



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

“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.”

Proyecto de Tesis previa a la obtención del título de:

Tecnólogo en Logística y Transporte

Autor: Mario Bolívar Guerrero Troya

DIRECTORA DE CARRERA

TUTOR

OPOSITOR

Ing. Katherine Amores.

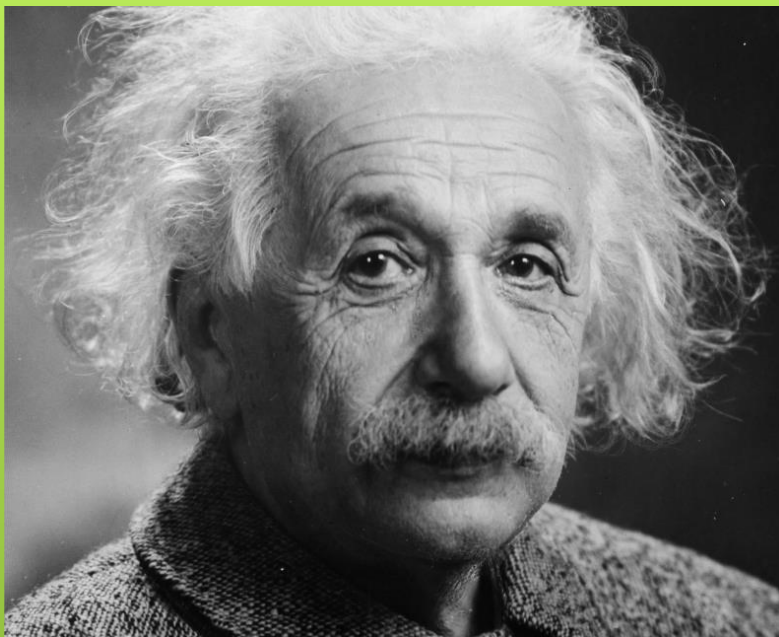
Ing. Nelly Chicaiza

Ing. Alexis Guayta





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA



«El hombre encuentra a Dios detrás de cada puerta que la ciencia logra abrir».

Albert Einstein



**“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.”**

El ITSA es una Institución de Educación Superior, creada el 08 de Noviembre de 1999, el 15 de Noviembre de 1999; reconocido por el CONESUP mediante registro N° 05-003 con fecha 22 de Septiembre del 2000

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 “A partir de la vigencia de esta ley, se integra el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico- ITSA, conformando la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”

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.



Estudio de factibilidad.

Alternativa de movilidad urbana económica, saludable y ecológica



Proporcionar



Condiciones físicas

Culturales



Solucionar las dificultades de movilidad

Beneficios medio ambientales.

Propuestas

- Infraestructura adecuada de estaciones para bicicletas
- Rutas más cortas de transporte no motorizado a la comunidad universitaria
- Establecimiento de tiempos de movilización.

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.

- 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".

Según
Agenjo &
Mateu

Sistema formado por múltiples elementos



3 importantes

- La infraestructura
- El Vehículo
- Empresa de servicio



Es una actividad compartida del sector terciario para el desplazamiento de:

Transporte

- Personas
- Animales
- Objetos

Con el fin de generar un rédito.

Estos elementos están siempre interrelacionados entre sí, pues ninguno de ellos podría ser útil sin que los



TRANSPORTE

CÁPITULO II: LA BICICLETA

Es un vehículo



Orígenes

Civilizaciones egipcias.

=

- De uso individual
- Posee dos ruedas
- Movida por pedales
- Cadena



El Celífero 1690

Chinas e indias; hacia finales

del siglo **XVIII**



En 1816, un noble alemán diseñó el primer vehículo de dos ruedas con dispositivo de dirección



En 1839, un herrero escocés, Kirkpatrick Macmillan, añadió las palancas de conducción y los pedales a una máquina del tipo de la draisiana



Este modelo se hizo muy popular en Francia. El cuadro y las ruedas se fabricaban en madera. Los neumáticos eran de hierro y los pedales estaban colocados en el cubo de la rueda delantera o del conductor, que era más alta que la rueda de atrás.

CÁPITULO II: VENTAJAS LA BICICLETA



Ciudades con inconvenientes de tráfico.

Buscar un equilibrio

Satisfacción de necesidades de transporte

- Estudio de diseño.
- Rutas de ciclo vía

Masificado el uso de la bicicleta:

Opción cotidiana de transporte



- Medio práctico.
- Seguro
- No contamina
- Entregando salud a sus usuarios.

CONCEPTO



Son sistemas de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas.

En los núcleos urbanos.

Impulsados generalmente por la administración pública.

Se diferencia de otros:

Por ser un servicio de movilidad práctico, rápido y pensado para el uso cotidiano



Desempleo

Bienestar Económico
Buen Vivir

Toman fuerza por el mundo:

París, Lyon, Barcelona, Sevilla, Ámsterdam, Berlín

Washington, Nueva York, Santiago de Chile, Río de Janeiro.

En ciudades como México, Medellín, Quito.

CAPITULO II: EVOLUCIÓN DE LOS SBP

1968 Ámsterdam (Holanda)



=

- PROVO
- Ciudad "más habitable".
- Dispuso al público una flota de bicicletas.
- Problemas.
- Se obtenía un medio de transporte saludable y ecológico funcionaba constantemente.

↓
Ciudad de Copenhague
Dinamarca
(**Bycyklen**)

=

- Bicicletas encadenadas.
- Aparqueamiento de cerradura con moneda

↓ 1995



↓
Europa
Lyon-
Francia
(**2001**)

=



- Tarjetas inteligente o abonos

CAPITULO II: Green Logistic



La emisión de CO₂ es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta el planeta. Prueba de ello es el daño causado a la capa de ozono, que está dando lugar al drástico cambio climático que sufrimos ya en muchos países del mundo.

En el campo de la logística, el CO₂ se genera durante los procesos de transporte y almacenaje. Según la Agencia Internacional de la Energía, el transporte de mercancías es el responsable del 10% de las emisiones globales de CO₂. De este porcentaje, el tráfico de camiones supone más de un 75%.

Que definimos como “los esfuerzos para medir y minimizar el impacto ambiental de la actividad logística”

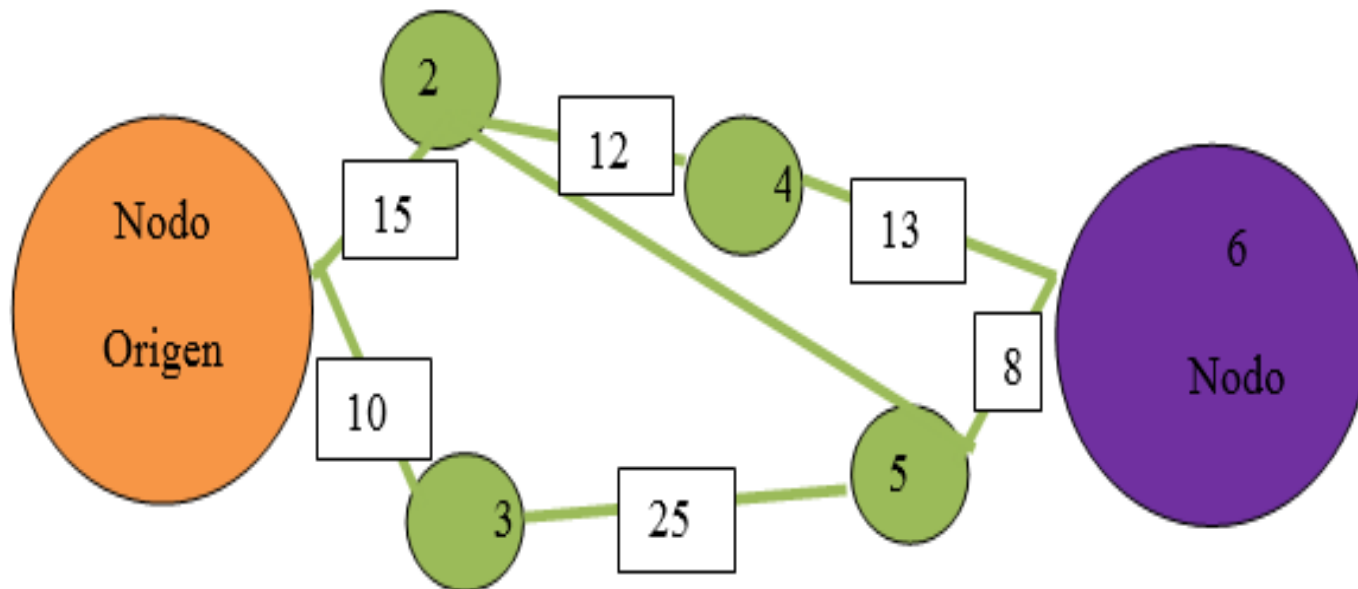
Aspectos para iniciar el camino de una logística verde:

- Transporte Ecológico



CAPITULO II: MODELO DE LA RUTA CORTA

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.



