

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA CIVIL



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

TEMA: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL PARA LOS PEATONES QUE  
DESEMBARCAN Y TRANSITAN EN LOS TERMINALES DE AUTOBUSES  
PÚBLICOS DE LA ESTACIÓN DE LA OFELIA (CORREDOR CENTRAL NORTE)  
Y LA ESTACIÓN RÍO COCA (ECOVÍA)

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

AUTOR: HARNISTH RIVADENEIRA ALEX DAVID

DIRECTOR: ING. DAZA DONOSO, PABLO JOSÉ

QUITO, septiembre de 2019

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de tablas .....	VII
Índice de figuras .....	IX
<i>Dedicatoria</i> .....	XII
<i>Agradecimiento</i> .....	XIII
<i>Resumen</i> .....	XIV
<i>Abstract</i> .....	XV
1   CAPÍTULO 1: Introducción y Generalidades.....	1
1.1     Antecedentes.....	1
1.2     Justificación del proyecto .....	2
1.3     Objetivos.....	3
1.3.1   Objetivo General .....	3
1.3.2   Objetivos Específicos.....	3
1.4     Alcance .....	3
2   CAPITULO 2: Marco teórico. ....	5
2.1     Objetivos específicos del capítulo. ....	5
2.2     Conceptualización de transporte.....	5
2.2.1   Definición y componentes del Transporte. ....	5
2.2.1.1  Transporte marítimo.....	5
2.2.1.2  Transporte aéreo.....	6
2.2.1.3  Transporte terrestre. ....	6
2.2.2   Clasificación del transporte terrestre.....	6

2.2.3	Transporte público terrestre urbano.....	7
2.2.4	Sistemas BRT.....	8
2.2.4.1	Descripción de los sistemas BRT de Quito.....	10
2.2.4.1.1	Sistema Ecovía.....	11
2.2.4.1.2	Sistema Corredor Central Norte.....	12
2.2.4.1.3	Especificaciones de los sistemas BRT Ecovía y Corredor Central Norte.....	12
2.2.4.2	Estándares de Bus de Tránsito Rápido (BRT Standard).....	13
2.2.4.3	Sistema de calificación de Estaciones según el BRT Standard del ITDP.....	14
2.2.4.3.1	Estaciones Seguras y cómodas: .....	14
2.2.4.3.2	Acceso peatonal y seguridad.....	15
2.2.5	Seguridad vial .....	15
2.2.5.1	Seguridad Vial desde la óptica Internacional.....	15
2.2.5.2	Seguridad Vial en el Ecuador .....	17
2.2.5.3	Seguridad Vial en Quito.....	19
2.2.6	Auditoría de Seguridad Vial .....	21
2.2.6.1	Seguridad vial para peatones.....	22
2.2.6.2	Usuarios en las calles .....	23
2.2.6.2.1	Escala y tamaño .....	23
2.2.6.2.2	Velocidad de movimiento .....	24
2.2.6.2.3	Tiempo de viaje y distancia .....	25
2.2.6.2.4	Espacio ocupado por 50 personas. ....	25

2.2.6.3	Criterios de diseño de infraestructura para peatones a considerar durante una ASV. ....	26
2.2.6.3.1	Aceras .....	27
2.2.6.3.2	Cruces peatonales.....	28
2.2.6.3.3	Rampas peatonales.....	29
2.2.6.3.4	Guía para personas con discapacidad visual.....	30
2.2.6.3.5	Señalización .....	32
2.2.6.3.6	Semáforos peatonales.....	33
2.2.6.3.7	Iluminación .....	33
2.2.6.3.8	Bancas .....	33
2.2.6.3.9	Protección contra las condiciones climáticas o paradas de buses.....	34
2.2.6.3.10	Basureros .....	35
2.2.6.3.11	Vegetación y paisajismo .....	35
2.2.7	Matriz de Haddon .....	36
2.3	Marco normativo para seguridad vial.....	37
2.3.1	Constitución del Ecuador.....	37
2.3.2	Ley Orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial y su Reglamento. .....	39
2.3.3	Norma técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 39001: Sistema de gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas. ....	40
2.3.3.1	Objetivos de la Norma. ....	41
2.3.3.2	Indicadores de desempeño en seguridad Vial. ....	41

2.3.3.2.1	Indicadores de exposición al riesgo .....	42
2.3.3.2.2	Indicadores finales de resultado de seguridad vial.....	42
2.3.3.2.3	Indicadores intermedios de resultado de seguridad vial. ....	42
2.3.4	Convenios internacionales vigentes para Seguridad Vial. ....	43
2.3.4.1	Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020.....	43
2.4	Conclusiones del capítulo. ....	44
3	Capítulo 3: Metodología.....	46
3.1	Objetivos específicos del capítulo. ....	46
3.2	Matriz de Evaluación de Seguridad Vial.....	46
3.2.1	Diseño de la matriz. ....	46
3.2.1.1	Matriz de evaluación de vialidad para la inspección de seguridad vial en las estaciones. ....	47
3.2.1.2	Matriz de evaluación para cruces y/o intersecciones.....	50
3.2.1.1	Matriz evaluación de la estación de acuerdo al Standard BRT.....	53
3.3	Medición de velocidades .....	54
3.4	Encuestas. ....	55
3.4.1	Objetivo de la encuesta. ....	55
3.4.2	Formulación de preguntas.....	57
3.5	Registro fotográfico.....	58
3.6	Conclusiones del capítulo.....	59
4	Capítulo 4: Resultados Estación “La Ofelia”, Corredor Central Norte.....	61
4.1	Objetivos específicos del capítulo. ....	61

4.2	Matriz de evaluación de SV de la estación de “La Ofelia” Corredor Central Norte.	62
4.2.1	Matriz de evaluación de la vialidad estación La Ofelia.	62
4.2.2	Matriz de evaluación de cruces y/o intersecciones estación La Ofelia.	75
4.2.1	Evaluación de la estación de acuerdo al <i>Standard BRT</i> estación La Ofelia.	87
4.2.2	Velocidades de circulación en la estación La Ofelia.	90
4.2.3	Velocidades de circulación en las afueras de la estación La Ofelia.	91
4.2.4	Filmación aérea para identificar puntos críticos en la estación y en las afueras. .....	93
4.2.5	Evaluación en campo de los mayores riesgos que corren los peatones en las estaciones.	97
4.2.6	Resultados de encuestas realizadas en la estación.	98
4.3	Conclusiones del capítulo.	100
5	Capítulo 5: Resultados estación “Río Coca” Ecovía.	102
5.1	Objetivos específicos del capítulo	102
5.2	Matriz de evaluación de SV de la estación de “Río Coca” Ecovía.	103
5.2.1	Matriz de evaluación de vialidad estación Río Coca.	103
5.2.2	Matriz de evaluación de cruces y/o intersecciones estación Río Coca.	117
5.2.3	Evaluación de la estación de acuerdo al <i>Standard BRT</i> Río Coca.	130
5.2.4	Velocidades de circulación en la estación Río Coca.	133
5.2.5	Velocidades de circulación en las afueras de la estación Río Coca.	134

5.2.6	Filmación aérea para identificar puntos críticos en la estación y en las afueras. .....	136
5.2.7	Evaluación en campo de los mayores riesgos que corren los peatones en la estación. ....	140
5.2.8	Resultados de encuestas realizadas en la estación Río Coca. ....	140
5.3	Conclusiones del capítulo. ....	143
6	Capítulo 6: Propuesta de Soluciones para mejorar la Seguridad Vial en las estaciones. .....	145
6.1	Objetivos específicos del capítulo. ....	145
6.2	Comparación de las estaciones de acuerdo a los resultados. ....	145
6.2.1	Comparación en base a las Matrices de Evaluación. ....	145
6.2.1.1	Comparación Matriz de evaluación de vialidad en las estaciones. ....	145
6.2.1.2	Comparación Matriz de evaluación de Cruces y/o intersecciones en las estaciones. ....	147
6.2.1.3	Evaluación para una estación seguro y cómoda de acuerdo Standard BRT del ITDP .....	149
6.3	Plan de acción para los problemas en común que tienen las estaciones respecto a la seguridad vial que tiene los peatones. ....	149
6.4	Conclusiones del capítulo. ....	155
7	Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones. ....	156
7.1	Conclusiones. ....	156
7.2	Recomendaciones. ....	157
8	Bibliografía. ....	158

## Índice de tablas

Tabla 1 Especificaciones de los sistemas BRT Ecovía y Corredor Central Norte.....	13
Tabla 2 Elementos y requisitos para una Estación segura y cómoda.....	14
Tabla 3.Tabla de Ponderación de en cuanto puntos para una Estación Segura y Cómoda. .....	14
Tabla 4. Tabla de Ponderación en cuanto a puntos para Acceso Peatonal y seguridad.	15
Tabla 5 ¿Qué es y qué no es una Auditoría de Seguridad Vial? .....	22
Tabla 6 Matriz de Haddon. ....	37
Tabla 7 Indicadores de desempeño de seguridad vial. ....	42
Tabla 8 Matriz de evaluación de vialidad para la inspección de seguridad vial en las estaciones.....	49
Tabla 9 Matriz de Evaluación para cruces y/o intersecciones para inspección de seguridad vial en las estaciones.....	53
Tabla 10 Matriz de evaluación para estaciones de acuerdo con el Standard BRT.....	53
Tabla 11 Cálculo de muestra para las estaciones Ecovía y Corredor Central Norte. ....	57
Tabla 12 Matriz de evaluación vialidad estación La Ofelia. ....	74
Tabla 13 Matriz de evaluación cruces y/o intersecciones estación La Ofelia. ....	86
Tabla 14 Matriz de evaluación de la estación de acuerdo con el Standard BRT estación La Ofelia.....	89
Tabla 15 Velocidades de circulación en la estación La Ofelia.....	91
Tabla 16 Velocidades de circulación en las afueras de la estación La Ofelia. ....	93
Tabla 17 Matriz de evaluación Vialidad estación Río Coca.. ....	116
Tabla 18 Matriz de evaluación Cruces y/o intersecciones estación Río Coca. ....	129

Tabla 19 Matriz de evaluación de la estación de acuerdo con el Standard BRT estación Río Coca. ....	132
Tabla 20 Velocidades de circulación en la estación Río Coca. ....	134
Tabla 21 Velocidades de circulación en las afueras de la estación Río Coca. ....	136
Tabla 22 Tabla comparativa de vialidad de las estaciones Río Coca y La Ofelia.....	147
Tabla 23 Comparación de las estaciones en cruces y/o intersecciones en las estaciones Río Coca y La Ofelia .....	149
Tabla 24 Comparación de las estaciones de acuerdo a la evaluación para una estación seguro y cómoda según Standard BRT en las estaciones Río Coca y La Ofelia.....	149

## Índice de figuras

Figura 1 Víctimas mortales por cada 100.000 habitantes en América Latina y el Caribe. .....	1
Figura 2 Clasificación del transporte terrestre urbano.....	6
Figura 3 Distribución modal según el Modelo de Demanda de Quito. ....	8
Figura 4 Sistema BRT Yichang, China. ....	10
Figura 5 Sistema BRT 9 de julio Buenos Aires, Argentina. ....	10
Figura 6 Sistema BRT Ecovía Quito, Ecuador.....	11
Figura 7 Sistema BRT Ecovía. ....	11
Figura 8 Sistema BRT Corredor Central Norte. ....	12
Figura 9 Víctimas mortales ocasionadas en accidentes de Tránsito.....	16
Figura 10 Protagonistas en la Seguridad Vial. ....	17
Figura 11 Diez principales causas de siniestros Enero – Junio 2017. ....	18
Figura 12 Tasa de Mortalidad – Ecuador. ....	18
Figura 13 Pilares de seguridad vial del pacto Nacional por la seguridad vial.....	19
Figura 14 Gestión de Educación Vial.....	19
Figura 15 Gestión de Seguridad Vial. ....	20
Figura 16 Espacios de Operación para diferentes usuarios y vehículos.....	24
Figura 17 Promedio de velocidades para diferentes usuarios y vehículos. ....	24
Figura 18 Promedio de distancia recorrida por diferentes usuarios y vehículos en 10 minutos. ....	25
Figura 19 Espacio ocupado por 50 personas. ....	26
Figura 20 Aceras en vías Locales. Dimensiones en metros. ....	27
Figura 21 Aceras en vías Locales. Dimensiones en metros. ....	28
Figura 22 Corte transversal de un cruce peatonal a nivel.....	29

Figura 22 Pendientes longitudinales.....	30
Figura 24 Pendientes para construcciones existentes.....	30
Figura 25 Colocación de banda podotáctil a nivel de piso terminado.....	31
Figura 26 Colocación de banda podotáctil sobre piso terminado.....	31
Figura 27 Ejemplo ilustrativo de uso en vados. ....	32
Figura 28 Señalización de paradas de buses.....	34
Figura 29 Dimensiones de parada de buses.....	35
Figura 30 Ubicación de vegetación en la acera. ....	36
Figura 31 Pistola radar Genesis VP Directional.....	54
Figura 32 Ángulo entre la antena y el vehículo causando un efecto de coseno .....	55
Figura 33 Filmación estación La Ofelia. ....	94
Figura 34 Mapa evaluación de riesgos La Ofelia. ....	95
Figura 35 Mapa de flujo peatonal- Puntos de cruce y/o accesos peatonales estación La Ofelia. ....	96
Figura 36 Resultado Pregunta 1, estación La Ofelia. ....	98
Figura 37 Resultado Pregunta 2, estación La Ofelia. ....	98
Figura 38 Resultado Pregunta 3, estación La Ofelia. ....	99
Figura 39 Resultado Pregunta 4, estación La Ofelia. ....	99
Figura 40 Resultado Pregunta 5, estación La Ofelia. ....	100
Figura 41 Filmación estación Río Coca. ....	137
Figura 42 Mapa evaluación de riesgos, Río Coca. ....	138
Figura 43 Mapa Flujo peatonal - Puntos de cruce y/o accesos peatonales, Río Coca..	139
Figura 44 Resultado Pregunta 1, estación Río Coca. ....	141
Figura 45 Resultado Pregunta 2, estación Río Coca. ....	141
Figura 46 Resultado Pregunta 3, estación Río Coca. ....	142

Figura 47 Resultado Pregunta 4 , estación Río Coca. ....	142
Figura 48 Resultado Pregunta 5, estación Río Coca. ....	143

### ***Dedicatoria***

*El presente trabajo de investigación es dedicado para mis dos compañeros y amigos de vida, mi Madre Nelly Rivadeneira y mi Padre Modesto Harnisth (+), quienes han sido mi apoyo incondicional durante mi formación como persona.*

*Para ustedes mis viejitos adorados.  
Con amor su hijo Alex David.*

## ***Agradecimiento***

*Primero agradecer a Dios por brindarme vida y salud para poder concluir mis estudios, por brindarme su protección y por poner en mi vida personas que han colaborado con mi crecimiento personal y profesional.*

*Agradezco a mis Padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar y sus buenos consejos para no desmayar durante esta etapa de mi vida.*

*A mi mejor amigo, colega y confidente: mi Papá, quien me enseñó a sonreír y enfrentar cada nuevo desafío en la vida con entusiasmo.*

*A mi madre quien me acompaña, enseña, brinda sus consejos y comparte mis sueños e ilusiones.*

*A mis Hermanos Byron, Tanya y Yuri por sus consejos y llamados de atención para mi formación.*

*A Kerby, Jonathan y André mis sobrinos que han sido mis hermanos y compañeros de aventuras y travesuras.*

*A Monserrat, mi novia quien ha sido mi compañera y amiga en buenos y malos momentos, siendo un apoyo incondicional durante mi etapa universitaria.*

*A mis amigos y compañeros de la universidad con quienes compartí los mejores momentos durante mi vida universitaria e hicieron que mi estadía sea cálida.*

*A mis amigos de la vida Giuli, Mayté y Joao quienes me han acompañado aun cuando hemos tomado diferentes caminos.*

*A todas las personas que me han apoyado durante mi formación personal y profesional.*

*Al Ing. Pablo Daza por compartir sus conocimientos y buenas prácticas como profesional durante el desarrollo del trabajo de titulación.*

*A mis profesores de la Universidad quienes compartieron sus conocimientos y un espacio de su tiempo para compartir de su experiencia.*

*Al Ing. Ney Jiménez Gerente General del Consorcio Central Norte y al Ing. Mauricio Peña Gerente General de la EPMTP-Q, quienes muy gentilmente me ayudaron con los permisos para ingresar a los lugares de observación.*

## ***Resumen***

La Seguridad Vial en las dos últimas décadas ha sido el centro de atención de los países y de organizaciones internacionales debido al gran porcentaje de víctimas mortales que reflejan las cifras a nivel de la región de América Latina y el Caribe. Las ciudades suelen enfocar esfuerzos en la seguridad vial del tránsito vehicular; sin embargo, queda mucho por hacer en cuanto a seguridad y comodidad de los peatones siendo éstos los más vulnerables en las vías. Ciudades densamente pobladas como Quito cuentan con sistemas de transporte público masivo y la gran afluencia de personas en las estaciones merece atención desde el punto de vista de seguridad vial. Con este antecedente, se realizó una evaluación de la seguridad vial que poseen los peatones en las estaciones de transporte público de los sistemas de Buses de Transporte Rápido (BRT) en la ciudad de Quito, estaciones “La Ofelia” y la estación “Río Coca”. Para la evaluación se realizaron sobrevuelos con un dron para filmar puntos críticos de inseguridad para los peatones que acuden a las estaciones, además de una evaluación con listas de chequeo en donde se evaluaron las condiciones de la infraestructura para los peatones que circulan y/o transitan en las estaciones de buses del sistema BRT en Quito. Finalmente, se identificaron los problemas en común que tienen estas estaciones sobre los cuales se propone un plan de acción de corto y mediano plazo para incrementar la seguridad vial en estas instalaciones.

