



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

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO COMO ALTERNATIVA DE  
MOVILIDAD SOSTENIBLE”**

**Trabajo de titulación**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR: FRANCIS OMAR CARGUAYTONGO COSTALES**

**DIRECTOR: Ing. GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA**

Riobamba-Ecuador

2021

**©2021, Francis Omar Carguaytongo Costales**

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

Yo Francis Omar Carguaytongo Costales, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 11 de agosto de 2021

**Francis Omar Carguaytongo Costales**

**060423016-9**

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO COMO ALTERNATIVA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE**, realizado por el señor: **FRANCIS OMAR CARGUAYTONGO COSTALES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Ruffo Neptali Villa Uvidia <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 <p>RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA</p> <p>Firmado digitalmente por RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA</p>	2021-08-11
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 <p>GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA</p> <p>Firmado digitalmente por GUSTAVO JAVIER AGUILAR MIRANDA</p>	2021-08-11
Dr. Jorge Milton Lara Sinaluisa <b>MIEMBRO TRIBUNAL</b>	 <p>Firmado digitalmente por JORGE MILTON LARA SINALUISA</p>	2021-08-11

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación, se lo dedico a Dios por ser el que me permitió llegar a cumplir esta meta, guiándome por el camino adecuado y protegiéndome en todo momento, a mis padres y a mi hermana que son el pilar fundamental, apoyándome en mis triunfos y fracasos, pero siempre estando junto a mí, aconsejándome a luchar por mis sueños y a no rendirme pese las adversidades. A mi abuelita Isabel, a mi tío Roberto Manolo quienes me cuidan desde el cielo y a toda mi familia en general que estuvieron compartiendo momentos de alegría y fomentando la unidad y el amor en esta época de pandemia que atravesamos a nivel mundial.

**Francis O. Carguaytongo C.**

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi agradecimiento a Dios; al Señor de la Justicia en quien pongo mi fe infinita por permitirme llegar hasta aquí, a mis padres Mauro y Alicia y mi hermana Naima por su apoyo incondicional, por formarme como un hombre de bien y capaz de todo en esta vida.

A la ESPOCH, a la carrera de Gestión de Transporte y a todos sus docentes, en especial a los docentes que formaron parte del Tribunal del Trabajo de Titulación integrado por el Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda (Director del Tribunal), Dr. Jorge Milton Lara Sinaluisa (Miembro del Tribunal), por estar siempre dispuestos a brindarme su aporte académico y guiarme en la realización de mi trabajo de titulación.

A todos los miembros integrantes del “Proyecto de Movilidad Sostenible de la ESPOCH 2020” por permitirme ser uno más de sus componentes principales en el desarrollo del proyecto mencionado.

Mi gratitud infinita al Ing. Diego Alexander Haro Avalos, Analista de Transporte de la Unidad de Gestión de Transporte de la ESPOCH, quien estuvo de principio a fin sin ningún interés como tutor, guía y excelente persona en la elaboración de mi tesis al impartirme su conocimiento en el periodo de prácticas preprofesionales y por permitirme colaborar en su labor profesional.

Y de manera especial agradezco a la Lcda. María Fernanda Herrera, docente y excelente profesional por brindarme su valioso tiempo y su apoyo incondicional para que se cristalice el presente trabajo.

**Francis O. Carguaytongo C.**

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCION.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Problema de investigación.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2 Formulación del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3 Delimitación del problema.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.1 Objetivo general.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Antecedentes investigativos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1 Movilidad estudiantil interna.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2 Referencias internacionales de sistemas de bicicletas públicas.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.3 Implementación del programa “Bicirrun”.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.4 BiciPuma.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.5 Programa de préstamo de bicicletas PedalUSP.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.1 Marco legal.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.1 Plan nacional del buen vivir (2017).....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.2 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial (LOTTTSV).....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1.3 Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.....</b>	<b>10</b>

<b>1.5.2</b>	<b><i>Transporte Terrestre</i></b> .....	11
1.5.2.1	<i>Ventajas del transporte terrestre</i> .....	12
<b>1.5.3</b>	<b><i>Transporte no motorizado</i></b> .....	13
1.5.3.1	<i>Movilidad no motorizada</i> .....	13
1.5.3.2	<i>Desplazamientos a pie</i> .....	13
1.5.3.3	<i>Desplazamientos en bicicleta</i> .....	14
1.5.3.4	<i>Bicicleta</i> .....	14
1.5.3.5	<i>Dimensiones conjunto bicicleta- ciclista y de la vía de circulación públicas</i> .....	14
<b>1.5.4</b>	<b><i>Sistemas de bicicletas públicas (SBP)</i></b> .....	15
1.5.4.1	<i>Clasificación de los sistemas de bicicletas públicas</i> .....	15
1.5.4.2	<i>Componentes de los sistemas de bicicleta pública</i> .....	16
1.5.4.3	<i>Funcionamiento del sistema de bicicletas públicas</i> .....	17
1.5.4.4	<i>Beneficio de los sistemas de bicicletas públicas (SBP)</i> .....	18
1.5.4.5	<i>Uso bicicleta y el cambio climático</i> .....	19
1.5.4.6	<i>Red de ciclovías</i> .....	19
<b>1.5.5</b>	<b><i>Estudio de Factibilidad</i></b> .....	20
1.5.5.1	<i>El estudio de factibilidad dentro del ciclo del proyecto.</i> .....	20
1.5.5.2	<i>Tipos de factibilidad</i> .....	21
1.5.5.3	<i>Objetivo de un estudio de factibilidad</i> .....	21
1.5.5.4	<i>Pilares fundamentales de un estudio de factibilidad</i> .....	21
<b>1.6</b>	<b><i>Marco conceptual</i></b> .....	23
<b>1.6.1</b>	<b><i>Movilidad</i></b> .....	23
<b>1.6.2</b>	<b><i>Movilidad sostenible</i></b> .....	23
<b>1.6.3</b>	<b><i>Sistema de transporte</i></b> .....	23
<b>1.6.4</b>	<b><i>Bicicleta</i></b> .....	23
<b>1.6.5</b>	<b><i>Sistema público de bicicletas</i></b> .....	23
<b>1.6.6</b>	<b><i>Ciclovía</i></b> .....	24
<b>1.6.7</b>	<b><i>Ciclista</i></b> .....	24
<b>1.6.8</b>	<b><i>Señalización</i></b> .....	24

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	25
<b>2.1</b>	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	25



2.1.1	<i>Enfoque Mixto</i> .....	25
2.2	<b>Nivel de Investigación</b> .....	25
2.2.1	<i>Nivel Exploratorio</i> .....	25
2.3	<b>Diseño de Investigación</b> .....	25
2.3.1	<i>Investigación no Experimental</i> .....	25
2.4	<b>Tipo de estudio</b> .....	26
2.4.1	<i>Estudio Transversal</i> .....	26
2.5	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	26
2.5.1	<i>Método</i> .....	26
2.5.1.1	<i>Método inductivo</i> .....	26
2.5.1.2	<i>Método deductivo</i> .....	26
2.5.1.3	<i>Método analítico</i> .....	26
2.5.2	<i>Técnicas de investigación</i> .....	27
2.5.2.1	<i>Encuesta</i> .....	27
2.5.2.2	<i>Entrevista</i> .....	27
2.5.2.3	<i>Observación directa</i> .....	27
2.5.3	<i>Instrumentos de investigación</i> .....	27
2.5.3.1	<i>Fichas de observación</i> .....	27
2.5.3.2	<i>Foto Evidencia</i> .....	28

### **CAPÍTULO III**

3.	<b>DIAGNÓSTICO ACTUAL Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA</b> .....	29
3.1	<b>Porcentaje de participación de la población de estudio</b> .....	31
3.1.1	<i>Participación estudiantil</i> .....	31
3.1.2	<i>Participación del personal administrativo, docente y personal de servicio</i> .....	32
3.2	<b>Diagnóstico de las encuestas</b> .....	34
3.2.1	<i>Medio de transporte que utiliza para movilizarse</i> .....	35
3.2.2	<i>Origen del viaje</i> .....	36
3.2.3	<i>Tiempo de los viajes</i> .....	37
3.2.4	<i>Destino del viaje</i> .....	38
3.2.5	<i>Motivo del viaje</i> .....	40
3.2.6	<i>Uso de la bicicleta</i> .....	41

3.2.7	<i>Frecuencia de utilización de la bicicleta</i> .....	42
3.2.8	<i>Disposición de cambiar su forma de movilizarse dentro de la ESPOCH</i> .....	43
3.2.9	<i>Disposición de utilizar la bicicleta como medio de transporte interno</i> .....	44
3.3	<b>Diagnóstico de Fichas de observación</b> .....	45
3.3.1	<i>Observación del Tramo 1 de la ciclovía</i> .....	49
3.3.2	<i>Observación del Tramo 2 de la ciclovía</i> .....	51
3.3.3	<i>Observación del Tramo 3 de la ciclovía</i> .....	53
3.3.4	<i>Observación del Tramo 4 de la ciclovía</i> .....	55
3.3.5	<i>Observación del Tramo 5 de la ciclovía</i> .....	57
3.3.6	<i>Observación del Tramo 6 de la ciclovía</i> .....	59
3.3.7	<i>Observación del Tramo 7 de la ciclovía</i> .....	61
3.3.8	<i>Observación del Tramo 8 de la ciclovía</i> .....	63
3.4	<b>Diagnóstico de la Entrevista</b> .....	65
3.5	<b>Propuesta</b> .....	68
3.5.1	<i>Título</i> .....	68
3.5.2	<i>Ubicación del estudio</i> .....	68
3.5.3	<i>Beneficiarios</i> .....	68
3.5.4	<i>Demanda</i> .....	68
3.5.5	<i>Ciclovía</i> .....	68
3.5.6	<i>Estaciones</i> .....	69
3.5.6.1	<i>Número de estaciones</i> .....	69
3.5.6.2	<i>Modelo y características de las estaciones</i> .....	70
3.5.6.3	<i>Ubicación de las estaciones</i> .....	72
3.5.7	<i>Elementos de seguridad</i> .....	73
3.5.7.1	<i>Sistema RFID</i> .....	74
3.5.7.2	<i>Cámaras de seguridad</i> .....	75
3.5.7.3	<i>Guardias de vigilancia</i> .....	76
3.5.8	<i>Áreas de mantenimiento de bicicletas</i> .....	76
3.5.8.1	<i>Accesorios necesarios para mantenimiento</i> .....	76
3.5.8.2	<i>Ubicación del área de mantenimiento</i> .....	79
3.5.9	<i>Señalización</i> .....	80
3.5.10	<i>Flota</i> .....	84
3.5.10.1	<i>Características de la bicicleta</i> .....	84

3.5.10.2	<i>Cantidad de flota</i> .....	86
3.5.10.3	<i>Distribución de flota</i> .....	86
<b>3.5.11</b>	<b><i>Software y equipos</i></b> .....	<b>87</b>
<b>3.5.12</b>	<b><i>Utilización del servicio</i></b> .....	<b>87</b>
<b>3.5.13</b>	<b><i>Publicidad</i></b> .....	<b>88</b>
<b>3.5.14</b>	<b><i>Monto económico para implementación</i></b> .....	<b>88</b>
<b>3.5.15</b>	<b><i>Análisis de factibilidad</i></b> .....	<b>91</b>
3.5.15.1	<i>Factibilidad Humana</i> .....	91
3.5.15.2	<i>Factibilidad Ambiental</i> .....	92
3.5.15.3	<i>Factibilidad Económica</i> .....	92
3.5.15.4	<i>Factibilidad Social</i> .....	92
3.5.15.5	<i>Factibilidad Técnica</i> .....	93
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>94</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>95</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Ventajas del transporte terrestre .....	12
<b>Tabla 2-1:</b> Beneficios de los SBP .....	18
<b>Tabla 3-1:</b> Pilares fundamentales de un estudio de factibilidad.....	21
<b>Tabla 1-3:</b> Población Estudiantil Matriz, 2020 .....	29
<b>Tabla 2-3:</b> Población Total de Servidores y Trabajadores de la ESPOCH, 2020 .....	29
<b>Tabla 3-3:</b> Población Total de estudio .....	30
<b>Tabla 4-3:</b> Muestra Total de la Investigación .....	30
<b>Tabla 5-3:</b> Participación Estudiantil en Encuestas .....	31
<b>Tabla 6-3:</b> Participación del Sector Administrativo, Docente y de Servicio en Encuestas.....	32
<b>Tabla 7-3:</b> Medio de transporte que más utiliza para movilizarse dentro de la ESPOCH .....	35
<b>Tabla 8-3:</b> Ingreso a la ESPOCH .....	36
<b>Tabla 9-3:</b> Tiempo de demora en llegar a su destino .....	37
<b>Tabla 10-3:</b> Lugar o facultad de destino .....	38
<b>Tabla 11-3:</b> Motivo del viaje.....	40
<b>Tabla 12-3:</b> Uso de la bicicleta .....	41
<b>Tabla 13-3:</b> Frecuencia de utilización de la bicicleta dentro de la ESPOCH.....	42
<b>Tabla 14-3:</b> Cambio en la forma de movilizarse dentro de la ESPOCH por una manera más ecológica y saludable .....	43
<b>Tabla 15-3:</b> Disposición de utilizar la bicicleta como medio de transporte interno si la ESPOCH implementara bicicletas públicas para toda la comunidad politécnica.....	44
<b>Tabla 16-3:</b> División por tramos de la ciclovía implementada en la ESPOCH .....	46
<b>Tabla 17-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 1 .....	50
<b>Tabla 18-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 1 .....	50
<b>Tabla 19-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 2 .....	52
<b>Tabla 20-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 2 .....	52
<b>Tabla 21-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 3 .....	54
<b>Tabla 22-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 3 .....	54
<b>Tabla 23-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 4 .....	56
<b>Tabla 24-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 4 .....	56
<b>Tabla 25-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 5 .....	58

<b>Tabla 26-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 5 .....	58
<b>Tabla 27-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 6 .....	60
<b>Tabla 28-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 6 .....	60
<b>Tabla 29-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 7 .....	62
<b>Tabla 30-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 7 .....	62
<b>Tabla 31-3:</b> Observación de Señalización Horizontal del Tramo 8 .....	64
<b>Tabla 32-3:</b> Observación de Señalización Vertical del Tramo 8 .....	64
<b>Tabla 33-3:</b> Entrevista al Analista de la Unidad de Gestión de Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.....	65
<b>Tabla 34-3:</b> Estaciones por Número de Habitantes.....	69
<b>Tabla 35-3:</b> Ubicación de las estaciones .....	72
<b>Tabla 36-3:</b> Numero de cámaras de seguridad en el campus ESPOCH.....	75
<b>Tabla 37-3:</b> Personal de seguridad.....	76
<b>Tabla 38-3:</b> Accesorios para mantenimiento .....	77
<b>Tabla 39-3:</b> Señalización Vertical a Implementarse .....	80
<b>Tabla 40-3:</b> Señalización Horizontal a Implementarse .....	83
<b>Tabla 41-3:</b> Señales Complementarias.....	84
<b>Tabla 42-3:</b> Bicicletas por Número de Habitantes .....	86
<b>Tabla 43-3:</b> Monto Económico .....	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Muestra Total de la Investigación .....	31
<b>Gráfico 2-3:</b> Porcentaje de Participación del Sector Estudiantil en la Investigación .....	32
<b>Gráfico 3-3:</b> Porcentaje de Participación del Sector Administrativo, Docente y de Servicio en la Investigación .....	33
<b>Gráfico 4-3:</b> Medio de Transporte que Utiliza para Movilizarse .....	35
<b>Gráfico 5-3:</b> Origen del Viaje .....	37
<b>Gráfico 6-3:</b> Tiempo del Viaje .....	38
<b>Gráfico 7-3:</b> Destino del Viaje .....	39
<b>Gráfico 8-3:</b> Motivo del Viaje.....	40
<b>Gráfico 9-3:</b> Uso de la Bicicleta.....	41
<b>Gráfico 10-3:</b> Frecuencia de Utilización de la Bicicleta .....	42
<b>Gráfico 11-3:</b> Disposición de Cambiar su Forma de Movilizarse Dentro de la ESPOCH.....	43
<b>Gráfico 12-3:</b> Disposición de Utilizar la Bicicleta como Medio de Transporte Interno .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Tamaño Estándar de la Bicicleta.....	14
<b>Figura 2-1:</b> Ciclista de Frente y de Perfil.....	15
<b>Figura 3-1:</b> Funcionamiento SBP .....	18
<b>Figura 4-1:</b> Estructura de la Factibilidad Dentro del Ciclo del Proyecto.....	20
<b>Figura 1-3:</b> Publicación de la Encuesta en las Redes Sociales Oficiales de la ESPOCH.....	34
<b>Figura 2-3:</b> Ciclovía Segregada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .....	45
<b>Figura 3-3:</b> Tramo 1 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	49
<b>Figura 4-3:</b> Tramo 2 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	51
<b>Figura 5-3:</b> Tramo 3 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	53
<b>Figura 6-3:</b> Tramo 4 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	55
<b>Figura 7-3:</b> Tramo 5 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	57
<b>Figura 8-3:</b> Tramo 6 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	59
<b>Figura 9-3:</b> Tramo 7 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	61
<b>Figura 10-3:</b> Tramo 8 de la Ciclovía en la ESPOCH.....	63
<b>Figura 11-3:</b> Modelo de Estaciones (Renta de bicicletas).....	70
<b>Figura 12-3:</b> Modelo Interior de Estaciones (Renta de bicicletas).....	71
<b>Figura 13-3:</b> Ubicación de Estaciones (Renta de bicicletas).....	73
<b>Figura 14-3:</b> Componentes Principales de un Sistema RFID .....	74
<b>Figura 15-3:</b> Ubicación del Área de Mantenimiento de Bicicletas.....	79
<b>Figura 16-3:</b> Ubicación de Señalización Vertical .....	82
<b>Figura 17-3:</b> Modelo de bicicleta.....	85

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**ANEXO B:** Ficha de observación de la ciclovía en la ESPOCH (señalización horizontal)

**ANEXO C:** Ficha de observación de la ciclovía en la ESPOCH (señalización vertical)

**ANEXO D:** Entrevista dirigida al Analista de transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**ANEXO E:** Cotización de software y computadores a empresa “BAKARDO S.A”

**ANEXO F:** Cotización de sistema de seguridad RFID a empresa “SEIFISA”

**ANEXO G:** Cotización de bicicleta a empresa “G-11 Importaciones”

**ANEXO H:** Cotización de herramientas y accesorios para mantenimiento de bicicletas a empresa “Xbikes EC”

**ANEXO I:** Precios de señalización empresa “PROVIAL”

**ANEXO J:** Cotización de estacionamientos seguros para bicicletas a empresa “MR y CO Constructora”



## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo principal realizar un estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con la finalidad de contar con una alternativa más de movilidad sostenible dentro de la institución. Para el desarrollo se trató en un enfoque Mixto permitiendo recolectar información de acuerdo con la realidad del medio a investigar y aprovechando las fortalezas de cada enfoque. Por tal motivo se aplicó encuestas a 1118 personas pertenecientes a la comunidad politécnica obteniendo información primaria, como secuela del análisis de los resultados se pudo conocer el origen, destino, tiempo y motivo de los viajes dentro del campus, así también los diferentes componentes que imposibilitan el uso de la bicicleta y la aceptación del sistema de transporte propuesto. De la misma manera se aplicó la entrevista al Analista de la Unidad de Gestión de Transporte obteniendo su opinión y análisis en base al tema tratado, finalizando con la utilización de fichas de observación para examinar la situación actual de la ciclovía implementada actualmente en todo el campus de la ESPOCH en el cantón Riobamba. Por tanto, los resultados permitieron establecer señalización para el mejoramiento de la ciclovía, la adquisición de 57 bicicletas, la ubicación de 4 estaciones, ubicación del área de mantenimiento, adquisición de sistemas de seguridad y software permitiendo el mejor funcionamiento del sistema. Concluyendo que la presente investigación ha sido examinada desde el punto de vista económico, humano, social, ambiental y técnico, obteniendo como resultado la factibilidad de su implementación permitiendo generar la prosperidad de la institución.

**Palabras clave:** <ESTUDIO DE FACTIBILIDAD> <CICLOVÍA> <BICICLETA PÚBLICA> <MOVILIDAD SOSTENIBLE> <ESPOCH> <TRANSPORTE NO MOTORIZADO> <CICLISTA>



Firmado electrónicamente por:  
**JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS**



31-08-2021

1679-DBRA-UTP-2021

## ABSTRACT

The main objective of the present study was to carry out a feasibility study to implement public bicycles in Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, in order to provide another sustainable mobility alternative within the institution. To do this, a mixed approach was applied allowing to collect information according to the environmental situation to be investigated and taking advantage of the strengths of each approach. For this reason, surveys were applied to 1118 people from the polytechnic community obtaining primary information, as a consequence of the analysis of the results, it was possible to know the origin, destination, time and reasons for the trips within the campus, as well as the different components that impede the use of a bicycle and the acceptance of the proposed transport system. Besides, an interview was applied to the analyst of the transportation management unit, obtaining his opinion and analysis based on the subject discussed, concluding with the use of observation checklists to examine the current situation of the bicycle lane implemented throughout the campus at ESPOCH located in Riobamba canton. Therefore, the results permitted to establish signaling to improve the bicycle lane, the acquisition of 57 bicycles, the location of 4 stations, the location of the maintenance area, the acquisition of security systems and software, allowing the system to work correctly. It is concluded that the present study has been examined from the economic, human, social, environmental and technical point of view, obtaining as a result the feasibility of its implementation allowing to generate institutional prosperity.

**Keywords:** <FEASIBILITY STUDY>, <CYCLING>, <PUBLIC BICYCLE>, <SUSTAINABLE MOBILITY>, <ESPOCH>, <NON-MOTORIZED TRANSPORT>, <CYCLIST>.

LUIS  
FERNANDO  
BARRIGA  
FRAY



Firmado  
digitalmente por  
LUIS FERNANDO  
BARRIGA FRAY  
Fecha: 2021.09.01  
10:46:40 -05'00'

## **INTRODUCCION**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) siendo una institución de educación superior cuenta con una gran extensión vial en su campus principal ubicado en el cantón Riobamba por la que diferentes usuarios transitan a diario utilizando una gran cantidad de diferentes tipos de vehículos motorizados generando congestión e incorrecta ocupación del espacio vial dando paso a la contaminación ambiental y auditiva siendo este un factor intolerable ya que se trata del bienestar de estudiantes y demás colaboradores de la institución.

La ESPOCH siendo una de las principales universidades dentro de la provincia y del país debe fomentar la utilización de sistemas de transporte alternativo tomando en cuenta que aparte de brindar el servicio de educación superior también generaría influencia en la cultura del transporte de las personas. Es así que al poner en consideración a toda la comunidad politécnica la propuesta de implementar bicicletas públicas se ha generado un alto nivel de aceptación, tal es así que reconocen las ventajas que tiene este medio de transporte con el ambiente y con el estado físico del usuario.

El presente “Estudio de factibilidad para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible” propone directrices en cuanto a la concepción de infraestructura, flota y operación necesaria para el correcto funcionamiento de un sistema de bicicletas públicas destinados a ser parte del sistema de transporte interno en el campus sede de la institución.

Este trabajo de titulación está compuesto por 3 capítulos detallados en la siguiente estructura:

Dentro de este orden empezamos con el planteamiento, formulación y delimitación del problema, dando paso a la justificación y objetivos que ayudarán a cumplir con la propuesta del trabajo investigativo.

En el Capítulo I se expone el marco teórico referencial en el que se encuentran antecedentes investigativos acerca de sistemas de bicicleta pública implementados en diferentes universidades del mundo que sirvieron como referencia para el desarrollo del estudio, además del marco teórico y marco conceptual en donde se muestra normativas, especificaciones y conceptos que tienen relación con el tema de estudio, los cuales permiten obtener un vasto conocimiento para el desarrollo del trabajo de forma apropiada, finiquitando con la idea a defender.

Con respecto al Capítulo II podemos encontrar el enfoque, nivel y diseño de la investigación, continuando con el tipo de estudio, así mismo se establece la población y muestra, finalizando con los métodos, técnicas e instrumentos que permitirán la recolección de información valedera.

Mientras que en el Capítulo III se presenta el análisis e interpretación de resultados obtenidos, así como la verificación de la idea a defender permitiendo llegar a la propuesta que contiene directrices en cuanto a la concepción de infraestructura, flota y operación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de bicicletas públicas y consumando con la obtención de la factibilidad del estudio.