CÁLCULO DE LA MUESTRA

Población Finita > 80, < 500.000

n: Tamaño de la muestra

z: Nivel de confianza deseado

p: Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q: Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e: Nivel de error dispuesto a cometer

N: Tamaño de la población

n = ?

z = 95 % =
1,96

p = 50% = 0,5

q = 50% = 0,5

e = 5 %

N = 1300
Estudiantes.

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

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

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

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

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

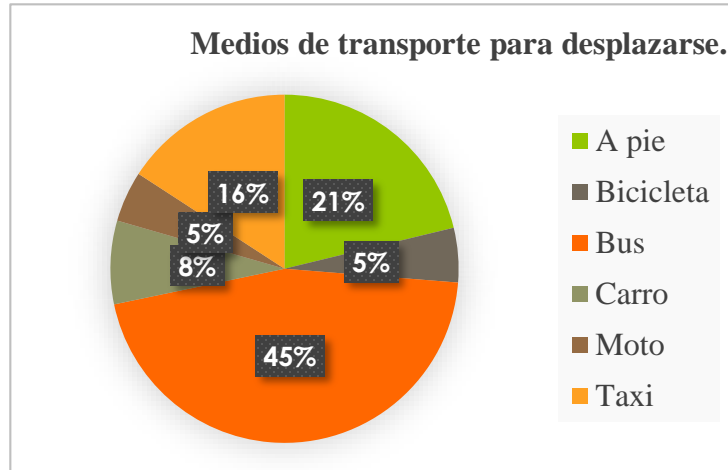
$$n = \frac{0,9604}{0,00323877}$$

$$n = 296,532326$$

$$n = 297$$

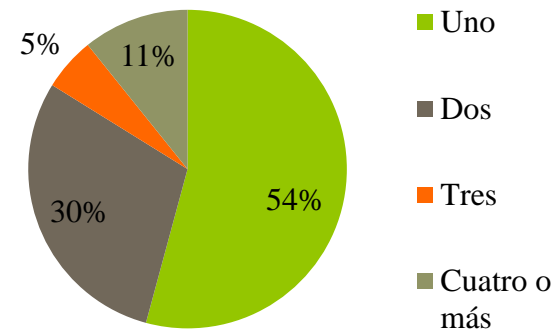
Encuesta

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



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

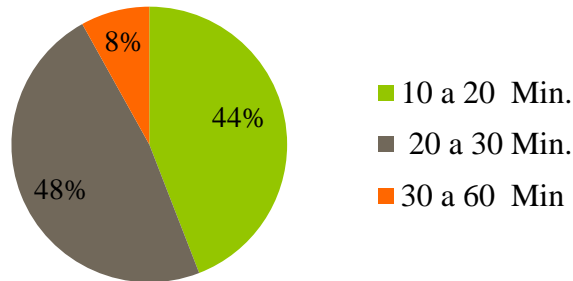
Desplazamiento desde la ESPE a la UGT.



Encuesta

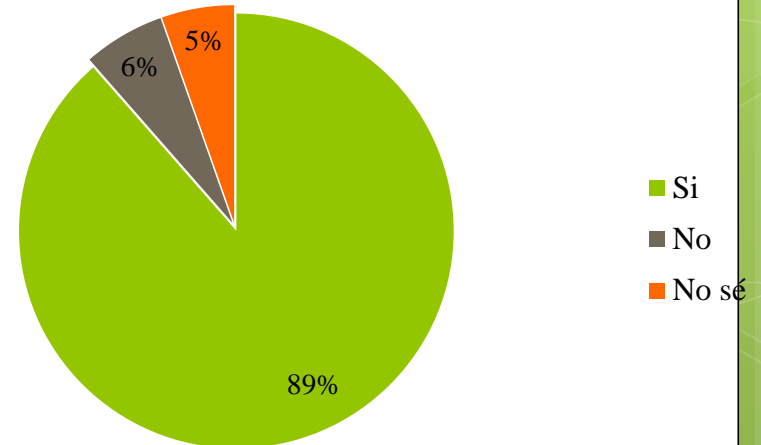
3.- ¿Qué tiempo emplea a movilizarse desde la ESPE a la UGT?

Tiempos para movilizarse desde la ESPE a la UGT.



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

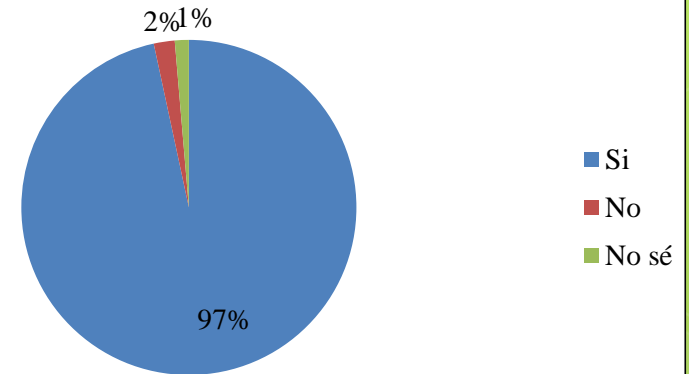
Perdida de tiempo por la congestión vehicular.



Encuesta

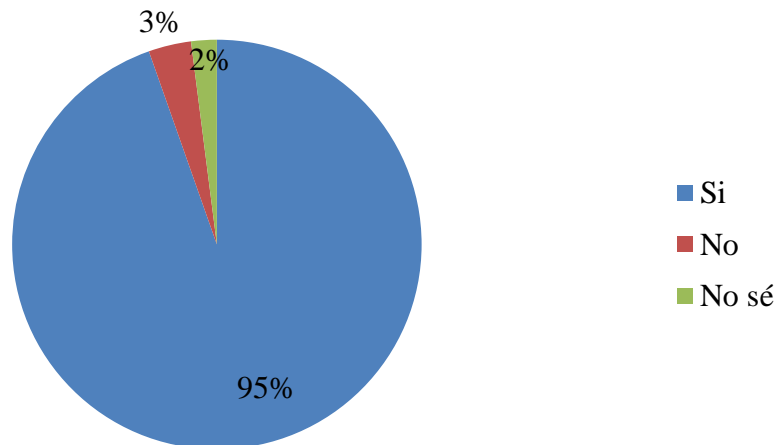
5.-¿Cree que la congestión vehicular ocasionada por carros y motos, provoca contaminación ambiental?

Contaminacion ambiental por la congestión vehicular.



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?

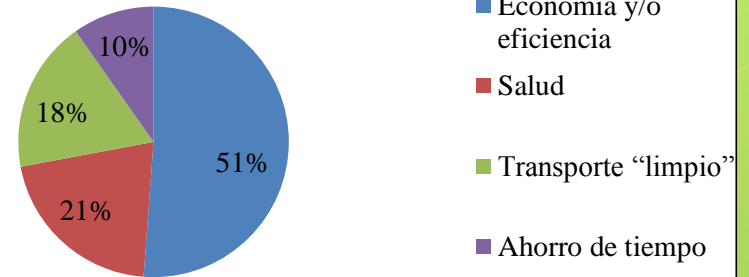
Incentivar el uso de la bicicleta desde la ESPE a la UGT.