### *Abstract*

Road Safety in the last two decades has been the focus of attention of countries and international organizations due to the high percentage of fatalities that reflect the figures in the Latin American and Caribbean region. The cities usually focus efforts on road safety of vehicular traffic; however, much remains to be done in terms of the safety and comfort of pedestrians, who are the most vulnerable on the roads. Densely populated cities like Quito have massive public transport systems and the large influx of people at the stations deserves attention from the point of view of road safety. With this background, an assessment was made of the road safety pedestrians have in the public transport stations of the Bus Rapid Transit (BRT) systems in the city of Quito, stations "La Ofelia" and the station "Río Coca " For the evaluation, overflights were made with a drone to shoot critical points of insecurity for the pedestrians that go to the stations, besides an evaluation with checklists where the conditions of the infrastructure for the pedestrians that circulate and / or transited were evaluated. in the bus stations of the BRT system in Quito. Finally, the common problems of these stations were identified, on which a short and medium term action plan is proposed to increase road safety in these facilities.

# 1 CAPÍTULO 1: Introducción y Generalidades.

## 1.1 Antecedentes

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), los siniestros viales causan más de 1.3 millones muertes anuales en América Latina y el Caribe. En esta región la media de mortalidad por lesiones de tránsito es de 19,2 por cada 100.000 habitantes, y en el Ecuador en particular es de 17,2 cada 100.000 habitantes, apenas por debajo de la media (Organización Mundial de la Salud, 2015).

En la Figura 1 se observa las víctimas mortales, por cada cien mil habitantes en América Latina y el Caribe.

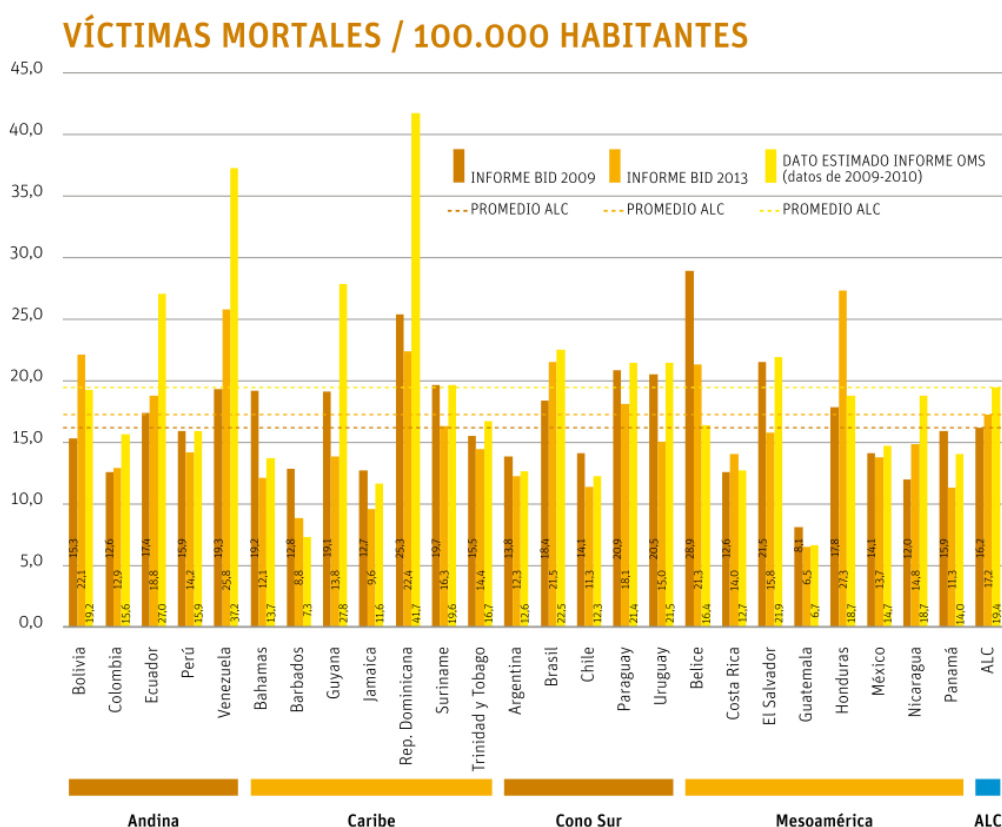


Figura 1 Víctimas mortales por cada 100.000 habitantes en América Latina y el Caribe.  
Fuente: BID (2013)

Los países de la región gastan 1 a 3% de su Producto Interno Bruto (PIB) a causa de los accidentes de tránsito. Debido a estas cifras en el Decenio de Acción para la

Seguridad Vial liderado por la OMS se propone reducir las cifras de víctimas mortales y lesionados en 50% en un periodo de 10 años (Banco Intereamericano de Desarrollo, 2019).

Por eso se necesita crear estrategias integrales de Seguridad Vial que contengan estrategias y buenas prácticas que protejan a todos los usuarios en las vías y, sobre todo, a los más vulnerables como los peatones, ciclistas y motociclistas.

El Ecuador, como otros países de la región tales como Brasil, Argentina, Uruguay y México, ha participado para ser parte del cambio propuesto en el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 (descrito con mayor detalle más adelante) siendo uno de los países que ha aplicado normas de seguridad vial para los vehículos que es uno de los pilares principales de esta iniciativa de la OMS.

Además, con el interés de reducir las cifras de víctimas mortales en siniestros de tránsito, Ecuador ha trabajado crenado campañas para concientizar a la población sobre la Seguridad Vial.

## **1.2 Justificación del proyecto**

Al ver la iniciativa de organizaciones nacionales e internacionales en minimizar las víctimas mortales en accidentes de tránsito, y considerando que los peatones, ciclistas y motociclistas son los más vulnerables en las vías, se ve la necesidad de realizar una observación para determinar las condiciones de seguridad vial que tienen los sistemas de transporte público masivo en Quito, particularmente en las estaciones de los sistemas BRT de la ciudad.

Se considera a las estaciones de sistemas BRT como puntos críticos de observación debido a que en ellas existen gran afluencia de peatones, como se indicará más adelante, y son lugares donde se pueden generar accidentes de tránsito y peligros constantes para ellos.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar el estado de seguridad vial que brindan a los peatones que acuden y circulan en las estaciones de transporte público “La Ofelia (Corredor Central Norte)” ubicada en la Av. Diego de Vásquez y la estación “Río Coca (Ecovía)” ubicada en la Calle Río Coca.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el estado en que se encuentra la seguridad vial en las estaciones de estudio observando los riesgos a los que se exponen los peatones al acudir a las estaciones.
- Evaluar si las medidas utilizadas en las estaciones de transporte público cumplen las buenas prácticas.
- Establecer los puntos de conflicto en las estaciones donde generen mayor inseguridad para los peatones.
- Guiar la evaluación en función de normas internacionales y normativa ecuatoriana.

## **1.4 Alcance**

El alcance del presente trabajo será realizar la descripción de los sistemas BRT con los que cuenta la ciudad de Quito, determinar las normas, convenios internacionales y nacionales referentes a la Seguridad Vial, así como recopilar buenas prácticas referentes a la protección de los más vulnerables en las vías con el fin de aplicarlas.

Involucra además una evaluación de seguridad vial referente a los peatones que circulan y transitan en estaciones de transporte público con sistemas BRT en Quito.

Se realizará inspecciones en las estaciones de la Río Coca “Ecovía” y La Ofelia “Corredor Central Norte” mediante recolección de información de la infraestructura para

el flujo peatonal, del funcionamiento y comportamiento de los conductores y transeúntes que acuden a las estaciones, con el fin de realizar una evaluación de Seguridad Vial.

Para la evaluación se implementarán listas de chequeo, encuestas a los usuarios y un registro fotográfico aéreo y sobre el terreno que permitan observar de mejor manera el comportamiento de vehículos, personas, ciclistas que llegan y salen de las estaciones.

## **2 CAPITULO 2: Marco teórico.**

### **2.1 Objetivos específicos del capítulo.**

- Establecer los conceptos de transporte, transporte público y formas de movilizarse en la ciudad de Quito.
- Revisar los estándares que posee el servicio de transporte en la modalidad de Buses de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés).
- Conocer la problemática de seguridad vial que tienen los peatones tanto a nivel nacional, como internacional.
- Conocer la normativa vigente para la seguridad vial en la ciudad de Quito.
- Conocer los planes y convenios vigentes internacionales y nacionales para la seguridad vial.

### **2.2 Conceptualización de transporte**

#### **2.2.1 Definición y componentes del Transporte.**

A través de la historia el ser humano ha necesitado movilizarse, para realizar múltiples actividades, entre ellas el comercio como la más importante. Independiente del lugar geográfico en el que se ha situado, siempre ha encontrado un medio de transporte para facilitar su desplazamiento de un lugar a otro.

Entonces, ¿qué es el transporte? De acuerdo con el diccionario web de la Real Academia Española (RAE) (2019), es “un sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro”. Los medios pueden ser aéreos, marítimos, terrestres, entre otros.

A continuación, se resume la clasificación del transporte.

##### **2.2.1.1 Transporte marítimo.**

Este tipo de transporte se desarrolla en el mar, también en ríos, lagos, canales, etc. Su desplazamiento puede ser superficial o en las profundidades del agua. Este tipo de

transporte también lo puede utilizar para el movimiento de personas o mercancías (Real Academia Española, 2019).

### **2.2.1.2 Transporte aéreo.**

Este tipo de transporte se lo realiza en el aire y este es de libre movimiento. Este tipo de transporte también es utilizado para el desplazamiento de personas o mercancías (Real Academia Española, 2019).

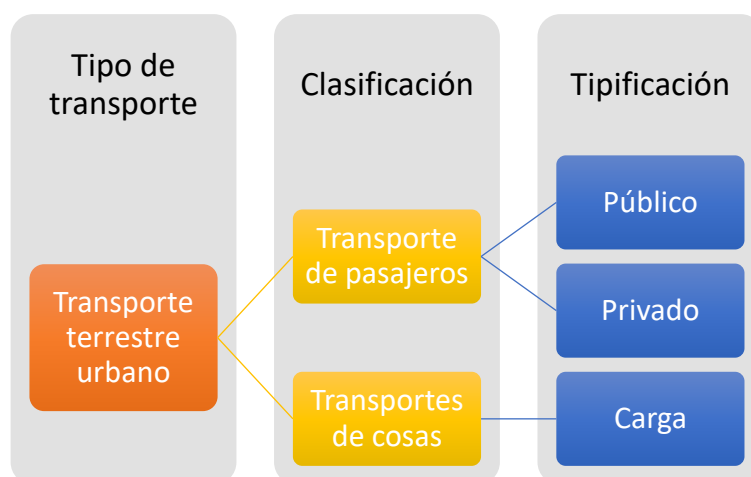
### **2.2.1.3 Transporte terrestre.**

El transporte terrestre es el transporte más antiguo que existe y por ende el más utilizado de todos los tipos de transporte. Este tiene varias clasificaciones, así como tipologías y métodos para optimizarlo (Real Academia Española, 2019).

## **2.2.2 Clasificación del transporte terrestre.**

La clasificación del transporte terrestre según Valero (1970) comienza por separar el transporte de personas y transporte de cosas.

En la Figura 2 se realiza una breve clasificación del transporte terrestre urbano objeto de este estudio.



*Figura 2 Clasificación del transporte terrestre urbano.*  
Fuente: Valero (1970)

### **2.2.3 Transporte público terrestre urbano.**

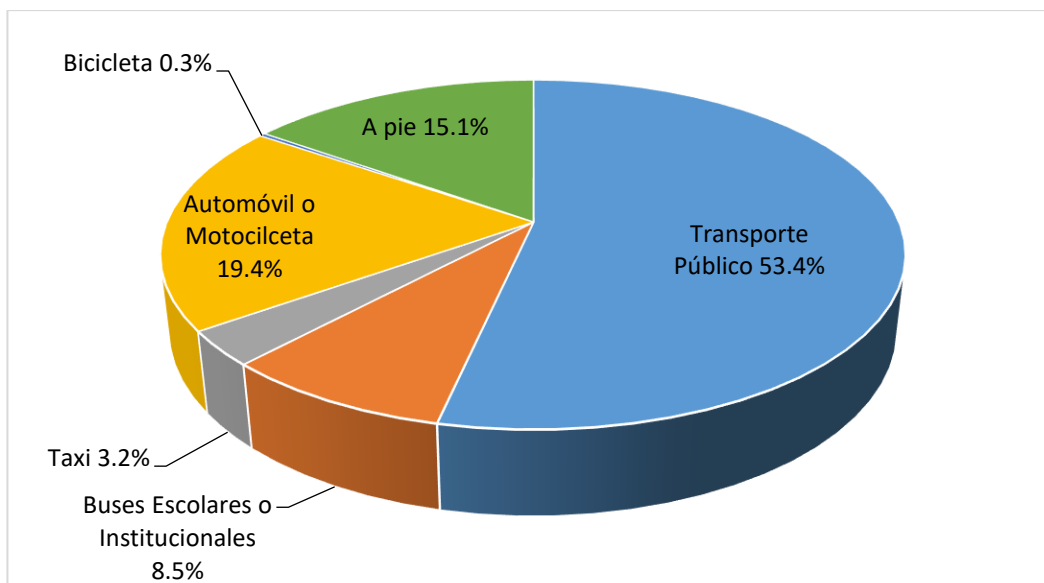
El transporte público terrestre en las metrópolis es uno de los medios de transporte con mayor cantidad de usuarios, y este servicio consta de varios tipos de vehículos como: taxis, autobús, sistemas BTR, etc. Este tipo de transporte terrestre suele ser monitoreado por una entidad perteneciente al Estado y opera en varias líneas para abastecer a los diferentes sectores de las ciudades.

El transporte terrestre urbano presenta una problemática muy compleja para el desarrollo de las ciudades. Tal es el caso de Quito, la capital del Ecuador, como se resume a continuación:

En Quito, los habitantes cada vez viven más lejos de sus destinos finales, la mayoría de estos se encuentran en la zona central de la ciudad a la cual acuden a pesar de tener una red vial congestionada (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018).