Por último tenemos las conclusiones y recomendaciones, especificando también la bibliografía utilizada y sus respectivos anexos que fundamentan la formalidad del estudio realizado.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1 Problema de investigación

#### 1.1.1 *Planteamiento del problema*

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) siendo una institución ecuatoriana de educación superior con sede central en el cantón de Riobamba, cuenta con una amplitud de 119,5 hectáreas en la totalidad de su campus, dentro de la misma comprende una extensión de 19,20 km de infraestructura vial por las que transitan diferentes usuarios debido a la magnitud de actividades que se desarrolla regularmente dentro de esta área, ocasionando una ocupación desordenada de la infraestructura vial y mal uso del suelo.

Uno de los problemas incuestionables es la informalidad por parte de las personas que hacen uso del vehículo motorizado para movilizarse dentro del campus, ocasionando congestión en horas pico y malestar de todos los usuarios en cuanto a los tiempos de traslado al momento que estos entran o salen de las instalaciones. La presencia de un gran número de vehículos en la institución forma una excesiva ocupación de estacionamientos limitados, evitando el desarrollo normal de actividades, a más de generar una mala imagen al establecimiento debido al desorden ocasionado por este hecho evidente.

En la actualidad la escuela superior cuenta con la ciclovía definida para la circulación que cubre la mayor parte del campus, la misma que lamentablemente no es utilizada por los estudiantes, personal administrativo, colaboradores politécnicos o particulares.

Por otra parte, en la ESPOCH tampoco se ha implementado un sistema de bicicletas públicas y su desarrollo institucional no lo contempla, por lo tanto, se desconoce el potencial de la bicicleta como medio de transporte saludable, ecológico y económico para la sociedad.

#### 1.1.2 *Formulación del problema*

¿Cuán factible es la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible?

### ***1.1.3 Delimitación del problema***

**Objeto:** Estudio de factibilidad para implementar bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

**Campo de Acción:** Gestión de Transporte Terrestre

**Localización:** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Campus cantón Riobamba)

**Periodo:** 2020 - 2021

## **1.2 Justificación**

El uso de este medio ha visto un aumento público en diversos lugares como Estados Unidos o ciertas regiones de Europa. Esto se debe a que además de evitarte el estrés del tráfico vehicular, las bicicletas son muy amigables con el medio ambiente y son una forma muy práctica de hacer ejercicio. A estas dos ventajas principales se le agrega una importante; las bicicletas evitan las aglomeraciones del transporte público. Se trata de un medio de transporte accesible y duradero que representa un importante ahorro a medio y largo plazo debido a que su coste de inversión es mucho menor que el de cualquier transporte privado y su mantenimiento es muy económico.

Teniendo en cuenta que la comunidad politécnica se traslada por los diferentes espacios físicos del campus institucional podemos figurar un alto alcance de la bicicleta como un medio de transporte para movilizarse en dentro de esta, aprovechando su potencial recreativo y limpio con el medio ambiente.

Por eso, con la implementación de este sistema se genera una alternativa a la solución de las dificultades que tiene la comunidad politécnica para trasladarse dentro del campus; utilizando la ciclovia existente con sus diferentes rutas que cubren todo el campus, con el respectivo acompañamiento de programas de concientización inclinados a la introducción de la bicicleta como componente del sistema de movilidad interna.

Es por ello que la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo necesita motivar el uso de la bicicleta como medio de transporte, tomando en cuenta que el campus al ser de gran extensión necesita de un sistema distinto al vehículo particular o taxis para que los estudiantes que son el motor principal de la institución puedan movilizarse dentro de la misma, por ende, consolidar a la bicicleta como un medio de transporte sostenible al alcance de todos los politécnicos.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

- Establecer la factibilidad para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Analizar la situación actual de la movilidad interna en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Realizar un análisis técnico de un sistema de bicicletas públicas institucionales para uso de la comunidad politécnica.
- Identificar la factibilidad de la implementación de un sistema de bicicletas públicas institucionales para uso de la comunidad politécnica.

### **1.4 Antecedentes investigativos**

El sistema de bicicleta pública se concibe como un nuevo modo de transporte para cubrir las necesidades de movilidad sostenible, basado en el sistema de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en la urbe. A través de las universidades se han implementado programas de movilidad sostenible, con el fin de mejorar el bienestar social de sus integrantes abarcando aquellos factores que se han visto perjudicados por el transporte motorizado y han buscado nuevas alternativas que de igual manera mejoren la cultura de sus comunidades.

En Ecuador, según las cifras del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC, 2016) la bicicleta era el cuarto medio de transporte más usado después de los buses, caminar y los vehículos particulares. Apenas el 1,9% de las personas a nivel nacional la usa para trasladarse en su rutina diaria. Entre los que usan bici, el 38,3% corresponde a las edades entre 5 a 14 años.

Para el presente estudio se ha tomado investigaciones relacionadas para tener diferentes enfoques sobre el tema de estudio los mismos que se detallarán a continuación:

#### ***1.4.1 Movilidad estudiantil interna***

**Título:** La movilidad sostenible en campus universitarios: una comparación de las mejores prácticas en Estados Unidos y Europa. Aplicabilidad en universidades venezolanas

**Institución:** Universidad Central de Venezuela

**Origen y Fecha:** Caracas, 2014

Basándonos en el trabajo de la movilidad sostenible en campus universitarios el autor (Cordero, 2014) nos menciona que:

En los últimos lapsos de tiempo se ha producido un avance desde el concepto de tránsito al concepto de movilidad; el primero involucraba el análisis de los flujos vehiculares, especialmente de los realizados en automóviles privados, siendo la principal preocupación resolver los problemas de congestión, con gran énfasis en lograr un aumento en la velocidad de circulación a través de la construcción de nuevas vías y/o ampliación de las existentes.

En cambio, (Rey & Cardozo, 2017) nos señalan que la movilidad representa el conjunto de movimientos que realizan las personas desde sus lugares de residencia hacia aquellos sitios de cumplimiento de actividades o funciones -trabajar o estudiar la mayoría de las veces- y la satisfacción de necesidades concretas -recrearse, comprar, atender la salud, visitas sociales, entre otros- y viceversa.

Por su parte, Sanz (2008) define la movilidad como el conjunto de prácticas y estrategias de desplazamiento de la población, considerando todos los diferentes tipos de transporte, ya sean motorizados o no, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios. El carácter de sostenibilidad radica en que las soluciones a los requerimientos de movilidad deben procurar el menor costo posible, y que deben evaluarse previamente las consecuencias sobre el entorno social, económico y ambiental.

#### ***1.4.2 Referencias internacionales de sistemas de bicicletas públicas***

**Título:** Estado del arte, características y experiencias de los sistemas de bicicletas público en América Latina y consideraciones para la implementación del SBP en Bogotá

**Autor:** Cristhian Gordillo

**Origen y Fecha:** Bogotá, 2016

Según el autor (Gordillo, 2016) en sus tesis de grado afirma que:



Existen más de 400 Sistemas de Bicicletas Público alrededor del mundo, con un total de 700.000 bicicletas rodando. Cada sistema tiene particularidades y tecnologías diferentes y estas ajustadas a las necesidades de cada ciudad. La implementación del SBP se debe hacer sobre un estudio minucioso que incluye diferentes factores para que pueda satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

Algunos de los sistemas de bicicleta pública más importantes, tanto por la cantidad de personas que lo utilizan, como su tecnología, se ubican en Europa y Estados Unidos.

### ***1.4.3 Implementación del programa “Bicirrun”***

**Título:** Programa Bicirrun

**Instituto:** Universidad Nacional de Colombia

**Origen y Fecha:** Bogotá, 2006

La Universidad Nacional de Colombia implementó el programa “Bicirrun”, la iniciativa, se implementó por primera vez en el año 2006 y se prolongó hasta 2009 con una acogida positiva por parte de la comunidad universitaria. En 2014 Bicirrun retomó sus actividades con el uso gratuito de bicicletas fabricadas nuevamente del proyecto anterior, resultado del convenio realizado entre la Universidad Nacional y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (Bicirrun, 2020).

A partir de la implementación del programa este busca contribuir a la movilidad de toda la comunidad universitaria, de manera amable con el ambiente, incluyente y sostenible, con un enfoque en formación ciudadana.

En la actualidad según el canal de noticias (RCN, 2019) el sistema le permite a docentes, estudiantes y personal administrativo movilizarse dentro del campus, de 130 hectáreas, a bordo de las 180 'bicis' disponibles. Hay al menos 30.000 bicicletas registradas en la comunidad universitaria.

### ***1.4.4 BiciPuma***

**Título:** Evaluación del sistema BiciPuma

**Instituto:** Universidad Nacional Autónoma de México

**Origen y Fecha:** Ciudad de México, 2004

El programa inició en 2004 con la prueba piloto Puma sobre ruedas en la facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. En marzo del 2005 la Secretaría de Servicios a la Comunidad Universitaria implementó el programa alternativo de transporte “BiciPuma”, fomentando y promoviendo cambios de patrones de conducta en nuestra comunidad, encaminados a mejorar la salud, aumentando los niveles de actividad física y su bienestar, coadyuvando a reducir en Ciudad Universitaria y sus alrededores, la congestión del tráfico vehicular y sus efectos dañinos (Pacheco, 2016).

La UNAM da a conocer que este sistema fue el primer sistema de préstamo público y gratuito de bicicletas en la Ciudad de México y en instituciones de educación superior del país.

#### **1.4.5 Programa de préstamo de bicicletas PedalUSP**

**Título:** Programa de préstamo de bicicletas PedalUSP

**Instituto:** Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo

**Origen y Fecha:** Sao Paulo, 2009

Según la revista Espacio Abierto de la USP el programa fue desarrollado por la Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo, “Pedalusp” es un programa de préstamo de bicicletas para que estudiantes, profesores y empleados de la USP circulen por la Ciudad Universitaria.

El proyecto que nació en 2009, a partir del trabajo de conclusión de Mauricio Serrano Villar y Mauricio Matsumoto, estudiantes de ingeniería mecatrónica. Tras un intercambio a Francia, los dos pensaron cómo la bicicleta podría mejorar la movilidad de las personas en la Ciudad Universitaria.

Antes de abrir la base de préstamos en *Estação Butantã*, *Pedalusp* pasó por una fase de experimentación. Durante cuatro meses, hubo dos puntos para el préstamo de bicicletas en la Ciudad Universitaria: el Edificio Biennium y el Departamento de Ingeniería Mecánica de Poli. La intensa demanda hizo que el proyecto se ampliara (Goes, 2015).

### **1.5 Marco teórico**

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

### **1.5.1 Marco legal**

#### *1.5.1.1 Plan nacional del buen vivir (2017)*

“Estrategia Territorial Nacional (Lineamientos): Impulsar la movilidad inclusiva, alternativa y sustentable, mediante la promoción y motivación de condiciones y espacios públicos que den prioridad a sistemas de transporte no motorizados y transporte público masivo de calidad y eficiente” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

#### *1.5.1.2 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV)*

“Art. 4.- Es obligación del Estado garantizar el derecho de las personas a ser educadas y capacitadas en materia de tránsito y seguridad vial, en su propia lengua y ámbito cultural. Para el efecto, el Ministerio del Sector de la Educación en coordinación con la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, desarrollarán los programas educativos en temas relacionados con la prevención y seguridad vial, principios, disposiciones y normas fundamentales que regulan el tránsito, su señalización considerando la realidad lingüística de las comunidades, pueblos y nacionalidades, el uso de las vías públicas, de los medios de transporte terrestre y dispondrán su implementación obligatoria en todos los establecimientos de educación, públicos y privados del país”. (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018)

“Art. 198.- Son derechos de los peatones los siguientes: a) Contar con las garantías necesarias para un tránsito seguro; b) Disponer de vías públicas libres de obstáculos y no invadidas; c) Contar con infraestructura y señalización vial adecuadas que brinden seguridad; la luz verde de cruce peatonal esté encendida; todo el tiempo en los cruces cebra, con mayor énfasis en las zonas escolares; y, en las esquinas de las intersecciones no reguladas por semáforos procurando su propia seguridad y la de los demás; e) Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas; f) Recibir orientación adecuada de los agentes de tránsito sobre señalización vial, ubicación de calles y nominativas que regulen el desplazamiento de personas y recibir de estos y de los demás ciudadanos la asistencia oportuna cuando sea necesario; y, g) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos”. (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018)

El artículo 204 de la LOTTTSV (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018), determina derechos de los ciclistas, entre otros:

a) “Transitar por todas las vías públicas del país, con respeto y seguridad, excepto en aquellos en la que la infraestructura actual ponga en riesgo su seguridad, como túneles y pasos a desnivel sin

carril para ciclistas, en los que se deberá adecuar espacios para hacerlo”. (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018)

b) “Disponer de vías de circulación privilegiada dentro de las ciudades y en las carreteras, como ciclovías y espacios similares” (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018).

c) “Disponer de espacios gratuitos y libres de obstáculos, con las adecuaciones correspondiente, para el parqueo de las bicicletas en los terminales terrestres, estaciones de bus o similares” (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018).

d) “Derecho preferente de vía o circulación en los desvíos de avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías” (Asamblea constituyente de la República del Ecuador, 2018).

#### *1.5.1.3 Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad*

“Art. 14.- Constituyese al Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN, como una entidad técnica de Derecho Público, adscrita al Ministerio de Industrias y Productividad, con personería jurídica, patrimonio y fondos propios, con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa; con sede en Quito y competencia a nivel nacional, descentralizada y desconcentrada, por lo que deberá establecer dependencias dentro del territorio nacional y, se regirá conforme a los lineamientos y prácticas internacionales reconocidas y por lo dispuesto en la presente Ley y su reglamento. “ (Congreso Nacional de la República del Ecuador, 2010)

“Art. 15.- El Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN tendrá las siguientes funciones: a) Cumplir las funciones de organismo técnico nacional competente, en materia de reglamentación, normalización y metrología, establecidos en las leyes de la República y en tratados, acuerdos y convenios internacionales; b) Formular, en sus áreas de competencia, luego de los análisis técnicos respectivos, las propuestas de normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad, los planes de trabajo, así como las propuestas de las normas y procedimientos metrológicos; c) Promover programas orientados al mejoramiento de la calidad y apoyar, de considerarlo necesario, las actividades de promoción ejecutadas por terceros; d) Preparar el Plan Nacional de Normalización que apoye la elaboración de reglamentos técnicos para productos; e) Organizar y dirigir las redes o subsistemas nacionales en materia de normalización, reglamentación técnica y de metrología; f) Prestar servicios técnicos en las áreas de su competencia; g) Previa acreditación, certificación y/o designación, actuar como organismo de evaluación de la conformidad competente a nivel nacional; h) Homologar, adaptar o adoptar normas internacionales; i) El INEN coordinará sus acciones con instituciones públicas y privadas

dentro del ámbito de su competencia; y, j) Las demás establecidas en la ley y su reglamento”. (Congreso Nacional de la República del Ecuador, 2010)

“Art. 36.- El Sistema Legal de Unidades de Medida de uso general y obligatorio en el Ecuador, es el sistema métrico decimal denominado Sistema Internacional de Unidades -SI por la Conferencia General de Pesas y Medidas, organismo de la Convención del Metro. El Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN, tendrá a su cargo la ejecución, coordinación y supervisión de las actividades inherentes a la implantación y vigencia del SI, y para ello establecerá: a) Las definiciones de las unidades, sus modificaciones, las reglas de uso y de la formación de los múltiplos y submúltiplos, así como los nombres y los símbolos de las unidades derivadas; b) Las tablas de conversión de unidades a este sistema; y, c) Los procedimientos matemáticos para redondeo de valores numéricos y los demás reglamentos técnicos que se relacionan con la aplicación del sistema de unidades adoptado”. (Congreso Nacional de la República del Ecuador, 2010)

### ***1.5.2 Transporte Terrestre***

El transporte terrestre es aquel traslado de personas como de mercancías por medio de redes que se encuentran en la superficie de la tierra. Con el termino de redes nos referimos a carreteras, caminos, vías férreas y otro tipo de redes especiales (eléctricas, de comunicaciones, oleoductos y gaseoductos). (Maldonado, 2019)

El transporte terrestre cumple un papel fundamental en la economía de un país, ya que se caracteriza nacional e internacionalmente por la transportación de mercancía, convirtiéndose en uno de los componentes vitales para la globalización de un país. El proceso de mercancía se considera que es una carga cuando es enviada desde un punto de origen a otro de destino donde interviene el modo de transporte terrestre para una mayor fluidez de la misma. (Mira & Soler, 2016)

### 1.5.2.1 Ventajas del transporte terrestre

**Tabla 1-1:** Ventajas del transporte terrestre

<b>Ventaja</b>	<b>Definición</b>
Rapidez	Para servicios urgentes de hasta 2.500 kilómetros, el transporte por carretera no tiene rival. Es el más rápido y eficaz, por lo tanto, en la corta y en la media distancia.
Servicio puerta a puerta.	La posibilidad de trasladarse de origen a de destino es un valor diferencial frente al que los otros tipos de transporte no pueden competir.
Flexibilidad	Con solo una persona y un vehículo, se puede llegar a su destino en solo unas horas, sin depender de rutas prefijadas. Tampoco influye que se trate de un día festivo o de fechas especiales.
El más económico.	En comparación con el resto de los transportes, sus costes son muchos menores. Una de las razones de peso es que la adquisición de los vehículos requiere de un desembolso sensiblemente menor. Además, se utilizan infraestructuras públicas a cuyo crecimiento y mantenimiento no se contribuye de forma directa, como ocurre con el ferrocarril (aunque sí lo haga de forma indirecta, mediante el pago de impuestos).
Seguridad y adaptabilidad	A diferencia del transporte por avión, que restringe el traslado de ciertas mercancías peligrosas, los vehículos sobre ruedas se adaptan a cualquier tipo de carga y ofrecen todas las garantías de seguridad.
Supervisión personal	El conductor se responsabiliza de que no sufra siniestros por el choque o el rozamiento del vehículo. También vigila que no se produzcan fugas o pérdidas.

**Fuente:** (onTruck, 2017)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### ***1.5.3 Transporte no motorizado***

El transporte no motorizado se refiere a aquellos desplazamientos con fuerza de propulsión que no proviene de un motor, los mismos que pueden ser conducidos por una persona o pueden ser de tracción animal.

Si queremos tener una movilidad sostenible es de suma importancia fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta, puesto que son los impactos de esta forma de transporte son más irrelevantes, además, son beneficiosos para la salud tanto física como mental de las personas que los practican.

#### ***1.5.3.1 Movilidad no motorizada***

El autor (Secunza, 2015) define como el conjunto de desplazamientos donde se utiliza la fuerza generada por nuestro propio cuerpo, es decir todas las formas de trasladarse donde no se necesita un motor. Generalmente se suele dividir el concepto en dos grupos principales: peatones y ciclistas.

Donde el primer grupo incluye conceptos como “peatones sobre ruedas” que pueden ser personas en patines, patinetas, personas en silla de ruedas etc. Por otra parte, los ciclistas incluyen principalmente personas en bicicleta, pero también son considerados grupos en triciclo, monociclo y otros vehículos donde el pedal es el mecanismo de tracción. La importancia es que todas son personas moviéndose sin importar la forma o el vehículo que utilicen. (Secunza, 2015)

#### ***1.5.3.2 Desplazamientos a pie***

Caminar es el modo auténtico de transporte beneficioso para la salud que produce un positivo impacto ambiental y socialmente hablando. Asimismo después de la bicicleta, la acción de caminar es el más eficiente, para trayectos que sean menores a 2 km. La velocidad media de trasladarse a pie es de un metro por segundo aproximadamente, es decir que para caminar un kilómetro se tarda alrededor de unos quince minutos. En ciertos casos y en explícitas horas del día, caminar resulta similar como ir en automóvil, puesto que el aumento del número de vehículos acarrea congestiones y de esa manera se reduce la velocidad media de desplazamiento. (Chiriboga, 2014)

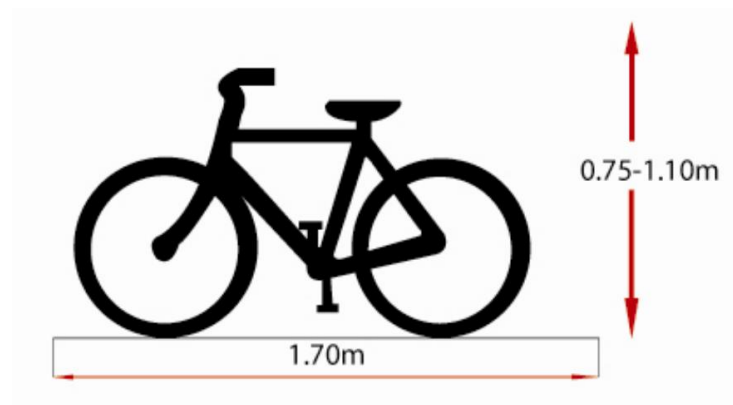
### 1.5.3.3 Desplazamientos en bicicleta

Indudablemente la bicicleta está asociado a factores como facilidad de estacionamiento, mayor movilidad, ahorro de tiempo, no depende de combustible, no necesita licencia de conducir, solamente elementos de protección como casco y elementos de reflectividad; en aspectos de rapidez, accesibilidad y en lo económico resulta conveniente. Este medio de transporte pretende convertir los problemas caóticos en soluciones que permitan impulsar una movilidad democrática, ecológica, igualitaria y saludable. (Layedra, 2020)

La persona que usa la bicicleta se beneficia por el bajo coste de compra y mantenimiento con respecto a otros medios, por el ahorro de tiempo perdido en atascos, y por la mejora de salud asociada al ejercicio físico que supone. Montar en bicicleta supone un mayor contacto con el entorno, y en contra de lo que se cree no resulta un medio tan arriesgado.

### 1.5.3.4 Bicicleta

La norma (INEN, 2011) nos dice que “la bicicleta es un vehículo no motorizado propulsado por la fuerza humana”. La bicicleta convencional o típica tiene las dimensiones señaladas a continuación:



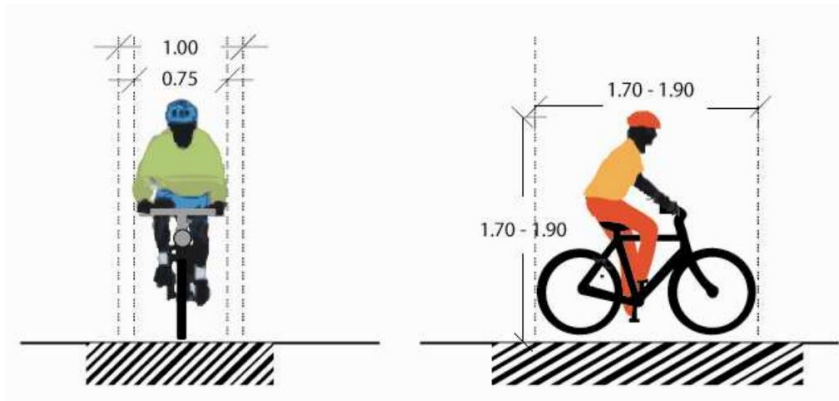
**Figura 1-1:** Tamaño Estándar de la Bicicleta

Fuente: RTE (INEN, 2011) 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”

### 1.5.3.5 Dimensiones conjunto bicicleta- ciclista y de la vía de circulación públicas

Entre las dimensiones que representan el conjunto bicicleta y ciclista se considera el ancho del conjunto bicicleta-ciclista que varía entre 0,75 m y 1,0 m y la altura oscila entre 1,70 m y 1,90 m.





**Figura 2-1:** Ciclista de Frente y de Perfil

Fuente: RTE (INEN, 2011) 004 Señalización vial. Parte 6. “Ciclo vías”

#### ***1.5.4 Sistemas de bicicletas públicas (SBP)***

Según la asociación (ConBici, 2020) los sistemas de bicicleta pública pueden definirse como servicios de préstamo que permiten tomar una bicicleta en un punto de inicio y devolverla en otro diferente, siendo el punto de destino. La unidireccionalidad de sus viajes es la característica esencial que la distingue de otros conceptos de préstamo.

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

##### ***1.5.4.1 Clasificación de los sistemas de bicicletas públicas***

A continuación, se dan a conocer datos importantes acerca de las generaciones que enmarcaron la historia de los sistemas de transporte de bicicletas:

**Primera Generación (1965):** Se establece el plan de la “bicicleta blanca” por el grupo PROVO, el cual consistía en un sistema de préstamo de bicicletas para el público denominado Witte Fietsenplan y así garantizar su uso de manera libre, colectivo y público. Se habla de utopía de bicicletas para todos, por el hecho de que la iniciativa fracasa para aquella época, cuya situación

termina siendo un préstamo indiscriminado sin un control apropiado, es así como se evidencia que estos sistemas requerían de una estructura organizacional sólida (Montezuma, 2015).

**Segunda generación (1974):** Este periodo inicia en 1974 con el servicio de préstamo de 350 bicicletas en la ciudad de Rochelle (Francia) denominado “bicicletas amarillas”, pero estos sistemas tendrían auge en los años noventa (Montezuma, 2015).