Encuesta

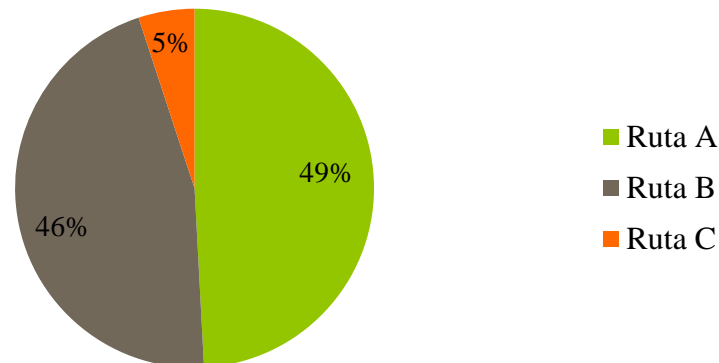
7.-¿Por qué optaría Ud. por utilizar la bicicleta para trasladarse desde la ESPE a la UGT?

Utilización de la bicicleta para trasladarse.



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

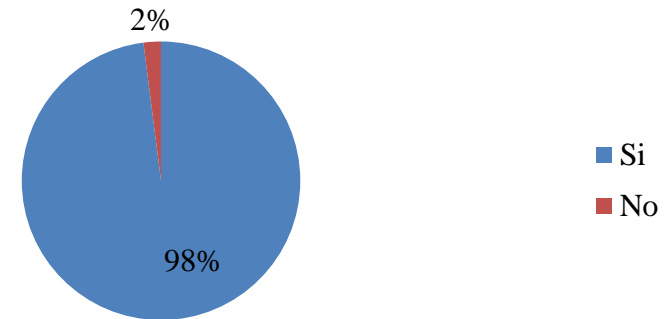
Ruta para trasladarse de la ESPE a la UGT.



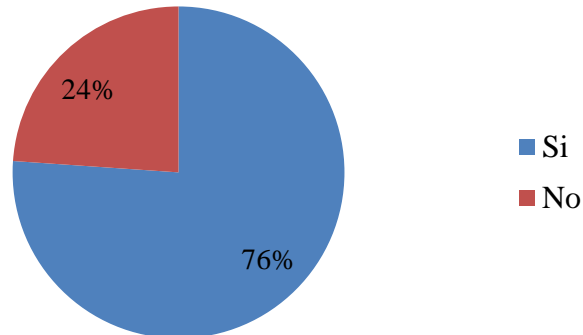
Encuesta

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

Sistema de bicicletas dentro de la universidad.



Posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse.

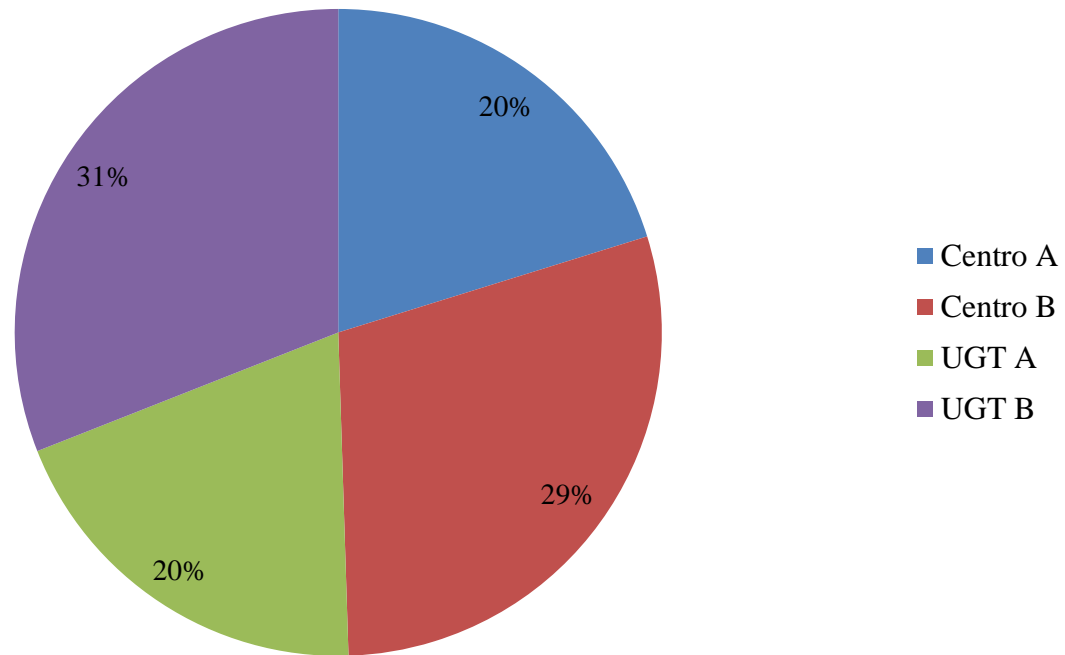


10.-¿Estaría en la posibilidad de adquirir una bicicleta para movilizarse desde la ESPE a la UGT?

Encuesta

11.-¿Seleccione la estación que sería la más adecuada?

Estación más adecuada.



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.**

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.

- **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.**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

❑ MISIÓN

“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..”



❑ VISIÓN

“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.

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:

❑ Fundamento Legal

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

Literal 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;

Literal 2

Tener preferencia de vía respecto a los vehículos a motor cuando habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con la luz;

❑ Fundamento Legal

Literal 3

Mantener sus bicicletas equipadas con los siguientes aditamentos de seguridad: Frenos de pie y mano, dispositivos reflectantes

Literal 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

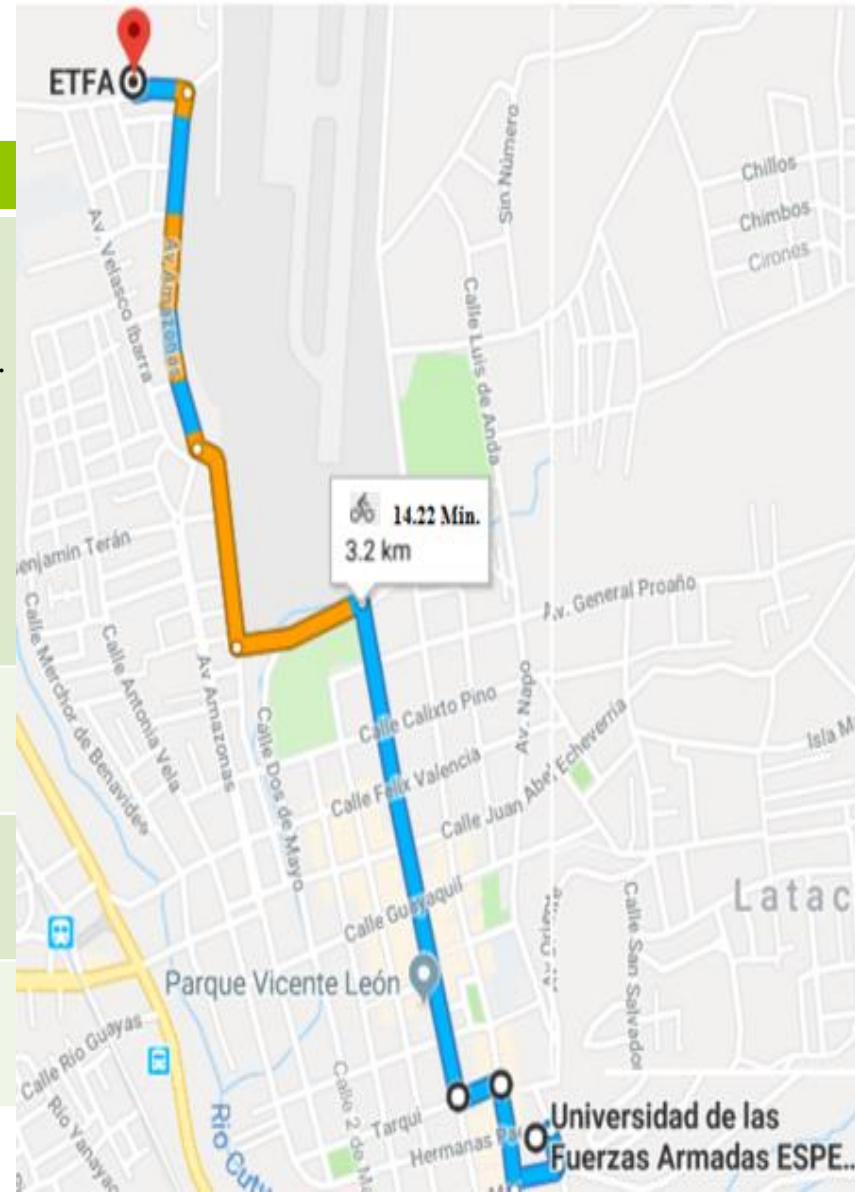
Literal 15

Abstenerse transportar carga que impida mantener ambas manos sobre el manubrio, y un debido control del vehículo o su necesaria estabilidad o que disminuya la visibilidad del conductor.

