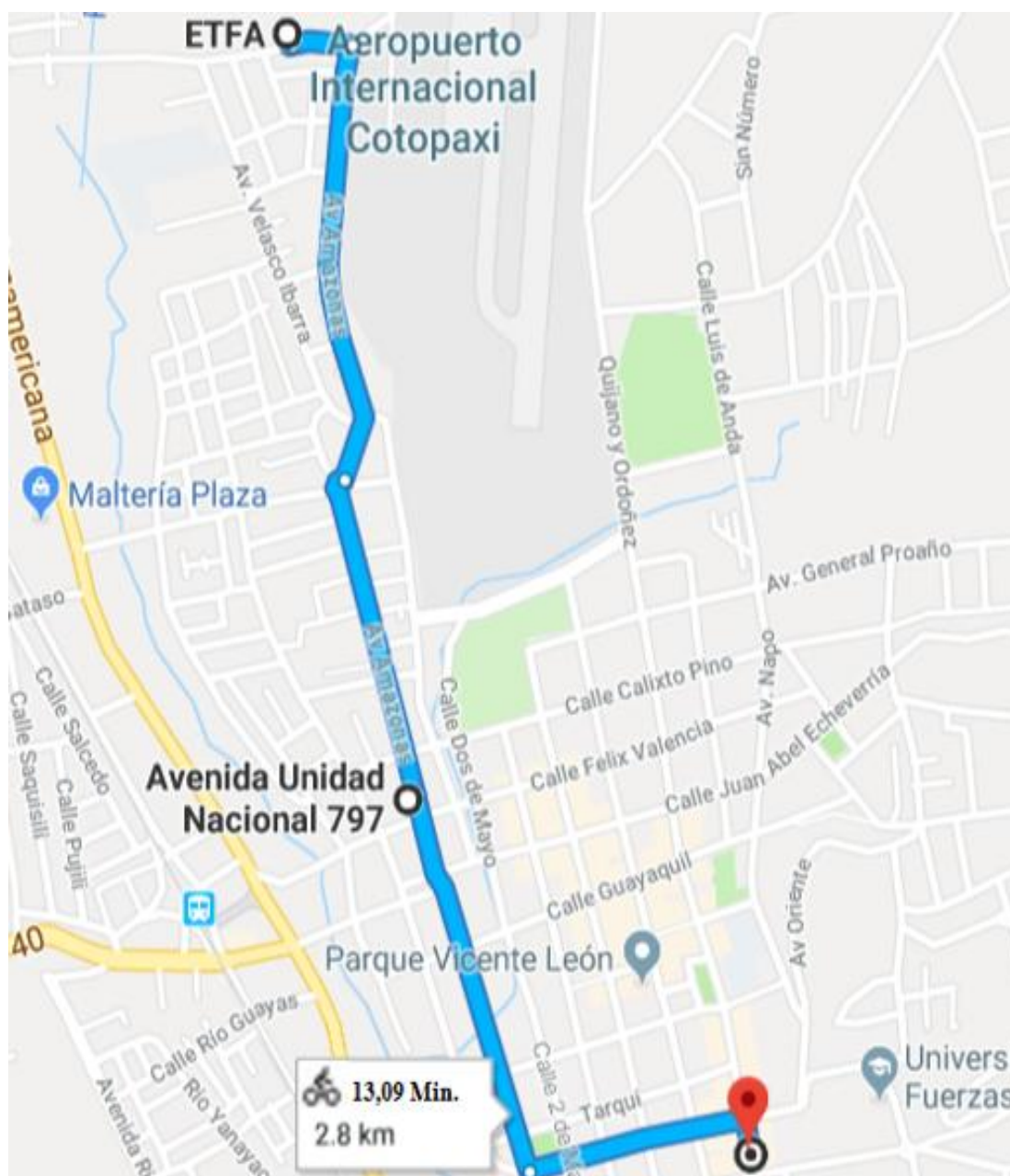


Figura 29 Ruta A1 de Retorno UGT-ESPE

Fuente: (Google MAPS., 2018)

4.8.1 Análisis de rutas versus tiempo UGT-ESPE

Se llegó a identificar los factores que pueden influir significativamente al retornar por cada una de las rutas alternativas de transporte no motorizado desde la Unidad de Gestión y Tecnologías a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga, reiterando la factibilidad de la ruta A1 al ser una ruta optima de retorno (ver tabla 9).