Los quiteños utilizan varios tipos de transporte para movilizarse y, de acuerdo al (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018), al 2017 el parque automotor tuvo un incremento vertiginoso y a la par con la expansión urbana, el 53.4 % de los viajes dentro de la ciudad se realizaron en transporte público, el 8.5% en buses escolares o institucionales, el 3.2% en taxis, el 19.4% en automóvil o motocicleta, solo el 0.3% en bicicleta y el 15.1% restante a pie, según la actualización del modelo de Demanda,(Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018).

En la Figura 3 se muestra las proporciones en porcentaje del tipo de movilización que se utilizan en Quito.



*Figura 3 Distribución modal según el Modelo de Demanda de Quito.  
Fuente: IMPU (2018)*

En 2017, el total de viajes diarios en Quito fue 4'284.813 de manera motorizada, en los cuales 2'677.223 se utilizó el transporte público, sin contar transporte comercial e informal (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018).

La mitad de los viajes realizados por el transporte público fueron cubiertos por el Sistema Integrado de Transporte (SIT) Metrobus-Q, compuesto por Buses de Tránsito Rápido (BRT) y su otra mitad por los buses convencionales e interparroquiales. (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018)

#### **2.2.4 Sistemas BRT**

Según la CEPAL (2012), el Bus de tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) es un modo de transporte automotor que utiliza buses o biarticulados que operan en carriles con derecho de paso exclusivo, con el objetivo de aumentar la velocidad para trasladar a los usuarios, mejorar la confiabilidad de los tiempos de operación y el confort del pasajero.

Este sistema favorece a las ciudades por la capacidad de acoplarse a la planificación territorial, y la facilidad de introducirlo a una gran metrópoli. Este tipo de sistema se ha implementado y dado seguimiento en diversas partes del mundo, como son

los casos de Yichang (Figura 4) y Buenos Aires (Figura 5), ambos calificados en el *BRT Standard* como sistemas “BRT Oro”, o como Curitiba o Bogotá.

El Instituto de Política de Transporte y Desarrollo (ITDP) (2019a) menciona que el sistema BRT es un sistema de transporte de alta calidad basado en autobuses que ofrece servicios rápidos, cómodos y rentables a capacidades de nivel de metro. El ITDP creó los estándares de bus de tránsito rápido, *BRT Standard*, en el 2012 con varias sedes, tres de ellas en el continente americano: Brasil, México y Estados Unidos. El *BRT Standard* fue creado para tener una definición común de BRT y para reconocer los corredores de alta calidad en todo el mundo, además de funcionar como una herramienta para guiar el adecuado desarrollo de estos sistemas (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2019a).

Para considerar un corredor como sistema BRT se debe considerar inicialmente las siguientes condiciones (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2019b):

- Dedicado derecho de paso.
- Alineación de la vía el autobús.
- Recogida de tarifas.
- Un tratamiento de intersecciones.
- Embarque a nivel de plataforma.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012) señala que el sistema BRT es, por sus características, un modo operativo que puede tomar formas distintas. Esto favorece la posibilidad de construir cada sistema a la medida, con el aprovechamiento de la infraestructura y los vehículos existentes y las situaciones geográficas que tiene la ciudad donde se quiere implementar el sistema.



*Figura 4 Sistema BRT Yichang, China.  
Fuente: ITDP (2016a)*



*Figura 5 Sistema BRT 9 de julio Buenos Aires, Argentina.  
Fuente: ITDP (2016b)*

#### ***2.2.4.1 Descripción de los sistemas BRT de Quito***

En la ciudad de Quito el SIT está compuesto por 5 corredores BRT urbanos que constan de buses articulados y biarticulados. Estos corredores se encuentran ubicados únicamente en la meseta superior y se estructuran a base de líneas o ejes troncales en sentido norte- sur, sur- norte (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018).

Un ejemplo de uno de los corredores en la ciudad de Quito es el Sistema BRT “Ecovía”, como se muestra en la Figura 6.



*Figura 6 Sistema BRT Ecovía Quito, Ecuador*  
*Fuente: Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros (2017a).*

En Quito existen cinco sistemas BRT, cada una cubriendo una respectiva troncal, Ecovía, Trolebus y Corredor Central Norte, cada uno con una estación principal al norte y otra al sur.

#### *2.2.4.1.1 Sistema Ecovía*

El corredor de la Ecovía, como indica la Figura 7, está ubicada en la calle Río Coca entre las intersecciones De los Rosales y De las Hiedras. Fue inaugurado en el año 2002, consta de 7 circuitos, y su tipo de servicio es Tronco Alimentador, es decir, tiene alimentadores de varios sectores de la ciudad y se dirigen con los pasajeros hacia la ruta troncal. El recorrido de este eje troncal es de 20.9 km sobre una vía de dos carriles, uno por dirección, la cual es preferencial separada por una barrera física de bordillo (Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros, 2017b).



*Figura 7 Sistema BRT Ecovía.*  
*Fuente: Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros (2017b)*

#### 2.2.4.1.2 Sistema Corredor Central Norte

El Corredor Central Norte, como muestra la Figura 8, está ubicada en la Av. Diego de Vásquez de Cepeda entre las calles De los Eucaliptos y la Calle 11. Fue inaugurado el 11 de mayo de 2012 y consta con 1 circuito troncal, 5 alimentadores y 17 ramales. El recorrido de eje troncal es de 28 km, con un carril por dirección. Este carril es central y, como la Ecovía, posee barreras físicas como separación (Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros, 2017c).



Figura 8 Sistema BRT Corredor Central Norte.

Fuente: Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros (2017c)

#### 2.2.4.1.3 Especificaciones de los sistemas BRT Ecovía y Corredor Central

Norte

La Tabla 1 contiene características, tipo de estaciones y paradas, cifras de oferta y demanda, y otros datos de los sistemas BRT de estudio.

Especificación	Ecovía	Corredor Central Norte
Características	<p><b>Longitud:</b> Total 20,9 km en redondo</p> <p><b>Carriles por dirección:</b> 1 carril</p> <p><b>Tipo de segregación:</b> Barrera física</p> <p><b>Posición de los carriles:</b> Centro</p> <p><b>Ubicación de las puertas:</b> Izquierda</p> <p><b>Pavimento de los carriles:</b> Asfalto</p> <p><b>Pavimento de las estaciones:</b> Concreto</p>	<p><b>Longitud:</b> Total 28 km en redondo</p> <p><b>Carriles por dirección:</b> 1 carril</p> <p><b>Posición de los carriles:</b> Centro</p> <p><b>Ubicación de las puertas:</b> Izquierda</p> <p><b>Pavimento de los carriles:</b> Concreto-Asfalto</p> <p><b>Pavimento de las estaciones:</b> Concreto</p>

	<b>Tratamiento en Intersecciones:</b> Carril compartido	<b>Tratamiento en Intersecciones:</b> Carril compartido
<b>Estaciones y paradas</b>	<b>Estaciones / Paraderos:</b> 38 entre Quitumbe, Terminal Sur Ecovía y Terminal Río Coca. <b>Estaciones de Transferencia:</b> Río Coca y Playón de la Marín <b>Distancia entre estaciones:</b> 400mts en promedio <b>Prepago:</b> Sí <b>Abordaje:</b> Plataforma alta <b>Puertas Automáticas:</b> Sí <b>Carriles para sobrepaso:</b> No <b>Mapa / Lista de estaciones:</b> Sí	<b>Estaciones / Paraderos:</b> 21 <b>Estaciones de Transferencia:</b> 2 <b>Distancia entre estaciones:</b> 400mts en promedio <b>Prepago:</b> Sí <b>Abordaje:</b> Plataforma alta <b>Puertas Automáticas:</b> Sí <b>Carriles para sobrepaso:</b> No <b>Mapa / Lista de estaciones:</b> Sí
<b>Vehículos</b>	<b>Flota troncal Biarticulados:</b> 20 <b>MB0500:</b> 32 <b>Volvo B10M:</b> 37 <b>Volvo B12M:</b> 80 <b>Información de voz:</b> Sí <b>Información visual:</b> Sí <b>Asiento preferencial:</b> Sí	<b>Flota troncal:</b> 100% Estándar <b>Cantidad:</b> 301 <b>Información de voz:</b> No <b>Información visual:</b> Sí <b>Asiento preferencial:</b> Sí
<b>Oferta y demanda</b>	<b>Demanda diaria:</b> 229 mil pasajeros en promedio <b>Tarifas de los pasajeros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25ctv normal</li> <li>• 12ctv reducida</li> <li>• 10ctv preferencial</li> </ul>	<b>Demanda diaria:</b> 235 mil pasajeros en promedio <b>Tarifas de los pasajeros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25ctv normal</li> <li>• 12ctv reducida</li> <li>• 10ctv preferencial</li> </ul>

*Tabla 1 Especificaciones de los sistemas BRT Ecovía y Corredor Central Norte.*

*Fuente: Empresa Pública Metropolitana de transporte de Pasajeros (2017b) Empresa Pública Metropolitana de transporte de Pasajeros (2017c)*

#### **2.2.4.2 Estándares de Bus de Tránsito Rápido (BRT Standard)**

El *BRT Standard* del ITDP evalúa los corredores según un amplio listado de requerimientos para establecer una definición común a través de sus conceptos básicos y reconoce a los corredores de alta calidad las clasificaciones son Bronce, Plata y Oro, similar a la escala de medallas deportivas.

Este método de evaluación posee una lista de chequeo en la cual si el sistema cumple los criterios se le otorga puntos, luego de lo cual se asigna una calificación de acuerdo con la sumatoria de puntos.

### 2.2.4.3 Sistema de calificación de Estaciones según el BRT Standard del ITDP.

Uno de los componentes que toma en cuenta el *BRT Standard* es la Estación, y para esta se cuenta con distintos criterios de calificación que se resumen a continuación.

#### 2.2.4.3.1 Estaciones Seguras y cómodas:

Una de las principales características que distingue a un sistema BRT en comparación con el servicio de bus tradicional es un entorno de estación seguro y cómodo. Cuatro elementos principales contribuyen a que la estación obtenga un puntaje óptimo y se muestran en la Tabla 2 (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2019b).

Elementos y requerimientos de la estación	Requisito
Anchura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancho interno <math>\geq 3</math>m.</li> </ul>
Protección contra la intemperie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección contra el viento, lluvia, nieve, calor y el frío, como corresponda a cada lugar específico.</li> </ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser iluminada</li> <li>Transparente</li> <li>Tener seguridad a través de seguridad privada o por cámaras.</li> </ul>
Atractivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear una estación atractiva para mejorar la imagen del sistema BRT que sea atractiva para usuarios y para los desarrolladores.</li> </ul>

Tabla 2 Elementos y requisitos para una Estación segura y cómoda.  
Fuente: ITDP (2016b)

La Tabla 3 muestra la puntuación para una “Estación cómoda y segura”, cumpliendo los requerimientos del *BRT Standard*:

Estaciones	Puntos	Ponderado por:
Las estaciones tienen cuatro elementos.	3	% de estaciones
Las estaciones tienen tres elementos.	2	
Las estaciones tienen dos elementos.	1	
Las estaciones tienen un elemento.	0	

Tabla 3. Tabla de Ponderación de en cuanto puntos para una Estación Segura y Cómoda.  
Fuente: ITDP (2019b)

### 2.2.4.3.2 Acceso peatonal y seguridad

Un sistema BRT podría estar bien diseñado y con un correcto funcionamiento en sus líneas de buses, pero si los pasajeros no pueden acceder a él de manera segura, no podrá cumplir con los objetivos del sistema.

Un buen acceso peatonal es muy importante en el diseño del corredor BRT para mejorar el entorno peatonal en las calles, los espacios públicos a lo largo del corredor y en sus calles aledañas a las estaciones (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2019b).

La Tabla 4 detalla la puntuación para los accesos peatonales y seguridad según el *BRT Standard*:

<b>Acceso Peatonal</b>	<b>Puntos</b>
Buen acceso seguro para peatones en todas las estaciones y muchas mejoras a lo largo del corredor	4
Buen acceso seguro para peatones en todas las estaciones y mejoras modestas a lo largo del corredor	3
Buen acceso seguro para peatones en todas las estaciones y ninguna otra mejora a lo largo del corredor	2
Buen acceso seguro para peatones en la mayoría de las estaciones y ninguna otra mejora a lo largo del corredor	1
Las estaciones carecen de acceso peatonal bueno y seguro.	0

*Tabla 4. Tabla de Ponderación en cuanto a puntos para Acceso Peatonal y seguridad.  
Fuente: ITDP (2019b)*

Para conocer las otras áreas de evaluación de un sistema BRT y su puntuación según el estándar se puede observar el Anexo 1.

## 2.2.5 Seguridad vial

### 2.2.5.1 Seguridad Vial desde la óptica Internacional

Para establecer los parámetros necesarios que engloban la seguridad vial se determinan todas las posibles problemáticas que existen desde el punto más básico hasta el más complejo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe “Estado actual de la seguridad vial en el Mundo” (2015):

La mitad de todas las víctimas mortales ocasionadas por los accidentes de tránsito son peatones, ciclistas y motociclistas. La mitad de todas las muertes que acontecen en las carreteras del mundo se produce entre los usuarios menos protegidos de las vías de tránsito: motociclistas (23%), peatones (22%) y ciclistas (4%). (pp.4)

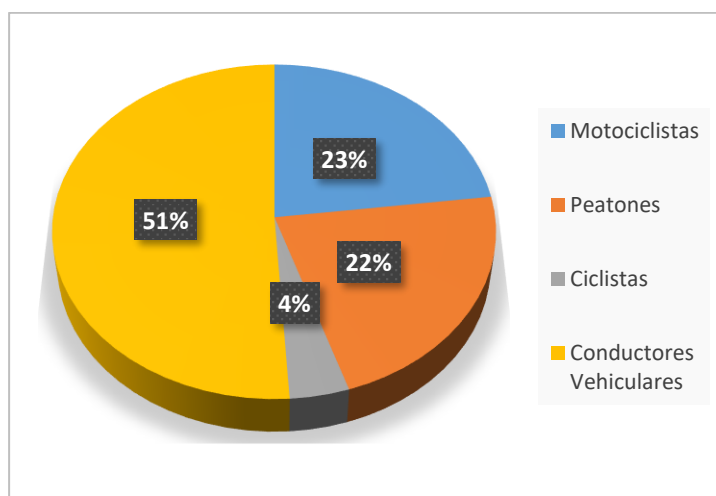


Figura 9 Víctimas mortales ocasionadas en accidentes de Tránsito.  
Fuente: OMS (2015)

Por lo tanto, las autoridades de un país y las organizaciones internacionales deben trabajar en conjunto, basándose en estadísticas del problema para poderlas evaluar y tomar una solución.

¿Qué es la seguridad vial? La seguridad vial es: “La sumatoria de una serie de medidas y esfuerzos que involucran desde peatones, conductores, motociclistas hasta formuladores de políticas públicas y autoridades locales y están enfocadas en reducir la siniestralidad y vulnerabilidad de diferentes actores viales” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

¿Cuáles deberían ser los protagonistas en la seguridad vial en un País o en una ciudad? Los protagonistas que deben intervenir en la seguridad vial son aquellos que en

conjunto trabajan para prevenir los accidentes de tránsito, aunque a estos deberíamos llamarlos “siniestros de tránsito”, ya que la palabra “accidente” es un suceso fortuito que ha sucedido por cuestión del azar, mientras que un siniestro es un hecho causal en el cual intervienen varios factores que se pueden identificar (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019). La Figura 10 muestra un esquema gráfico de los protagonistas en la seguridad vial según BID (2019).