CAPITULO IV: PROPUESTA

RUTAS CORTAS DE PARTIDA ESPE – UGT

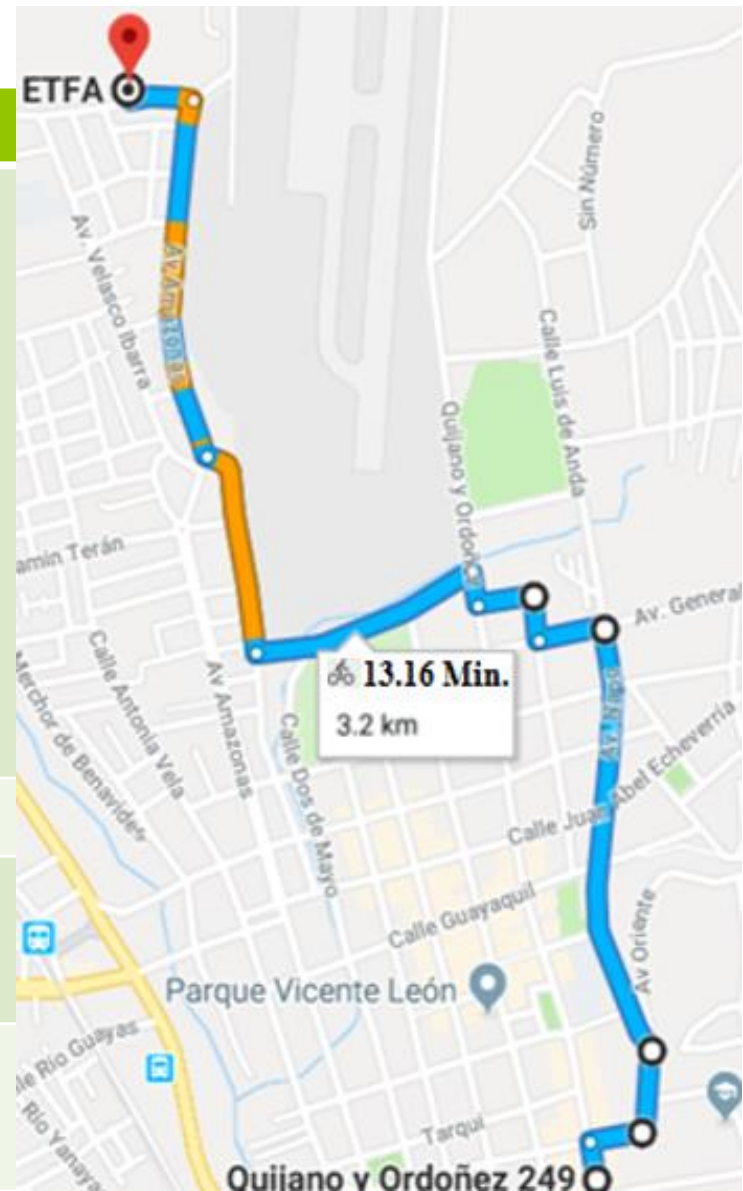
RUTA	A		
CALLES	Quijano Ordoñez y Tarqui.	Calle Fernando Sánchez de Orellana y Av. Cristóbal Cepeda.	Av. Antonio Clavijo, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza.
TIEMPOS	1,22 Min.	5.78 Min.	7.22 Min.
TIEMPO TOTAL	14,22 Minutos		
DISTANCIA	3,2 Kilómetros		



CAPITULO IV: PROPUESTA

RUTAS CORTAS DE PARTIDA ESPE – UGT

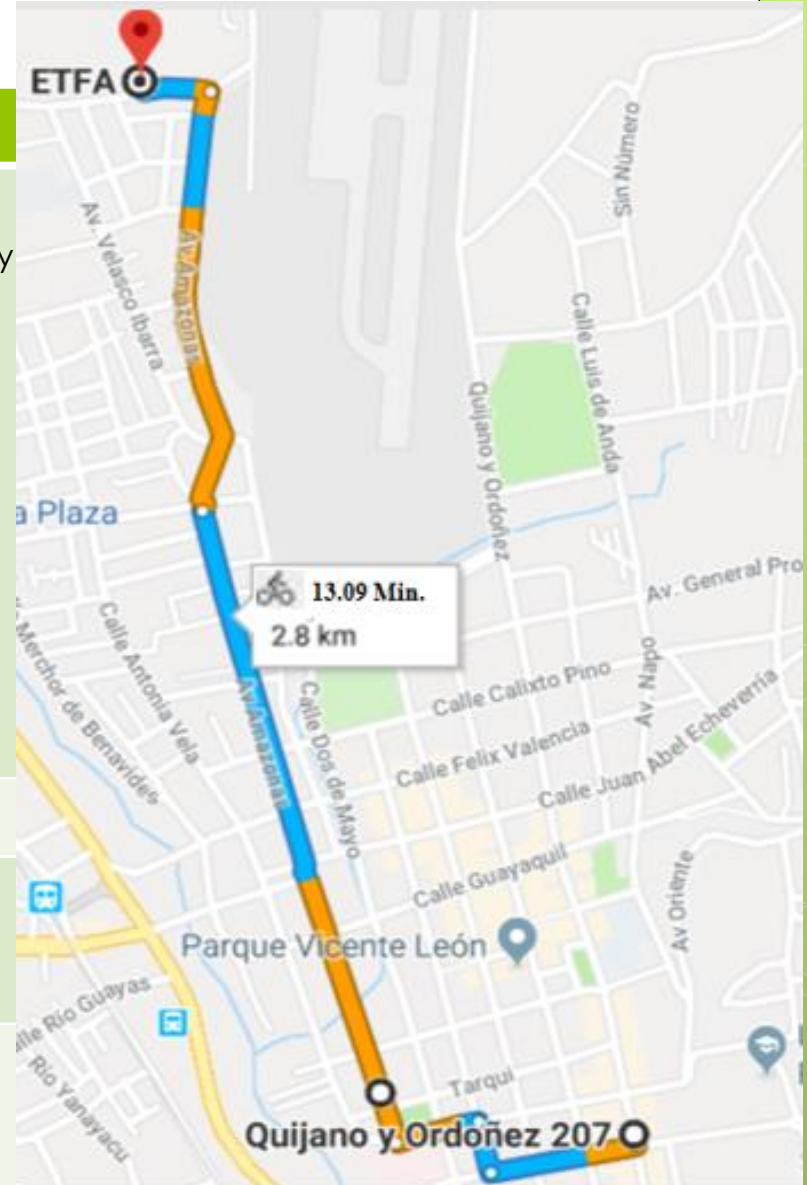
RUTA	B (Este de la Ciudad)		
CALLES	Quijano Ordoñez, Hermanas Paez, Av. Oriente y Av. Napo	Av. General Proaño, calle Hermanas Pazmiño, Quijano y Ordoñez, Av. Cristóbal Cenepa.	Av. Antonio Clavijo, Av. Amazonas y Av. Javier Espinoza.
TIEMPOS	5,82 Min.	3.15 Min.	4,19 Min.
TIEMPO TOTAL	13,16 Minutos		
DISTANCIA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