Tabla 9
Análisis de rutas versus tiempo.

RUTAS	TIEMPOS	HORA DE CIRCULACIÓN	DISTANCIA	OBSERVACIÓN
Ruta A1	13,09 minutos	08H00 – 16H00	2,8 Kilómetros	Ruta factible autorizada a utilizar de doble sentido de circulación.
Ruta B1	15,17 minutos	08H00 – 16H00	3,8 Kilómetros	Pendiente y declive en la ruta y doble sentido de circulación.

De acuerdo al análisis de rutas versus tiempo se llega a la conclusión que la ruta A1, se debe circular de 8H00 a 16H00, corroborando la factibilidad al ser una ruta homogénea y de doble sentido de circulación, brindando a los estudiantes seguridad y comodidad al momento de desplazarse y como ruta alterna de movilización para los estudiantes se optara por la ruta B1 en el horario de 08H00 a 16H00, tomando en cuenta su desnivel en la calzada.

Las distintas rutas por donde los estudiantes circularán se convertirán en ciclo rutas compartidas con vehículos motorizados, dando siempre la prioridad a las bicicletas, beneficiarán a la comunidad universitaria con el fin de movilización en las respectivas arterias viales que conectan a los campus ESPE y UGT al momento de ingresar a la universidad. Su función principal es brindar espacios de bienestar, tranquilidad y seguridad a la comunidad universitaria (ver figura 30).

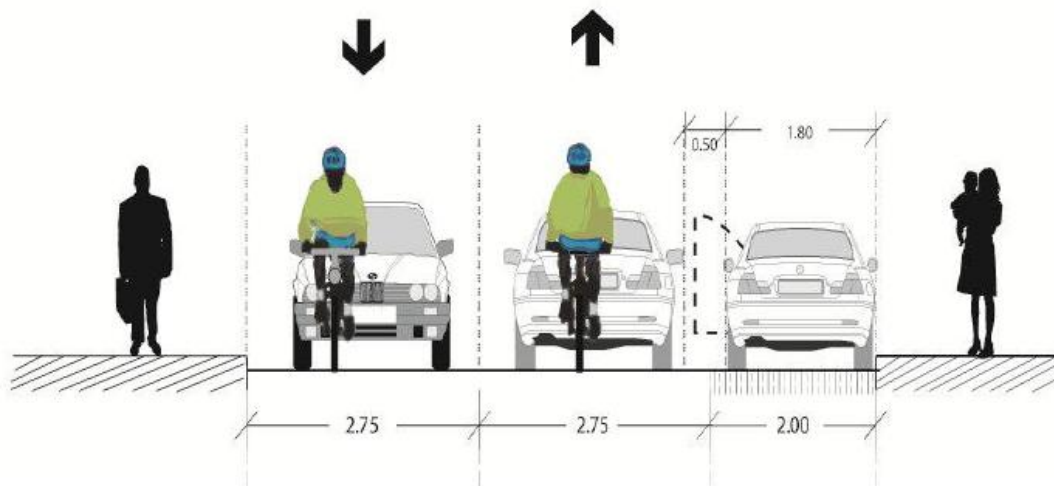


Figura 30 Dimensiones recomendadas para carriles compartidos.
Fuente: (Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004., 2018)