*Figura 10 Protagonistas en la Seguridad Vial.  
Fuente: BID (2019)*

### ***2.2.5.2 Seguridad Vial en el Ecuador***

En el Ecuador la seguridad vial es regulada por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) según la Ley Orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial y su Reglamento. Uno de sus planes vigentes es el Plan Operativo Pacto Nacional por la Seguridad Vial establecido por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE).

En la valoración realizada por la ANT se muestran 10 principales causas de siniestros de tránsito, como se indica en la Figura 11. Entre ellas, las más alta, con 15,56% de causalidad, el conducir desatento (celular, video, comer, maquillarse, etc.), y 13,70% por exceso de velocidad. en Ecuador, la tasa de mortalidad de 2017 es igual a 17,67

individuos por cada cien mil habitantes posteriores a los 30 días desde un siniestro. la Figura 12 muestra cómo se ha reducido hasta 2017 la tasa de mortalidad en 4.28 habitantes por cada cien mil habitantes posterior a los 30 días, 19.5% menos respecto de 2011.



Figura 11 Diez principales causas de siniestros Enero – Junio 2017.  
Fuente: ANT (2017)

## TASA DE MORTALIDAD - ECUADOR

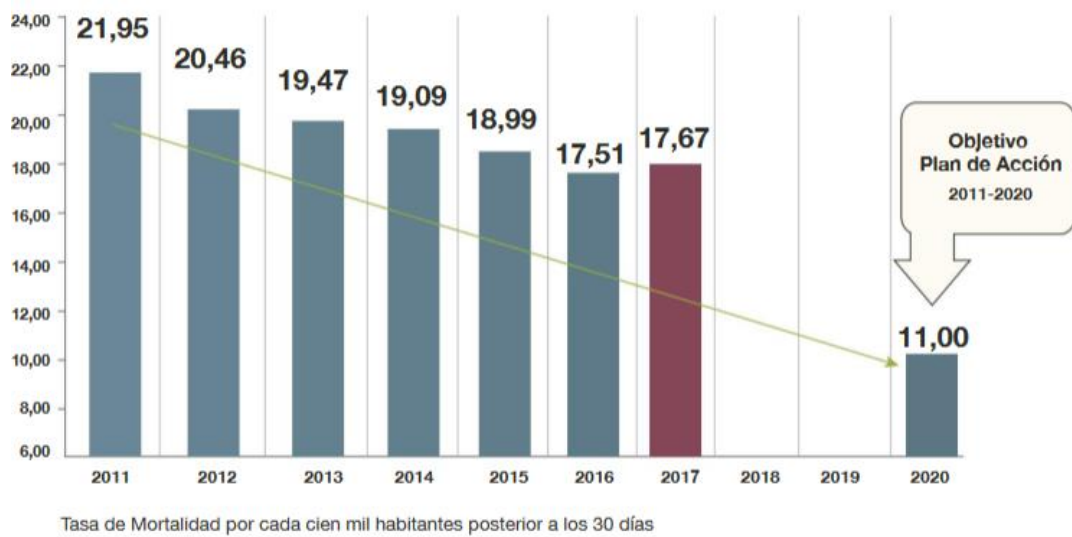


Figura 12 Tasa de Mortalidad – Ecuador.  
Fuente: ANT: (2017)

Los pilares de seguridad vial del Pacto Nacional por la Seguridad Vial son los siguientes basados en el Decenio de Acción por la Seguridad Vial de la OMS:



*Figura 13 Pilares de seguridad vial del pacto Nacional por la seguridad vial.  
Fuente: Ministerio de transporte y Obras Públicas. (2017)*

### **2.2.5.3 Seguridad Vial en Quito**

Quito es un Gobierno Autónomo Descentralizado Regional y de acuerdo a la Ley Orgánica de Transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, este consta con su órgano regulador para la seguridad vial que es la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT).

La AMT respecto a la seguridad vial indica que desarrolla dos gestiones frente a esta problemática, que son la Gestión de Educación Vial, representada en la Figura 14, y la Gestión de Seguridad Vial, representada en la Figura 15 (Agencia Metropolitana de Tránsito, 2019a).



*Figura 14 Gestión de Educación Vial.  
Fuente: AMT (2019a)*



*Figura 15 Gestión de Seguridad Vial.  
Fuente; AMT (2019a)*

Para el año 2019, la AMT (2019b) menciona que entre sus planes y programas de la institución presenta tres proyectos, entre ellos Seguridad y Educación Vial que tienen como objetivo concientizar a peatones, ciclistas y conductores acerca de la importancia de la seguridad vial en el Distrito Metropolitano de Quito. Todo esto tiene la meta de disminuir un 1% el número de fallecidos en accidentes de tránsito con respecto al año 2017. Este proyecto dio inicio el 1 de enero del 2019 y finalizará el 31 de diciembre del 2019.

Es importante mencionar que en la ciudad de Quito se cuenta con un servicio BRT en el cual en algunas áreas son deficientes. Por ejemplo, los alimentadores no cuentan con horarios y los peatones no tienen conocimiento de los horarios de llegada de las unidades a las estaciones del sistema BRT en Quito. Además, a pesar de que los buses cuentan con rampas para facilitar el acceso a las unidades, los entornos de las estaciones no cuentan con infraestructura para la movilidad no motorizada y ésta no es lo suficientemente segura o accesible para los peatones de distintas edades y habilidades. Esta consideración también debe ser parte de la seguridad vial (Instituto Metropolitano de Planificación Urbana, 2018).

## 2.2.6 Auditoría de Seguridad Vial

Para encontrar el estado en el que se encuentra una vía y sus alrededores que conforman la vía respecto a la seguridad vial se debe realizar una Auditoría de Seguridad Vial (ASV). Por lo tanto, a continuación, se contestan las siguientes preguntas: ¿qué es una ASV?, ¿qué metodologías se aplican?, y ¿qué factores se deben analizar en el caso de los peatones?

Una ASV es un procedimiento sistemático donde un auditor independiente y cualificado comprueba las condiciones de seguridad de un proyecto ya sea este una carretera nueva, de una carretera existente o de cualquier proyecto que pueda afectar a la vía o a los usuarios. A través de las ASV se pretende garantizar que las carreteras, desde su primera fase de planeamiento, se diseñan con los criterios óptimos de seguridad para todos sus usuarios, verificando que se mantienen dichos criterios durante las fases de proyecto, construcción y puesta en servicio de la misma (Díaz, s.f.)

Los aspectos claves de la realización de una ASV se incluyen a continuación:

En la Tabla 5 se define ¿Qué es y qué no es una ASV?

<b>¿Qué es una ASV?</b>	<b>¿Qué no es una ASV?</b>
Se considera siempre como un procedimiento formal, nunca de una comprobación informal.	No debería servir para establecer prioridades entre proyectos.
Los auditores deben ser personal independiente de la fase de diseño.	No es un procedimiento para evaluar un proyecto como bueno o malo.
Los auditores deben tener la adecuada formación y experiencia en la materia.	No es una comprobación del cumplimiento de la normativa.
La auditoría debe estar limitada a aspectos relacionados con la seguridad.	No sustituye a las comprobaciones en la fase de diseño.
En el proceso considerar las necesidades de seguridad de todos los posibles usuarios de la vía.	No es una investigación de accidentes en el proyecto de investigación.
	No es un proceso de rediseño del proyecto.
	No es una comprobación informal de la seguridad.
	No es un procedimiento para aplicar exclusivamente a proyectos de grandes

presupuestos o a proyectos con problemas de seguridad <i>a priori</i> .
---

Tabla 5 ¿Qué es y qué no es una Auditoría de Seguridad Vial?  
Fuente: Díaz (Díaz, s.f.)

### **2.2.6.1 Seguridad vial para peatones**

De acuerdo con la RAE (2019) los peatones son las personas que van a pie en una vía pública. En una ASV un componente que participa son los peatones, quienes son los más vulnerables. Estos se hacen presentes de manera activa y tienen mayor influencia en la circulación y movimiento en las ciudades.

Se debe realizar una correcta infraestructura para garantizar la seguridad de los peatones y entre éstos a las personas con movilidad reducida o personas discapacitadas.

La Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad (NACTO) (2016) menciona que la gente usa las calles urbanas para la movilidad o para Actividades fijas, de ocio o de trabajo. Estas son personas de todas las edades y habilidades.

Los peatones en las calles experimentan de diferentes experiencias y tienen muchas necesidades distintas: utilizando el transporte público o privado, mover mercancías, prestar servicios de la ciudad, o hacer negocios, entre otras (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013).

Los tipos de usuarios y el volumen total de personas en una calle dada dependen de muchas variables tales como: la hora del día, el tamaño de la calle, el contexto urbano y el clima local. Por lo tanto, la capacidad total de la calle será determinado por la mezcla de modos de transporte que el diseño de la calle acomoda. Se debe diseñar calles para equilibrar las necesidades de los diversos usuarios con el fin de dar forma a un entorno atractivo que garantice (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013):

- el acceso,
- la seguridad,
- la comodidad,

- y el disfrute de todo el mundo.

#### ***2.2.6.2 Usuarios en las calles***

Comparando el tamaño y el espacio ocupado por diferentes usuarios en la calle se revelan las ventajas de diseñar calles para el tránsito, ciclismo y peatones. Se requiere alta calidad de instalaciones para que las calles sean espacialmente eficientes, asequibles, y favorezcan modos de transporte sostenible, permitiendo a la misma calle dar cabida a más personas. Esto se logra optimizando el espacio mediante la reducción del espacio dedicado al movimiento y almacenamiento de vehículos privados (Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad, 2016).

Por ende, se debe considerar los siguientes factores en función de los distintos tipos de usuario en la calle:

##### ***2.2.6.2.1 Escala y tamaño***

Las personas y los vehículos ocupan diferentes cantidades de espacio cuando se están moviendo. Cada uno necesita un espacio operacional para que se sienta cómodo y pueda realizar movimientos seguros. El caminar y el ciclismo utilizan la menor cantidad de espacio para el movimiento y almacenamiento, teniendo mayor flexibilidad por la reducida necesidad de espacio para ellos (Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad, 2016).

La Figura 16 describe el área de ocupación para diferentes usuarios y vehículos.

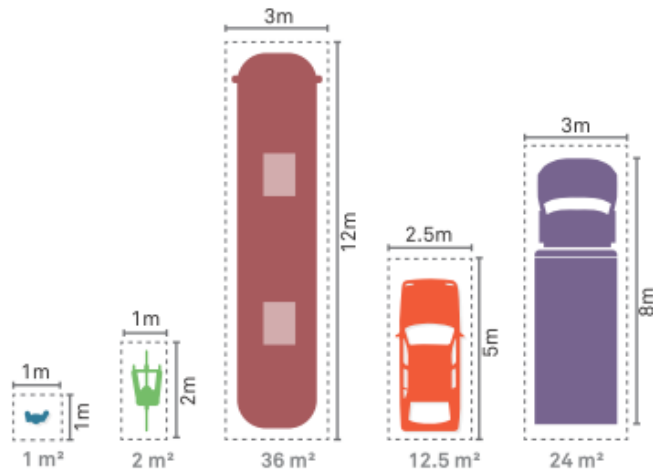


Figura 16 Espacios de Operación para diferentes usuarios y vehículos.  
Fuente: NACTO (2016)

### 2.2.6.2.2 Velocidad de movimiento

La velocidad del vehículo es un factor de riesgo clave en las lesiones de tránsito y muerte. Las velocidades de alto impacto (altas velocidades) aumentan drásticamente el riesgo de lesiones graves o la muerte en caso de siniestro. Los peatones moviéndose a bajas velocidades tienen más tiempo para observar la calle y a su alrededor, tienen más tiempo de reacción y tienen distancias de reacción muy cortas. El diseño de calles, la percepción, el confort para peatones, y la actividad de otros transeúntes, todos impactan en las velocidades de movimiento y operación (Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad, 2016).

La Figura 17 evidencia los promedios de velocidades para los diferentes tipos de transportes.



Figura 17 Promedio de velocidades para diferentes usuarios y vehículos.  
Fuente: NACTO (2016)

### 2.2.6.2.3 *Tiempo de viaje y distancia*

Comprender hasta dónde puede viajar una persona en 10 minutos proporciona una medida básica del número de destinos fácilmente disponibles para ella. Una persona que camina en el centro de una ciudad tiene acceso a muchos más destinos que una persona conduciendo un auto en una baja velocidad. Con una debida planificación se puede proveer a los peatones un espacio adecuado en lugares de difícil acceso vehicular para que puedan movilizarse. Así también, se puede mejorar el tiempo que demanda a cada usuario de un servicio público movilizarse de una parada a otra, o también cómo otros usuarios pueden avanzar en un determinado tiempo (Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad, 2016).

La Figura 18 muestra el promedio de distancia recorrida por diferentes usuarios y vehículos en 10 minutos.

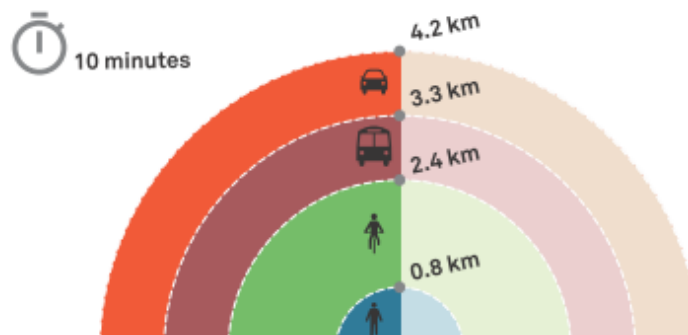


Figura 18 Promedio de distancia recorrida por diferentes usuarios y vehículos en 10 minutos.  
Fuente: NACTO (2016)

### 2.2.6.2.4 *Espacio ocupado por 50 personas.*

Mientras que un autobús necesita tres veces más el espacio de un automóvil, su capacidad de carga por carril no tiene rival entre otros en la calle, lo cual es muy importante dado que la tierra en las zonas urbanas se convierte cada vez más escasa. La calle más eficiente es la que puede servir al mayor número de personas (Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad, 2016).

El espacio ocupado para 50 personas en diferentes tipos de medios de transporte se muestra en la Figura 19. Aquí se resalta la ventaja de implementar sistemas BRT en las ciudades ya que un autobús puede dar servicio a 50 personas ocupando menos espacio que cualquier otro modo de transporte.

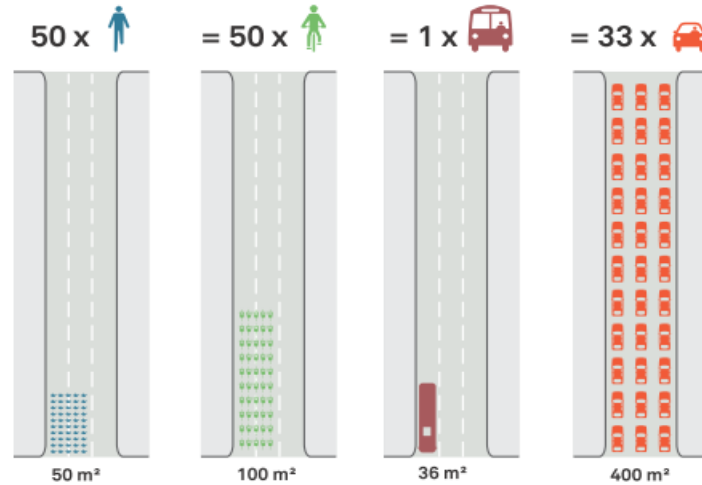


Figura 19 Espacio ocupado por 50 personas.  
Fuente: NACTO (2016)

Considerando estos factores se debe diseñar las vías y aceras de tal manera que se preserve la seguridad del peatón, lo cual incluso tiene beneficios ambientales para una ciudad.

### ***2.2.6.3 Criterios de diseño de infraestructura para peatones a considerar durante una ASV.***

Al realizar una inspección para una ASV se debe identificar algunos componentes de infraestructura que se implementen para brindar comodidad a los peatones, las cuales se deben considerar respecto a su diseño y su correcta ubicación e instalación en las aceras. A continuación, se enumerará algunas de ellas que facilitan el tránsito de peatones y brindan mayor seguridad.