**Tercera generación (1998):** Se caracteriza por tener estaciones fijas, donde los usuarios deben tomarlas y retornarlas en dichos lugares. Estos sistemas por lo general son automatizados, donde los usuarios son identificados por medio de tarjetas o llamadas telefónicas. El primer sistema automatizado del mundo es conocido como “Vélo á la carte” en la ciudad de Rennes en Francia, lo conformaban 200 bicicletas y 25 estaciones, funcionó hasta el 10 de mayo de 2009. Este sistema fue reemplazado por el actual sistema “Vélo STAR”. Dentro de esta generación nacen las bicicletas inteligentes “call a bike” con identificación electrónica y desbloqueo automático a distancia (Montezuma, 2015).

**Cuarta generación:** Se caracterizan por tener bicicletas eléctricas, tabletas electrónicas en el manubrio, recarga de baterías en la estación con ayuda de paneles solares y fácil instalación de la estación. Los sistemas a nivel mundial aun no gozan de estas características al 100%, es así como esta generación aún se encuentra en proceso de consolidación (Montezuma, 2015).

#### *1.5.4.2 Componentes de los sistemas de bicicleta pública*

**Activos físicos:** Se refiere a la infraestructura física, tecnología y equipo que requiere ser manufacturado, comprado, construido e instalado, entre los que se encuentran equipamiento (bicicletas, estaciones, tótem, bloqueo, vehículos logísticos, sistemas computacionales, teléfonos móviles), Infraestructura (Ciclorrutas, centros de operación y mantenimiento e instalaciones para centros administrativos). (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)

**Activos intangibles:** Estos se refieren a los factores no materiales que deben ser parte de la inversión del sistema para lograr su éxito, entre ellos está: Seguridad y salud, eficiencia de recursos, recursos humanos y cultura, accesibilidad e inclusión social. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)

**Procesos:** Los procesos de planeación para un SBP son; análisis y prefactibilidad (Descripción general del diseño y esquema de implementación, conocimiento de los desafíos a enfrentar base para la selección del marco, insumos del proceso, análisis de las condiciones demográficas, finanzas del proyecto, objetivos generales), Análisis de factibilidad (investigación detallada y resultados del proyecto, diseño técnico, rentabilidad, aspectos sociales y ambientales, marco

institucional, elementos financieros), proyecto de diseño detallado (ubicación exacta, tamaño del sistema y de cada estación, tecnología, plan de implementación detallada), solicitud de propuesta de licitación (regulaciones, modelo de propiedad y operación, y proceso de licitación bien definido). (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)

Según el texto “Sistemas Públicos de Bicicletas para América Latina” (Montezuma, 2015). Los principales componentes de un sistema público de bicicletas son un complejo conjunto compuesto por:

- Estructura gerencial y administrativa.
- Sistema abonamiento, tarificación e identificación de usuarios.
- Distribución y localización de estaciones.
- Estaciones: infraestructura, mobiliario urbano con módulos de estacionamiento, anclaje de bicicletas y de ubicación de equipos informáticos y de comunicaciones.
- Bicicletas: mecanismos electromecánicos de anclaje, identificación y lectura de bicicletas.
- Centro de control y monitoreo: dispositivos informáticos y de comunicación para gestionar el sistema y, sobre todo, para direccionar la logística de redistribución de bicicletas.
- Logística de redistribución: reposicionar o balancear el sistema por medio de la reubicación de bicicletas.
- Infraestructura y sistema de mantenimiento.
- Financiamiento.

#### *1.5.4.3 Funcionamiento del sistema de bicicletas públicas*

Según el autor (Layedra, 2020) su funcionamiento empieza cuando el usuario desde un origen se dirige a una estación de bicicleta compartida (Estación A), con la finalidad de solicitar una bicicleta para movilizarse hacia otro punto cercano a su destino (Estación B), en donde la bicicleta es entregada, por último, el usuario se dirige a su destino propuesto.



**Figura 3-1:** Funcionamiento SBP

Fuente: (Layedra, 2020)

#### 1.5.4.4 Beneficio de los sistemas de bicicletas públicas (SBP)

**Tabla 2-1:** Beneficios de los SBP

Beneficio	Definición
<b>Son convenientes y prácticos</b>	Es fácil tomar una bici de forma automática en un lugar y devolverla en otro. Por lo regular los viajes en bicicletas públicas deben durar no más de 30 minutos para que no haya un costo adicional.
<b>Son parte del sistema de transporte público</b>	Un SBP debe integrar el ciclismo al sistema de transporte, y llenar el espacio que hay entre nuestro destino final y la estación o parada en la que nos deja el autobús o el metro.
<b>Incentiva el uso de la bicicleta</b>	Un SBP es una forma sencilla de introducir la bicicleta a más personas. Además, reduce la percepción de que el ciclismo urbano es riesgoso o sólo para deportistas. Este sistema puede ofrecer el primer contacto con una bicicleta como medio de transporte, y después de un tiempo hacer que los usuarios decidan dar el paso a convertirlo en su medio de transporte habitual.

---

**Son una inversión social**

Un SBP debe facilitar la transición hacia modos de movilidad más activos, que mejoren nuestra calidad de vida y que también sean más respetuosos con el medio ambiente. Aún más importante, invertir en un SBP debe significar invertir en las personas y hacer de la bicicleta un medio de transporte incluyente e igualitario.

**Bienestar y salud**

Científicos señalan que la bicicleta es el medio de transporte ideal para los desplazamientos entre domicilio y el trabajo para acabar con la falta de actividad física. Indican que media hora de ejercicio al día es suficiente para mantener un buen estado de salud, al igual que una alimentación sana. Un estudio demuestra que las bajas por enfermedad de los empleados que se trasladan en bicicleta son sensiblemente inferiores a las del resto. Por lo tanto, cualquier medida para fomentar el uso de la bicicleta entre los empleados se amortizará fácilmente.

**Fuente:** La Bicikleta (Martínez, 2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

#### *1.5.4.5 Uso bicicleta y el cambio climático*

El promover el uso masivo de la bicicleta puede tener impactos positivos en cuanto al medio ambiente y las emisiones de efecto invernadero. Cada individuo que escoge trasladarse por bicicleta, una forma de movilidad que no emite ningún contaminante a la atmosfera reduce el uso de otros vehículos que dependen de los combustibles fósiles (Escobar, 2016).

Con este sistema se busca promover el transporte sostenible además el uso de la bicicleta como medio de transporte público y mejora la calidad del aire, entre otros factores (Escobar, 2016).

#### *1.5.4.6 Red de ciclovías*

Para mejorar y fomentar el uso de la bicicleta y lograr un cambio en la percepción cultural de la movilidad no motorizada es necesario generar infraestructura que otorgue a los ciclistas un espacio seguro, cómodo y continuo para transitar en las vías de la ciudad.

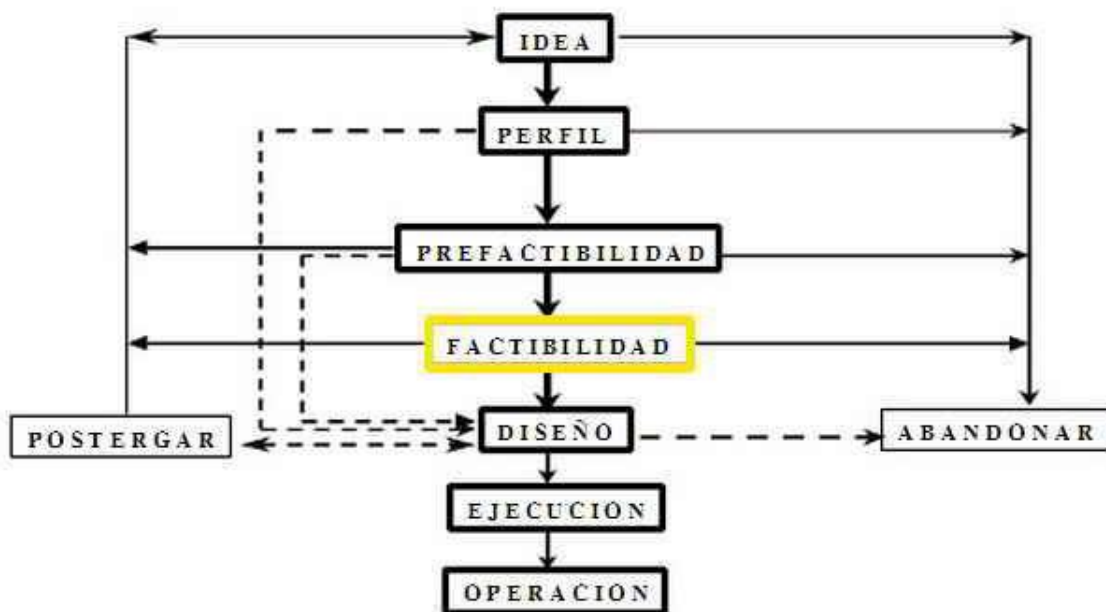
Existen tres tipos posibles de ciclovía según el nivel de segregación del tráfico mixto motorizado:

- **Tráfico mixto.** Sin segregación en calzada.
- **Ciclo carriles.** Con segregación visual en la calzada y dentro de la misma.
- **Ciclovías.** Segregada con separación física de la calzada al mismo nivel de la acera.

### 1.5.5 Estudio de Factibilidad

Según el documento del sitio de enseñanza virtual ITCA nos da a conocer que un estudio de factibilidad es utilizado para recopilar datos notables sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello elegir la mejor decisión, lo cual nos dará a conocer si procede su estudio, desarrollo o implementación. (ITCA, 2020)

#### 1.5.5.1 El estudio de factibilidad dentro del ciclo del proyecto.



**Figura 4-1:** Estructura de la Factibilidad Dentro del Ciclo del Proyecto

Fuente: (Miranda, 2005)

### 1.5.5.2 Tipos de factibilidad

- **Factibilidad Técnica:** Se refiere a los recursos que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto, estos recursos son herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., generalmente nos referimos a elementos medibles. Es por ello que el proyecto debe estimar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.
- **Factibilidad Económica:** Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para poner en acción las actividades o procesos.
- **Factibilidad Operativa:** Son todos aquellos recursos humanos que participan durante la operación del proyecto donde interviene algún tipo de actividad.

### 1.5.5.3 Objetivo de un estudio de factibilidad

Nos muestra la disponibilidad de recursos y tecnología que compense las necesidades permitiendo una mejorar en el sistema actual, el mismo que será elaborado sobre los diferentes antecedentes obtenidos en su mayoría a través de fuentes de información primaria (Miranda, 2005).

### 1.5.5.4 Pilares fundamentales de un estudio de factibilidad

**Tabla 3-1:** Pilares fundamentales de un estudio de factibilidad

Nombre	Características
<b>Estudio de mercado</b>	Se determina el porcentaje de participación que se estima tendrá el nuevo proyecto. Este porcentaje debe ser cuantificado revelando una cifra de volumen de producción, El estudio de mercado puede determinarse mediante una encuesta, mediante la observación o estudiando la competencia.

	<p>A partir de los datos obtenidos en la encuesta es posible señalar algunas características del mercado objetivo.</p>
<b>Estudio Técnico</b>	<p>Verifica si es posible técnicamente el desarrollo del proyecto.</p> <p>Determina el tamaño de producción, los equipos necesarios, los insumos, los procesos, las instalaciones y la organización óptima requerida.</p>
<b>Estudio organizacional</b>	<p>Describe los cargos y funciones: debe contar con el perfil requerido y el análisis para cada puesto de trabajo creado.</p>
<b>Estudio Financiero</b>	<p>Determina las aportaciones necesarias para adquirir los bienes y servicios requeridos para la implementación del proyecto.</p> <p>El análisis financiero es quizá el más importante de todo el estudio de factibilidad, aquí se puede determinar si el proyecto tiene proyección de ser rentable económicamente.</p>

---

**Fuente:** (Castañeda & Macías, 2016)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



## **1.6 Marco conceptual**

### ***1.6.1 Movilidad***

Según el autor (Gutiérrez, 2013) el pensamiento en movilidad se enfoca en la práctica social de viaje que expresa y contiene aspectos subjetivos y objetivos, materiales e inmateriales, materializables y materializados.

### ***1.6.2 Movilidad sostenible***

En el libro “Retos para una movilidad sostenible” el autor (González, 2019) nos dice que la movilidad sostenible surge principalmente durante el siglo XX derivado de la preocupación por los problemas sociales y medioambientales generados por un modelo de transporte basado principalmente en el uso del automóvil.

El *World Business Council for Sustainable Development* (2001) afirma que la movilidad sostenible es la habilidad que satisface la necesidad de la sociedad de poder moverse libremente, facilitarle accesibilidad, comunicarse, comerciar y formar relaciones sin sacrificar valores ecológicos o humanos esenciales, ahora o en el futuro.

### ***1.6.3 Sistema de transporte***

Sistema de Transporte son aquellos factores físicos y no-físicos, ya sean componentes operativos que al interrelacionarse permiten la movilización de las personas y cosas dentro del espacio geográfico de un determinado territorio para que realicen su actividad deseada. (Islas & Lelis, 2007)

### ***1.6.4 Bicicleta***

Según el (Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 2015) Es un modo de transporte que debe promoverse, porque es barato, no contamina, ocupa poco espacio. Llega antes que cualquier otro medio en la mayoría de los viajes urbanos, es silencioso y, además, es divertido.

### ***1.6.5 Sistema público de bicicletas***

El sistema de bicicleta públicas (SBP) nace como una estrategia de movilidad no motorizada el cual no genera efectos negativos en la salud de las personas peor aún en el ambiente. Por lo tanto,

estos sistemas de transporte vienen en crecimiento debido a las facilidades de implementación y al éxito que han tenido en países pioneros en movilidad sostenible. (Dueñas & Laura, 2018)

### **1.6.6 Ciclovía**

Es una parte de la calzada propuesta para el uso exclusivo de bicicletas, separadas del flujo motorizado dado que la velocidad de circulación de los vehículos motorizados es mayor o por que el flujo de estos vehículos está estimado sobre 2000 por día. Para calzadas donde las velocidades de los vehículos rondan entre 31 y 50 km/h, se puede segregar tan solo con pintura. Pero para calzadas donde las velocidades superan los 50 km/h, demandan utilizar segregadores físicos, independiente del nivel de flujo motorizado. En ambos casos la separación será de 50 cm mínimo. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 2015)

### **1.6.7 Ciclista**

Normalmente son personas apasionadas por la bici y que usan la bici tanto para practicar deporte como para desplazarse y tiene una cultura ciclista (Gordas, 2017).

- Respetan las normas de tráfico
- Se paran en los semáforos
- No circulan por aceras
- No usan cascos de música ni el móvil mientras pedalean
- Respetan los pasos de cebra
- Usan casco, aunque no estén obligados por precaución
- Las bicicletas están en perfectas condiciones para circular.
- En zonas peatonales circulan priorizando al peatón.
- No circulan en dirección prohibida
- Usan luces de noche y algunos incluso diurnas
- Se desmonta para cruzar los pasos de cebra

### **1.6.8 Señalización**

Según la Norma INEN y propuesto por (Ministerio de relaciones laborales, 2013) nos dice que son aquellas provocaciones que alertan la actuación del individuo frente a unas circunstancias como riesgos, aviso, información, entre otras que se pretende resaltar.

## CAPÍTULO II

### **2. MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 Enfoque de la investigación**

##### ***2.1.1 Enfoque Mixto***

En el enfoque de investigación se utilizará el enfoque Mixto, esto permitirá recolectar información de acuerdo con la realidad del medio a investigar y permitirá aprovechar las fortalezas de cada enfoque.

#### **2.2 Nivel de Investigación**

##### ***2.2.1 Nivel Exploratorio***

Exploratorio llevando a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular, representativo de la realidad del medio de estudio.

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

#### **2.3 Diseño de Investigación**

##### ***2.3.1 Investigación no Experimental***

La investigación no experimental será la seleccionada de modo que se observará el medio de estudio sin intervenir en su desarrollo, de igual manera en el estudio podremos comprender la realidad existente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo respecto a la observación y evaluación de la variable de movilidad sostenible acudiendo al lugar de los hechos.

## **2.4 Tipo de estudio**

### **2.4.1 Estudio Transversal**

Se utilizará el tipo de estudio transversal simple dado que se analiza en un momento dado.

El estudio transversal, ayuda a recopilar una gran cantidad de datos de acción rápida que ayuda en la toma de decisiones y la oferta de productos, el estudio se realiza en una sola instancia y básicamente captura a las opiniones de un grupo de personas en un momento específico.

## **2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.5.1 Método**

#### *2.5.1.1 Método inductivo*

Se utilizará el método Inductivo permitiendo que se observe los fundamentos y registre los hechos reales obteniendo datos generales sobre la implementación de sistema de bicicleta pública en distintas universidades del mundo para llegar a lo particular que consistirá en el análisis profundo de elementos y factores fundamentales que intervienen al referirse sobre dicho tema, esto conlleva a tener un amplio conocimiento para incorporar innovadoras ideas con la intención de conseguir buenos resultados.

#### *2.5.1.2 Método deductivo*

Se utilizará el método deductivo para poder determinar la relación entre los diferentes factores en estudio.

#### *2.5.1.3 Método analítico*

Se utilizará el método analítico para poder estudiar de forma detallada cada uno de los componentes de nuestra investigación.

Mediante este tipo de investigación podemos revisar información bibliográfica retroactiva relacionada a conceptualización y estadísticas sobre el uso de diferentes medios de transporte motorizados y no motorizados específicamente la bicicleta, lo que nos ayudara a determinar las

posibles causas y sus notorias repercusiones ante los usuarios que hacen uso de la misma y de esta manera efectuar explicaciones en base a los datos recolectados.

## **2.5.2 Técnicas de investigación**

Las técnicas que se usarán son las siguientes:

### *2.5.2.1 Encuesta*

Encuestas, para el levantamiento de información por medio de preguntas a los estudiantes, profesores y demás personal administrativo de la ESPOCH, logrando obtener datos actuales y reales del campo de estudio que sean útiles para establecer el sistema de movilidad interna.

Se tomó en consideración las respuestas de 1118 encuestados para el levantamiento de información tomando en cuenta que la aplicación de estas **son un elemento referencial** mas no un elemento decisivo para conocer la factibilidad del tema de estudio.

### *2.5.2.2 Entrevista*

A través de la entrevista conoceremos la opinión por parte del Analista de la Unidad de Gestión de Transporte de la ESPOCH sobre el tema de estudio.

### *2.5.2.3 Observación directa*

A través de esta técnica se identificará si cuenta con una infraestructura (ciclovía) preferencial que brinde condiciones de seguridad además verificar la existencia de cultura vial entre los usuarios.

## **2.5.3 Instrumentos de investigación**

### *2.5.3.1 Fichas de observación*

Las Fichas de observación serán los instrumentos para una parte del levantamiento de información, ayudando a un inventario sobre datos esenciales como son la infraestructura,

señalética, etc.

### 2.5.3.2 *Foto Evidencia*

Este instrumento permitirá el levantamiento de información a través de fotografías en tiempo real y valederas.

### CAPÍTULO III

#### 3. DIAGNÓSTICO ACTUAL Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA

El total de la comunidad politécnica se halla conformada de la siguiente manera:

**Tabla 1-3:** Población Estudiantil Matriz, 2020

<b>Estrato</b>	<b>Cantidad</b>
Estudiantil	14821
Nivelación	2431
<b>TOTAL</b>	<b>17252</b>

**Fuente:** Dirección de Talento Humano, ESPOCH (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 2-3:** Población Total de Servidores y Trabajadores de la ESPOCH, 2020

<b>Régimen y modalidad laboral</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Régimen LOES</b>	<b>1120</b>
Nombramiento definitivo	339
Nombramiento Provisional	24
Contrato de servicios ocasionales	535
Personal de apoyo a la academia	222
<b>Régimen LOSEP</b>	<b>339</b>
Nombramiento definitivo	145
Nombramiento Provisional	153
Contrato de servicios ocasionales	41
<b>Código de Trabajo</b>	<b>194</b>
Contrato de trabajo indefinido	194
<b>TOTAL</b>	<b>1653</b>

**Fuente:** Dirección de Talento Humano, ESPOCH (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 3-3:** Población Total de estudio

<b>Estrato</b>	<b>Cantidad</b>
Comunidad Politécnica	18905

**Fuente:** Dirección de Talento Humano, ESPOCH (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

En prez de la emergencia sanitaria mundial por el COVID-19, la recopilación de los datos se llevó a cabo mediante el uso de plataformas digitales de la institución, una vez aplicados los instrumentos de investigación, se obtuvo las respuestas de 1118 personas, que corresponden al 5,91% de la comunidad politécnica, este número ha sido tomado como la muestra de estudio, debido a que si se logra obtener mayor cantidad de respuestas contribuirá a alcanzar una mejor idea del pensamiento del sector social involucrado del sector de estudio.

Del total de los encuestados, 968 respuestas pertenecen a estudiantes, mientras que 150 pertenecen al sector administrativo, docente y de servicios.

**Tabla 4-3:** Muestra Total de la Investigación

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje de participación</b>
Tamaño de la Muestra	1118	5,91%
Personas que no respondieron	17877	94,09%

**Fuente:** “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)





**Gráfico 1-3:** Muestra Total de la Investigación

Realizado por: Carguytongo F (2020)

### 3.1 Porcentaje de participación de la población de estudio

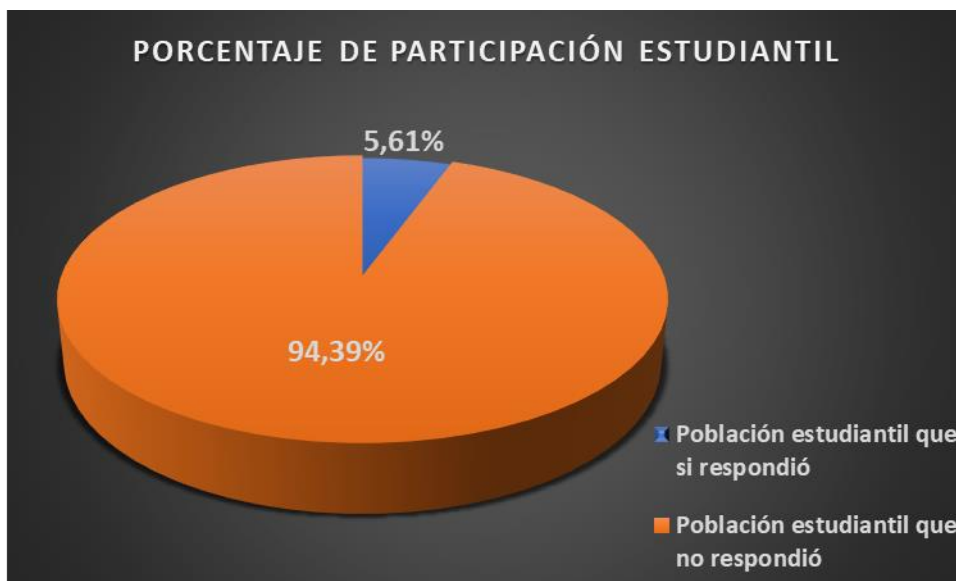
#### 3.1.1 Participación estudiantil

**Tabla 5-3:** Participación Estudiantil en Encuestas

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje de participación</b>
Población estudiantil que <b>si</b> respondió	968	5,61%
Población estudiantil que <b>no</b> respondió	16284	94,39%
<b>Total estudiantes</b>	<b>17252</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” (2020)

**Realizado por:** Carguytongo F (2020)



**Gráfico 2-3:** Porcentaje de Participación del Sector Estudiantil en la Investigación

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Interpretación:**

De un total de 17252 alumnos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se obtuvo una participación equivalente al 5,61% en la investigación, siendo 968 alumnos quienes respondieron a la encuesta.

**3.1.2 Participación del personal administrativo, docente y personal de servicio**

**Tabla 6-3:** Participación del Sector Administrativo, Docente y de Servicio en Encuestas

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje de participación</b>
Personal administrativo, docente y de servicio que <b>si</b> respondió	150	9,07%
Personal administrativo, docente y de servicio que <b>no</b> respondió	1503	90,93%
<b>Total sector administrativo</b>	<b>1653</b>	<b>100%</b>

Fuente: "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 3-3:** Porcentaje de Participación del Sector Administrativo, Docente y de Servicio en la Investigación

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Interpretación:**

De un total de 1653 personas pertenecientes al personal administrativo, docente y de servicio se obtuvo una participación del 9,07 %, lo cual equivale a 150 miembros que dieron respuesta a la investigación.

### 3.2 Diagnóstico de las encuestas

Una vez ya recolectada la información de la comunidad politécnica del campus de Riobamba a través de la aplicación de encuestas online por medio del software “Forms” de Office, de manera inmediata se comenzó a organizar y filtrar la información, para obtener la correspondiente tabulación.