4.9 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

Luego de ser seleccionado las estaciones en los dos campus académicos prestando atención a los sitios específicos donde se puede implementar, se eligió que se adapte a las necesidades de los estudiantes y garantice de esta manera el buen funcionamiento de todo el proyecto. Brindando nuevos espacios de estacionamiento para bicicletas a la comunidad universitaria, gracias al uso de un medio de transporte saludable y ecológico que contribuye al mejoramiento de su calidad de vida, cuidadosamente fue analizado los espacios, el tipo de estación y soportes de tipo U- invertida a utilizar. El cicloparqueadero debe estar localizado en un sitio interno de las instalaciones, fácilmente accesible desde el exterior de la universidad, de preferencia ubicado en el ángulo visual de uno de los guardias de seguridad institucionales para desmotivar a los delincuentes, de preferencia deberá estar a buen recaudo de las inclemencias del tiempo (sol, lluvia).

Con base en lo anterior, se escogió la estación para bicicletas que se adaptan fácilmente a la infraestructura actual de ambos campus universitarios ESPE extensión Latacunga y UGT norte, por sus características técnicas y estéticas en optimización de espacios. A continuación, se describe las dimensiones básicas a utilizarse de los soportes de tipo U-Invertida (ver figura 31).

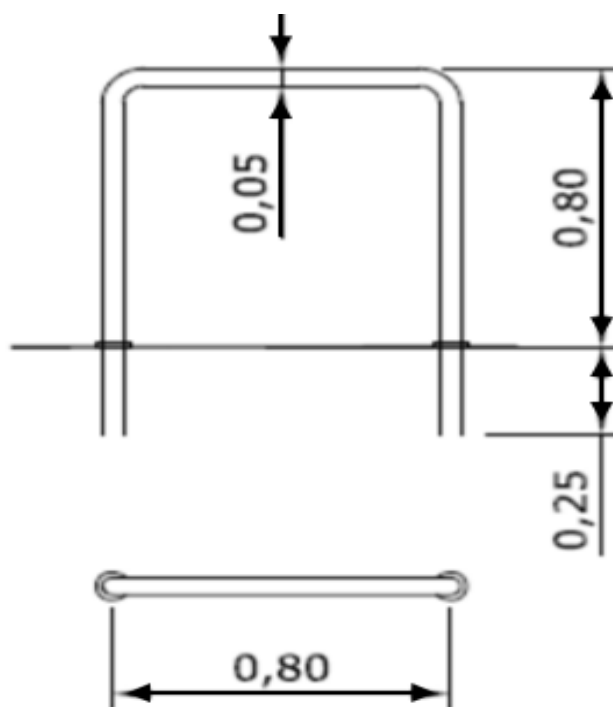


Figura 31 Dimensiones básicas de los soportes de tipo U-Invertida.

Se identificó el siguiente esquema de aparcamiento con soportes tipo U-Invertida con las medidas recomendadas de acuerdo a la Normativa del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN004) para un correcto aparcamiento con su pasillo correspondiente de maniobras de 0,80 metros, un espacio físico para el parqueo de cuatro bicicletas de 0,80 metros de ancho y 2 metros de largo correspondiente a la estación en el campus ESPE centro (ver figura 32).