### 2.2.6.3.1 Aceras

La acera es el espacio asignado para los peatones mientras se movilizan en una ciudad y éstas deben facilitar su acceso a todas las personas para movilizarse con igualdad de comodidad. Ésta debe brindar seguridad y deben cumplir con espaciamientos mínimos y separación adecuada de algunos componentes que se incluyen en ellas (Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas, 2008).

A continuación, se muestra las dimensiones mínimas para una acera en una vía Local.

En la Figura 20 se muestra la vista en Planta de la acera.

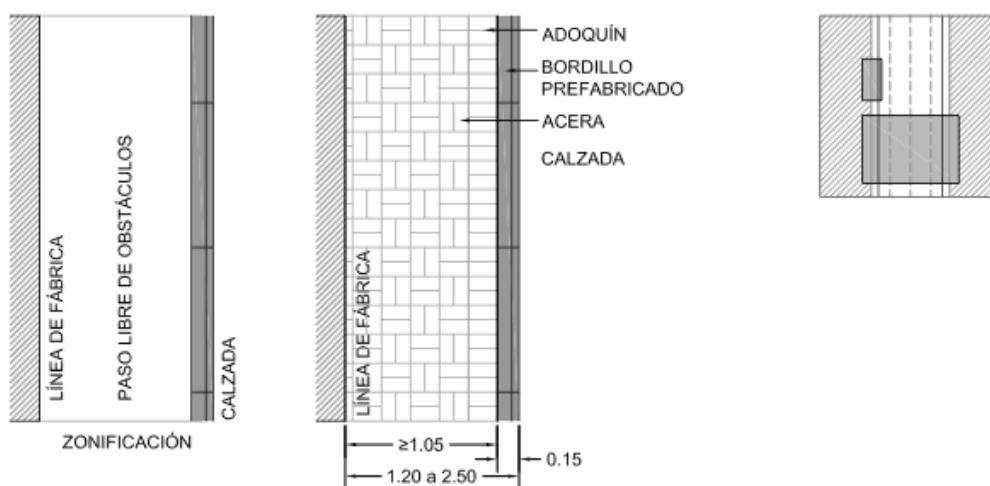


Figura 20 Aceras en vías Locales. Dimensiones en metros.  
Fuente: EMMOP-Q (2008)

En la Figura 21 se muestra la vista de Planta en una vía Local.

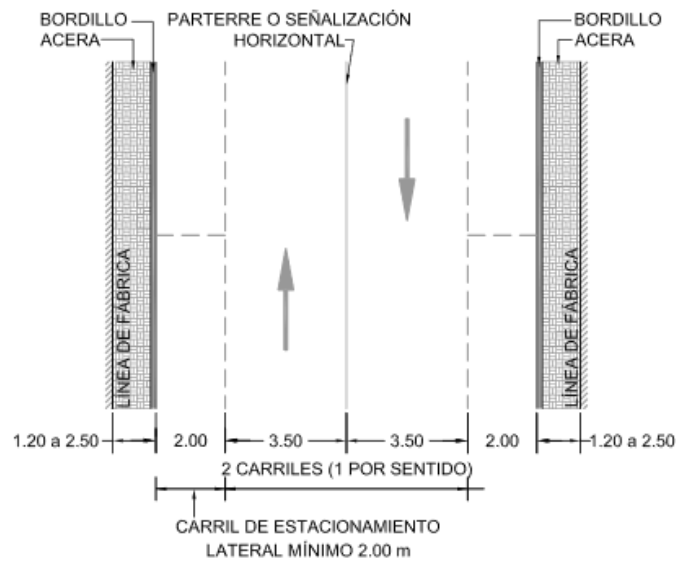


Figura 21 Aceras en vías Locales. Dimensiones en metros.  
Fuente: EMMOP-Q (2008)

Para conocer el diseño de otro tipo de aceras para diferentes tipos de vías, se puede observar el Anexo 2 del Manual de Aceras de la EMMOP-Q (2008).

#### 2.2.6.3.2 Cruces peatonales

El cruce peatonal es el espacio asignado para cruzar una vía. Éstos deben estar debidamente señalizados y libres de todo tipo de obstrucción durante el momento que utilice el peatón. Los cruces peatonales se los puede realizar de diferentes maneras y para varios tipos de circunstancias, como es el caso de un cruce peatonal elevado, que es utilizado cuando el tránsito es bastante denso y la afluencia de peatones para cruzar es alta, tomando en cuenta que una gran cantidad de vehículos sería un peligro para el peatón.

El cruce peatonal de acuerdo con la normativa NTE INEN 2246:2015 (Accesibilidad de las personas al medio físico) se separa en cruces peatonales a nivel y a desnivel. El dimensionamiento de un cruce a nivel se muestra en la Figura 22:

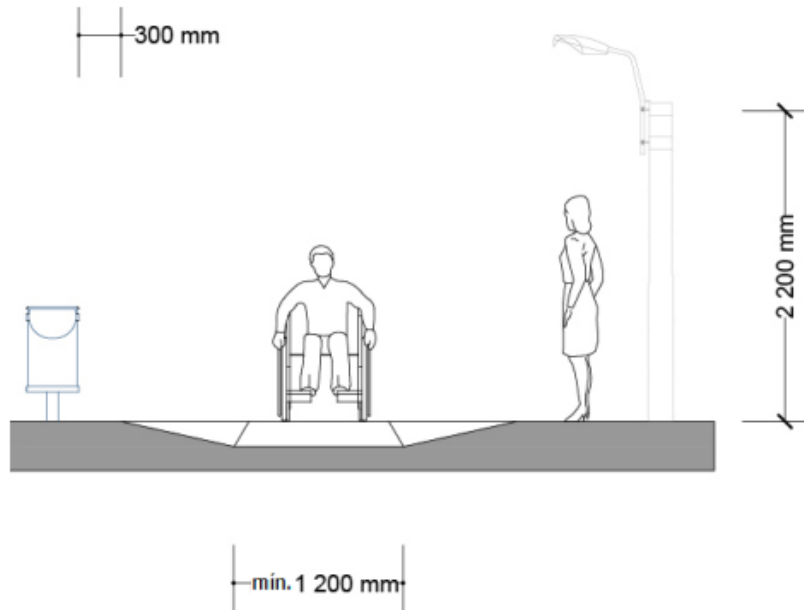


Figura 22 Corte transversal de un cruce peatonal a nivel.  
Fuente: INEN (2015a).

Las intersecciones y cruces peatonales a desnivel deben cumplir con lo indicado en las NTE INEN 2243 (Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico) (2016b) y la NTE INEN 2245 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas) (2016a), disponibles para consulta en los Anexos 4 y 5, respectivamente.

### 2.2.6.3.3 Rampas peatonales

Las rampas peatonales desempeñan una función muy importante, ya que los principales usuarios son los peatones con discapacidades, tercera edad, madres embarazadas, etc.

Se muestra a continuación especificaciones de ejemplo indicadas en la NTE INEN 2243 (2016b):

- Requiere pasamanos
- Pendientes longitudinales

Se establecen los siguientes rangos de pendientes longitudinales máximas para los tramos de rampa entre descansos, en función de la extensión de estos, medidos en su proyección horizontal (ver Figura 23).

- a) Hasta 10 metros: 8 %,
- b) Hasta 2 metros: 12 %,
- c) Hasta 3 metros: 12 % en construcciones existentes.

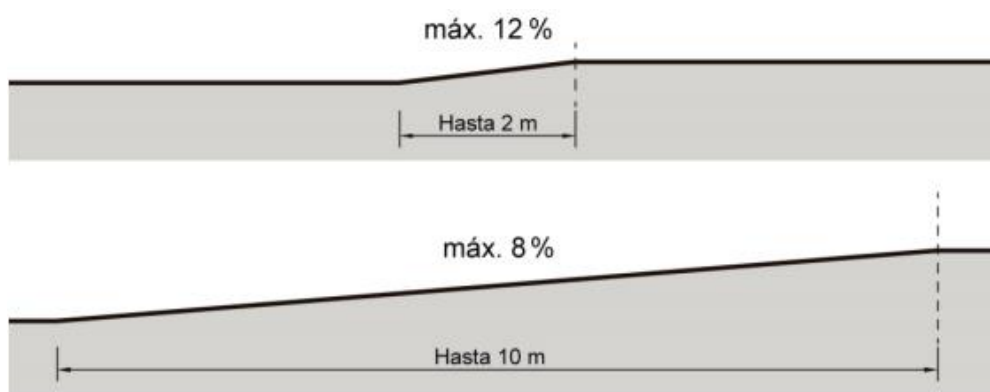


Figura 23 Pendientes longitudinales.  
Fuente: INEN (2016b)

En el caso de construcciones existentes, la Figura 24 muestra la pendiente máxima:

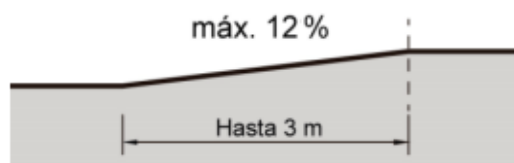


Figura 24 Pendientes para construcciones existentes.  
Fuente: INEN (2016b).

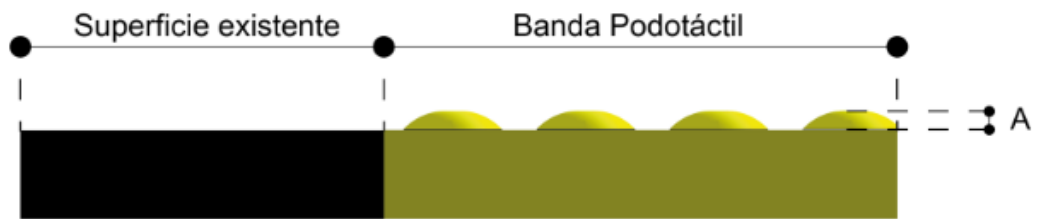
Para mayor detalle de especificaciones en rampas, ver el Anexo 4 extraído de la NTE INEN 2243 Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. (2016b).

#### 2.2.6.3.4 Guía para personas con discapacidad visual

En los espacios públicos como las aceras deben existir las guías para personas con discapacidad visual y con mayor razón en las intersecciones, en las zonas aledañas a las

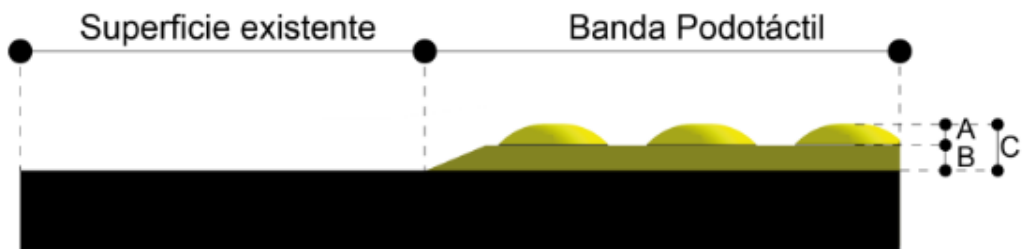
estaciones de bus y en las aproximaciones para rampas. Estas guías usan patrones que están normalizados en la NTE INEN 2854 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público. Señalización en pisos y planos Hápticos).

La Figura 25 muestra la banda podotáctil (es decir, perceptible al tacto de los pies) instalada en un piso a nivel como guía para personas con discapacidad visual.



*Figura 25 Colocación de banda podotáctil a nivel de piso terminado.  
Fuente: INEN (2015b)*

En la Figura 26 indica la instalación de la banda podotáctil en un piso terminado.



*Figura 26 Colocación de banda podotáctil sobre piso terminado.  
Fuente: INEN (2015b)*

A: Altura de relieve

B: Altura del cuerpo general de la pieza.

C: Altura total desde el piso terminado.

A continuación, se muestra cómo debe estar señalizada la vía, con la guía para personas con discapacidad visual.

En la Figura 27 se describe el esquema de un vado con la señalización podotáctil en una acera.

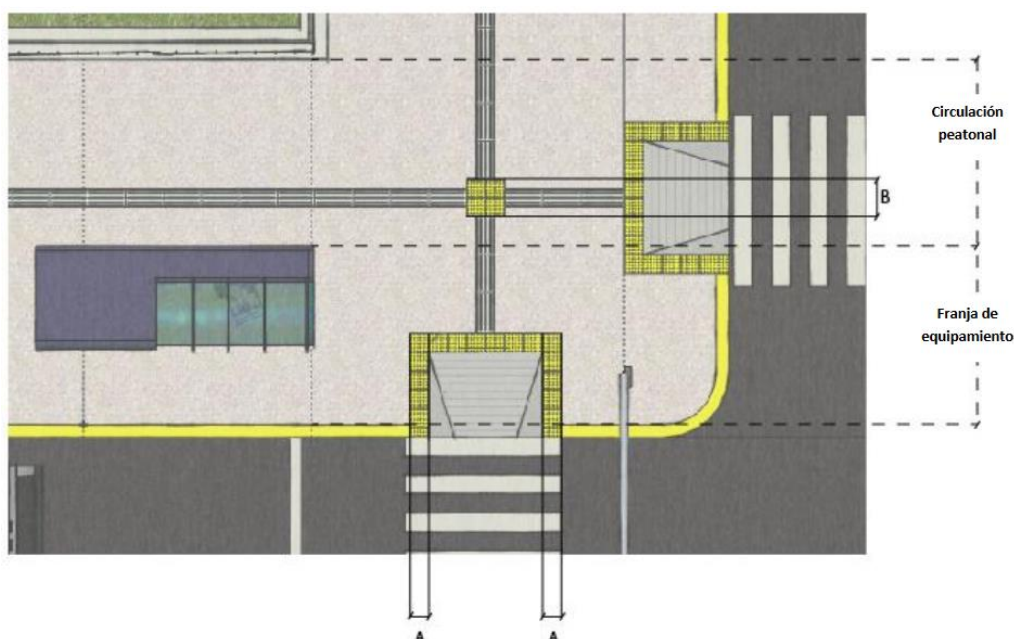


Figura 27 Ejemplo ilustrativo de uso en vados.  
Fuente: INEN (2015b)

A: Banda podotáctil de prevención.

Para mayor detalle de las especificaciones de instalación de señalización podotáctil para personas con discapacidad visual, ver el Anexo 6 con la NTE INEN 2854 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para personas con discapacidad visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público. Señalización en pisos y planos Hápticos).

#### 2.2.6.3.5 Señalización

De acuerdo con los estándares internacionales y para contribuir para la seguridad vial, la señalización de las vías debe ser clara y entendible para todo tipo de peatón y conductor. La señalización en una ciudad debe brindar información general, asistencia, orientación, direccionamiento, prevención, advertencia, restricción, peligro, emergencia, evacuación y rescate, etc. y debe ser también facultada para personas con discapacidad visual (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015b).

La normativa NTE-INEN 2854, indica cómo se debe incluir la señalización para personas con discapacidad visual. Todas las especificaciones en general para la

señalización, independientemente de cual sea su uso, se encuentran detalladas en el Anexo 7: NTE INEN 2239 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización. Requisitos y clasificación).

#### 2.2.6.3.6 *Semáforos peatonales*

Este es uno de los mobiliarios más indispensables en las intersecciones de las vías. Deben servir a vehículos y a peatones. Además, deben producir sonido para uso de personas no videntes. Deben ser ubicados en lugares de simple visualización y a una altura adecuada para que los usuarios puedan observarlo. La sincronización de los semáforos debe ser la adecuada para que permita cruzar a los peatones y con un tiempo adecuado para considerar cualquier tipo de transeúnte (Banco Intereamericano de Desarrollo, 2019).