**Figura 1-3:** Publicación de la Encuesta en las Redes Sociales Oficiales de la ESPOCH

Fuente: (ESPOCH, 2020)

Para la difusión de la encuesta se procedió a utilizar las redes sociales y medios de comunicación oficiales de la ESPOCH como el correo institucional y se utilizó el software Excel para la representación gráfica, siendo estos de gran utilidad para la revisión minuciosa y adquisición de los siguientes resultados:

#### Encuestas

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

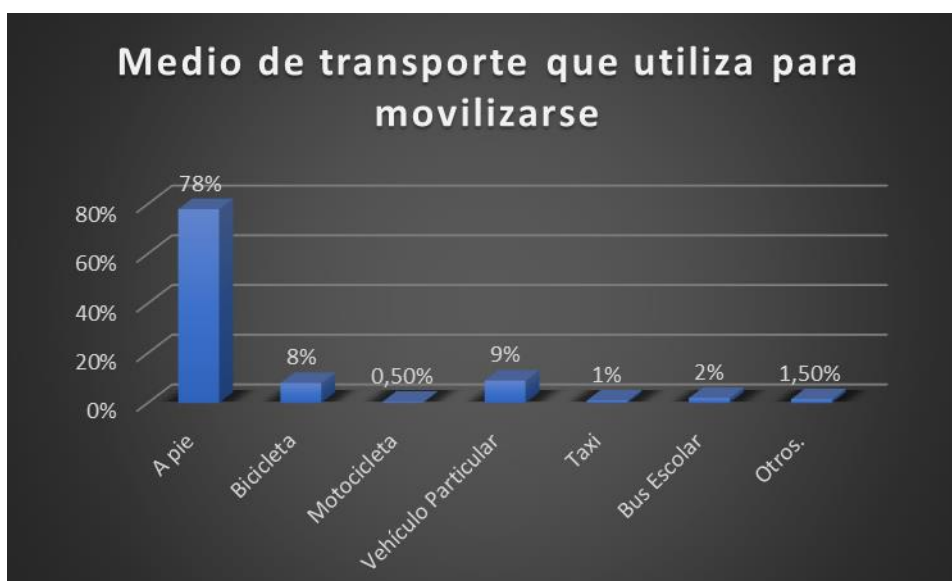
### 3.2.1 Medio de transporte que utiliza para movilizarse

**Tabla 7-3:** Medio de transporte que más utiliza para movilizarse dentro de la ESPOCH

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
A pie	873	78%
Bicicleta	86	8%
Motocicleta	8	0,5%
Vehículo Particular	105	9%
Taxi	12	1%
Bus Escolar	20	2%
Otros.	14	1,5%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 4-3:** Medio de Transporte que Utiliza para Movilizarse

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

## **Análisis:**

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el medio de transporte que más utilizan para movilizarse dentro de la ESPOCH es caminando o a pie, siendo el 78% de la población que se traslada de este modo, esto pasa a ser un resultado favorable para la investigación ya que si se implementaran bicicletas públicas en el campus ayudaría a que esas personas se trasladen de una manera más limpia y rápida, por otra parte es importante conocer que el 8% de la población si se traslada en bicicleta, permitiéndonos conocer que existen personas familiarizadas con esta forma de movilizarse dentro del campus.

### **3.2.2 Origen del viaje**

**Tabla 8-3:** Ingreso a la ESPOCH

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentajes</b>
Puerta principal. Av Pedro Vicente Maldonado	602	54%
Puerta lateral. Av. 11 de noviembre – Milton Reyes	280	25%
Puerta posterior. Av. Canónigo Ramos	236	21%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 5-3:** Origen del Viaje

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Análisis:**

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el acceso que más utilizan con mayor frecuencia para ingresar al campus es la puerta principal ubicada en la Av. Pedro Vicente Maldonado con un 54% de la población, seguida por la puerta lateral ubicada en la Av. 11 de noviembre y Milton Reyes con un 25% de la población y por último la puerta posterior ubicada en la Av. Canónigo Ramos con un 21% de la población, permitiéndonos conocer que es en estos puntos donde empieza el origen de sus viajes dentro del campus.

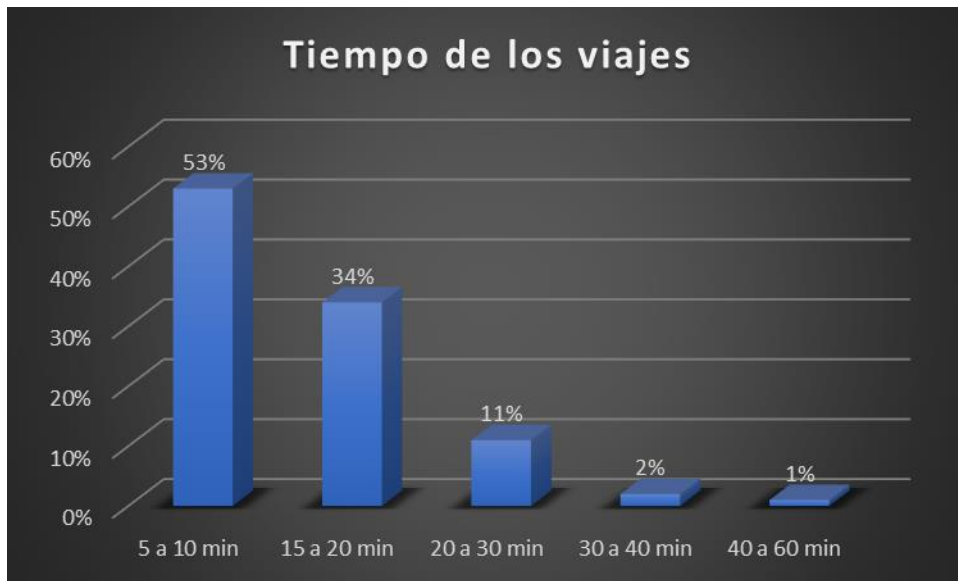
**3.2.3 Tiempo de los viajes**

**Tabla 9-3:** Tiempo de demora en llegar a su destino

	Cantidad	Porcentajes
5 a 10 min	590	53%
15 a 20 min	375	34%
20 a 30 min	118	11%
30 a 40 min	27	2%
40 a 60 min	8	1%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

Fuente: “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” (2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 6-3:** Tiempo del Viaje

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

#### **Análisis:**

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el mayor tiempo que se demoran en llegar a su edificio o facultad de destino es en un intervalo de 5 a 10 minutos, siendo el 58% de la población quien dio a conocer este intervalo de tiempo, seguido por 34% de la población quien dio a conocer que se demora en un intervalo de 15 a 20 minutos en su viaje dentro del campus. Según estos rangos de tiempo que dieron a conocer la mayor cantidad de personas podemos tener una estimación del tiempo del viaje que realizan dentro del campus.

#### **3.2.4 Destino del viaje**

**Tabla 10-3:** Lugar o facultad de destino

	Cantidad	Porcentajes
<b>Facultad de Salud Pública</b>	153	13,7
<b>Facultad de Administración de Empresas</b>	222	19,9
<b>Facultad de Mecánica</b>	140	12,5



Facultad de Informática y Electrónica	128	11,4
Facultad de Ciencias	195	17,4
Facultad de Ciencias Pecuarias	99	8,9
Facultad de Recursos Naturales	104	9,3
Edificio Central	37	3,3
Auditorio politécnico	1	0,1
Piscina, estadio	4	0,4
Otros.	35	3,1
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

Fuente: "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 7-3:** Destino del Viaje

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

### Análisis:

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el mayor lugar o facultad de destino de sus viajes dentro del campus es a la Facultad de Administración de Empresas con el 19,9% de la población, seguido por el 17,4% de la población quienes tienen como destino la Facultad de Ciencias, el 13,7% de la población quienes tienen como destino a la Facultad de Salud Pública y por último el

12,5 de la población quienes tienen como destino la Facultad de Mecánica. Estos son los rangos más altos de respuesta que se tuvo en la encuesta dándonos a conocer el destino de su viaje.

### 3.2.5 Motivo del viaje

**Tabla 11-3:** Motivo del viaje

	Cantidad	Porcentajes
Estudio	968	86%
Trabajo	142	13%
Tiempo libre	8	1%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 8-3:** Motivo del Viaje

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### Análisis:

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el motivo del viaje que realiza la mayor cantidad de personas en el campus de la ESPOCH es por motivos de estudio con un 86% de la población,

seguido por el 13% de la población quienes se trasladan por motivos de trabajo y por último tan solo el 1% de la población se traslada por motivos de tiempo libre.

### 3.2.6 *Uso de la bicicleta*

**Tabla 12-3:** Uso de la bicicleta

	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentajes</b>
Si	1041	93%
No	77	7%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH” (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 9-3:** Uso de la Bicicleta

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

#### **Análisis:**

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el 93% de la población usa una bicicleta, mientras que tan solo el 7% de la población no usa este medio de transporte. Estos resultados nos reflejan un factor favorable en el estudio dándonos a conocer que la mayor cantidad de personas si le

dieran uso al servicio en caso de que se implementara las bicicletas públicas en el campus de la ESOCH.

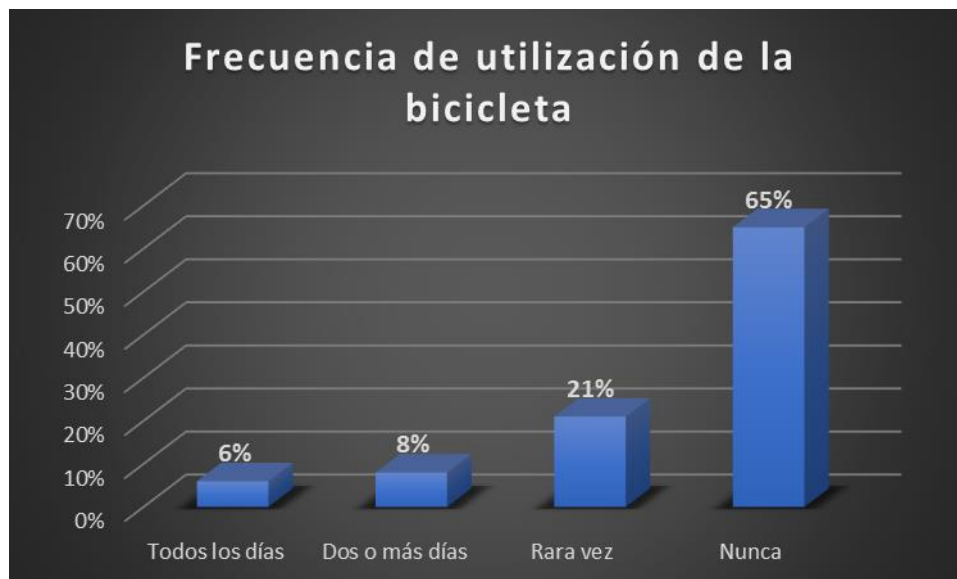
### 3.2.7 Frecuencia de utilización de la bicicleta

**Tabla 13-3:** Frecuencia de utilización de la bicicleta dentro de la ESOCH

	Cantidad	Porcentajes
Todos los días	74	6%
Dos o más días	83	8%
Rara vez	239	21%
Nunca	722	65%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** “Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESOCH” (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 10-3:** Frecuencia de Utilización de la Bicicleta

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

#### Análisis:

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el 65% de la población no utiliza con frecuencia la bicicleta para movilizarse dentro del campus, mientras que el 21% de la población señala que rara vez utiliza este medio para movilizarse dentro del campus, el 8% nos muestra que solo utiliza 2 o

más días y tan solo el 6% si utiliza todos los días este medio para movilizarse dentro de la ESPOCH.

### 3.2.8 Disposición de cambiar su forma de movilizarse dentro de la ESPOCH

**Tabla 14-3:** Cambio en la forma de movilizarse dentro de la ESPOCH por una manera más ecológica y saludable

	Cantidad	Porcentajes
Si	1069	96%
No	49	4%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

Fuente: "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 11-3:** Disposición de Cambiar su Forma de Movilizarse Dentro de la ESPOCH

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

#### Análisis:

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que al 96% de la población si le gustaría cambiar su forma de movilizarse dentro de la ESPOCH por una manera más ecológica y saludable, por otra parte, tan solo el 4% de la población no le gustaría cambiar su forma de movilizarse dentro de la ESPOCH por una manera más ecológica y saludable. Estos resultados nos muestran que existe un

alto grado de disposición por parte de la población de estudio a un cambio en su forma de movilizarse dentro del campus.

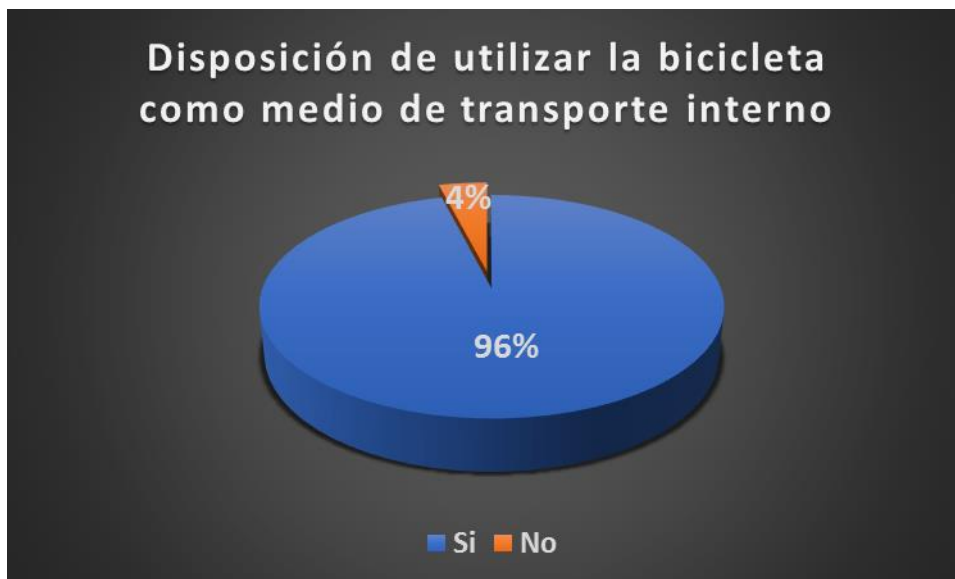
### 3.2.9 Disposición de utilizar la bicicleta como medio de transporte interno

**Tabla 15-3:** Disposición de utilizar la bicicleta como medio de transporte interno si la ESPOCH implementara bicicletas públicas para toda la comunidad politécnica

	Cantidad	Porcentajes
Si	1069	96%
No	49	4%
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>100%</b>

Fuente: "Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH" (2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**Gráfico 12-3:** Disposición de Utilizar la Bicicleta como Medio de Transporte Interno

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

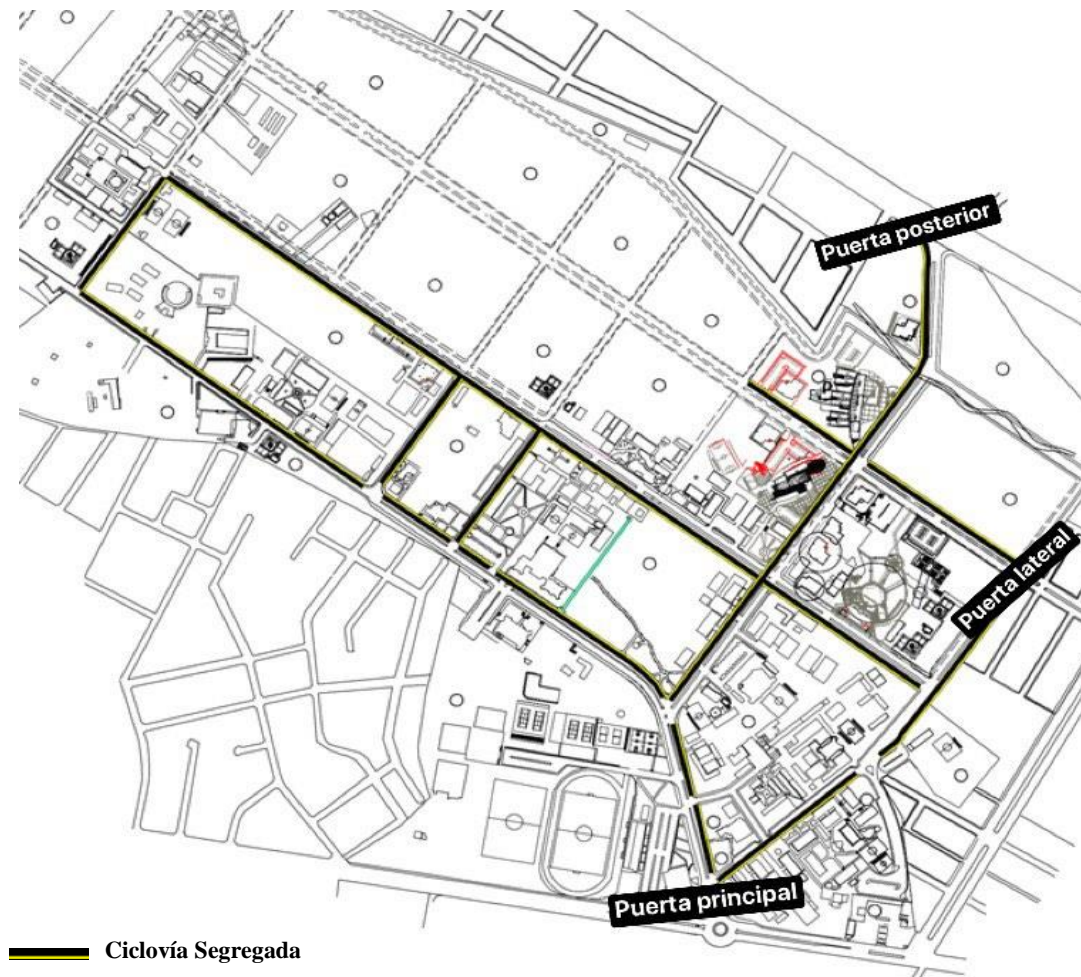
#### Análisis:

En el levantamiento de información mediante las encuestas realizadas de manera online a la comunidad politécnica nos dio a conocer que el 96% de la población está dispuesta a utilizar la bicicleta como medio de transporte interno si la ESPOCH implementara bicicletas públicas para toda la comunidad politécnica. Estos resultados nos dan a conocer que por parte de las personas que respondieron esta encuesta existe un alto grado de aceptación para la implementación de

bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

### 3.3 Diagnóstico de Fichas de observación

Se conoció el estado actual de la ciclovía con la que cuenta el campus de la ESPOCH mediante la observación directa.



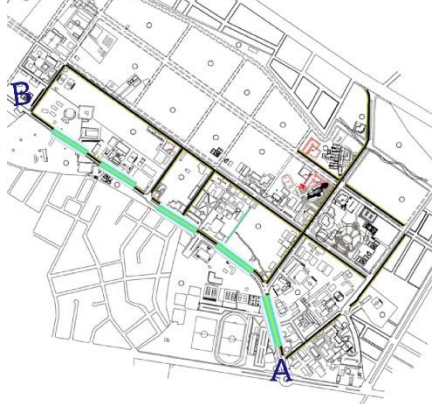
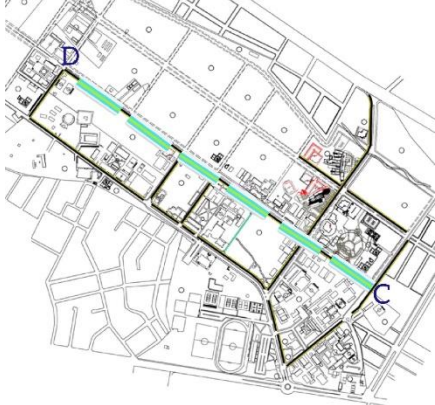
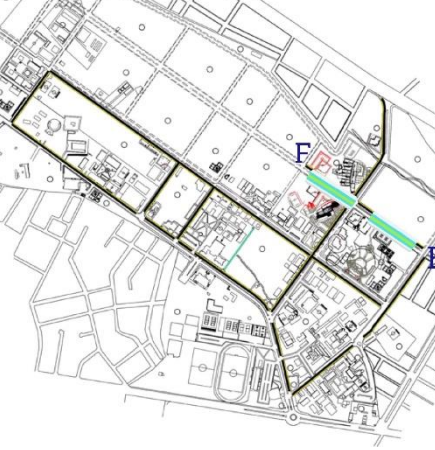
**Figura 2-3:** Ciclovía Segregada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Fuente: (UGT, 2020)

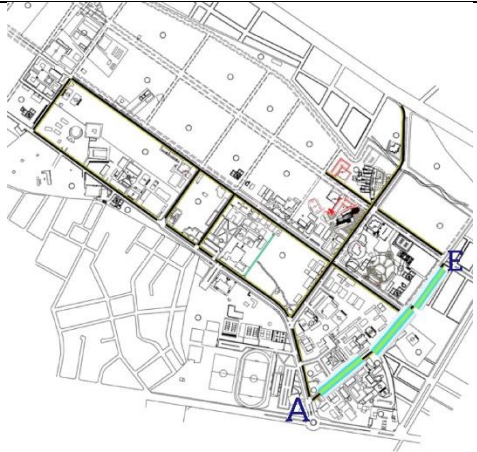
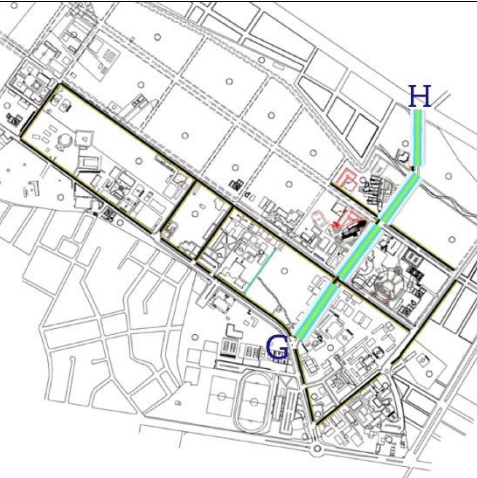

El levantamiento de información en campo se obtuvo a través de la aplicación de fichas de observación, respecto a la señalización vertical y horizontal de la ciclovía implementada en el campus, entre los parámetros a evaluar se consideraron en base al cumplimiento de la norma INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”

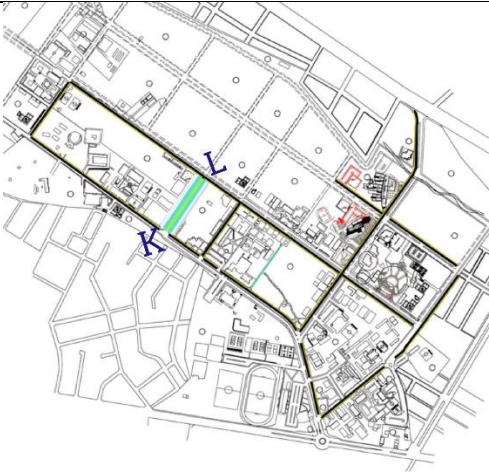
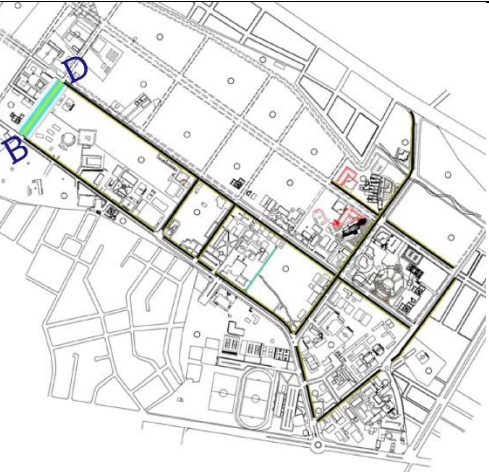
Para el levantamiento de información se realizó la segmentación de la ciclovía por tramos. La misma que permitirá que la información sea procesada de una forma ordenada y concisa.