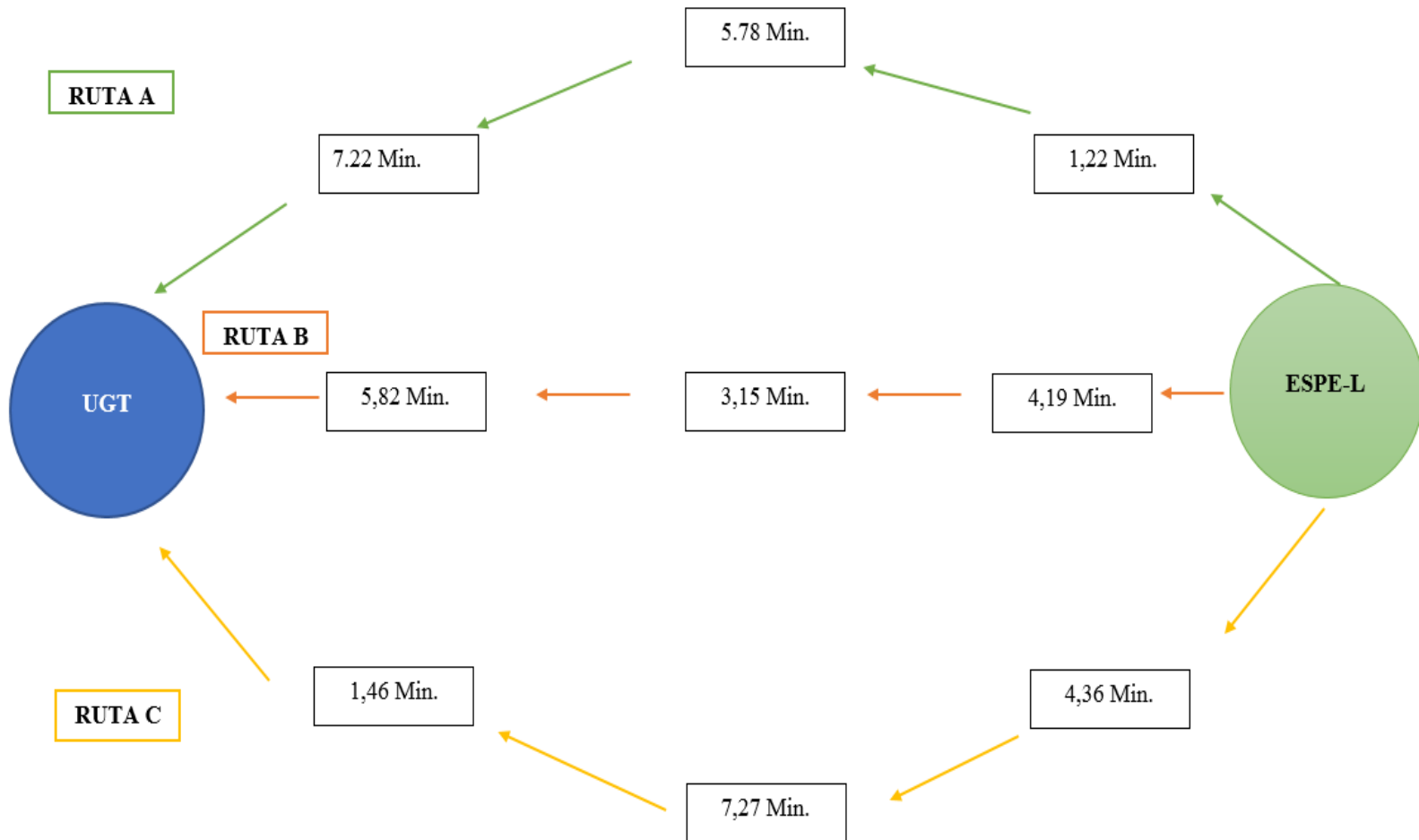
CAPITULO IV: PROPUESTA

RUTAS CORTAS DE PARTIDA ESPE – UGT

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		



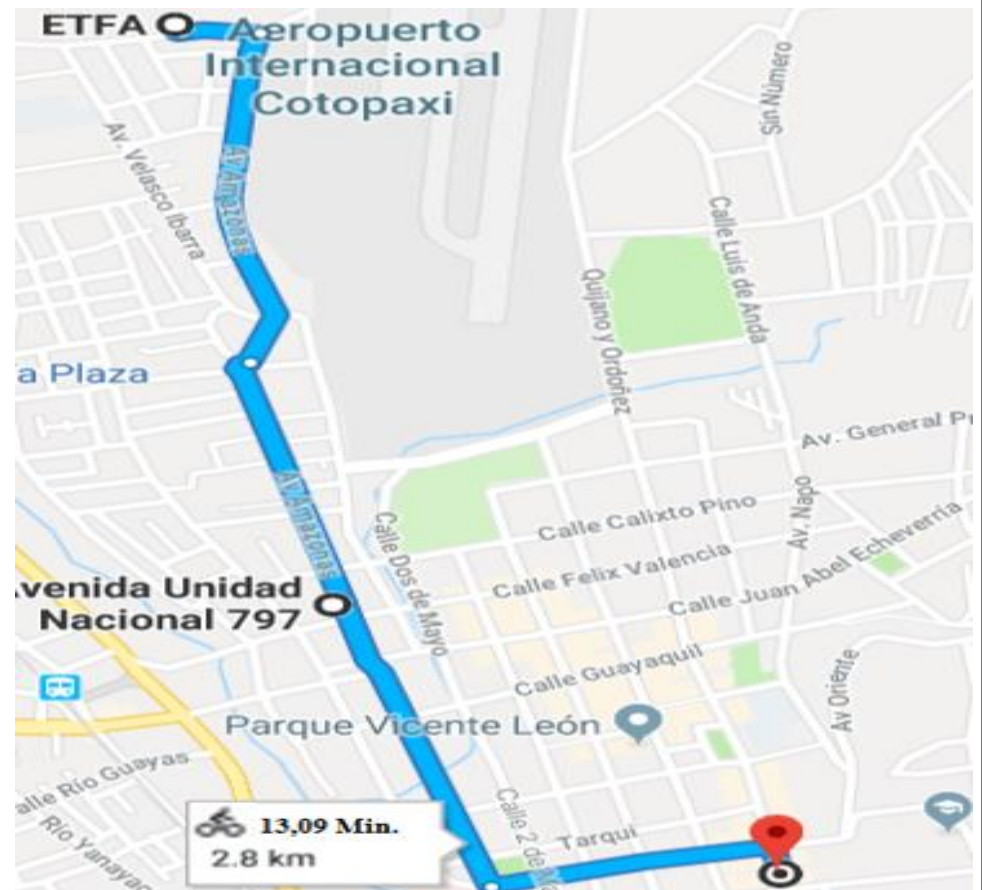
TIEMPOS DE PARTIDA ESPE-UGT



CAPITULO IV: PROPUESTA

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 moverse 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.

- **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.

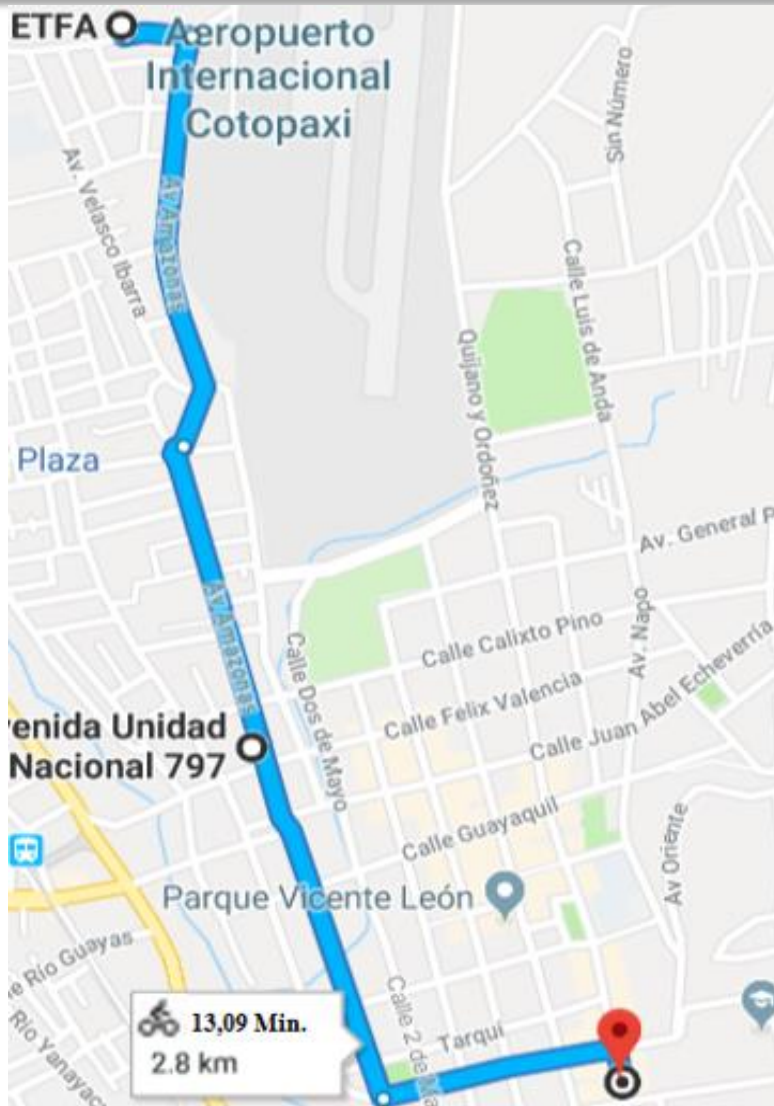


Análisis de rutas versus tiempo ESPE-UGT

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.