#### 2.2.6.3.7 *Iluminación*

Proveer iluminación en la acera es indispensable para garantizar una buena visión, precisión al caminar y confortabilidad durante horas de obscuridad en el espacio público. Elegir un adecuado método de iluminación es uno de los criterios que se debe incluir al diseñar en una vía, por eso es importante tomar en cuenta diversos criterios como los siguientes (López, Domínguez, Canseco, & Ruiz, 2017):

- Eficiencia energética
- Reducción de contaminación lumínica.
- Intensidad lumínica.
- Correcta ubicación luminaria.

#### 2.2.6.3.8 *Bancas*

Las bancas son un mobiliario urbano importante que debe proveer a la vía para el descanso de los peatones. Pueden ser ubicadas en paradas o en lugares arbitrarios donde las distancias recorridas por el peatón son largas. Las bancas no pueden obstaculizar la

circulación peatonal ni el paso para personas con discapacidad (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

#### 2.2.6.3.9 *Protección contra las condiciones climáticas o paradas de buses.*

Colocar paradas de buses es una manera de proteger al peatón de riesgos al tomar un bus, un taxi o esperar en un lugar cubriéndose de cualquier condición climática. En Ecuador están normalizadas por la NTE-INEN 2292 (Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida al medio físico. Transporte), disponible en el Anexo 8.

En la Figura 28 y se indica la señalización de una parada de buses y el espacio correspondiente para circulación peatonal con la respectiva altura a la que debe estar ubicada la señal de parada de bus.

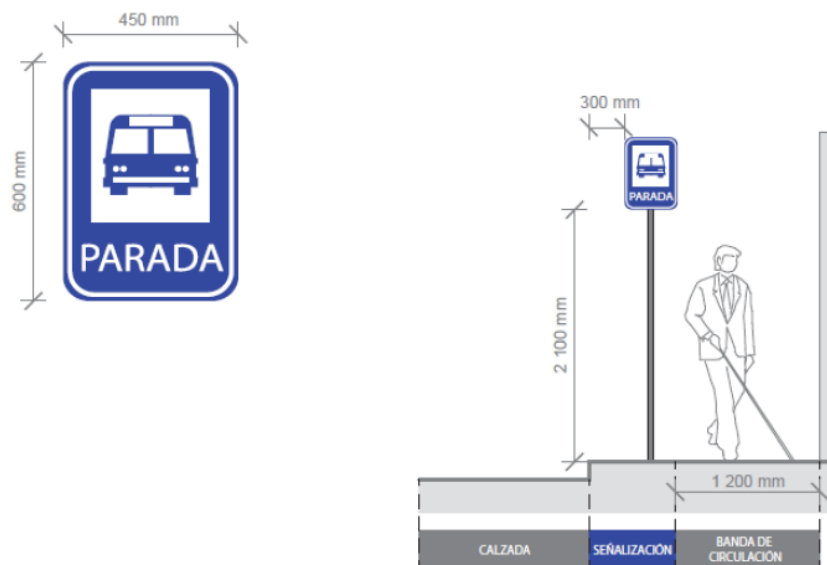


Figura 28 Señalización de paradas de buses.  
Fuente: INEN (2017)

Como muestra la Figura 29, se debe realizar el dimensionamiento en una parada instalada en la acera peatonal.

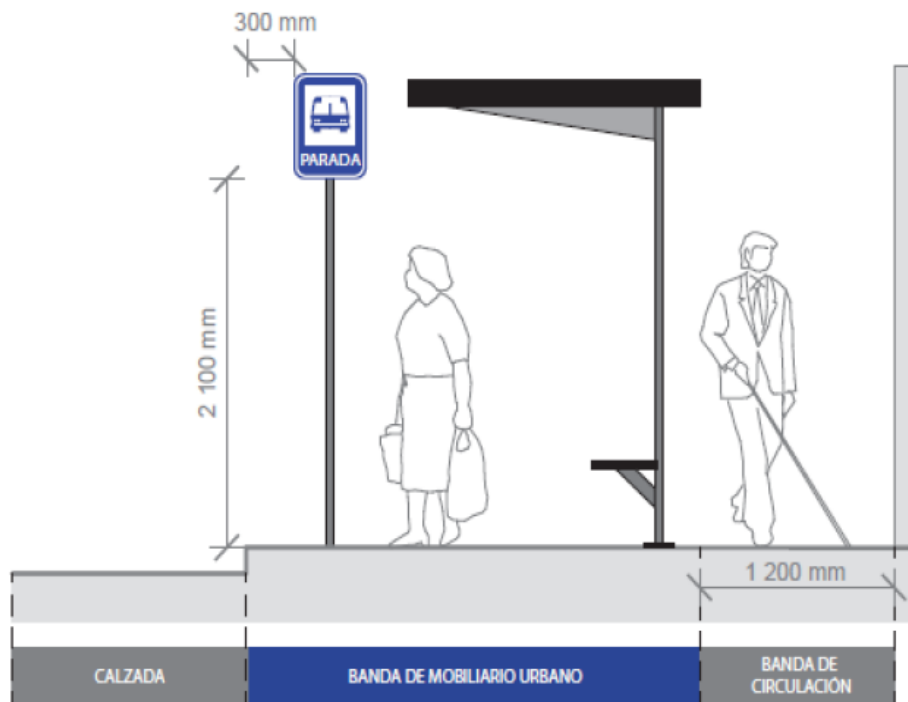


Figura 29 Dimensiones de parada de buses.  
Fuente: INEN (2017)

#### 2.2.6.3.10 Basureros

En la actualidad, para conservar el medio ambiente y mantener limpio el espacio para el tráfico de personas debemos ubicar basureros en las aceras, y estos deben ser de tal manera que podamos clasificar el tipo de basura que se va a depositar (López, Domínguez, Canseco, & Ruiz, 2017). Este mobiliario es indispensable para evitar ensuciar las calles y evitar también el posible taponamiento de alcantarillas para recolección de agua de lluvia.

#### 2.2.6.3.11 Vegetación y paisajismo

La vegetación que se puede incluir a las aceras debe ser de especies de árboles que sean adecuadas para no obstaculizar la circulación a los peatones y a los vehículos. Además, esta ayuda al medio ambiente.

La Figura 30 muestra la correcta ubicación de vegetación en una acera.

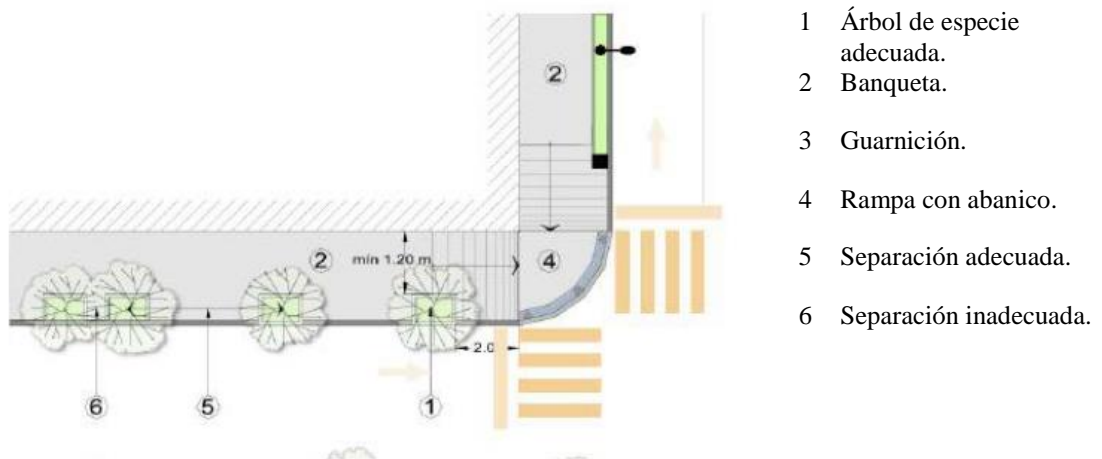


Figura 30 Ubicación de vegetación en la acera.  
 Fuente: Lopez, Domínguez, Canseco, & Ruiz (2017)

### 2.2.7 Matriz de Haddon

Uno de los modelos que potenció y ayudó para evaluar la seguridad vial durante los años 60 fue el modelo de Haddon donde se tomó al transporte como la interacción del humano con la máquina, es decir, el vehículo motorizado. Para Pico, González, & Noreña (2011), el investigador Haddon en su modelo para la prevención de accidentes de tránsito aportó elementos vitales tanto para la investigación como para la prevención de los siniestros relacionados con el tráfico y para la seguridad vial. Este modelo permite comprender el sistema de transporte como un fenómeno dinámico en el que interviene no solo el comportamiento humano, sino otros componentes como los vehículos y el entorno, los cuales se deben tener en cuenta en la secuencia de los accidentes viales. El análisis de los componentes de la matriz de Haddon es importante cuando se trata de investigar y determinar las causas de un accidente de tránsito y elaborar planes de prevención vial.

A continuación, se muestra de forma ordenada las fases durante un siniestro de tránsito y qué proceso se realiza mediante la Tabla 6 realizada por Haddon:

Fase		Componentes		
		Humano	Vehículos o equipos	Entorno
Antes del accidente	Prevención de accidentes	-Información, educación vial. -Actitudes. -Conducción bajo los efectos del alcohol o drogas. -Aplicación de la reglamentación por autoridades viales.	-Buen estado técnico. -Luces. -Frenos. -Maniobrabilidad. -Control de la velocidad.	-Diseño y trazado de la vía pública. -Límites de velocidad. -Vías peatonales.
Durante el accidente	Prevención de lesiones durante el accidente	-Uso de dispositivos de sujeción. -Conducción bajo los efectos del alcohol o cualquier otra sustancia psicoactiva	-Dispositivos de sujeción para los ocupantes. -Otros dispositivos de seguridad: airbag.	-Objetos protectores contra choques al lado de la acera.
Después del accidente	Conservación y preservación de la vida	-Primeros auxilios. - Acceso a atención médica.	-Facilidad de acceso. -Riesgo de incendio.	-Servicios de socorro. -Congestión.

*Tabla 6 Matriz de Haddon.*

*Fuente: Pico, González, & Noreña (2011)*

## 2.3 Marco normativo para seguridad vial.

### 2.3.1 Constitución del Ecuador.

La Constitución del Ecuador aprobada por la Asamblea Constituyente (2008) establece:

- “Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano.”

En el Art. 375, menciona que el Estado debe garantizar al ciudadano el servicio de transporte público, notando que los municipios deben garantizar y regular este servicio.

La Constitución también establece lo siguiente:

- “Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

[...] 6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal. [...].”

La Constitución menciona referente normas y responsabilidades del Estado hacia los ciudadanos con respecto al transporte público:

- “Art. 394.- El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias.”

También se considera a las personas con discapacidad, como sigue:

- “Art. 340.- El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación.

El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.”

### **2.3.2 Ley Orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial y su Reglamento.**

En el Ecuador el organismo encargado en regular y velar por los intereses de los ciudadanos ya sean estos usuarios de transporte terrestre, peatones, etc., es la Agencia nacional de Tránsito (ANT) o el organismo competente a nivel local como, por ejemplo, en el caso de la ciudad de Quito, la Agencia Metropolitana de Transporte (AMT).

En la Ley Orgánica de Transporte terrestre tránsito y seguridad vial (2008) establece:

- Art. 2.- La presente Ley se fundamenta en los siguientes principios generales: el derecho a la vida, al libre tránsito y la movilidad, la formalización del sector, lucha contra la corrupción, mejorar la calidad de vida del ciudadano, preservación del ambiente, desconcentración y descentralización interculturalidad e inclusión a personas con discapacidad.

En cuanto al transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, se fundamenta en: la equidad y solidaridad social, derecho a la movilidad de personas y bienes, respeto y obediencia a las normas y regulaciones de circulación, atención al colectivo de personas vulnerables, recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados y la concepción de áreas urbanas o ciudades amigables.

- Art. 3.- El Estado garantizará que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con tarifas socialmente justas.
- Art. 13.- Son órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, los siguientes:
  - a) El Ministerio del Sector;
  - b) La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y sus órganos desconcentrados; y,
  - c) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos y Municipales y sus órganos desconcentrados.

### **2.3.3 Norma técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 39001: Sistema de gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas.**

La norma base para las instituciones del Ecuador en cuanto a la seguridad vial es la norma NTE-INEN-ISO 39001, “Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas”. Esta norma internacional reconocida por el INEN se utiliza para fomentar un adecuado sistema de prevención con la seguridad vial y aplicar sus recomendaciones para su efectivo desempeño.

Esta norma determina los límites y aplicabilidad del sistema de gestión estableciendo su alcance para (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014):

- ✓ Identificar su rol en el sistema vial.
- ✓ Identificar los procesos, actividades y funciones de la organización que pueden afectar a la seguridad vial.

- ✓ Determinar la secuencia e interacción de las actividades, procesos y funciones.
- ✓ Determinar las partes interesadas pertinentes en la gestión de la seguridad vial.
- ✓ Determinar los requisitos de las partes interesadas.
- ✓ Determinar los requisitos legales y otros requisitos relacionados con la Seguridad Vial.
- ✓ Considerar los requisitos de planificación entre estas acciones, indicadores y objetivos de Seguridad vial.

#### ***2.3.3.1 Objetivos de la Norma.***

La organización (refiriéndose a la entidad sujeta a la certificación de la aplicación de esta norma) debe establecer los objetivos de Seguridad Vial (SV) en las funciones y niveles pertinentes.

Los objetivos establecidos en la norma NTE- INEN 39001 en cuestión de SV deben (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014):

- ser coherentes con la política de SV;
- ser medibles (si es posible);
- tener en cuenta los requisitos aplicables;
- ser objeto de seguimiento;
- ser comunicados; y,
- ser actualizados, según sea apropiado.

#### ***2.3.3.2 Indicadores de desempeño en seguridad Vial.***

La normativa INEN 39001 señala que la organización encargada debe identificar, para su uso, los indicadores de desempeño en SV que se indican en la siguiente lista de indicadores de exposición al riesgo, indicadores de resultado final de seguridad vial e

indicadores de resultado intermedios de seguridad vial, en función del contexto de la organización y de los riesgos y oportunidades que se hayan identificado (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014).

En la Tabla 7 se detallan los indicadores establecidos en la norma INEN 39001

<b>Indicador</b>	<b>Detalle</b>
<i>2.3.3.2.1 Indicadores de exposición al riesgo</i>	
Distancia Recorrida y Volumen de tráfico.	Desglose por tipo de vehículo y usuario en la vía. Afectados o no afectados en los criterios de la organización.
Volumen de producto y/o servicios.	Servicios suministrado por la organización.
<i>2.3.3.2.2 Indicadores finales de resultado de seguridad vial.</i>	
Indicadores finales.	El número de heridos graves y número de muertos.
<i>2.3.3.2.3 Indicadores intermedios de resultado de seguridad vial.</i>	
Indicadores intermedios.	Estos indicadores se refieren a la planificación, diseño y uso seguro de la red vial. Encargado de la rehabilitación y recuperación de las víctimas de accidentes de tráfico:
Diseño vial y velocidad segura.	Considerar especialmente la segregación del tráfico en vía contraria, usuarios vulnerables y diseño de intersecciones.
Uso de vías adecuadas.	En función al tipo de vehículo, usuario, carga y equipamiento.
Uso de equipos personales de seguridad.	Uso de cinturones de seguridad. Sistemas de retención infantil. Casco para bicicletas y motocicletas. Sistemas para ver y ser visto.
Velocidad en conducción segura.	Tener en cuenta la velocidad para el tipo de vehículo, tráfico y condiciones meteorológicas.
Condiciones en las que se encuentran los conductores.	Considerar fatiga. Distracciones (uso de celular más comúnmente). Conducir bajo la influencia de alcohol y/o drogas.
Planificación segura del viaje.	Considerar la necesidad del viaje. La cantidad de viajes. Modo de transporte. Elecciones de rutas. Condiciones del vehículo y el conductor.
Seguridad de los vehículos.	Considerar la protección de los ocupantes. Protección de otros usuarios vulnerables en la vía. Prevención de accidentes de tránsito. Inspección técnica de vehículos. Capacidad de carga de los vehículos y; Aseguramiento de carga dentro y sobre el vehículo.
Autorización adecuada.	Uso correspondiente de la licencia de conducir del tipo de vehículo que conduce.
Retirada de vehículos y conductores.	Conductores y vehículos que no cumpla con la seguridad vial. Caso conductores infractores sobre el límite.
Respuestas posterior a accidentes.	Formación en emergencias. Recuperación posterior al accidente y rehabilitación.