**Tabla 16-3:** División por tramos de la ciclovía implementada en la ESPOCH

Tramo	Puntos	Referencia	Figura
1	A - B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta principal Av. Pedro Vicente Maldonado</li> <li>- Redondel del Chasqui</li> <li>- Edificio Central</li> <li>- Ciencias Pecuarias</li> <li>- Recursos Naturales</li> </ul>	
2	C - D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carrera de Gestión de Transporte</li> <li>- SERTECPET Mecánica</li> <li>- Facultad de Ciencias</li> <li>- Ciencias Pecuarias</li> <li>- Recursos Naturales</li> </ul>	
3	E - F	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta lateral Av. Milton Reyes</li> <li>- Edificio de Ingeniería Automotriz</li> <li>- Bar de Medicina</li> <li>- Edificio nuevo de Medicina</li> </ul>	



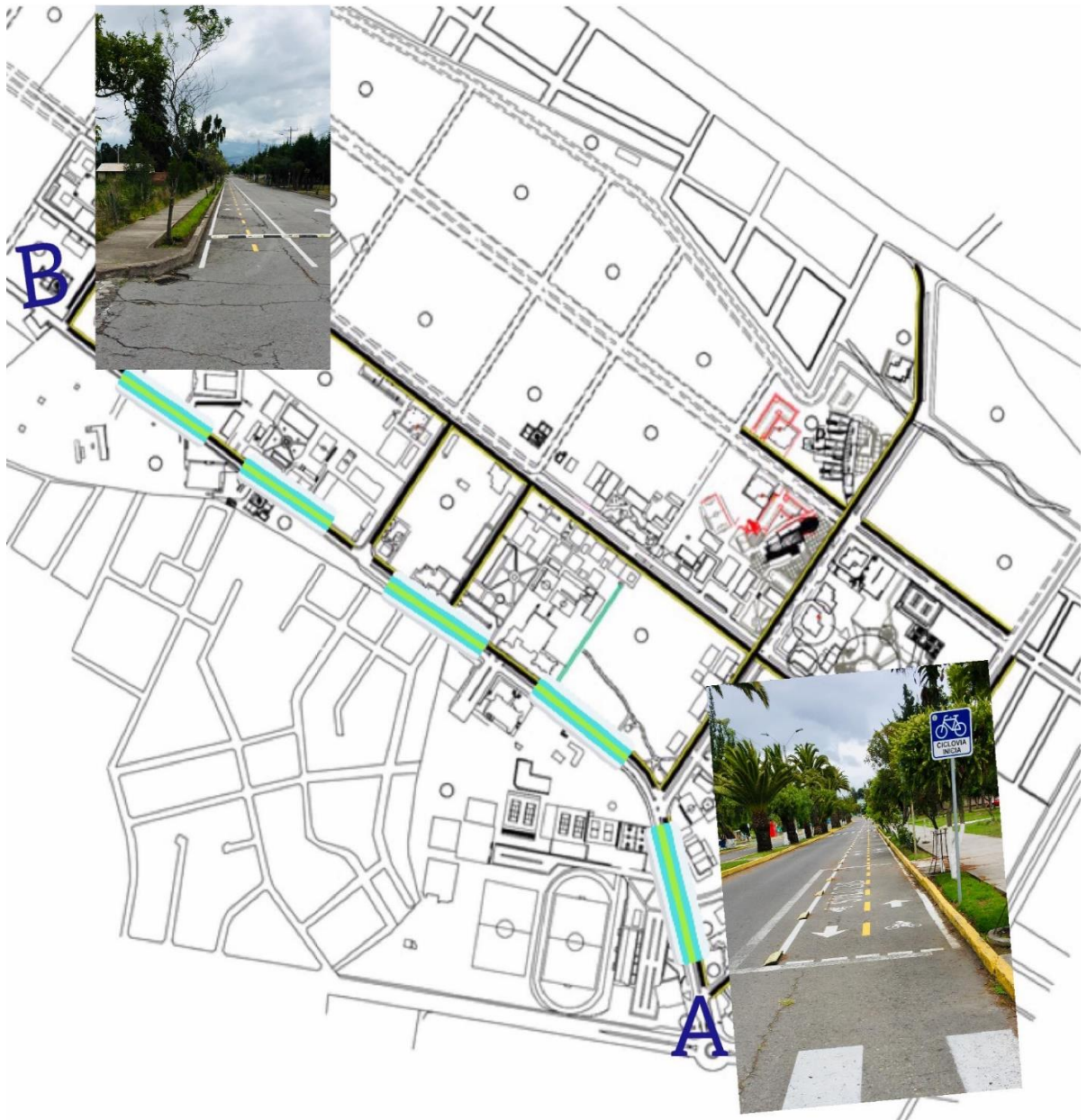
<p style="text-align: center;"><b>4</b></p>	<p style="text-align: center;">A - E</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escuela de Nutrición y Dietética</li> <li>- FADE</li> <li>- Carrera de Gestión de Transportes</li> <li>- Puerta lateral Av. Milton Reyes</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>5</b></p>	<p style="text-align: center;">G - H</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redondel del chasqui</li> <li>- Facultad de Mecánica</li> <li>- FIE</li> <li>- Escuela de Medicina</li> <li>- Puerta posterior Av. Canónigo Ramos</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p>	<p style="text-align: center;">I - J</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro Integral de Salud</li> <li>- Laboratorios de investigación F.C.</li> <li>- Facultad de Ciencias</li> </ul>	

7	K – L	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorio de Ciencias Pecuarias</li> <li>- Bodegas FCP- FRN</li> <li>- Área cultivo Agronomía</li> </ul>	
8	B – D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modular de Ecoturismo</li> <li>- FRN Bar</li> <li>- Vivero Forestal</li> </ul>	

**Fuente:** Levantamiento de información (2020)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### 3.3.1 Observación del Tramo 1 de la ciclovía



**Figura 3-3:** Tramo 1 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 17-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 1

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Entrada principal Av. Pedro Vicente Maldonado - Redondel del Chasqui - Edificio Central - Ciencias Pecuarias - Recursos Naturales		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			X	4. Los separadores viales solo están colocados hasta la altura del tramo de Ciencias Pecuarias 5. Se recomienda colocar los separadores viales cada 30 centímetros según la norma INEN 004

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguytongo F (2020)

**Tabla 18-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 1

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía Inicia)	Entrada principal Av. Pedro Vicente Maldonado	x		
2	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía)	Ciencias Pecuarias	x		Se recomienda ubicar mayor cantidad de Señales Regulatorias (Ciclovía)
4	Ceda el paso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redondel del Chasqui</li> <li>• Edificio central</li> </ul>	x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguytongo F (2020)

### 3.3.2 Observación del Tramo 2 de la ciclovía



**Figura 4-3:** Tramo 2 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 19-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 2

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Carrera de Gestión de Transporte - SERTECPET Mecánica - Facultad de Ciencias - Ciencias Pecuarias - Recursos Naturales		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			x	Los separadores viales solo están colocados en el sector de la Facultad de Ciencias Colocar los separadores viales cada 30 centímetros según la norma INEN 004

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 20-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 2

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovia para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovia)	- Carrera de Gestión de Transporte - SERTECPET	x		Se recomienda ubicar mayor cantidad de Señales Regulatorias (Ciclovia)
2	Pare	Mecánica	x		
3	Placas complementarias (Cruce de Ciclistas)	- Facultad de Ciencias - Ciencias Pecuarias - Recursos Naturales		x	Hace falta poner en todas las esquinas de cada cruce en el sector de la Facultad de Mecánica
4	Estacionamiento para Bicicletas	Facultad de Ciencias	x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### 3.3.3 Observación del Tramo 3 de la ciclovía



**Figura 5-3:** Tramo 3 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 21-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 3

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Puerta lateral Av. Milton Reyes - Edificio de Ingeniería Automotriz - Bar de Medicina - Edificio nuevo de Medicina		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			X	Los separadores viales solo están colocados desde la entrada de la Av. Milton Reyes hasta el edificio de Ingeniería Automotriz. Se recomienda colocar los separadores viales cada 30 centímetros según la norma INEN 004

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 22-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 3

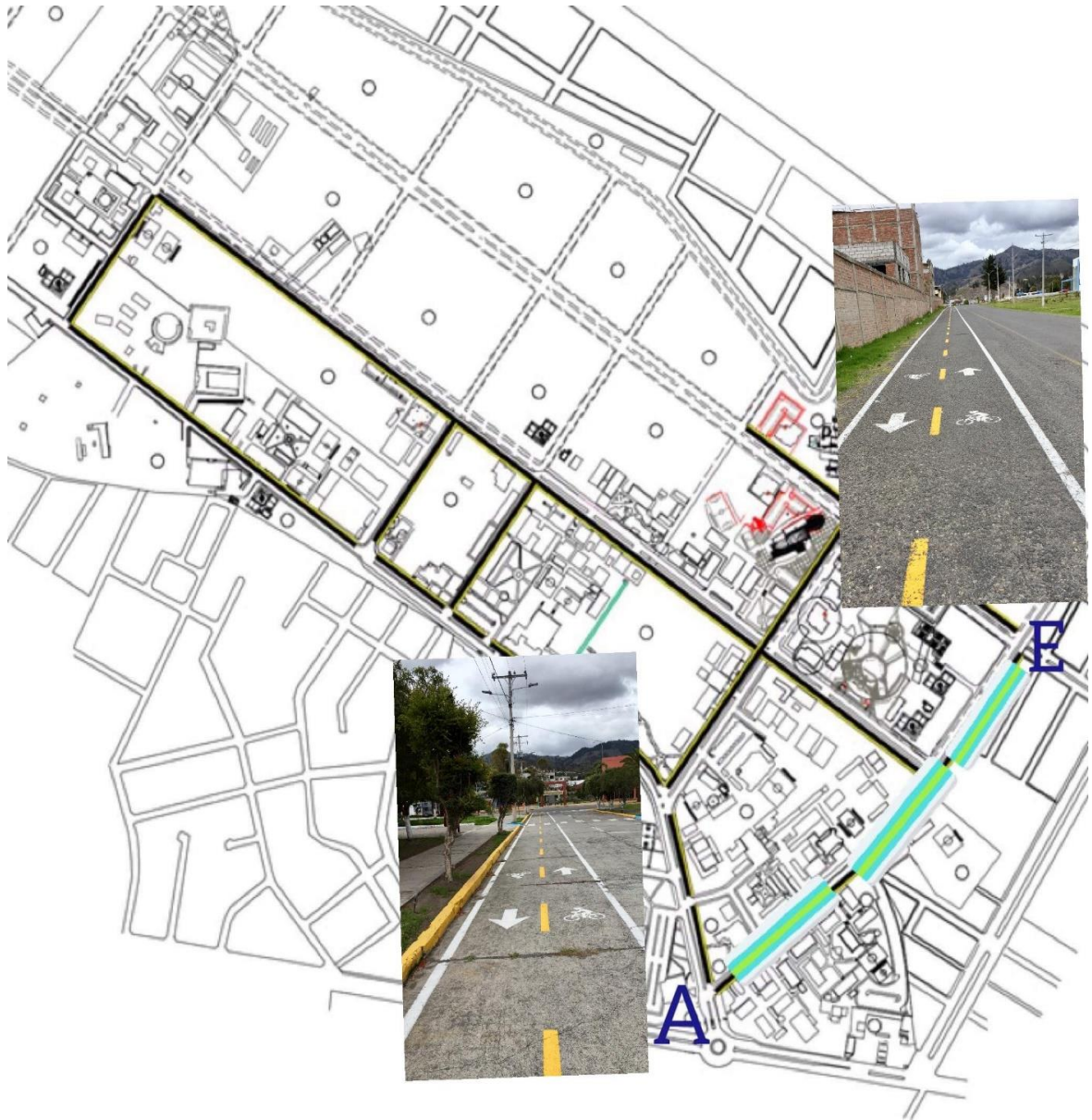
N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía)	- Puerta lateral Av. Milton Reyes - Edificio de Ingeniería		x	Se recomienda ubicar Señales Regulatorias (Ciclovía)
2	Pare	Automotriz	x		
3	Placas complementarias (Cruce de Ciclistas)	- Bar de Medicina - Edificio nuevo de Medicina		x	Hace falta poner en todas las esquinas de cada cruce en el sector de Ingeniería Automotriz y el Bar de Medicina
4	Estacionamiento para Bicicletas	Bar de Medicina	x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)



### 3.3.4 Observación del Tramo 4 de la ciclovía



**Figura 6-3:** Tramo 4 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguytongo F (2020)

**Tabla 23-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 4

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Escuela de Nutrición y Dietética - FADE - Carrera de Gestión de Transportes - Puerta lateral Av. Milton Reyes		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			x	No cuenta con separadores viales.

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

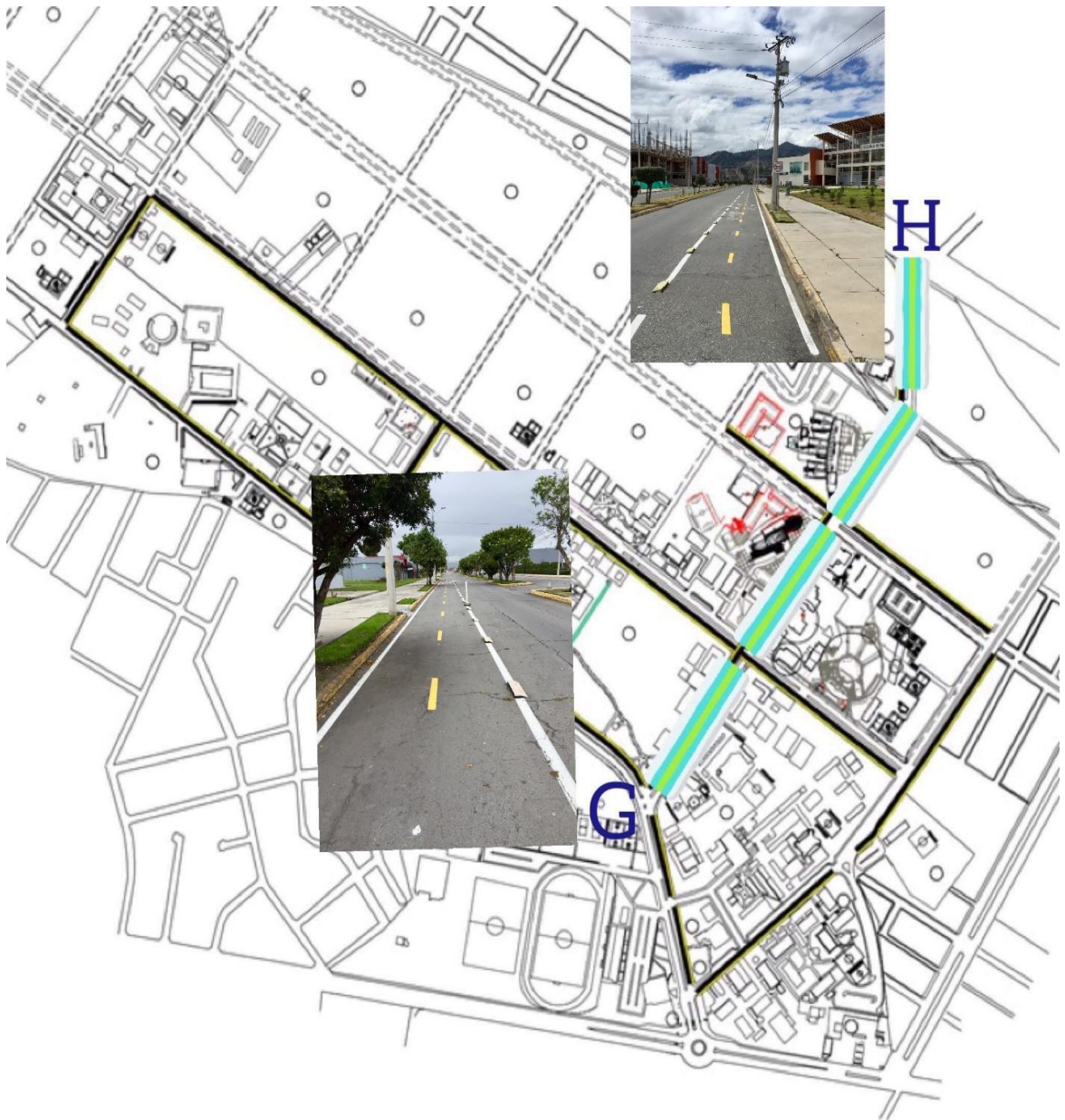
**Tabla 24-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 4

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovia para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovia)	- Escuela de Nutrición y Dietética - FADE - Carrera de Gestión de Transportes - Puerta lateral Av. Milton Reyes		x	Se recomienda ubicar Señales Regulatorias (Ciclovia)
2	Ciclovia para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovia Inicia)			x	Se recomienda ubicar Señal Regulatoria (Ciclovia Inicia) en ingreso de la Puerta Lateral Av. Milton Reyes
3	Estacionamiento para Bicicletas	Biblioteca FADE	x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### 3.3.5 Observación del Tramo 5 de la ciclovía



**Figura 7-3:** Tramo 5 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 25-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 5

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Redondel del chasqui - Facultad de Mecánica - FIE - Escuela de Medicina - Puerta posterior Av. Canónigo Ramos		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones		x		En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)		x		Se recomienda colocar los separadores viales cada 30 centímetros según la norma INEN 004

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 26-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 5

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía)	- Redondel del chasqui - Facultad de Mecánica - FIE - Escuela de Medicina - Puerta posterior Av. Canónigo Ramos		x	Se recomienda ubicar Señales Regulatorias (Ciclovía)
2	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía Inicia)		x		Se recomienda ubicar Señal Regulatoria (Ciclovía Inicia) en la Entrada de la Puerta posterior Av. Canónigo Ramos
3	Pare		x		
4	Placas complementarias (Cruce de Ciclistas)		x		Hace falta poner en todas las esquinas de cada cruce en el sector de Ingeniería Automotriz y el Bar de Medicina y en todas las esquinas de cada cruce en el sector de la Facultad de Mecánica
5	Estacionamiento para Bicicletas	FIE	x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### 3.3.6 Observación del Tramo 6 de la ciclovía



**Figura 8-3:** Tramo 6 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 27-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 6

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Centro Integral de Salud - Laboratorios de investigación F.C. - Facultad de Ciencias		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			x	Se recomienda colocar separadores viales

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 28-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 6

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía)	- Centro Integral de Salud - Laboratorios de investigación F.C. - Facultad de Ciencias		x	Se recomienda ubicar Señales Regulatorias (Ciclovía)
2	Pare		x		

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

### 3.3.7 Observación del Tramo 7 de la ciclovía



**Figura 9-3:** Tramo 7 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 29-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 7

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Auditorio de Ciencias Pecuarias - Bodegas FCP- FRN - Área cultivo Agronomía		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones			x	En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)			x	Se recomienda colocar separadores viales

Fuente: Levantamiento de información

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 30-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 7

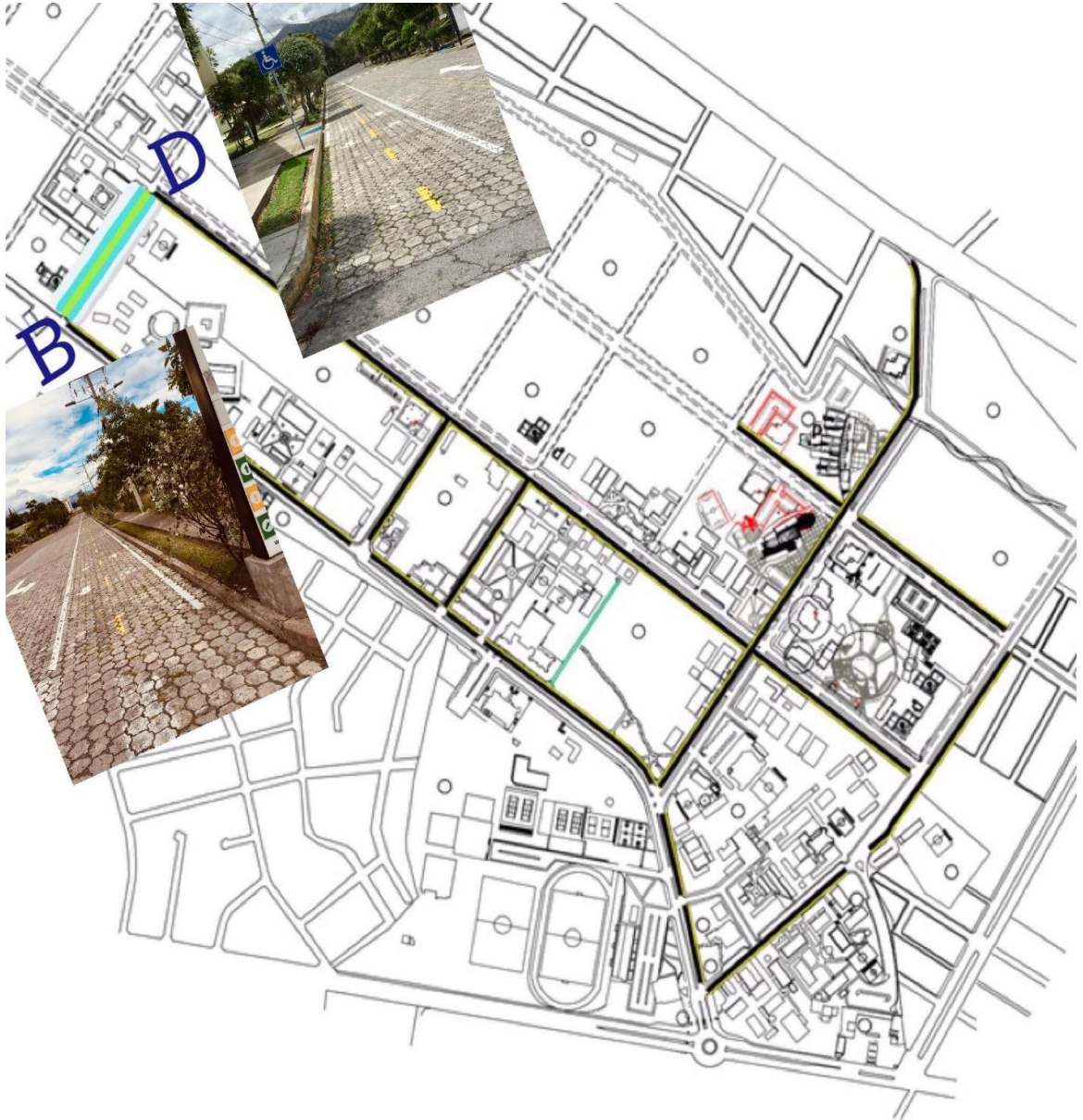
N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclovía)	- Auditorio de Ciencias Pecuarias - Bodegas FCP- FRN		x	Se recomienda ubicar Señal Regulatoria (Ciclovía)
2	Pare	- Área cultivo Agronomía		x	Se recomienda ubicar Señal Regulatoria (Pare)

Fuente: Levantamiento de información

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



### 3.3.8 Observación del Tramo 8 de la ciclovía



**Figura 10-3:** Tramo 8 de la Ciclovía en la ESPOCH

Fuente: (UGT, 2020)

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**Tabla 31-3:** Observación de Señalización Horizontal del Tramo 8

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Símbolos de bicicleta y flecha de direccionamiento	- Modular de Ecoturismo - FRN Bar - Vivero Forestal		x	Los símbolos son de menor tamaño a los recomendados por la norma INEN 004
2	Ancho de vía		x		
3	Líneas y demarcaciones		x		En varios puntos del tramo no cumple con parámetros de la norma INEN 004
4	Dispositivos complementarios (Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo)		x		Se recomienda colocar separadores viales

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**Tabla 32-3:** Observación de Señalización Vertical del Tramo 8

N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1	Ciclo vía para uso exclusivo de bicicletas (Ciclo vía)	- Modular de Ecoturismo - FRN Bar - Vivero Forestal		x	Se recomienda ubicar Señal Regulatoria (Ciclo vía)
2	Pare		x		
5	Estacionamiento para Bicicletas		x		Se recomienda ubicar estacionamiento para bicicletas con su respectiva señalización

**Fuente:** Levantamiento de información

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

## Interpretación

Con relación a las características analizadas, la señalización vertical y horizontal de la ciclovía dentro del campus de la institución nos muestra que en algunas de las dimensiones, tamaño y ubicación no cumplen con los parámetros estipulados por la norma INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”.

A pesar de que la ciclovía se encuentra dentro del ancho básico recomendado por la normativa y puesto que la misma cubre todo el campus de la ESPOCH se necesita que esta sea mejorada en cuanto a señalización vertical y horizontal para brindar mayor seguridad a sus usuarios.

### 3.4 Diagnóstico de la Entrevista

La entrevista realizada tiene como objetivo obtener información relevante sobre la factibilidad de implementar bicicletas públicas en la ESPOCH, a través de respuestas verbales dadas por el Analista de Transporte, misma que nos ayudará como apoyo técnico en la generación del estudio de factibilidad.