CAPITULO IV: PROPUESTA

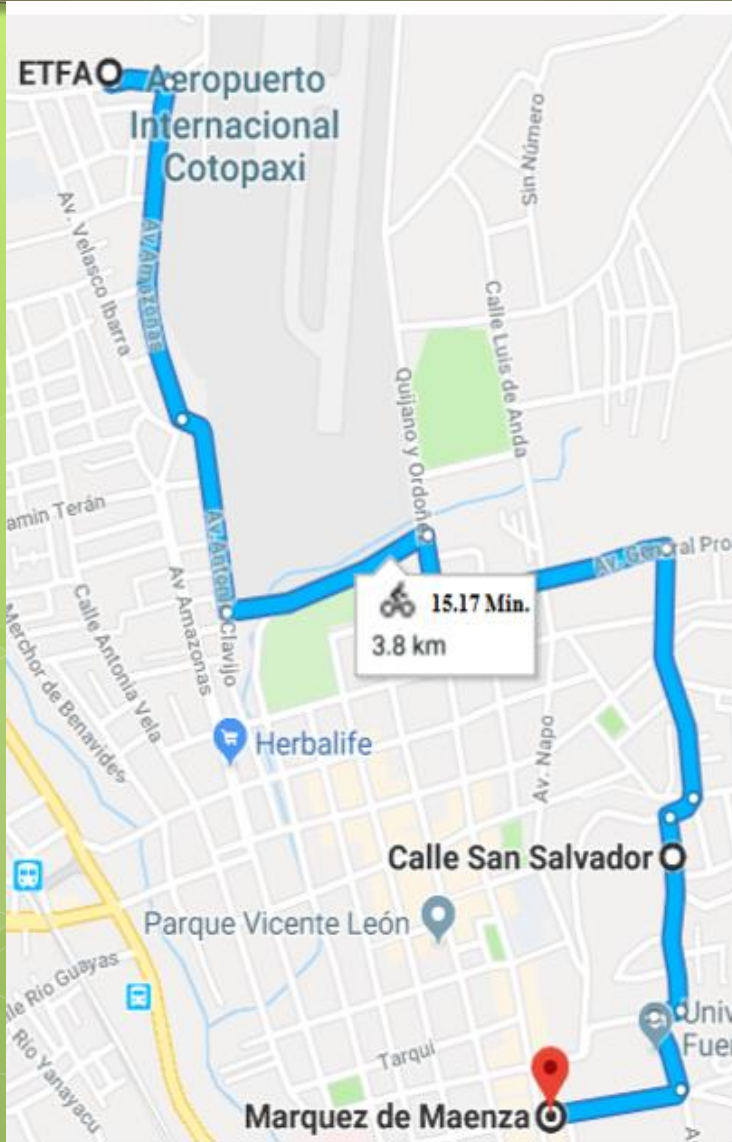
RUTAS CORTAS DE RETORNO UGT-ESPE



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		

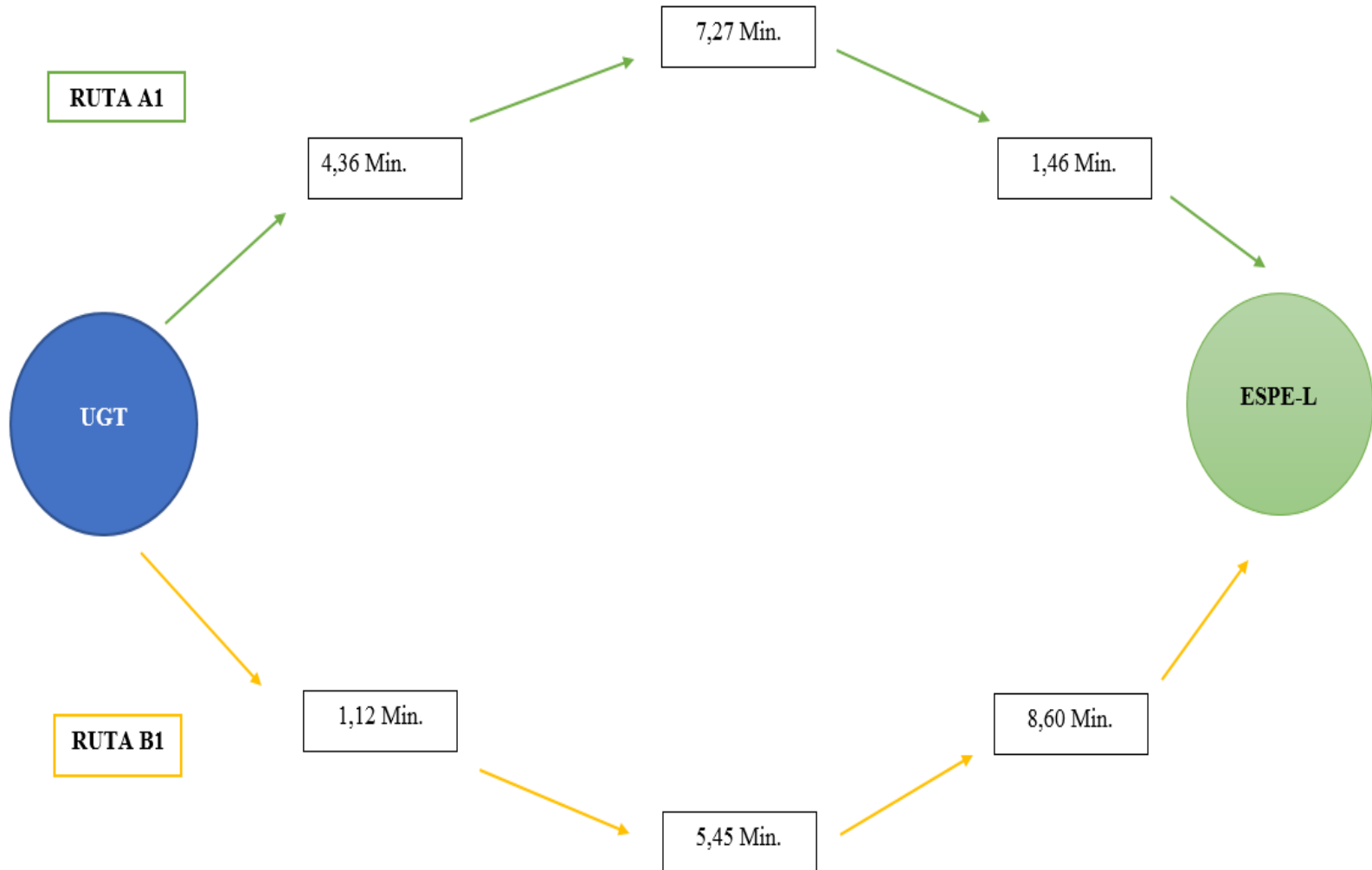
CAPITULO IV: PROPUESTA

RUTAS CORTAS DE RETORNO UGT-ESPE



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 TOTAL	15,17 Minutos		
DISTANCIA	3,8 Kilómetros		