Tabla 7 Indicadores de desempeño de seguridad vial.

Fuente: INEN (2014)

La organización puede desarrollar indicadores de desempeño en SV adicionales cuando los anteriores no tengan la suficiente importancia. En base a una investigación de los incidentes viales de importancia e identificando las deficiencias de la SV se deben desarrollar otros indicadores de desempeño en SV (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014).

En base a los indicadores de desempeño los establecidos en esta norma y los adicionales en SV, la organización debe especificar elementos y criterios con el detalle suficiente de manera que se pueda determinar, seguir y medir los objetivos y metas de SV. Toda la información recolectada se debe documentar y mantenerla actualizada (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2014).

#### **2.3.4 Convenios internacionales vigentes para Seguridad Vial.**

##### ***2.3.4.1 Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020***

En el mes de marzo del año 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó al periodo 2011-2020 el “Decenio de Acción para la Seguridad Vial” el cual tiene como objetivo reducir las víctimas mortales en accidentes de tránsito alrededor del mundo (Organización Mundial de la Salud, 2011), lo cual es oportuno para los países de bajos y medianos recursos donde existe mayor tasa de mortalidad por accidentes de tránsito.

El Decenio de Acción para la Seguridad Vial estableció cinco pilares fundamentales que deberían tener lugar en el plano local, nacional y regional, que hacen hincapié principalmente que el marco jurídico se aplique a nivel local y nacionales que son (Organización Mundial de la Salud, 2011):

1. Gestión de la seguridad vial.
2. Vías de tránsito y movilidad más seguras.
3. Vehículos seguros.

4. Usuarios de vías de tránsito más seguros.
5. Respuesta tras los accidentes.

Para poder lograr el objetivo de reducir las víctimas mortales en accidentes de tránsito se tiene los siguientes objetivos (Organización Mundial de la Salud, 2011):

- Adhesión a los principales acuerdos y convenciones y convenios conexos de las Naciones Unidas y aplicación plena de los mismos, y utilización de otros a modo de principios para promover las versiones regionales.
- Formulación y ejecución de estrategias y programas de seguridad vial sostenibles.
- Fijación de una meta ambiciosa, pero factible, de reducción del número de muertos a causa de los accidentes de tránsito antes de 2020 basándose en los marcos vigentes de metas regionales relativas a las víctimas.
- El reforzar la infraestructura y capacidad de gestión para la ejecución técnica de actividades de seguridad vial a nivel nacional, regional y mundial.
- El mejorar de la calidad de la recopilación de datos a nivel nacional, regional y mundial.

## **2.4 Conclusiones del capítulo.**

- En este capítulo se describieron conceptos acerca del transporte y la seguridad vial. Se describió o la modalidad de transporte terrestre urbano BRT y sus sistemas que funcionan en la ciudad de Quito. Además, se expuso acerca del *BRT Standard* establecido por el Instituto de Desarrollo de Transporte y Planificación.

- Se destacó la importancia de la seguridad vial con base en estadísticas de accidentabilidad en la región y en el país, destacando que a 2017 en el Ecuador 17.67 de cada cien mil habitantes muere en un accidente de tránsito posterior a los 30 días.

- Se resumió la normativa nacional e internacional vigente sobre la seguridad vial, la cual debe ser considerada para el desarrollo de sistemas de transporte en el Ecuador y para realizar auditorías de seguridad vial.

- Se estableció un contexto completo para sustentar un estudio de seguridad vial en las estaciones de transporte terrestre urbano de la ciudad de Quito.

## 3 Capítulo 3: Metodología

### 3.1 Objetivos específicos del capítulo.

- Establecer una matriz de evaluación de seguridad vial para las estaciones del Corredor Central Norte (La Ofelia) y Ecovía (Río Coca).
- Describir la metodología para recolectar la información de campo necesaria para completar la lista de chequeo, la cual incluye la medición de velocidades de circulación de vehículos, una encuesta de percepción *in situ* de los peatones respecto a la seguridad vial, y registro fotográfico.

### 3.2 Matriz de Evaluación de Seguridad Vial

#### 3.2.1 Diseño de la matriz.

De acuerdo con el alcance propuesto, se ha establecido una metodología de evaluación semejante a una auditoría de seguridad vial (ASV) simplificada basada en una lista de chequeo adaptada del trabajo de Naranjo, A. (2019). También se ha considerado para la evaluación información del curso “Seguridad vial en América Latina y el Caribe: de la teoría a la Acción” (Banco Intereamericano de Desarrollo, 2019). Las matrices de evaluación enfatizan en tres temas para evaluar: la vialidad, los cruces y/o intersecciones y la evaluación de la estación de acuerdo al *BRT Standard*. Además, se enfocan en la Primera fase de la Matriz de Haddon (Prevención de accidentes) donde intervienen el componente humano, vehículos y entorno. El llenado de las matrices requiere datos de campo con el apoyo de un equipo de personal técnico. Finalmente, cabe mencionar que las preguntas se formularon de manera que una respuesta positiva represente un cumplimiento de las buenas prácticas y lo contrario para una respuesta negativa.

A continuación, se presenta la Matriz de Evaluación diseñada.

**3.2.1.1 Matriz de evaluación de vialidad para la inspección de seguridad vial en las estaciones.**

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendación</b>
<b>1.- Existencia y diseño de infraestructura</b>			
1.1 ¿Hay presencia/existencia de acera a lo largo de la vía?			
1.2 ¿En caso de no haber acera, existe acotamiento u hombro de la carretera lo suficiente amplio que permita al peatón caminar de manera segura?			
1.3 ¿Existe acera en ambos lados de la estación?			
1.4 ¿Existe obras de drenaje en la vía aledaña a la estación?			
1.5 ¿El ancho de la acera es adecuado para el volumen de peatones que transita en las afueras de la estación?			
1.6 ¿Hay una distancia de separación adecuada entre la calzada y la acera?			
1.7 ¿En la acera, hay presencia de rampas de acceso para personas con capacidades diferentes y personas de la tercera edad?			
<b>2. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>			
2.1 ¿La acera se encuentra despejada tanto de obstrucciones permanentes y/o temporales?			

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendación</b>
2.2 ¿La acera no tiene cambios de pendiente importantes, que pongan en riesgo la integridad del peatón?			
2.3 ¿La pendiente de la acera no es demasiado empinada?			
2.4 ¿La superficie de la acera es adecuada para caminar?			
2.5 ¿La acera por donde ingresa presta el espacio necesario para el volumen de peatones que circula por la estación?			
2.6 ¿La acera cuenta con señalización podotáctil?			
2.7 ¿El espacio entre la plataforma y el bus es adecuado?			
2.8 ¿La plataforma y el piso del bus están razonablemente al mismo nivel?			
<b>3. Continuidad y conectividad</b>			
3.1 ¿Las aceras o los acotamientos u hombros de la calle son continuos a lo largo de la calzada, aledaña a la estación?			
3.2 ¿Existe infraestructura para dirigir a los peatones hacia puntos seguros de cruce y/o vías de acceso peatonal que los provea de una barrera física del tránsito vehicular?			
<b>4. Iluminación</b>			

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendación</b>
4.1 ¿Las aceras aledañas a la estación están debidamente iluminadas?			
4.2 ¿Existe alumbrado público que permita mejorar la visibilidad de peatones en la noche?			
<b>5. Visibilidad</b>			
5.1 ¿La visibilidad de los peatones sobre la acera o el hombro de la vía es adecuado?			
<b>6. Accesos a la estación</b>			
6.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación no ponen en peligro al peatón?			
6.2 ¿Los accesos peatonales son suficientes para evitar poner en peligro al peatón?			
<b>7. Caracterización del flujo de usuarios</b>			
7.1 ¿No se observa conflictos entre ciclistas y peatones sobre las aceras?			
7.2 ¿No se observa conflictos en los cruces peatonales entre buses, vehículos, etc. y el peatón?			
<b>8. Caracterización del flujo vehicular</b>			
8.1 ¿Los buses y otros vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en el interior de la estación?			
8.1 ¿Los vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en las vías aledañas a la estación?			

*Tabla 8 Matriz de evaluación de vialidad para la inspección de seguridad vial en las estaciones.  
Adaptado y modificado de: Naranjo, A. (2019)*

3.2.1.2 Matriz de evaluación para cruces y/o intersecciones.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación
<b>9. Existencia y diseño de infraestructura</b>			
9.1 ¿El radio de las esquinas de las intersecciones y/o cruces reduce la longitud para el cruce peatonal y desincentiva los giros hacia a alta velocidad?			
9.2 ¿Los carriles para vuelta a la derecha continua disminuyen los conflictos con los peatones?			
9.3 ¿Los pasos peatonales se localizan en zonas donde la distancia de visibilidad es adecuada?			
9.4 ¿Las medianas/parterres proporcionan zona de espera segura (área de refugio) para los peatones?			
9.5 ¿La zona para cruce de peatones tiene suficiente anchura?			
9.6 ¿Las esquinas y rampas han sido previamente planificadas y diseñadas de forma apropiada para cada cruce peatonal?			
<b>10. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>			
10.1 ¿En los cruces peatonales a nivel: La superficie del pavimento de paso peatonal están al mismo nivel que la calzada?			

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendación</b>
10.2 ¿En las áreas de acceso vehicular: La superficie del acceso vehicular durante el cruce de personas tienen un correcto acondicionamiento para el cruce peatones?			
<b>11. Continuidad y conectividad</b>			
11.1 ¿La infraestructura para peatones presenta continuidad al contar con áreas de espera en las esquinas, rampas de acceso y marcas en el pavimento que dirijan de manera segura y clara al peatón?			
11.2 ¿Los peatones son claramente dirigidos hacia los puntos de cruce y/o vías de acceso peatonal?			
<b>12. Iluminación</b>			
12.1 ¿El cruce peatonal está iluminado de manera adecuada?			
<b>13. Visibilidad</b>			
13.1 ¿Los peatones pueden observar claramente a los vehículos que se aproximan a la intersección, en cada una de sus ramas y/o cruces y viceversa (vehículo-peatón)?			
13.2 ¿La distancia entre la línea de parada y el cruce peatonal es suficiente para que permita a los conductores observar a los peatones?			

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendación</b>
13.3 ¿No se observan otras condiciones en las cuales los vehículos detenidos impidan la visibilidad a los peatones?			
<b>14. Gestión de accesos</b>			
14.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación se localizan a una distancia segura y prudencial de los cruces peatonales?			
<b>15. Características del flujo de personas.</b>			
15.1 ¿Los vehículos que giran no representan un peligro para los usuarios?			
15.2 ¿El flujo vehicular permite a los peatones cruzar la calzada de manera segura?			
15.3 ¿No se observa vehículos particulares o de servicio público estacionados a las afueras de la estación, que dificulten el tránsito vehicular o de peatones?			
<b>16. Señales horizontales.</b>			
16.1 ¿Las señales horizontales (línea de parada y marcas de cruces peatonal) se observan en buen estado?			
16.2 ¿Las zonas de cruce peatonal se encuentran marcadas y/o señalizadas apropiadamente?			
16.3 ¿La señalización horizontal es visible claramente durante el día y la noche?			
<b>17. Señales verticales.</b>			
17.1 ¿Existen señales verticales que indiquen			

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación
la presencia de peatones y ciclistas en la zona?			
17.2 ¿Las señales de presencia de peatones y ciclistas son adecuadas?			
17.3 ¿Las señales verticales están en buen estado?			
17.4 ¿Existen semáforos para peatones?			
17.5 ¿Los semáforos están acondicionados para personas con discapacidad motora y visual?			

Tabla 9 Matriz de Evaluación para cruces y/o intersecciones para inspección de seguridad vial en las estaciones.  
Adaptado y modificado de: Naranjo, A. (2019)

### 3.2.1.1 Matriz evaluación de la estación de acuerdo al Standard BRT.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación
<b>18. Criterios de evaluación para una estación seguro y cómoda según Standard BRT del ITDP (2019)</b>			
18.1 ¿La plataforma tiene un ancho interno $\geq 3\text{m}$ ?			
18.2 ¿La plataforma y la estación cuenta con protección contra el viento, lluvia, nieve, calor y el frío?			
<b>18.3 La estación:</b>			
18.3.1 ¿Es iluminada?			
18.3.2 ¿Tiene seguridad a través de seguridad privada o por cámaras?			
18.3.3 ¿Crea una estación atractiva para mejorar la imagen del sistema BRT que sea atractiva para usuarios y para los desarrolladores?			

Tabla 10 Matriz de evaluación para estaciones de acuerdo con el Standard BRT.  
Fuente: ITDP (2019b).

### 3.3 Medición de velocidades

El control de la velocidad se consideró en 2 puntos en la Matriz de Evaluación, para lo cual se realizaron mediciones en campo. Se realizó la toma de las velocidades en la estación y fuera de ella con una pistola Genesis-VPD. Se consideró la interferencia angular por efecto “error de coseno”, el cual causa que el sistema muestra una velocidad inferior que la velocidad real. Esta condición se hace presente cuando el trayecto del vehículo es paralelo a la pistola radar, y también ocurre cuando el vehículo está pasando por una curva o una colina. (Decatur Electronics, Inc., 2005).

Con las mediciones de velocidad, se calcula la velocidad promedio, máxima y mínima con la que circulan los vehículos en la estación, las cuales se comparan con el límite de velocidad que está establecido para circulación dentro de las estaciones para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad vial.

En la Figura 31 se observa la pistola radar utilizada para medir velocidades en las estaciones.



*Figura 31 Pistola radar Genesis VP Directional.  
Fuente: Decatur Electronics (2005)*

A medida que el ángulo entre el rayo de la antena y el vehículo aumenta, la velocidad que muestra disminuye. Es ideal que este ángulo sea de  $0^\circ$ , ya que la velocidad que se muestra es la velocidad real del vehículo. (Decatur Electronics, Inc., 2005).

En la Figura 32 se describe el ángulo que se forma entre el radar y el vehículo u objeto que se desea medir la velocidad.

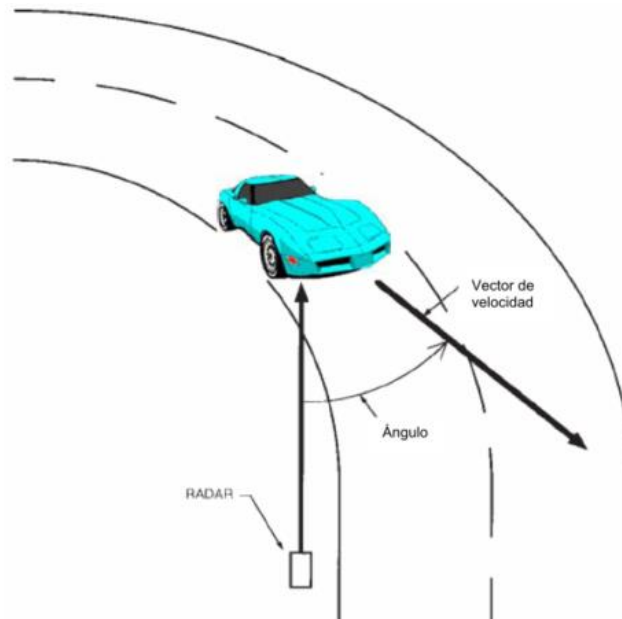


Figura 32 Ángulo entre la antena y el vehículo causando un efecto de coseno  
.Fuente: Decatur Electronics (2005)

### 3.4 Encuestas.

#### 3.4.1 Objetivo de la encuesta.

Se realizó una encuesta a usuarios de las estaciones con el objetivo de conocer la frecuencia con la que la población es instruida en el tema de seguridad vial y conocer cuál es su sensación de seguridad al caminar afuera y adentro de las estaciones. Esto permitirá tener una medida de la percepción de los usuarios de las estaciones respecto de la seguridad vial. Para ello, se utilizó el aplicativo móvil *Survey Monkey*, el cual permitió registrar las preguntas con las opciones de respuesta y en modo quiosco, es decir, realizando la encuesta *in situ*. Tamaño de la muestra.