**Tabla 33-3:** Entrevista al Analista de la Unidad de Gestión de Transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<b>Entrevistado:</b> Ing. Diego Alexander Haro Avalos	
<b>Cargo:</b> Analista de Transporte de la ESPOCH	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1) Ya que usted desempeña sus labores dentro de la Unidad de Gestión de Transporte. ¿Indique cuáles son las funciones que usted cumple en la misma?</b>	Coordinación de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos de la ESPOCH. Coordinación de la logística para la atención a las necesidades de movilización de personal de la ESPOCH. Coordinación para el proceso de matriculación de los vehículos de la ESPOCH. Coordinación de actividades para el servicio de transporte interno institucional en buses. Cumplimiento de actividades administrativas para el cumplimiento de normativas nacionales como;

	<p>LOSEP</p> <p>Código de Trabajo</p> <p>Ley Orgánica de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial.</p> <p>Reglamento de uso de vehículos del Sector Público.</p> <p>Demás normativas para la gestión en el sector público.</p> <p>Trabajar de manera conjunta con Dirección de Planificación, para la elaboración de planes internos que mejoren la movilidad de la institución.</p>
<p>2) <b>¿Se están llevando a cabo proyectos específicamente vinculados con la implementación de bicicletas públicas para la comunidad politécnica?</b></p>	<p>Se ha implementado una Ciclovía segregada en todas las vías de la institución para fomentar el uso de la bicicleta y motivar a la movilidad alternativa.</p>
<p>3) <b>Refiriéndonos a la índole organizacional. ¿Existen dificultades para desarrollar actividades relacionadas con el transporte no motorizado como lo es la bicicleta?</b></p>	<p>Si existen tales como falta de conocimiento de personal que ingresa a la institución, en lo que refiere a beneficios de una movilidad sostenible.</p> <p>Uso excesivo de vehículo particular.</p> <p>Recursos limitados para la implementación de proyectos de transporte no motorizado.</p>
<p>4) <b>¿Desde su punto de vista profesional cree que es importante implementar bicicletas públicas en la ESPOCH, tomando en cuenta que en el campus ya existe una ciclovía?</b></p>	<p>Si es importante, debido a que fomentaría al uso de medios alternativos de transporte, y contribuiría a disminuir los índices de congestión vehicular que se generan dentro de la institución. Es importante también mencionar que la mayoría de los estudiantes no tienen medios de transporte motorizado y que el espacio geográfico de la institución es extenso por lo que se requiere brindar un servicio de movilidad para todos los estudiantes.</p>
<p>5) <b>Con el tema de seguridad en el Sistema de Transporte. ¿Se han suscitado problemas con el robo o hurto?</b></p>	<p>Si, se ha suscitado diferentes problemas, pero actualmente la Politécnica ya cuenta con la seguridad mediante cámaras de seguridad las cuales cubren en su totalidad el campus de la ESPOCH.</p>

**6) ¿Podría nombrarme los principales factores por el cual la mayor parte de la comunidad politécnica no cuenta con una cultura ciclista?**

Entre los principales factores tenemos:

- Falta de educación vial.
- No se cuenta con los recursos para movilizarse en bicicleta.
- No existe una motivación para el uso de la bicicleta.

**7) ¿En caso de que se implementaran bicicletas públicas para transportarse internamente en el campus haría usted el uso de estas, dejando de lado su vehículo particular?**

Llegaría a la institución en vehículo y dentro de la institución si utilizara la bicicleta

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

### **Análisis:**

La entrevista fue realizada al Ing. Diego Alexander Haro Avalos quien desempeña sus funciones como analista de la Unidad de Gestión de Transporte de la ESPOCH.

Con la ayuda de la entrevista se obtuvo la opinión y punto de vista profesional en cuanto a la factibilidad de implementar bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Analizando las respuestas de la entrevista, el Analista está de acuerdo con la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH y afirma que sería uno de los usuarios que utilicen este servicio ya que en su opinión este sistema fomentaría al uso de medios alternativos de transporte, y contribuiría a disminuir los índices de congestión vehicular que se generan dentro de la institución.

## **3.5 Propuesta**

### **3.5.1 Título**

Implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

### **3.5.2 Ubicación del estudio**

El presente estudio se va a desarrollar en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, creada como Institución de Educación Superior, actualmente cuenta con su campus principal de aproximadamente 119,5 hectáreas en la ciudad de Riobamba. La Escuela Politécnica se halla actualmente en unos de sus más altos estándares de calidad de educación superior a nivel nacional.

### **3.5.3 Beneficiarios**

Toda la comunidad politécnica del campus con sede en Riobamba es la principal beneficiaria en la implementación de bicicletas públicas; actualmente nos estamos refiriendo a 18905 personas entre ellas personal administrativo, colaboradores y estudiantes quienes son parte de la escuela superior. Además de que la implementación de bicicletas públicas contribuirá en la reducción de emisiones que producen los vehículos motorizados y así ayudar al medio ambiente siendo también favorable para la salud de los usuarios de este SBP.

### **3.5.4 Demanda**

En virtud de la (**Tabla 15-3**) donde se demuestra el cuestionamiento a la utilización de este SBP a la población que participó en la encuesta, la demanda estimada con la que cuenta la implementación de bicicletas públicas es del 96% de la población encuestada, puesto que en los resultados de esta la comunidad politécnica nos menciona que este porcentaje estaría dispuesto a utilizar la bicicleta para movilizarse dentro del campus.

### **3.5.5 Ciclovía**

En la actualidad la ESPOCH ya cuenta con una red de Ciclovía Bidireccional que recorre todas las vías de la institución misma que se muestra en la (**Figura 2-3**) por lo que ya no es necesario diseñar ni trazar rutas para la implementación de bicicletas públicas, por otra parte si es necesario

un mejoramiento de esta para una mayor seguridad a sus usuarios mediante señalización vertical y horizontal.

Para poder identificar con mayor claridad los tramos que comprende la ciclovía implementada se puede observar en la (Tabla 16-3).

### 3.5.6 Estaciones

Las estaciones nos permiten adoptar un medio de transporte ecológico de forma rápida y simple mismos que serán distribuidos en diferentes puntos estratégicos en base a los resultados obtenidos en la encuesta donde nos indican los puntos de origen y destino de los viajes (Tabla 8-3, Tabla 10-3) que realiza la población de estudio, deben estar equipadas con una infraestructura que permita acopiar las bicicletas en su interior y que los usuarios puedan acercarse a retirar y devolver la bicicleta utilizada.

#### 3.5.6.1 Número de estaciones

Para obtener el número de estacionamientos se ha tomado como referencia el manual de “Optimización de Sistemas de Bicicleta Pública en ciudades europeas” mismo que indica que cada 10.000 habitantes de población se tiene un promedio de 1.8 o aproximadamente 2 estaciones en ciudades pequeñas y se ha tomado en cuenta el valor de ciudades pequeñas ya que la cantidad de población de estudio de la ESPOCH está dentro de este rango.

**Tabla 34-3:** Estaciones por Número de Habitantes

	Valor	Promedio Ciudades Pequeñas
<b>Estaciones por 10.000 habitantes</b>	Mínimo	1.8

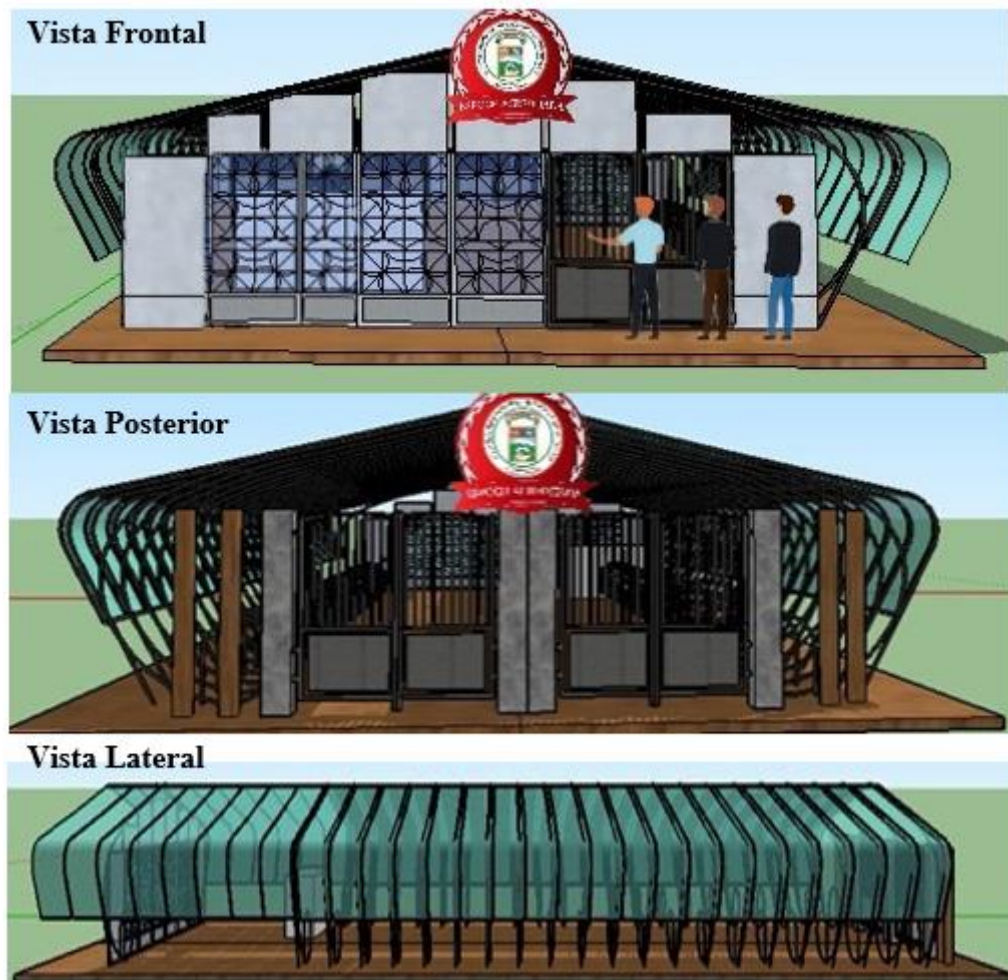
Fuente: (OBIS, 2011)

Realizado por: Carguaytongo F (2021)

En virtud de la (Tabla 34-3), la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo necesita 3.40 estaciones pero hay que tomar en cuenta que cuando nos referimos a estaciones se tiene que expresar en cantidades enteras, es por ello que se propone implementar 4 estaciones repartidas en diferentes puntos estratégicos del campus de la ESPOCH para brindar un servicio completo que abarque todo el campus.

### 3.5.6.2 Modelo y características de las estaciones

El modelo de infraestructura que podemos observar en la **(Figura 11-3)** contará con una instalación amigable para el usuario de 36m<sup>2</sup> ofreciendo un acceso rápido y simple al momento de utilizar el servicio de bicicletas públicas.



**Figura 11-3:** Modelo de Estaciones (Renta de bicicletas)

Fuente: “MR y CO Constructora” (2021)

Las estaciones están conformadas de estructura metálica con los pisos laminados y con una cubierta de policarbonato para aprovechar la luz natural.

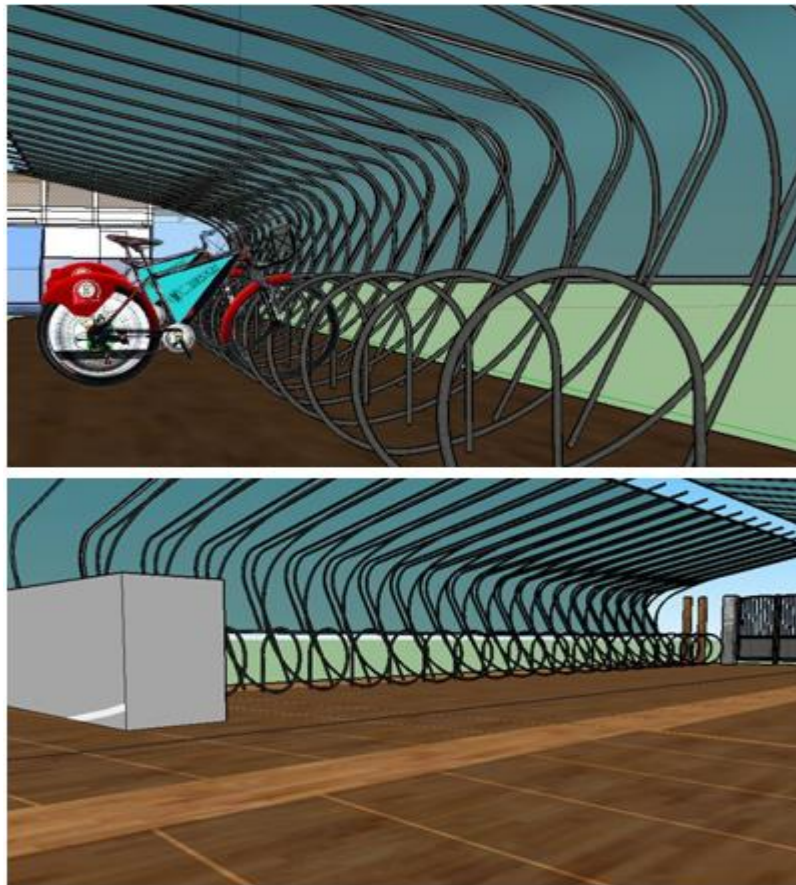
Estas tienen una capacidad para un máximo de 22 bicicletas cada una, con una puerta de acceso junto a la caseta del personal y dos puertas de salida en la parte posterior.



En el interior de la infraestructura contará con una caseta donde estará equipada para ubicar y conectar los equipos computadores, además dentro de ella se colocará el personal de turno quien pondrá a disposición la prestación de la bicicleta al usuario.

Asimismo dentro de la estación se encuentran elementos de estructura metálica con una distancia entre los ejes de cada bicicleta en forma circular, estos están colocados en los laterales de la infraestructura obteniendo así un espacio prudente en el centro para que el usuario pueda desplazarse y conseguir o encajar la bicicleta sin ningún problema.

A continuación podemos observar la (**Figura 12-3**) para obtener una mejor perspectiva de los interiores del modelo propuesto.



**Figura 12-3:** Modelo Interior de Estaciones (Renta de bicicletas)

**Fuente:** “MR y CO Constructora” (2021)

Por consiguiente de lo mencionado la cotización de este modelo de estación está respaldada con el documento formal entregado por la empresa “MR y CO Constructora” mismo que se muestra en el (**ANEXO J**).

### 3.5.6.3 Ubicación de las estaciones

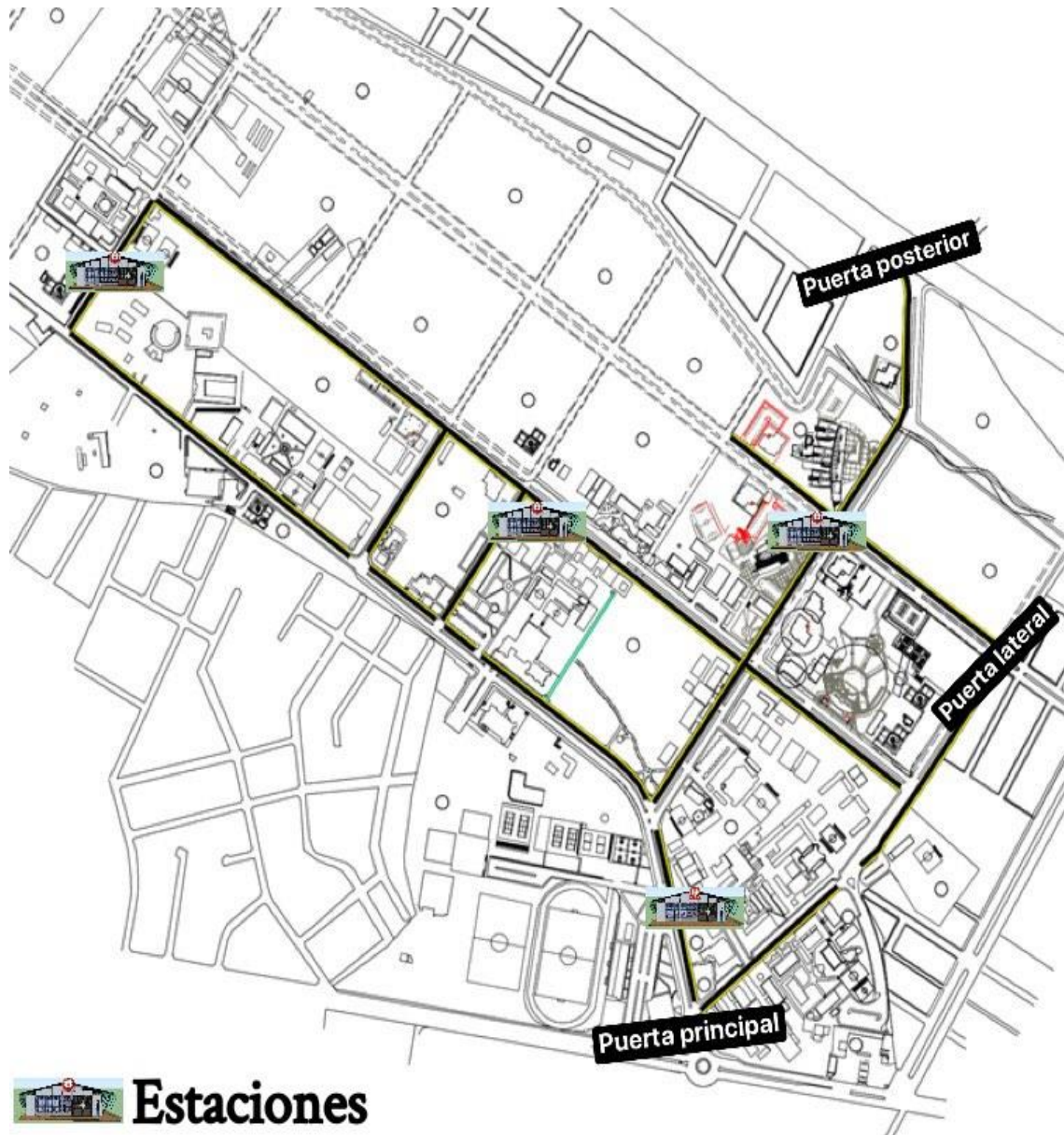
Para ubicar las estaciones se ha tomado en cuenta puntos estratégicos con espacios para su ubicación y adyacentes a la ciclo vía, utilizando como base la información del origen y destino de los viajes que realiza la comunidad politécnica dentro del campus, cabe recalcar que esta información está fundamentada en la encuesta realizada.

**Tabla 35-3:** Ubicación de las estaciones

<b>Estación</b>	<b>Dirección o Ubicación</b>	
1	Sector Restaurant APPOCH	
	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
	-1.66041	-78.67665
2	Sector FIE	
	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
	-1.65610	-78.67543
3	Sector Facultad de Ciencias	
	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
	-1.65532	-78.67867
4	Sector Recursos Naturales	
	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
	-1.65247	-78.68297

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

Dicha ubicación de la señalización se puede identificar en el mapa de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con base en la (Tabla 35-3), misma que se muestra en la (Figura 13-3).



**Figura 13-3:** Ubicación de Estaciones (Renta de bicicletas)

Realizado por: Carguytongo F (2021)

### 3.5.7 *Elementos de seguridad*

En el caso de la seguridad nos referimos al cuidado ante el hurto de las bicicletas y el daño que pueden sufrir las estaciones por el mal actuar de sus usuarios. Es por ello que se propone utilizar el siguiente sistema para evitar la sustracción de las bicicletas fuera del campus de la ESPOCH.

### 3.5.7.1 Sistema RFID

¿Cómo funciona un Sistema RFID?

Para facilitar el entendimiento de las personas que desconocen de este sistema funciona con un lector que emite ondas a través de las antenas RFID. Estas ondas dan energía a las etiquetas (tags) para que estos puedan comunicarse emitiendo una identificación única. No necesitan baterías y pueden usarse durante muchos años.

En la actualidad, esta tecnología es utilizada para evitar el robo de dispositivos u objetos de un determinado lugar. Al tratarse de una forma económica de localizar objetos, se pueden colocar los tags en todo tipo de artículos.



**Figura 14-3:** Componentes Principales de un Sistema RFID

**Fuente:** Empresa SEIFISA

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

En este caso planteado como propuesta de seguridad para el SBP en la ESPOCH cada bicicleta llevará instalada el tag que lo identifique como tal y al aproximarse a cualquier lector mismos que estarán ubicados en los accesos principales del campus (**puerta principal**, Av Pedro Vicente

Maldonado, **puerta lateral**. Av. 11 de noviembre – Milton Reyes, **puerta posterior**. Av. Canónigo Ramos) el sistema negará la salida de la bicicleta y emitirá una alarma al Centro Integrado de Seguridad mismo que en la actualidad se encarga de monitorear las cámaras de seguridad.

Por consiguiente la cotización de este sistema de seguridad está respaldada con el documento formal entregado por la empresa “SEIFISA” mismo que se muestra en el (ANEXO F).

### 3.5.7.2 Cámaras de seguridad

Actualmente la ESPOCH cuenta con cámaras de seguridad que funcionan las 24 horas del día y los 7 días a la semana, estas están distribuidas por todo el campus mismas que son monitoreadas en horas laborables por el personal capacitado en el Centro Integrado de Seguridad.

Este sistema de seguridad se complementa con cámaras de detección, captura de placas en los ingresos vehiculares y también cuenta con el sistema de detección de rostros, con este plus de vigilancia con el que cuenta la ESPOCH aumenta la seguridad controlando el acceso al campus.

**Tabla 36-3:** Numero de cámaras de seguridad en el campus ESPOCH

	<b>Cantidad de cámaras</b>	<b>Detalle</b>
<b>Campus Riobamba</b>	168	Cámaras PTZ ubicadas en los ingresos a las distintas dependencias. Detección y captura de rostros en los ingresos de peatonales, vehiculares y edificios. Tipo bala de alta resolución para las facultades y áreas administrativas y PTZ panorámica ubicados en sitios de cobertura estratégica.

**Fuente:** Centro Integrado de Seguridad ESPOCH (2021)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

### 3.5.7.3 Guardias de vigilancia

De la misma manera la ESPOCH cuenta con personal de vigilancia y seguridad aportando aún más a la seguridad de toda la comunidad politécnica y sus instalaciones, todos los vigilantes están altamente capacitados brindando un servicio las 24 horas del día dividido por turnos de trabajo, el personal mencionado esta caracterizado de la siguiente manera en la (**Tabla 37-3**).

**Tabla 37-3:** Personal de seguridad

<b>Turnos</b>	<b>Cantidad de personal</b>	<b>Detalle</b>
<b>Turno 1</b>	16 colaboradores + 1 supervisor	Todo el personal de vigilancia tiene coordinación inmediata con el Centro Integrado de Seguridad ESPOCH.
<b>Turno 2</b>	16 colaboradores + 1 supervisor	
<b>Turno 3</b>	16 colaboradores + 1 supervisor	
<b>TOTAL</b>	<b>51 personas</b>	

**Fuente:** Centro Integrado de Seguridad ESPOCH (2021)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

### 3.5.8 Áreas de mantenimiento de bicicletas

Es muy importante contar con espacios destinados a la reparación y mantenimiento de las bicicletas puesto que las diferentes partes de estas sufren cierto desgaste con el uso normal, es por ello que es importante contar con áreas de mantenimiento equipadas con los diferentes accesorios necesarios que estos demanden.

#### 3.5.8.1 Accesorios necesarios para mantenimiento

Es sumamente importante contar con las herramientas necesarias para proporcionar el mantenimiento correspondiente a las bicicletas por lo que se solicitó información concreta y profesional de la empresa “Xbikes EC” referente a los accesorios que se deben adquirir, dicha información se puede observar en la siguiente tabla (**Tabla 38-3**):

**Tabla 38-3:** Accesorios para mantenimiento

Accesorios	Descripción	Figura
Kit de herramientas completo profesional	Se propone implementar un kit de herramientas completo profesional mismo que consta de 33 piezas de la más alta calidad para su uso, ideal para mantenimiento y talleres.	
Par Pastillas Freno Mecánico	Son esenciales dentro del sistema de frenado de la bicicleta ya que ayudan en la fricción necesaria a los discos y así reducir la velocidad hasta poder detenerse.	
Neumáticos Rígidos	Una de las características más importantes en un par de ruedas de calidad es su rol en transferir las pedaleadas del usuario hacia el terreno, permitiendo el buen agarre y evitando el deslizamiento de la bicicleta.	
Tubos para neumático	Es el tubo que se encuentra dentro de un neumático externo protector que generalmente se usa para mantener el aire y mantener el neumático entero inflado hasta un nivel adecuado	
Discos de frenos Small 160 mm	Estos componentes son muy importantes puesto que sin ellos, reducir la velocidad sería muy complicado por no decir imposible.	

---

Cadena 6/7/8 V

Este componente sirve para transmitir la potencia de tracción entre los pedales y la rueda.



---

Catalina Triple

Esta parte permite el movimiento de la cadena cuando se pedalea una bicicleta.



---

Pacha 6/7/8 V

Es uno de los componentes de la transmisión de una bicicleta ayudando al cambio de velocidades.



---

**Fuente:** Xbikes EC (2021)

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

Se propone adquirir un kit de herramientas completas para la utilización en el taller de mantenimiento y los demás accesorios mencionados que se observan en la (Tabla 38-3) serán adquiridos para la cantidad de 20 bicicletas como repuesto en caso de que se requiera un cambio de partes a la flota.