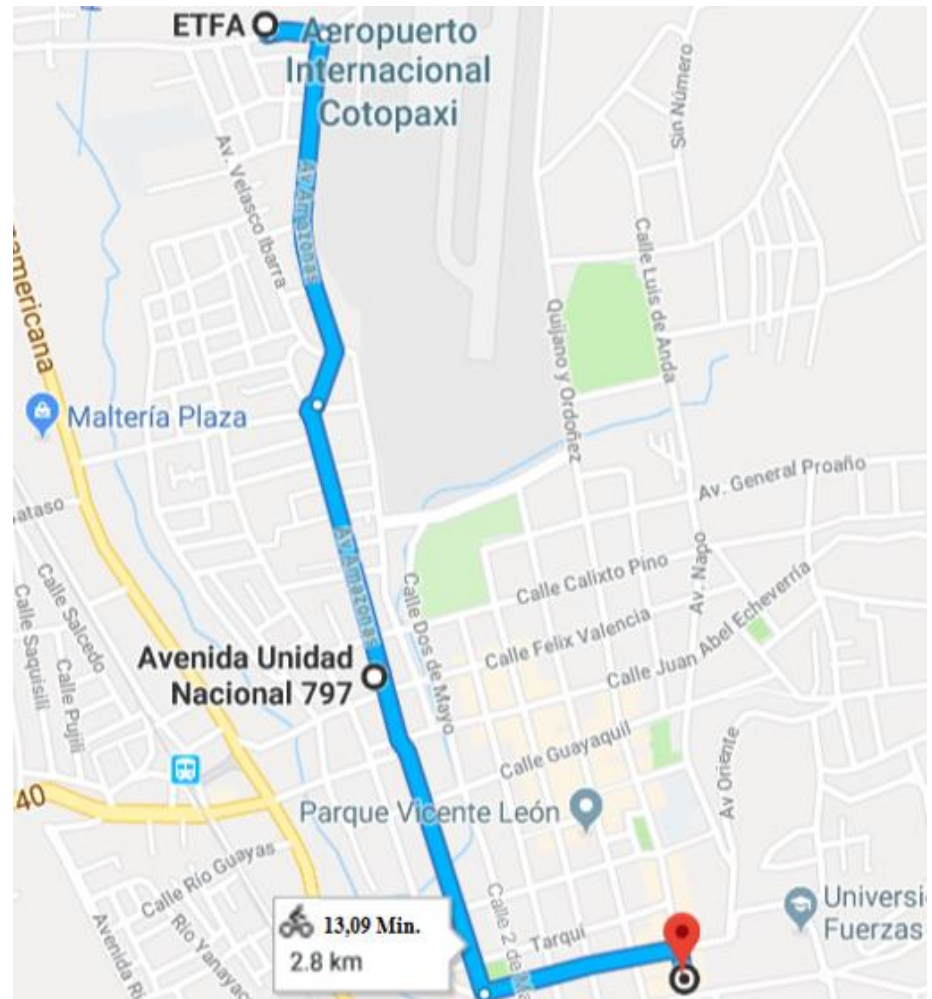
TIEMPOS DE RETORNO UGT - ESPE



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

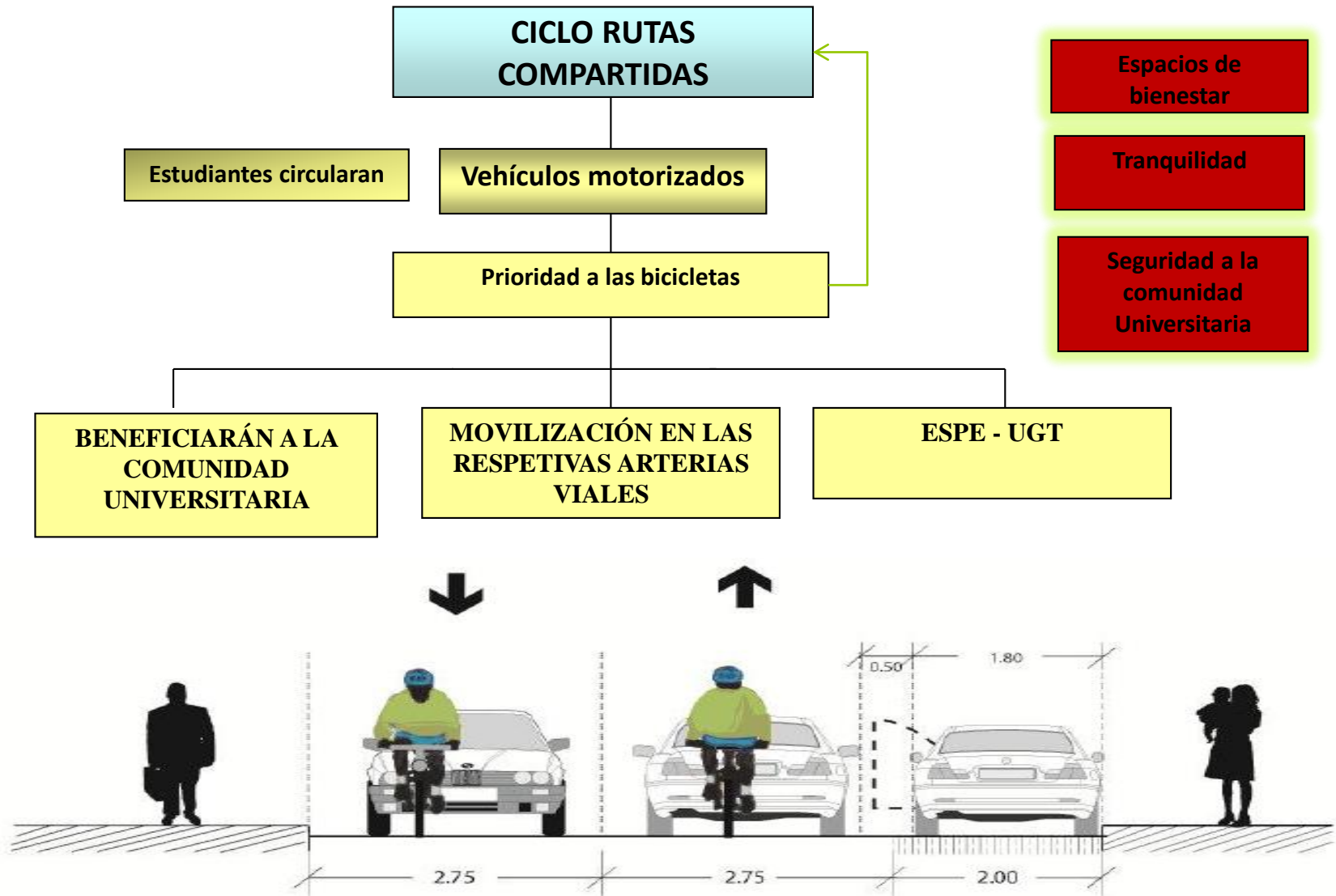


ANÁLISIS DE RUTAS DE RETORNO VERSUS TIEMPO UGT-ESPE

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.

CAPITULO IV: PROPUESTA

FUNCIÓN PRINCIPAL



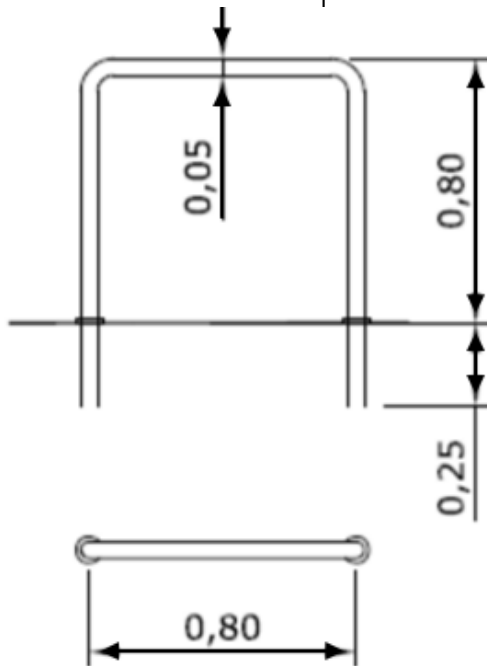
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