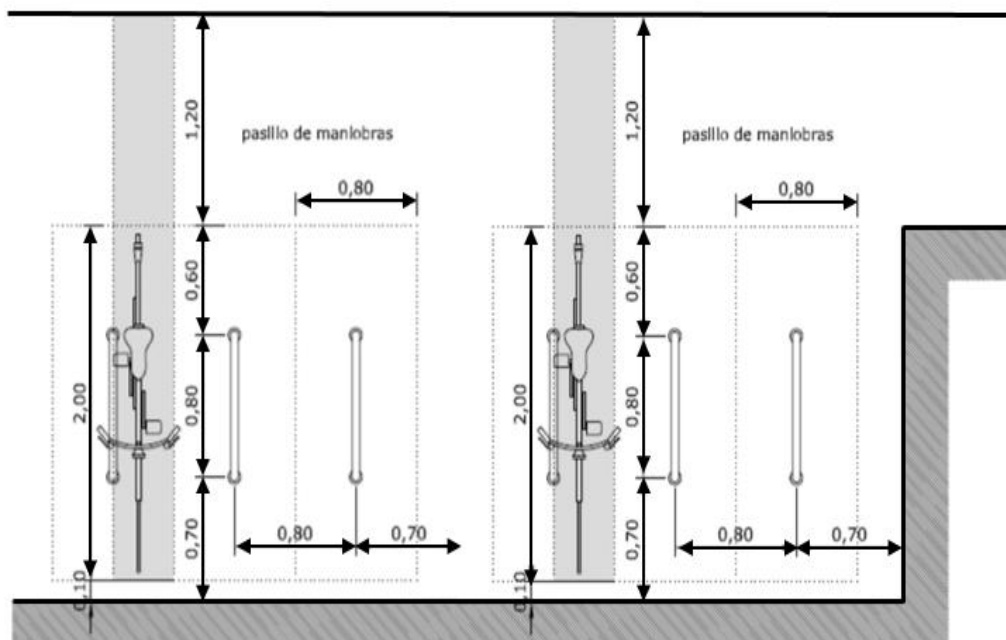


Figura 32 Esquema de aparcamiento de bicicletas campus ESPE centro.

El Cicloparqueadero se localizará dentro del patio central del campus ESPE junto a la oficina principal de la institución, ya que permitirá una mayor seguridad para los vehículos no motorizados favoreciendo al control por parte de las autoridades al momento usar las bicicletas, una mayor accesibilidad para los estudiantes y se encuentra bajo cubierta de las inclemencias del tiempo.

El siguiente esquema de aparcamiento con soportes tipo U-Invertida corresponde a la estación para el campus UGT, la cual debe ser ubicada de acuerdo a las medidas establecidas en el esquema, incrementando la cubierta para evitar daños debido a que se encuentra localizado el aparcamiento de las bicicletas frente a la piscina, expuesta por las inclemencias del tiempo sol y lluvia (ver figura 33).

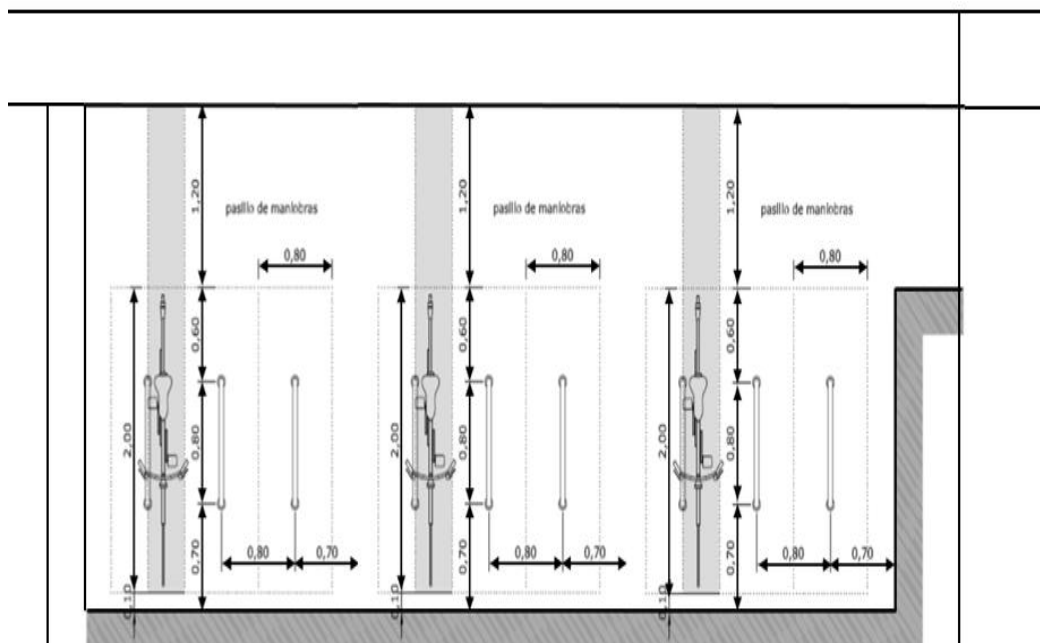


Figura 33 Esquema de aparcamiento de bicicletas campus UGT.