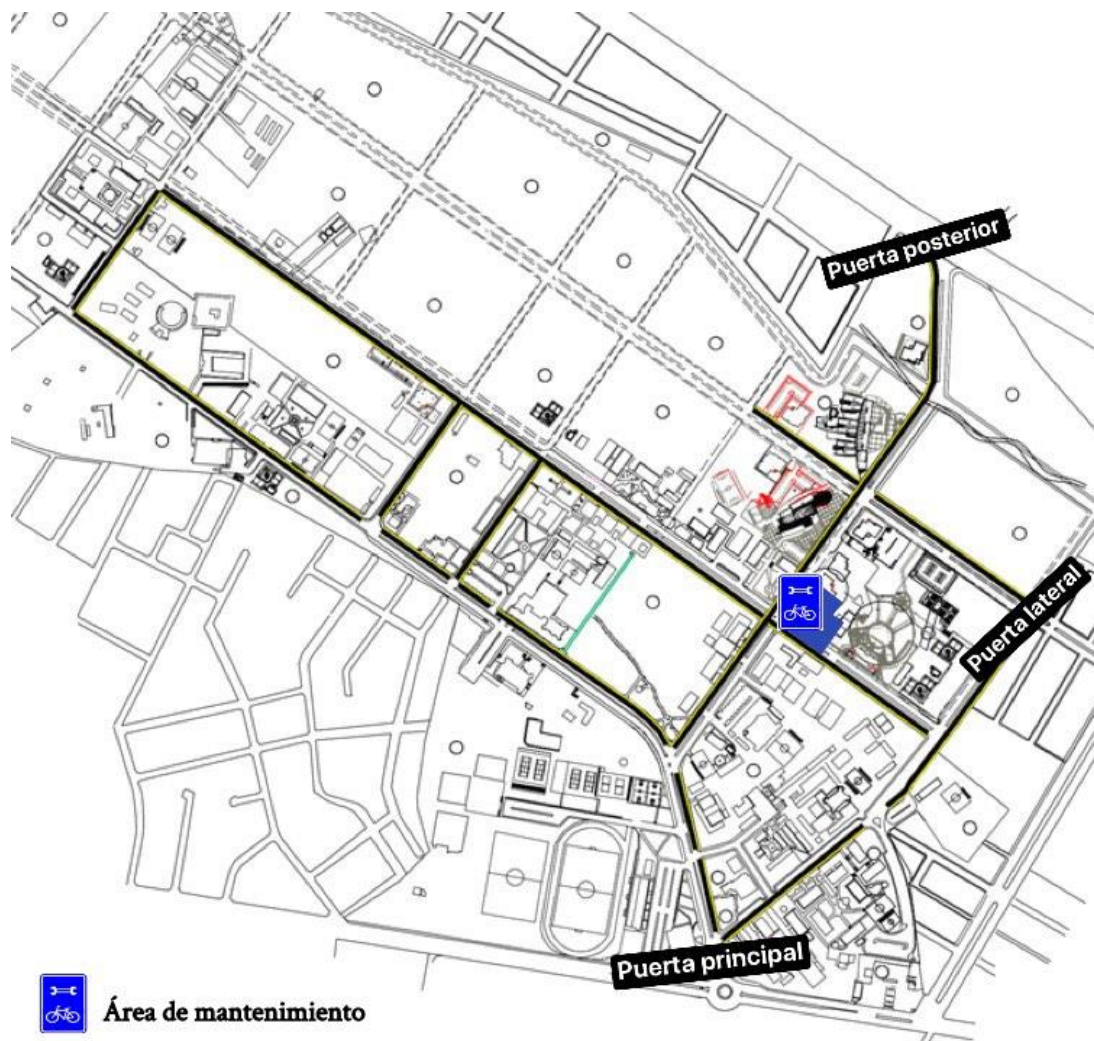
En consecuencia de lo mencionado la cotización de los accesorios y mantenimiento para las bicicletas está respaldada con el documento formal entregado por la empresa “Xbikes EC” mismo que se muestra en el (ANEXO H).



### 3.5.8.2 Ubicación del área de mantenimiento

Para ubicar esta área de mantenimiento se ha tomado en cuenta la ubicación actual del Taller Automotriz ESPOCH donde se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos institucionales.

Dicha ubicación se puede identificar en el mapa de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, misma que se muestra en la (**Figura 15-3**).




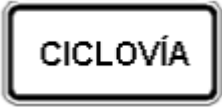

**Figura 15-3:** Ubicación del Área de Mantenimiento de Bicicletas

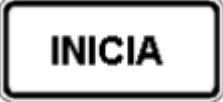


Realizado por: Carguaytongo F (2021)

### 3.5.9 Señalización

En cuanto a la señalización se propone implementar señalización vertical y horizontal mejorando la actual ciclovía de la ESPOCH y agregando la señal para “Renta de bicicletas” y “Área de auxilio mecánico para bicicletas”, por lo que a continuación podemos observar cada señalización con mayor detalle. Estas señales están basadas en la norma INEN 004 Señalización vial. Parte 6.

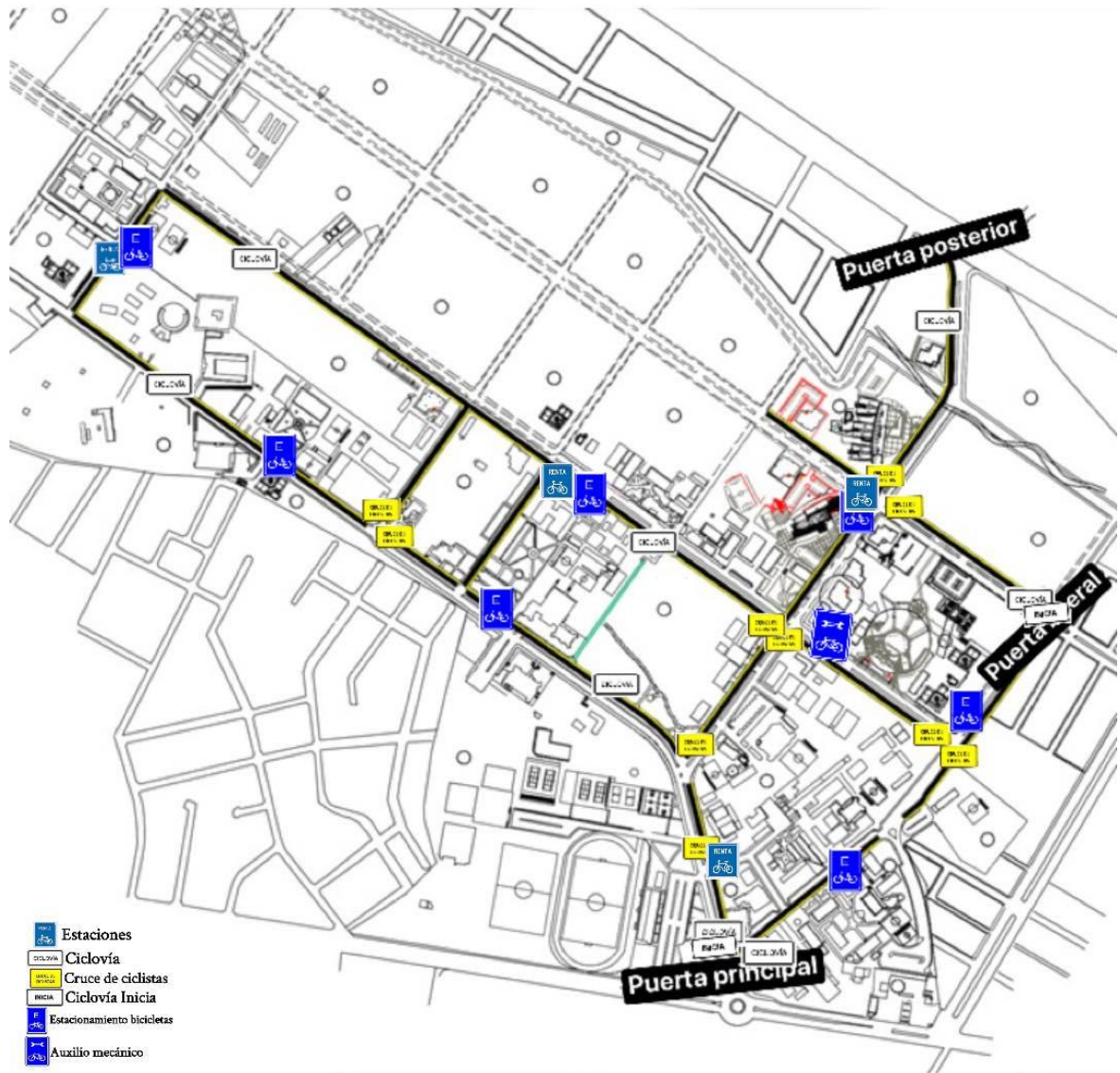
**Tabla 39-3:** Señalización Vertical a Implementarse

Figura	Nombre	Dirección o Ubicación	
		Latitud	Longitud
	Renta de bicicletas (Estaciones)	-1.66041	-78.67665
		-1.65610	-78.67543
		-1.65532	-78.67867
		-1.65247	-78.68297
	Ciclovía	-1,660527	-78,677346
		-1,657794	-78,678247
		-1,653946	-78,682546
		-1,656401	-78,677379
		-1,652920	-78,681241
		-1,657426	-78,673462
		-1,660712	-78,677254
	Cruce de ciclistas	-1,654264	-78,674249
		-1,659504	-78,677475
		-1,655848	-78,680394
		-1,658601	-78,674924
		-1,657159	-78,676533
		-1,656063	-78,674983
		-1,658904	-78,674736
		-1,658398	-78,677481
		-1,657424	-78,676377
-1,655820	-78,675139		
-1,655611	-78,680559		

	Ciclovía Inicia	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
		-1,660527	-78,677346
	Estacionamiento para bicicletas	-1,657426	-78,673462
		<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
		-1,656850	-78,679286
		-1,654849	-78,681577
		-1,658573	-78,674671
		-1,655580	-78,678289
		-1,659907	-78,675980
	Área de auxilio mecánico para bicicletas (mantenimiento)	-1,656361	-78,675652
		-1,652328	-78,682956
		(Taller Automotriz ESPOCH)	
		<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
-1.65741	-78.67558		

Realizado por: Carguaytongo F (2021)

La ubicación de la señalización vertical se puede identificar en el mapa de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, misma que podemos observar en la (Figura 16-3) como base de la (Tabla 39-3).



**Figura 16-3:** Ubicación de Señalización Vertical


Realizado por: Carguaytongo F (2021)

**Tabla 40-3:** Señalización Horizontal a Implementarse

Figura	Nombre	Detalle
	Cruce de ciclistas	<p>Cada cuadro transversal discontinuo mide 0,50 metros por lado y deben ser separados también por 0,50 metros, estos pueden ser de color verde siempre y cuando el estudio de tráfico lo determine como necesario.</p>
	<p>Marcas de identificación infraestructura ciclista (bicicleta)</p>	<p>Símbolo de color blanco con dimensión de 1,00 metro de alto x 1,00 metro de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones o cada 100 metros.</p>
	<p>Marcas de identificación infraestructura ciclista (flecha)</p>	<p>Símbolo de color blanco con dimensión de 1,00 metro de alto x 1,00 metro de ancho que se demarcara al inicio y al final de intersecciones o cada 100 metros.</p>

Realizado por: Carguaytongo F (2021)

**Tabla 41-3:** Señales Complementarias

Figura	Nombre	Detalle
	Separadores viales tipo delineador de carril exclusivo	Colocar los separadores viales para mayor seguridad del ciclista evitando la invasión de vehículos motorizados a la ciclo vía. Actualmente en un estimado del 45% de la ciclo vía de la ESPOCH ya cuenta con separadores viales, gracias a la gestión de la Unidad de Gestión de Transporte, por lo que se propone continuar con la colocación de estos a toda la ciclo vía.

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

En cuanto a la señalización tenemos la cotización respectiva que se encuentra respaldada con el documento formal “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, campus Riobamba” (Estrada, 2020) mostrándose en el (ANEXO I).

### 3.5.10 Flota

#### 3.5.10.1 Características de la bicicleta

En cuanto a las peculiaridades de la bicicleta propuesta para su implementación cuenta con la garantía respectiva de uso. Se propone que todas las bicicletas sean de un solo color distintivo, en lo posible con los colores de la ESPOCH (Rojo, Verde, Blanco).

En cada bicicleta se implementa el **tag** (chip) único de seguridad para evitar el hurto del vehículo.



**Figura 17-3:** Modelo de bicicleta

**Fuente:** Empresa “G-11 Importaciones”

**Realizado por:** Carguaytongo F (2021)

La bicicleta se caracteriza por tener:

- Cuadro deportivo de cromolio.
- Transmisión Shimano de 21 velocidades (Relación 3\*7).
- Suspensión delantera.
- Discos de freno mecánicos.
- Aros de aluminio de 29 pulgadas.
- Neumáticos 29\*2.12.
- Asiento deportivo ergonómico con ajuste de altura.
- Pedales y ruedas con reflectores.
- Señalización reflexiva (delantera y trasera)
- Soporte de descanso
- Guardabarros
- Soporte para artículos personales

Conforme a lo mencionado la cotización de las bicicletas está respaldada con el documento formal entregado por la empresa “G-11 Importaciones” mismo que se muestra en el (**ANEXO G**).

### 3.5.10.2 Cantidad de flota

Para obtener el número de la flota a implementarse se ha tomado como referencia las recomendaciones máximas que nos brinda el “Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo” en su proceso de planificación expansión EnCicla donde nos indica que por cada 10.000 habitantes se tiene la cantidad de 30 bicicletas a su servicio. De igual manera se ha tomado en cuenta el valor de ciudades pequeñas ya que la cantidad de población de estudio de la ESPOCH está dentro del rango de una ciudad pequeña

**Tabla 42-3:** Bicicletas por Número de Habitantes

<b>Ciudades Pequeñas</b>	
<b>Bicicletas por 10.000 habitantes</b>	30

Fuente: Proceso de planificación expansión EnCicla (2015)

Realizado por: Carguaytongo F (2021)

En virtud de la (**Tabla 42-3**), en base al cálculo con la población de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se propone empezar con 57 bicicletas para el sistema de bicicletas públicas, tomando en cuenta que en las encuestas realizadas a 1118 personas de la ESPOCH el 96% de la comunidad politécnica nos menciona que estaría dispuesta a utilizar la bicicleta para movilizarse dentro del campus, permitiendo así ofertar el mejor servicio de transporte no motorizado.

### 3.5.10.3 Distribución de flota

La distribución de la flota se propone de la siguiente manera: 16 bicicletas en la (estación 1), 16 bicicletas en la (estación 2), 15 bicicletas en la (estación 3) y 10 bicicletas en la (estación 4) mismas que se reabastecerán por el personal encargado en caso de que una estación se encuentre con menor cantidad de bicicletas al momento del funcionamiento del sistema; logrando así que no exista desabastecimiento de bicicletas en las estaciones. Cabe recalcar que para dicha división de bicicletas en las estaciones está fundamentado en base al porcentaje del origen y destino de los viajes que realiza la comunidad politécnica encuestada.



### **3.5.11 Software y equipos**

Es necesario contar con un software que facilite el funcionamiento de este SBP, por lo que se ha consultado a la empresa BAKARDO S.A sobre la creación de este indicando los siguientes detalles:

Se implementará un software que contenga las siguientes características:

- Se establecerá una página web la cual va a permitir el registro de cada usuario mismo que creará un código único para todas las personas de la comunidad politécnica que se vayan registrando para el uso de las bicicletas públicas.
- El software debe registrar el acceso al servicio (cuando la persona adquirió la bicicleta) con el código que se haya creado para el usuario.
- El software debe registrar la entrega de la bicicleta con el código y así poder dar paso a que ese mismo usuario pueda acceder al servicio nuevamente, caso contrario si el usuario no ha entregado la bicicleta a cualquier estación no podrá acceder al servicio nuevamente.
- Al final del día el software realizara un inventario para verificar si todas las personas que accedieron al servicio si entregaron la bicicleta que usaron, caso contrario emitirá una alerta del usuario que no ha entregado.

De la misma manera se propone implementar equipos computadores en cada estación, siendo 5 equipos mismos que son necesarios para el funcionamiento del servicio.

De acuerdo con lo mencionado la cotización del software y equipos están respaldados con el documento formal entregado por la empresa BAKARDO S.A mismo que se muestra en el **(ANEXO E)**.

### **3.5.12 Utilización del servicio**

Para poder acceder al servicio de bicicletas públicas el usuario debe:

- Ser estudiante activo de pregrado o posgrado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ser docente o personal de servicio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ser funcionario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - sede Riobamba.
- En cada estación de bicicletas; mismas que son los puntos de servicio, el usuario podrá utilizar la bicicleta pública con su código personal que se le asignó al momento de registrarse.

- El usuario procederá a dar su código al personal que se encuentre en la caseta de la estación para que este pueda ingresarle en el sistema y pueda entregarle una bicicleta para su uso.
- Cuando el usuario llegue a la estación que tenga por destino de la misma manera proporcionará su código al personal que se encuentre en la caseta de dicha estación y así pueda entregar la bicicleta que utilizó.

### 3.5.13 Publicidad

Para dar a conocer sobre la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH se debe anunciar a través de las redes sociales oficiales y el correo institucional.

Entregar trípticos o volantes de información donde se muestre los distintos puntos de servicio (estaciones) con los que cuenta el SBP.

Colocar vallas publicitarias en los principales accesos del campus.

### 3.5.14 Monto económico para implementación

Para poder obtener un presupuesto económico para la implementación del SBP se ha tomado como referencia precios reales cotizados a las diferentes empresas consultadas mismas que se pueden evidenciar en los anexos agregados al final de este documento.

**Tabla 43-3:** Monto Económico

Ítem	Unid.	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total	Observación
<b>ESTACIONES</b>						
<b>Estaciones</b>	U	4	Ciclo parking, unidad para 22 bicicletas 36m2 (estructura metálica, piso laminado, cubierta de policarbonato)	\$7920,00	\$31680,00	Este precio no incluye IVA
					<b>Total Estaciones</b>	<b>\$31.680,00</b>

<b>SISTEMA DE SEGURIDAD</b>						
<b>Sistema RFID</b>	U	1	El sistema está conformado por 10 antenas, 10 controladoras, 100 tags, implementación, instalación, configuración, puesta en marcha y capacitación al personal.	\$22000,00	\$22000,00	Este precio no incluye IVA
<b>Total sistema de seguridad \$22.000,00</b>						
<b>ACCESORIOS PARA MANTENIMIENTO DE BICICLETAS</b>						
<b>Kit herramientas</b>	U	1	Kit de herramientas completo profesional Bike Hand	\$176,79	\$176,79	Estos precios no incluyen IVA
<b>Accesorio</b>	U	20	Par Pastillas Freno Mecánico	\$4,46	\$89,20	
<b>Accesorio</b>	U	20	Neumáticos Rígidos	\$13,39	\$267,80	
<b>Accesorio</b>	U	20	Tubos para neumático	\$4,46	\$89,20	
<b>Accesorio</b>	U	20	Discos de frenos Small 160 mm	\$8,93	\$178,60	
<b>Accesorio</b>	U	20	Cadena 6/7/8 V	\$8,93	\$178,60	
<b>Accesorio</b>	U	20	Catalina Triple	\$35,71	\$714,20	
<b>Accesorio</b>	U	20	Pacha 6/7/8 V	\$17,86	\$357,20	
<b>Total accesorios mantenimiento de bicicletas \$2.051,59</b>						
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>						
<b>Ciclovía</b>	U	8	-	\$80,00	\$640,00	En el precio por cada unidad viene incluido la instalación a base de los parámetros establecidos en la norma INEN 004:2011. Estos precios no incluyen IVA
<b>Renta de bicicletas (Estaciones)</b>	U	5	-	\$75,00	\$375,00	
<b>Cruce de ciclistas</b>	U	10	-	\$75,00	\$750,00	
<b>Ciclovía Inicia</b>	U	2	-	\$30,00	\$60,00	
<b>Estacionamiento para bicicletas</b>	U	7	-	\$75,00	\$525,00	
<b>Área de auxilio mecánico para bicicletas (mantenimiento)</b>	U	1	-	\$75,00	\$75,00	

<b>Total Señalización Vertical \$2.425,00</b>						
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>						
<b>Cruce de ciclistas</b>	m <sup>2</sup>	88,34	-	\$ 4,50	\$397,53	En el precio por cada unidad viene incluido la instalación a base de los parámetros establecidos en la norma INEN 004:2011. Estos precios no incluyen IVA
<b>Marcas de identificación infraestructura ciclista (bicicleta)</b>	U	174	-	\$ 10,00	\$1740,00	
<b>Marcas de identificación infraestructura ciclista (flecha)</b>	U	174	-	\$ 10,00	\$1740,00	
<b>Total Señalización Horizontal \$3.877,53</b>						
<b>FLOTA</b>						
<b>Bicicletas</b>	U	57	Bicicletas ring 29" marca bicystar	\$138,39	\$7888,23	En el precio unitario no cuenta con los accesorios de guardabarros ni soporte para cosas personales. Estos precios no incluyen IVA
<b>Total flota \$7.888,23</b>						
<b>SOFTWARE Y EQUIPOS</b>						
<b>Software</b>	U	1	Software específico para el proyecto	\$500,00	\$500,00	Estos precios no incluyen IVA
<b>Equipo computador</b>	U	5	PC XTRATECH INTEL I3, monitor LED, teclado, mouse, parlantes.	\$499,00	\$2495,00	
<b>Total software y equipos \$2.995,00</b>						
<b>PERSONAL OPERATIVO</b>						
<b>Coordinador general</b>	U	1	-	\$1000,00	\$1000,00	-
<b>Auxiliar administrativo</b>	U	1	-	\$500,00	\$500,00	-

<b>Operador de atención al cliente</b>	U	1	-	\$400,00	\$400,00	-
<b>Personal de estaciones</b>	U	5	-	\$450,00	\$2250,00	-
<b>Conductor de vehículo abastecedor</b>	U	1	-	\$450,00	\$450,00	-
<b>Mecánicos de taller</b>	U	2	Personal capacitado en mantenimiento de bicicletas	\$500,00	\$1000,00	-
<b>Total personal operativo</b>						<b>\$5.600,00</b>
<b>TOTAL MONTO REQUERIDO</b>				<b>\$78.517,35</b>		

Realizado por: Carguaytongo F (2021)

**Nota:** El monto requerido para implementar el SBP en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es de (\$78.517,35) **SETENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIECISIETE con TREINTA Y CINCO**, este valor está dado en **DOLARES AMERICANOS**, este monto no incluye IVA, varía dependiendo al momento de implementación y puede cambiar dependiendo a la situación actual del país

### 3.5.15 *Análisis de factibilidad*

Finalmente para obtener un análisis correcto que determine la factibilidad de implementar bicicletas públicas en la ESPOCH es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos involucrados en el ámbito humano, ambiental, económico, social y técnico.

#### 3.5.15.1 *Factibilidad Humana*

Con el termino de factibilidad humana nos estamos refiriendo a la demanda de usuarios que se genera por la necesidad de trasladarse de un origen a un destino utilizando un determinado medio de transporte; en este caso siendo la bicicleta, es así que en base a los datos obtenidos en la encuesta realizada a la comunidad politécnica el 96% del total de encuestados si fuera partícipe de este servicio como medio de transporte interno si la ESPOCH implementara bicicletas públicas en su campus.

De esta manera atendiendo a estas consideraciones y pasando a satisfacer una necesidad que tiene la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es factible la implementación de bicicletas públicas en su campus del cantón Riobamba.

#### *3.5.15.2 Factibilidad Ambiental*

Al momento de utilizar un medio de transporte no motorizado para trasladarnos de un lugar a otro estamos generando un alto grado en la aportación para el medio ambiente puesto que al evitar utilizar sistemas de transporte motorizados estamos reduciendo la emisión de gases tóxicos y como consecuencia reduciendo afectaciones a nuestra salud.

En este caso propuesto resulta muy favorable para el campus de la ESPOCH tratando en términos de reducción de contaminación; interna y externamente, puesto que la mayor parte de la infraestructura interior de la misma está rodeada por amplias áreas verdes que generan una buena imagen de la escuela superior y con respecto al exterior del campus existe la infraestructura urbana que de igual manera se viera favorecida por la reducción de vehículos motorizados que transitan al momento de ingresar o salir de este, es por ello que se llega a la conclusión de que la implementación del SBP es factible para mejorar la calidad de vida de la comunidad politécnica y alcanzar el buen vivir de la población en general.