Tipo de tipo U-
invertida

Ángulo visual de uno de los guardias
de seguridad institucionales

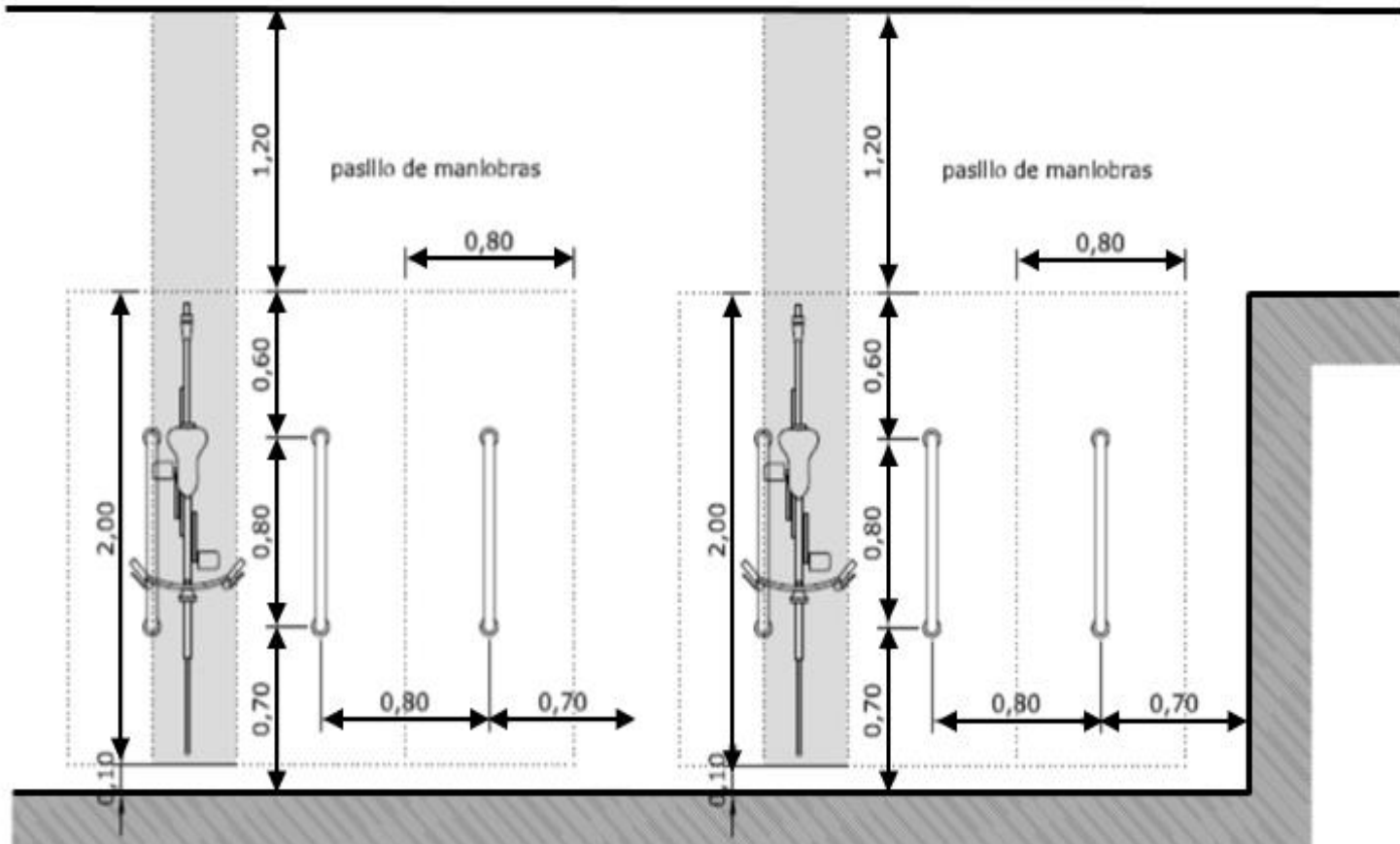
Buen recaudo de las
inclemencias del tiempo.

Normativa del
Instituto
Ecuatoriano de
Normalización
(INEN004)



ESTACIÓN ESPE

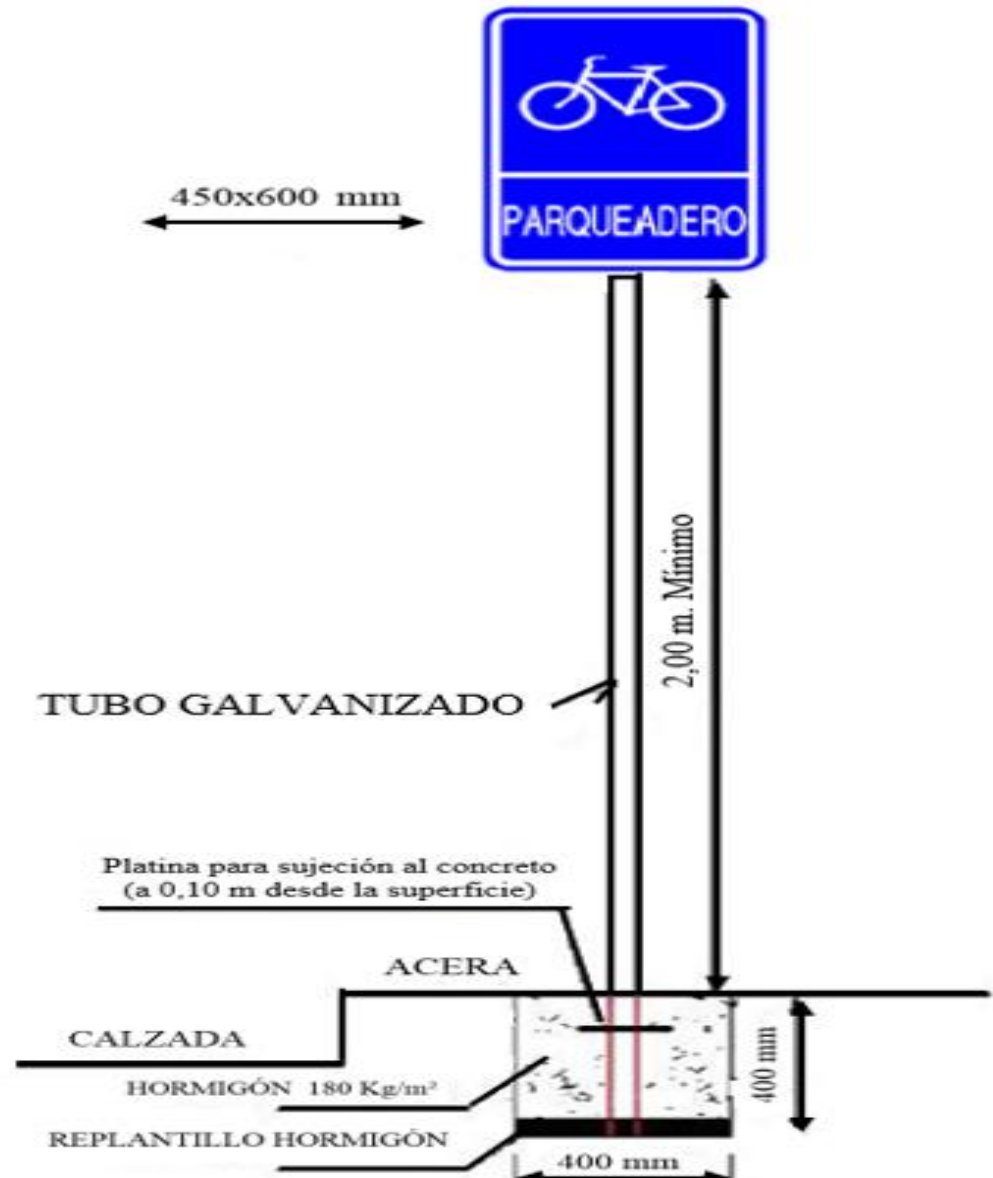
Para un correcto aparcamiento con su pasillo correspondiente de maniobras de 0,80 metros, un espacio físico para el parqueo de cuatro bicicletas de 0,80 metros de ancho y 2 metros de largo correspondiente a la estación en el campus ESPE. centro



SEÑALÉTICA

La señalética a utilizar en los parqueaderos 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
- Leyenda y orla blancas acompañado con un material metálico con fondo reflectivo.
- 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.



TIPO DE BICICLETA

Urbana o City bike

Evolucionadas del modelo de bici holandesa

Los accesorios necesarios como la canasta

El manillar curvo permite una postura erguida y cómoda permitiendo

Incluye marchas, las cuales permite desplazarse de manera que no exista un esfuerzo físico



SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS

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.

CHECK LIST UGT – ESPE

Llantas en buen estado.

✓

Frenos óptimos.

✓

Casco de seguridad.

✓

Hidratación

✓

Bocina.

✓

Reflectores en la bicicleta.

✓

No usar audífonos.

✓

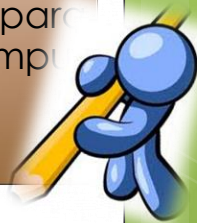
CONCLUSIONES

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.



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.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS POR
SU ATENCIÓN