Dentro del campus UGT la ubicación de la estación sería en la Av. Javier Espinosa, localizado en la entrada principal al Instituto junto a la piscina, permitiendo un mayor control, ya que existe un retén militar que es el encargado del ingreso y salida de los automotores, ayudando a los estudiantes ingresar con mayor facilidad sus bicicletas, evitando molestias con otros estudiantes.

Este diseño se utilizará en el cicloparqueadero para mejorar las condiciones de estacionamiento de las bicicletas entre los dos campus de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la cual brindará un buen soporte a la bicicleta y permitirá amarrar las dos llantas o el marco al soporte tipo U-Invertida con una cadena o grillete, brindando máxima seguridad. Tampoco permite que se superpongan las bicicletas es ideal para espacios abiertos, preferiblemente bajo techo para proteger del sol y la lluvia.

4.9.1 Señalética

La señalética a utilizar en los parqueaderos será instalada de acuerdo a la normativa del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN004), señalización vial parte 1, numeral Nro. 5.8.3.5, código IC2-1, dimensiones 450x600 mm, altura de la señalética en zona urbana, con aceras para evitar obstrucciones con los peatones se debe ubicar

en un lugar visible donde se proporcionará este servicio con leyenda y orla blancas acompañado con un material metálico con fondo reflectivo, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2.00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal, o 2.20 m para reducir la interferencia que pueden ocasionar vehículos estacionados (ver figura 34).



Figura 34 Altura de la señal vertical para el estacionamiento de bicicletas

4.10 TIPO DE BICICLETA

Se utilizará en el estudio de factibilidad de transporte no motorizado el tipo de bicicleta urbana o City bike, evolucionadas del modelo de bici holandesa, son visibles por el resto de vehículos, corren más que suficiente y suelen incluir todos los accesorios necesarios como su canasta que les permitirá a los estudiantes poner sus pertenencias como su maleta universitaria para poder desplazarse entre los dos campus académicos. Su manillar curvo permite una postura erguida y cómoda permitiendo ver mejor, su asiento ergonómico facilita el uso de hombres y mujeres. Incluye marchas, las cuales permite desplazarse de manera que no exista un esfuerzo físico fuerte por parte de ellos (ver figura 35).



Figura 35 Bici Q Quito – Ecuador.

Fuente: (Biciquito., 2016)

4.11 SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS

Es importante tomar en cuenta las siguientes normas de seguridad para el buen uso de las bicicletas tales como:

- Importancia de mantener una trayectoria recta y previsible durante la circulación, tanto frente al tráfico motorizado como peatonal.
- Importancia de circular por la derecha de la vía y de evitar la circulación en sentido contrario al tráfico motorizado.
- Especial atención a las medidas de seguridad en las intersecciones (parar, mirar y ceder).
- Especial atención al tráfico motorizado posterior en los giros a la izquierda y derecha.
- Importancia del uso del casco.
- Importancia del uso de señales manuales.
- Importancia del uso de luces y reflectores por la noche.
- Conocimiento de las normas básicas de circulación.
- Importancia del respeto y educación frente a los demás usuarios de las vías, sean conductores de vehículos motorizados o peatones.
- Previo a empezar la ruta se deberá inspeccionar y llenar con un visto la siguiente check list (ver tabla 10).

Tabla 10
Check List.