#### *3.5.15.3 Factibilidad Económica*

Partiendo de que la propuesta de implementar bicicletas públicas es un componente importante dentro del marco del “Proyecto de movilidad sostenible 2020” es también una necesidad que tiene la ESPOCH con el fin de brindar una educación de excelencia, no obstante la factibilidad de este proyecto es muy alta puesto que no va a ser un gasto sino más bien pasará a ser una inversión con carácter social con gran impacto en el sistema de educación superior garantizando la prosperidad y competitividad en la sociedad impulsando a la evolución de la misma.

#### *3.5.15.4 Factibilidad Social*

En cuanto al aspecto social, al implementar las bicicletas públicas, la comunidad politécnica tendría a disposición un nuevo sistema de transporte para movilizarse dentro del campus priorizando una movilidad sostenible misma que tiene varios factores favorables para la persona que utilice este servicio, entre los factores que más resaltan es que no significa ningún gasto económico para el usuario, fomenta a realizar ejercicio físico consumiendo únicamente la energía humana, mejora la salud tanto física como mental del usuario, no utiliza espacios amplios en la infraestructura vial y no genera contaminación auditiva tomando en cuenta que se está compartiendo el espacio en un centro de educación.

En síntesis la propuesta de este proyecto es factible puesto que no solo se estará brindando una nueva modalidad de transporte interna si no también se forjará una cultura ciclista en la población.

#### *3.5.15.5 Factibilidad Técnica*

En virtud de que se dispone de los conocimientos o herramientas necesarias para llevar a cabo esta propuesta, pasando por un análisis y tomando en cuenta que existen los recursos enmarcados a una inversión en la educación superior no cabe duda de que es factible la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como alternativa de movilidad sostenible.

## CONCLUSIONES

Es factible implementar este sistema es así que con una clara voluntad social se dará paso a una cultura ciclista logrando a futuro una modificación en las formas convencionales de pensar en el transporte enfocadas al automóvil.

Con la utilización de las encuestas se pudo obtener un alto grado de aprobación por parte de la población en estudio para la implementación de este sistema, de la misma forma se consiguió definir el tiempo, motivo, medio de transporte utilizado, puntos generadores y atractores de viaje, siendo de gran utilidad para establecer la ubicación de las estaciones y puntos de mantenimiento para las bicicletas.

Para este sistema se necesita la implementación de 4 estaciones mismas que sirven como puntos de servicio para el préstamo de las bicicletas, un área de mantenimiento, 57 bicicletas y el mejoramiento de la señalización de la ciclovía, cabe recalcar que el servicio es totalmente gratuito y estipulado para el horario normal de funcionamiento de la ESPOCH fortaleciendo al uso del transporte no motorizado.



## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que la Unidad de Gestión de Transporte de la ESPOCH continúe con la ubicación de los separadores viales en toda la ciclovía implementada, puesto que es de suma importancia generar seguridad al utilizar la bicicleta obteniendo una vía única para este medio alternativo.

Es recomendable realizar programas de concientización a toda la comunidad politécnica para fomentar la integración y el respeto al usuario del transporte no motorizado con la finalidad de contribuir en la movilidad y desarrollo de la institución.

A pesar de que este estudio es realizado con información actualizada se debe renovar los datos obtenidos para conocer los diferentes puntos de vista de los usuarios en lo que se refiere a satisfacción de sus necesidades, dar seguimiento continuo y evaluar el sistema teniendo presente el fortalecimiento de la demanda para la utilización de medios de transporte no motorizados y amigables con el medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. (2018). *Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial*. Quito: Asamblea constituyente de la República del Ecuador. Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/3Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Guía para la estructuración de sistemas de bicicletas compartidas*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bicirrun. (17 de Febre de 2020). *Bicirrun*. Recuperado el 2020, de Bicirrun Web site: <http://bicirrun.bogota.unal.edu.co/acercade.php>
- Castañeda, J., & Macías, A. (2016). *Guia metodológica para la elaboración de un estudio de factibilidad*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 25 de Noviembre de 2020, de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4946/1/Casta%C3%B1edaMart%C3%ADnezJavierMauricio2016.pdf>
- Chiriboga, J. (2014). *Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bici-cleta pública en una ciudad*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- ConBici. (05 de Mayo de 2020). *La bicicleta pública en España: ConBici*. Obtenido de ConBici Web site: <https://conbici.org/estado-de-la-bici/bicicletas-publicas>
- Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2010). *Ley del sistema ecuatoriano de calidad*. Quito, Ecuador. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_sistema.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_sistema.pdf)
- Congreso Nacional del Ecuador. (29 de 12 de 2010). *Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad*. Quito, Ecuador.
- Cordero, L. F. (Junio de 2014). La movilidad sostenible en campus universitarios: una comparación de las mejores prácticas en Estados Unidos y Europa. Aplicabilidad en universidades venezolanas. (L. F. Cordero, Ed.) *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, II(29)*, 23-40.
- Dueñas, J., & Laura, P. (2018). *Determinación de la percepción del sistema de bicicletas públicas de la ciudad de tunja*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de

Colombia. Obtenido de

[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3050/1/TGT\\_1658.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3050/1/TGT_1658.pdf)

Escobar, J. (2016). *Estrategia integrada de uso de suelo y transporte no motorizado en el sector de la alborada en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de file:///C:/Users/Francis/Downloads/T-UCSG-PRE-ING-IC-174.pdf

ESPOCH. (19 de Noviembre de 2020). *Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la ESPOCH*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Oficial: <https://www.facebook.com/escuelasuperior.chimborazo/photos/a.559466274160626/3429310103842881/>

Goes, A. (Abril de 2015). *Revista Espacio Abierto*. Obtenido de Revista Espacio Abierto Web site: <http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=pedalusp-e-ampliado-e-inaugura-base-no-metro-butanta>

González, R. (2019). *Retos para una movilidad sostenible*. San Cristóbal de La Laguna, España: Universidad de La Laguna. Obtenido de <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/16205>

Gordas, R. (05 de Septiembre de 2017). *Ruedas Gordas*. Obtenido de Ruedas Gordas Web site: <https://www.ruedasgordas.es/blog/view/sabes-diferenciar-un-ciclista-de-un-bicicleta>

Gordillo, C. (2016). *Estado del arte, características y experiencias de los sistemas de bicicletas público en América Latina y consideraciones para la implementación del SBP en Bogotá (Tesis de grado)*. Tesis de Grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Gutiérrez, A. (2013). *¿Qué es la movilidad?* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

INEC. (2016). *A pedalear*. INEC. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2017/170417.Bicicleta.pdf>

INEN. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 004*. Quito: INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>

Islas, V., & Lelis, M. (2007). *Análisis de los Sistemas de Transporte*. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Transporte. Obtenido de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>

- ITCA. (20 de Noviembre de 2020). *itca.edu.sv*. Obtenido de Virtual ITCA Web site:  
[https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/ads/125\\_estudio\\_de\\_factibilidad\\_y\\_analisis\\_costo\\_beneficio.html](https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/ads/125_estudio_de_factibilidad_y_analisis_costo_beneficio.html)
- Layedra, A. (2020). *Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de bicicleta pública desde el cantón Riobamba hasta el cantón Guano*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14052>
- Maldonado, R. (2019). *Geografía y transporte : construcción de materiales educativos multimediales y de secuencias didácticas* (Primera ed.). Río Cuarto: Unirio. Obtenido de <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/978-987-688-713-0.pdf#page=9>
- Martínez, M. F. (Enero de 2020). *La Bicikleta*. Obtenido de La Bicikleta Web site:  
<https://labicikleta.com/bicicletas-compartidas-beneficio-social-dos-ruedas/>
- Ministerio de relaciones laborales. (2013). *Señalización y requisitos*. Quito: INEN.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. (2015). *Vialidad Ciclo - Inclusiva* (Vol. I). Santiago de Chile, Chile: Maval Ltda. Recuperado el 28 de Octubre de 2020, de [https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/150506%20MANUAL%20FINAL\\_red.pdf](https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/150506%20MANUAL%20FINAL_red.pdf)
- Mira, J., & Soler, D. (2016). *Manual de transporte de mercancías*. España: Marge Books.
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. Bogotá: MMEditores. Recuperado el 25 de Noviembre de 2020, de <https://obcpartners.com/estudios-de-factibilidad/>
- Montezuma, R. (2015). *Sistemas Públicos de Bicicletas para América Latina. Guía práctica para implementación*. Bogotá, Colombia: Fundación Ciudad Humana.  
doi:123456789/745
- OBIS. (2011). *Optimización de Sistemas de Bicicleta Pública en Ciudades Europeas*. Europa: IEE. Obtenido de  
[https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/obis\\_handbook\\_spanish\\_es.pdf](https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/obis_handbook_spanish_es.pdf)
- onTruck. (11 de Abril de 2017). *Ventajas y desventajas del transporte por carretera: onTruck*. Obtenido de onTruck web site: <https://www.ontruck.com/es/blog/ventajas-y-desventajas-del-transporte-por-carretera/>

- Pacheco, A. (2016). *Evaluación del sistema BiciPuma*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. Obtenido de <http://132.248.52.100:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/11175/Tesis.pdf?sequence=1>
- RCN. (29 de Abril de 2019). *Noticias.canal RCN*. Obtenido de RCN Web site: <https://noticias.canalrcn.com/nacional-bogota/asi-funciona-bicirrun-el-novedoso-sistema-bicicletas-universidad-nacional>
- Rey, C., & Cardozo, O. (2017). *La Vulnerabilidad en la Movilidad Urbana. Aportes Teóricos y Metodológicos. Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global*. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.
- Sapag & Sapag Consultores. (2012). *Investigación, factibilidad y gestión de concesión de bicicletas públicas*. Santiago: ATISBA. Obtenido de [https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Estudio\\_Investigacion,\\_factibilidad\\_y\\_gestion\\_de\\_concesion\\_de\\_bicicletas\\_publicas,\\_2012.pdf](https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Estudio_Investigacion,_factibilidad_y_gestion_de_concesion_de_bicicletas_publicas,_2012.pdf)
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021.Toda una Vida*. Quito, Ecuador: Senplades. Recuperado el 24 de Noviembre de 2020, de [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)
- Secunza, C. (2015). *Cinco claves para entender la movilidad no motorizada*. Torreón: IMPLAN.
- UGT, U. d. (2020). *Ciclovía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Riobamba: ESPOCH.



Firmado electrónicamente por:  
**JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS**

## ANEXOS

**ANEXO A:** Encuesta para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**OBJETIVO:** Conocer el grado de aceptación por parte de la comunidad politécnica para la implementación de bicicletas públicas en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

<b>1. ¿Cuál es el medio de transporte que más utiliza para moverse dentro de la ESPOCH?</b>	
A pie	
Bicicleta	
Motocicleta	
Vehículo Particular	
Taxi	
Bus Escolar	
Otros.	

<b>2. ¿Cuál de los accesos utiliza con mayor frecuencia usted para ingresar a la ESPOCH?</b>	
Puerta lateral. Av. 11 de noviembre – Milton Reyes	
Puerta principal. Av Pedro Vicente Maldonado	
Puerta posterior. Av. Canónigo Ramos	

<b>3. ¿Dentro de la ESPOCH, cuánto tiempo se demora en llegar a su edificio o facultad de destino?</b>	
5 a 10 min	
15 a 20 min	
20 a 30 min	
30 a 40 min	
40 a 60 min	

<b>4. ¿Lugar o facultad de destino?</b>	
Facultad de Salud Pública	
Facultad de Administración de Empresas	

Facultad de Mecánica	
Facultad de Informática y Electrónica	
Facultad de Ciencias	
Facultad de Ciencias Pecuarias	
Facultad de Recursos Naturales	
Edificio Central	
Auditorio politécnico	
Piscina, estadio	
Otros.	

<b>5. ¿Cuál es el motivo del viaje que realiza?</b>	
Estudio	
Trabajo	
Tiempo libre	

<b>6. ¿Sabe conducir una bicicleta?</b>	
SI	
NO	



<b>7. ¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta dentro de la ESPOCH?</b>	
Todos los días	
Dos o más días	
Rara vez	
Nunca	

<b>8. ¿Le gustaría cambiar su forma de movilizarse dentro de la ESPOCH por una manera más ecológica y saludable?</b>	
SI	
NO	

<b>9. ¿Está dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte interno si la ESPOCH implementara bicicletas públicas para toda la comunidad politécnica?</b>	
SI	
NO	

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**ANEXO B: Ficha de observación de la ciclo vía en la ESPOCH (señalización horizontal)**

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS</b> <b>INGENIERIA EN GESTION DEL TRANSPORTE</b>				
Observación de la ciclo vía en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo						
<b>FECHA</b>		<b>ZONA DE OBSERVACIÓN</b>				
<b>Ficha de Observación de Señalización Horizontal</b>						
N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN	

Realizado por: Carguaytongo F (2020)



**ANEXO C:** Ficha de observación de la ciclo vía en la ESPOCH (señalización vertical)

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS</b> <b>INGENIERIA EN GESTION DEL TRANSPORTE</b>				
Observación de la ciclo vía en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo						
<b>FECHA</b>		<b>ZONA DE OBSERVACIÓN</b>				
<b>Ficha de Observación de Señalización Vertical</b>						
N.	NOMBRE DE SEÑALIZACIÓN	UBICACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN	

Realizado por: Carguaytongo F (2020)

**ANEXO D:** Entrevista dirigida al Analista de transporte de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

**OBJETIVO:** Obtener información relevante sobre la factibilidad de implementar bicicletas públicas en la ESPOCH, a través de respuestas verbales dadas por el Analista de Transporte.

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

**Nombre del entrevistado:**

**Cargo del entrevistado:**

**Desarrollo**

- 1) **Ya que usted desempeña sus labores dentro de la Unidad de Gestión de Transporte. ¿Indique cuáles son las funciones que usted cumple en la misma?**
- 2) **¿Se están llevando a cabo proyectos específicamente vinculados con la implementación de bicicletas públicas para la comunidad politécnica?**
- 3) **Refiriéndonos a la índole organizacional. ¿Existen dificultades para desarrollar actividades relacionadas con el transporte no motorizado como lo es la bicicleta?**
- 4) **¿Desde su punto de vista profesional cree que es importante implementar bicicletas públicas en la ESPOCH, tomando en cuenta que en el campus ya existe una ciclovía?**
- 5) **Con el tema de seguridad en el Sistema de Transporte. ¿Se han suscitado problemas con el robo o hurto?**
- 6) **¿Podría nombrarme los principales factores por el cual la mayor parte de la comunidad politécnica no cuenta con una cultura ciclista?**

**7) ¿En caso de que se implementaran bicicletas públicas para transportarse internamente en el campus haría usted el uso de estas, dejando de lado su vehículo particular?**

**Realizado por:** Carguaytongo F (2020)

**ANEXO E:** Cotización de software y computadores a empresa “BAKARDO S.A”



## COTIZACION

**Nº** BKD-10022021-002  
**PARA** FRANCIS CARGUAYTONGO  
**DIRECC.** CUMANDA

CANT.	DETALLE	P.UNI	P.TOT
1	PC XTRATECH INTEL I3 8VA 3.6GHz/4GB/1TB/DVDWR/TMP/MONITOR LED 19,5" TECLADO, MOUSE, PARLANTES	499,00	499,00
1	SOFTWARE ESPECIFICO PARA EMISIÓN DE CODIGOS PARA USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE NO MOTORIZADOS	500,00	500,00
		<b>SUBTOTAL</b>	999,00
<b>ENTREGA</b>	48 HORAS	<b>IVA 12%</b>	119,88
<b>PAGO</b>	50% ANTICIPO, 50% CONTRA ENTREGA	<b>TOTAL</b>	1.118,88

Atentamente;



Bakardo S.A.  
0992038299001

Mario Castillo Santander

 Colombia 2539 y García Moreno  
 bakardo.sa@gmail.com  
 (593) 0987347192

**ANEXO F: Cotización de sistema de seguridad RFID a empresa "SEIFISA"**



Soluciones Tecnológicas Basadas en su Necesidad



ING. JOSE LUIS TAFUR CAIZA  
RUC: 1723478366001

La Primavera Oe13-108 y Obispo Díaz de la Madrid Quito-Ecuador

Sitio Web: [www.seifisa.com](http://www.seifisa.com)

Teléfono: +593 939521948

Correo Electrónico: [joseluistc90@hotmail.com](mailto:joseluistc90@hotmail.com)

Asesor de venta: Ing. José Luis Tafur

**CLIENTE**

Datos: FRANCIS OMAR CARGUAYTONGO COSTALES

Dirección: AV. 11 DE NOVIEMBRE Y ALFREDO PAREJA DIEZCANSECO

Ciudad: RIOBAMBA

País: ECUADOR

Teléfono: 0958739121

**PROFORMA**

FECHA COTIZACIÓN #	10/02/2021 1030
CLIENTE ID VALIDO HASTA	771 10/03/2021

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	CANT.	DESC.	TOTAL
ANTENAS RFID-UHF ZKTECO DE 10 METROS DE ALCANCE - PROTOCOLO WIEGAND	630.00	10	-	6300.00
CONTROLADORA ZKTECO DE 1 ACCESO CON ALARMA	360.00	10	-	3600.00
IMPLEMENTACIÓN, INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SISTEMAS	1200.00	10	-	12000.00
100 ETIQUETAS RFID	1.00	100	-	100.00
EN LA IMPLEMENTACIÓN E INSTALACIÓN YA ESTA INCLUIDO LOS MATERIALES, LA INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS.				
LA CAPACITACIÓN DEL USO Y MANEJO DE EQUIPOS YA ESTA INCLUIDA				
EQUIPOS SON IMPORTADOS BAJO PEDIDO Y POR PROYECTO.				

**TÉRMINOS Y CONDICIONES**

1. La entrega de bienes o servicios empezara en un máximo de 45 días laborables después de aprobada la proforma.
  2. El pago será realizará con un anticipo del 60% y el otro 40 % después de realizada la entrega de bienes o servicio.
  3. El tiempo de máximo de instalación por equipo será de 30 días laborables.
  4. La garantía de equipos es de 12 meses a partir de la emisión de la factura.
  5. La garantía no aplica en caso de modificaciones, reparaciones o empleos erróneos de los accesorios ya instalados.
- Exposición directa a líquidos de todo tipo o ambientes corrosivos y deteriorantes.
  - Daños producidos por inundaciones, plagas, terremotos, acciones de terceras partes o cualquier otra causa de fuerza mayor ajena a las condiciones normales de funcionamiento.

La aceptación del cliente (firmar a continuación):

x \_\_\_\_\_  
Nombre del cliente

Subtotal	\$ 22.000,00
Imponible	\$ 00.00
Impuesto 12%	12%
Total Impuesto	\$ 2.640,00
Otros	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>24.640.00</b>



Dirección: La Primavera Oe13-108 y Obispo Díaz de la Madrid / Quito-Ecuador

Teléfonos: +593 939521948

Página Web: [ww.seifisa.com](http://ww.seifisa.com)

Email: [jose\\_tafur@seifisa.com](mailto:jose_tafur@seifisa.com)

ANEXO G: Cotización de bicicleta a empresa "G-11 Importaciones"



**PROFORMA N° 24/02/2021**

<b>NOMBRE</b>	Francis Omar Carguaytongo Costales
<b>FECHA</b>	24 de Febrero de 2021
<b>RUC-C.I:</b>	060423016-9
<b>DIRECCION:</b>	Av. 11 de Noviembre y Alfredo Pareja Diezcanseco
<b>CIUDAD</b>	Riobamba

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>V/ UNITARIO</b>	<b>V/ TOTAL</b>
100	BICICLETAS RING 29" MARCA BICYSTAR	138,39	13839,29
	ROJA, AZUL, BLANCA AZUL, VERDE		
<b>TOTAL PROFORMA</b>			<b>13839,29</b>

La presente proforma es por el valor de (\$ 13.839,29) **TRECE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE CON 29/100 DÓLARES AMERICANOS SIN INCLUIR EL IVA.**

La forma de entrega se realizara con el 5% de anticipo y la diferencia a la entrega de las bicicletas en 5 dias.

Por la atención que dé a la presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
**WILSON ALFREDO  
ROMERO ALDAS**

Ing. Wilson Romero Aldas  
GERENTE-GENERAL

**ANEXO H:** Cotización de herramientas y accesorios para mantenimiento de bicicletas a empresa “Xbikes EC”

**PROFORMA**



**Xbikes**

**Ingeniería en bicicletas**

**RUC: 1717764870001**

**Xavier Guerra  
Propietario**

**Telf.: 0987123466  
Madreselvas N48-84 y Av. El Inca, Quito**

**Datos del cliente:**

**Cliente:** Francis Omar Carguaytongo Costales

**Cédula:** 060423016-9

**Teléfono:** 0958739121

**Dirección:** Av 11 de noviembre y Alfredo Pareja Diezcanseco

**Ciudad:** Riobamba

**Detalle de costos**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo sin IVA (USD)</b>	<b>Costo con IVA (12%)</b>
1	Kit de herramientas completo profesional Bike Hand	176,79	198
1	Mantenimiento ABC bicicleta	26,79	30
1	Par Pastillas Freno Mecánico	4,46	5
1	Neumáticos Rígidos	13,39	15
1	Tubos para neumático	4,46	5
1	Discos de frenos Small 160 mmm	8,93	10
1	Cadena 6/7/8 V	8,93	10
1	Catalina Triple	35,71	40
1	Pacha 6/7/8 V	17,86	20
		<b>TOTAL (USD)</b>	<b>333</b>

**Nota:** los precios indicados en la lista están sujetos a relativas variaciones en los precios de los proveedores y al stock disponible

## ANEXO I: Precios de señalización empresa “PROVIAL”

**Fuente:** “Evaluación de la señalización horizontal y vertical en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, campus Riobamba” (Estrada, 2020)

**Tabla :** Presupuesto de señalización vertical

Ítem	Señalización	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
4	Ciclovia	u	8	\$ 80,00	\$ 640,00
5	Cruce de ciclistas	u	10	\$ 75,00	\$ 750,00
7	Estacionamiento para bicicletas	u	7	\$ 75,00	\$ 525,00
9	Inicia	u	2	\$ 30,00	\$ 60,00

**Fuente:** (PROVIAL,2020)

**Realizado por:** Estrada Paredes, Erik, 2020.

**Nota:** En el precio unitario por señal viene incluido la instalación de acuerdo con los parámetros técnicos establecidos en la norma INEN 004:2011.

**Tabla:** Presupuesto de señalización horizontal

Ítem	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
22	Pintura de alto tráfico color Blanco	m <sup>2</sup>	1811,36	\$ 4,50	\$ 8151,12
25	Marcas de identificación infraestructura ciclista (BICICLETA)	u	174	\$ 10,00	\$ 1740,00
26	Marcas de identificación infraestructura ciclista (FLECHA)	u	174	\$ 10,00	\$ 1740,00

**Fuente:** (PROVIAL,2020)

**Realizado por:** Estrada Paredes, Erik, 2020.



**ANEXO J: Cotización de estacionamientos seguros para bicicletas a empresa “MR y CO Constructora”**

## FACTURA PROFORMA

RUC: 060408021001  
Dirección: Primera Constituyente y Tarqui  
Riobamba - Ecuador  
Teléfonos: (03) 2961198 \_0982363234\_ 0996645813  
Correo electrónico: arqmarceloromero@gmail.com



Riobamba, lunes, 1 de marzo de 2021

**CLIENTE:** Sr. Francis Omar Carguaytongo Costales

RUC: 060423016-9  
Dirección: Av. 11 de noviembre y Alfredo Pareja  
Riobamba, Ecuador

### CONCEPTO:

Fabricación de unidades de parqueo seguro para 22 bicicletas C/U

	Precio Unitario	Unidades	Precio Total	
<b>PRELIMINARES</b>				
CLICLO PARKING, UNIDAD PARA 22 BICICLETAS 36m2 (ESTRUCTURA METALICA, PISO LAMINADO, CUBIERTA DE POLICARBONATO)	U	\$ 7,920.00	5.00	\$ 39,600.00
<b>Total</b>				<b>\$39,600.00</b>

### IMPORTE:

Base imponible	\$ 39,600.00
IVA (12%)	\$ 4,752.00
<b>TOTAL FACTURAPROFORMA</b>	<b>\$ 44,352.00</b>

Modo de pago: 50% al inicio del encargo y el resto por avance de obra semanal o mensual

A ingresar en cta. ahorros n° 401070003415 de la Coop. 29 de Octubre

El tiempo de entrega de la obra sera de 120 dias posteriores a la entrega del anticipo.




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




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

Fecha de entrega: 25/ 10 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> FRANCIS OMAR CARGUAYTONGO COSTALES
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
<b>Carrera:</b> INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>Título a optar:</b> INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. <b>MBA.</b>



Firmado electrónicamente por:  
**JHONATAN RODRIGO  
PARREÑO UQUILLAS**



25-10-2021  
1679-DBRA-UTP-2021