CHECK LIST UGT – ESPE	
Llantas en buen estado.	✓
Frenos óptimos.	✓
Casco de seguridad.	✓
Hidratación	✓
Bocina.	✓
Reflectores en la bicicleta.	✓
No usar audífonos.	✓

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se investigó los medios de transporte no motorizado, uno de ellos y el más empleado es la bicicleta como principal elemento de movilización.
- La bicicleta es un medio de transporte no motorizado sustentable y amigable con el medio ambiente, así como un aporte a la salud de sus usuarios.
- En el desarrollo de la presente investigación se identificó que la población universitaria entre los campus ESPE extensión Latacunga y UGT, es de 1300 estudiantes, de ellos se consideró un grupo de 297 como muestra para la aplicación de los instrumentos.
- Aplicando el cálculo del algoritmo, se identificó que la ruta C es la más corta para trasladarse desde la ESPE centro a la UGT, y la ruta A1, como ruta de retorno para movilizarse entre los dos campus universitarios.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es fundamental recomendar a las autoridades de la UGT, considerar el uso de la bicicleta como medio de transporte no motorizado para el traslado de los estudiantes entre los dos campus universitarios.
- El impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte no motorizado, es vital para la salud de quienes se ejercitan, siendo importante que se considere su práctica diaria, semanal, quincenal o mensual.
- Para participar en el proyecto que busca implementar un transporte no motorizado, se sugiere a los 1300 estudiantes, realizar la “Check List” antes de ser parte de una actividad de movilidad recreativa.
- Se recomienda a los estudiantes de los campus universitarios utilizar el sistema de movilización en bicicleta “Bici UGT” dentro de las rutas y tiempos establecidos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACCESIBILIDAD: Condición esencial de los servicios públicos que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior el fácil desplazamiento de la población en general.

ACERA O ANDÉN: Parte de la vía destinada exclusivamente al tránsito de peatones.

BERMA: Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia.

BICICLETA: Vehículo no automotor de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionando por medio de pedales.

CALZADA: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos automotores.

CASCO: Pieza que cubre la cabeza, especialmente diseñada para proteger contra golpes, sin impedir la visión periférica adecuada.

CICLISTA: Conductor de bicicleta o triciclo.

CICLOPARQUEADERO: Espacio público o privado diseñado especialmente para el estacionamiento de bicicletas.

CICLORRUTA: Vía destinada al tránsito de bicicletas de forma exclusiva.

CICLOVÍA: Vía o sección de calzada destinada ocasionalmente para el tránsito de bicicletas, triciclos y peatones.

CONDUCTOR: Es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo.

ENDÓGENOS: Que se origina por causas internas.

ESTRATEGIAS: Principales cursos de acción que sigue una organización para cumplir sus metas.

EXÓGENOS: Que se debe a causas externas.

INFRACCIÓN: Trasgresión o violación de una norma de tránsito.

LYON: Es una ciudad del centro-este de Francia, capital de la Metrópoli de Lyon, del departamento del Ródano y de la región de Auvernia-Ródano-Alpes, con 513 275 habitantes en 2015 es la tercera más poblada del país, por detrás de París y Marsella.

MOVILIDAD: Es el ejercicio de desplazarse sobre la vía en cualquiera de sus partes, sean andenes, calzadas, puentes peatonales y vehiculares, alamedas, ciclorrutas, etc.

NODO: Espacio donde convergen varias redes de transporte.

PEATÓN: Persona que transita a pie por una vía.

PLANIFICACIÓN: Es crear un puente entre una situación actual y estados futuros deseados, a través de la definición de objetivos determinados y los medios necesarios para alcanzarlos.

PRELACIÓN: Preferencia que tiene un usuario del tránsito transporte de acuerdo a la vulnerabilidad que tiene respecto a otro. Así el peatón tiene prelación sobre ciclistas, motociclistas y conductores de vehículos automotores. Los ciclistas tienen prelación sobre motociclistas y conductores y los motociclistas sobre los conductores. A su vez los carros particulares de menor tamaño tienen prelación sobre buses y busetas, camiones, etc.

PROGRAMA: Se trata de varios proyectos vinculados entre sí, que persiguen un objetivo común y están coordinados mediante una estrategia claramente definida.

PROPUESTA: Proposición o idea que se expone para algún fin.

PROVO: Los provos holandeses eran una contracultura que atacaban las estructuras sociales del Estado y que, a diferencia de los hippies, no sólo se limitaron a atacar las estructuras políticas de forma impulsiva, sino también de forma consciente y racional. Convencidos de que los actos revolucionarios no podrían tener éxito por culpa del conservadurismo y por la rigidez del pensamiento político, los provos se propusieron, al menos, despertar a la sociedad con preguntas y sentido del humor.

PROYECTO: Es un proceso delimitado en el tiempo durante el cual se ejecutan acciones y se ofrecen servicios para beneficio de una población específica, con el fin de generar un efecto previamente definido. Si se trata

REDES: Una red es una estructura que dispone de un patrón que la caracteriza.

SBP: Sistema de bicicletas públicas.

SEÑAL DE TRÁNSITO: Dispositivo físico o marca especial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías.

TRÁFICO: Volumen de vehículos, peatones o productos que pasan por un punto específico durante un período determinado.

TRÁNSITO: Es la movilización de personas, animales y vehículos por una vía pública o privada abierta al público.

TRANSPORTE: Es el traslado de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.

VEHÍCULO: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público.

VÍA: Zona de uso público o privado abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

ZIGZAGUEAR: Moverse [una persona o una cosa] en zigzag o estar dispuesta una cosa en forma de zigzag.

BIBLIOGRAFÍA

- Agenjo, B. C., & Mateu, S. T. (2008). El transporte: aspectos y tipología. Delta Publicaciones.
- Ballou, R. H. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro. Pearson Educación.
- BiciQuito. (2018, mayo 28). En Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado a partir de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=BiciQuito&oldid=108229613>
- BiciQuito - Consejos para pedalear en la ciudad. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/consejos-para-pedalear-en-la-ciudad.html>
- BiciQuito - ¿Cuáles son las condiciones de uso? (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/cuales-son-las-condiciones-de-uso.html>
- BiciQuito - ¿Qué es BiciQ? (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de http://www.biciquito.gob.ec/index.php/que-es-biciq.html?fb_comment_id=831807606912179_1071245502968387#f3d31890dd448ac
- Definición de Bicicleta. (s. f.). Recuperado 28 de mayo de 2018, a partir de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/bicicleta.php>
- Definición de ruta - Qué es, Significado y Concepto. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <https://definicion.de/ruta/>
- GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE PUEBLA PERIÓDICO OFICIAL - PDF. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <http://docplayer.es/19790284-Gobierno-constitucional-del-estado-de-puebla-periodico-oficial.html>
- Hook, W. (2006). Preservar y expandir el papel del transporte no-motorizado: Transporte Sostenible. Texto de Referencia para Formuladores de Polícias Públicas de Ciudades en Desarrollo. Verlag nicht ermittelbar.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España. Madrid: IDAE.
- Manual de Transporte Público. (s. f.). EUNED.

Propuesta base para la Implantación de un Sistema de Bicicletas. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <http://studylib.es/doc/7808458/propuesta-base-para-la-implantaci%C3%B3n-de-un-sistema-de-bici...>

San Borja en Bici. (s. f.). Recuperado 28 de mayo de 2018, a partir de <http://piap.msb.gob.pe/webbici/bici-con-beneficios.html>

Transporte urbano. (2010, febrero 28). Recuperado 28 de mayo de 2018, a partir de <https://www.consumoteca.com/transporte/transporte-urbano/>

ANEXOS