La encuesta se aplicó en una muestra de usuarios, la cual fue determinada con base en el tráfico peatonal que existe en las estaciones. Los datos diarios de la cantidad de usuarios que llegan a la estación fueron proporcionados por la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros Quito (EPMTQP) para el caso del sistema Ecovía y por el Consorcio Central Norte para el caso de La Ofelia.

Para la estación de La Ofelia se obtuvo el tráfico de usuarios del mes de abril y mayo de 2019 y en la estación de la Río Coca se obtuvo la información del tráfico de usuarios de los meses octubre, noviembre y diciembre del año 2018.

Seguidamente, se calculó el tamaño de la muestra de poblaciones finitas para las 2 estaciones a ser evaluadas, con un nivel de confianza deseado del 80%, con una variabilidad de los parámetros a estudiar “p” desconocida y considerando un promedio de pasajeros (N) que utilizan las diferentes estaciones como población finita. Se seleccionó el nivel de confianza de 80% previendo una colaboración limitada por parte de los usuarios.

Se determinaron los tamaños de las muestras a partir de la siguiente ecuación propuesta por Murray y Larry 2005, (Bolaños, 2012):

$$n = \frac{Z_a^2 * N * p * q}{i^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

“ $Z_a$ ” es el valor correspondiente a la distribución de Gauss para el nivel de confianza seleccionado:

“ $N$ ” es el tamaño de la población;

“ $p$ ” es la variabilidad en proporción del parámetro a estudiar;

“ $q$ ” es la proporción de la variabilidad que no presenta el parámetro de estudio; e,

“ $i$ ” que es el error que se prevé cometer en el estudio.

El tamaño de la muestra obtenida para las 2 estaciones se observa en la Tabla 11, utilizando 0.5 como valor de “p” cuando la variabilidad es desconocida, como recomienda Murray y Larry 2005, citado en (Bolaños, 2012).

Variables		Ecovía	Corredor Central Norte
Tamaño de la Población	N	134498	10091
Error de Alfa	a	0.20	0.20
Nivel de confianza	1-a	0.80	0.80
Valor de Gauss	Za	1.28	1.28
Variabilidad	p	0.5	0.5
Complemento de la variabilidad	q	0.5	0.5
Error muestra	i	0.1	0.1
<b>Tamaño de la Muestra</b>	<b>n</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

*Tabla 11 Cálculo de muestra para las estaciones Ecovía y Corredor Central Norte.*

### 3.4.2 Formulación de preguntas.

Para la formulación de preguntas para la encuesta de percepción de seguridad vial que tiene los peatones y usuarios que acuden a las estaciones de “La Ofelia” y la “Río Coca”, se tomó en cuenta los objetivos de la encuesta y las recomendaciones brindadas en el curso “Seguridad vial en América Latina y el Caribe; de la teoría a la acción” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

A continuación, se muestra las preguntas utilizadas para la realización de la encuesta:

1. En el último mes ha recibido información de Seguridad Vial mediante:
  - No ha recibido Información
  - Televisión
  - Trípticos
  - Internet (Redes Sociales, correo electrónico, etc.)
  - Radio
2. ¿Conoce sus obligaciones y derechos como peatón comprendidos en la Ley de Tránsito y en la legislación vigente?

Si

No

3. La señalización para su circulación dentro de la estación usted considera que es:

Buena

Regular

Mala

4. En general, ¿cómo se siente con respecto a los vehículos motorizados que transitan cuando usa esta estación?

Seguro

Inseguro

5. ¿Cuál riesgo le preocupa más cuando usa la estación?

Atropellamiento o arrollamiento

Caerse de plataformas o de buses

Delincuencia

Acoso sexual

Perderse tomando un bus equivocado

### **3.5 Registro fotográfico**

Se realizaron dos vuelos sobre cada estación con un dron para grabar el comportamiento de los peatones y conductores en la estación y fuera de ella. Los vuelos se realizaron en los horarios críticos, es decir, las horas pico que son de 07h00 a 08h30 y de 16h30 a 17h30. Esta metodología permite apreciar de mejor manera el flujo de personas y vehículos para identificar puntos críticos para la seguridad vial dentro de las estaciones.

Las áreas críticas se las categorizarán de la siguiente manera:

#### Área crítica baja:

Condiciones de la acera no aptas para personas discapacitadas, tercera edad y mujeres embarazadas.

Los buses no recogen al pasajero de manera segura, riesgo a caerse.

#### Área crítica media:

Cruces por lugares no asignados para la circulación peatonal.

Riesgo de ser atropellado.

Falta de visibilidad para cruzar la calle.

Bajarse de los buses y no tener una rampa a nivel de la acera.

Condiciones de área crítica media.

#### Área crítica alta:

Alta probabilidad de tener un siniestro de tránsito pudiendo así ser atropellado, arrollado, caerse.

El peatón está en zonas por donde circulan vehículos.

Zonas con circulación a alta velocidad.

Condiciones de área crítica media y baja.

Complementariamente, se lleva un registro fotográfico tradicional en terreno que se presenta dentro de la matriz de evaluación para evidenciar todos los aspectos evaluados.

### **3.6 Conclusiones del capítulo.**

- Para realizar las listas de chequeo se utilizó la información descrita en el capítulo dos, donde se indica las características que deben tener la infraestructura para peatones. Además, se puso en práctica las recomendaciones brindadas en el curso “Seguridad Vial en América Latina y el Caribe: de la teoría a la acción”, en el que se

detalla buenas prácticas realizadas a nivel de la región en relación de la protección de los más vulnerables en las vías que son los peatones.

- De acuerdo con las especificaciones que tiene el ITDP en su documentación para el BRT estándar en cuestión a la protección, seguridad y comodidad que deben tener las estaciones para un sistema BRT, se determinó la matriz de evaluación correspondiente, en la cual se calificaría a la estación de acuerdo con la misma.

- Se describió la metodología de recolección de información de campo donde se utiliza la tecnología, mediante la aplicación *Survey Monkey* como medio de recolección de información para las encuestas, una pistola radar Genesis-VPD para medir velocidades, a la cual se consideró el error por el ángulo “error de coseno”, y vuelos de dron para fotografía aérea.

## **4 Capítulo 4: Resultados Estación “La Ofelia”, Corredor Central**


### **Norte**



#### **4.1 Objetivos específicos del capítulo.**



- Presentar los resultados de la visita de inspección a la estación “La Ofelia” con las verificaciones de las condiciones de seguridad vial en la estación y fuera de ella mediante la metodología descrita en el capítulo anterior.



## 4.2 Matriz de evaluación de SV de la estación de “La Ofelia” Corredor Central Norte.



### 4.2.1 Matriz de evaluación de la vialidad estación La Ofelia.



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>1.- Existencia y diseño de infraestructura</b>				
1.1 ¿Hay presencia/existencia de acera a lo largo de la vía?	Sí	Existe presencia de acera accesible, pero durante la mañana vendedores informales ocupan una parte de la acera para ubicar sus negocios.	Colocar pintura amarilla en los bordes de la acera para indicar a los peatones que tengan precaución. Y desalojar la presencia de vendedores ambulantes.	
1.2 ¿En caso de no haber acera, existe acotamiento u hombro de la carretera lo suficiente amplio que permita al peatón caminar de manera segura?	No aplica	Existe acera	No aplica	No aplica



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
1.3 ¿Existe acera en ambos lados de la estación?	Sí	En la visita a la estación, dentro y fuera se observó acera en los dos lados de la vía.	En las afueras de la estación y en la estación se recomienda pintar los bordes con pintura amarilla para indicar peligro al aproximarse a la calzada.	
1.4 ¿Existe obras de drenaje en la vía aledaña a la estación?	Sí	En la estación se observó obras de drenaje transversales al sentido de circulación de la vía y cercanas a los bordillos de las mismas.	Realizar periódicamente mantenimiento a las obras de drenaje para evitar taponamiento en las mismas.	


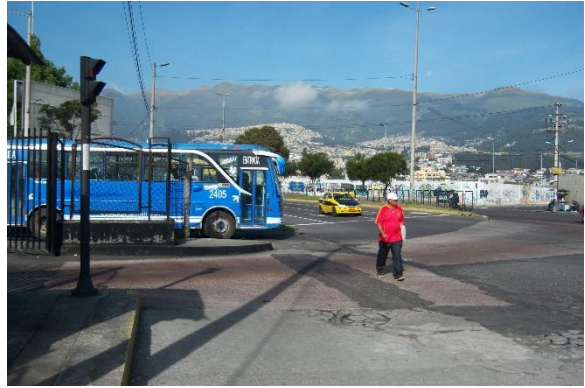
Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
1.5 ¿El ancho de la acera es adecuado para el volumen de peatones que transita en las afueras de la estación?	Sí	El ancho de acera adecuado ya que el ancho mínimo que tiene uno de los cruces peatonales es 6 m y el ancho mínimo es 2.50 m, pero se observa quioscos con ventas ambulantes.	El ancho de la acera es adecuado	
1.6 ¿Hay una distancia de separación adecuada entre la calzada y la acera?	Sí	La distancia de separación que posee afuera y adentro de la estación tiene un distanciamiento adecuado los vehículos con respecto al peatón están separados 1.10 m, pero sin señalización entre la acera y la calzada.	Colocar señalización horizontal marcando el límite entre el área de los vehículos y la acera cercana.	

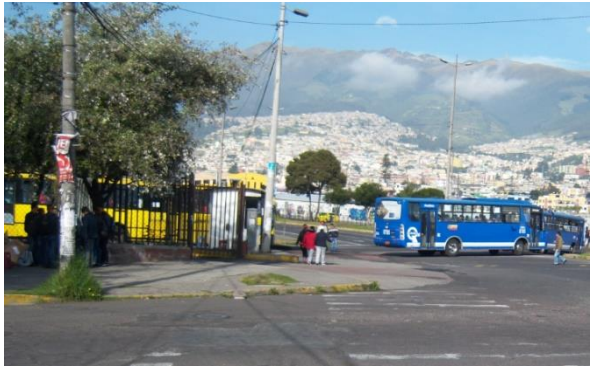
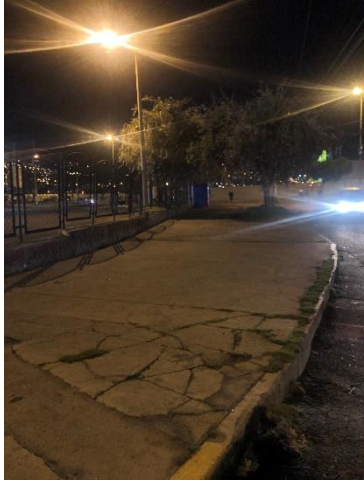
Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
1.7 ¿En la acera, hay presencia de rampas de acceso para personas con capacidades diferentes y personas de la tercera edad?	No	En las afueras de las estación no se evidencia ningún tipo de rampa para acceso de personas con discapacidad lo que se convierte en inaccesible para las personas con discapacidad motora.	Realizar la adecuación en las afueras de la estación con rampas para personas con discapacidad motora. Principalmente en la entrada a la estación.	
<b>2. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>				
2.1 ¿La acera se encuentra despejada tanto de obstrucciones permanentes y/o temporales?	No	Dentro de la estación existen vehículos parqueados en la zona de tránsito peatonal. En los exteriores se visualiza ventas ambulantes en la entrada a la estación lo que impide su libre circulación.	Reubicar los parqueaderos del personal o la zona de parqueaderos para brindar mayor espacio para la circulación de peatones, de igual manera pedir un control municipal para evitar que las ventas ambulantes se apropien del	



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
			espacio asignado para el peatón.	
2.2 ¿La acera no tiene cambios de pendiente importantes, que pongan en riesgo la integridad del peatón?	No	No existe cambios de pendientes que pongan en riesgo al peatón, pero existe gradas de gran peralte que impiden la circulación continua para personas de la tercera edad.	Acondicionar las veredas con el peralte adecuado para la circulación de personas de la tercera edad.	
2.3 ¿La pendiente de la acera no es demasiado empinada?	No	En la estación para el acceso a los buses articulados tiene una rampa con una pendiente pronunciada, sin descansos para personas discapacitadas.	Acondicionar las rampas con barandas para ayudar a las personas en sillas de ruedas y personas de la tercera edad.	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
2.4 ¿La superficie de la acera es adecuada para caminar?	Sí	La superficie cuenta con pequeñas grietas y en algunas partes con huecos lo que puede causar tropezos y caídas a personas de la tercera edad y a personas discapacitadas.	Realizar mantenimiento de la acera, cubriendo baches o desniveles que se encuentran a lo largo de la acera.	
2.5 ¿La acera por donde ingresa presta el espacio necesario para el volumen de peatones que circula por la estación?	Sí	No tiene observaciones.	Garantizar durante todo el día que la acera no tenga obstáculos.	



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
2.6 ¿La acera cuenta con señalización podotáctil?	No	En la estación y en las afueras de la estación no se evidencia señalización podotáctil.	Implementar en las afueras y en los interiores de la estación señalización podotáctil.	
2.7 ¿El espacio entre la plataforma y el bus es adecuado?	Sí	Los usuarios deben realizar un pequeño salto para ingresar al bus articulado. Los buses alimentadores se encuentran a nivel para el acceso de los peatones.	Solicitar a los conductores tener mayor precaución al ubicarse en las zonas de acceso de peatones al bus.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>2.8 ¿La plataforma y el piso del bus están razonablemente al mismo nivel?</p>	<p>No</p>	<p>La altura entre el bus y la acera para el descenso de los peatones en la llegada de los buses alimentadores se dificulta para personas de la tercera edad, discapacitados y mujeres embarazadas estas tienen una altura entre 35-40 cm dependiendo el bus.</p>	<p>Ubicar plataformas rampa móviles para ayudar en el descenso de los usuarios y proveer mayor seguridad a las personas discapacitadas.</p>	
<p><b>3. Continuidad y conectividad</b></p>				
<p>3.1 ¿Las aceras o los acotamientos u hombros de la calle son continuos a lo largo de la calzada, aledaña a la estación?</p>	<p>No</p>	<p>En la calle principal al ingreso de la estación no cuenta con hombros y acotamientos continuos.</p>	<p>Con la recomendación de construir rampas para personas de la tercera edad y personas discapacitadas.</p>	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
3.2 ¿Existe infraestructura para dirigir a los peatones hacia puntos seguros de cruce y/o vías de acceso peatonal que los provea de una barrera física del tránsito vehicular?	No	En las afueras de las estación y en las afueras no se visibiliza señalización peatonal y señalización de zonas seguras para el cruce de personas .	Instalar señalización vertical indicando la presencia de peatones.	
<b>4. Iluminación</b>				
4.1 ¿Las aceras adenañas a la estación están debidamente iluminadas?	Sí	En las afueras de la estación se evidencia que existe alumbrado público en todo el contorno de la estación.	Se recomienda instalar mayor iluminación en las afueras de la estación, pues debe tener una iluminación continua para todas las aceras.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
4.2 ¿Existe alumbrado público que permita mejorar la visibilidad de peatones en la noche?	Sí	Existen zonas en las cuales no consta con iluminación lo que produce inseguridad al circular en ciertas áreas.	En las intersecciones de los Ciruelos y los Tulipanes se debería instalar mayor iluminación.	
<b>5. Visibilidad</b>				
5.1 ¿La visibilidad de los peatones sobre la acera o el hombro de la vía es adecuado?	Sí	En la inspección se evidencio que durante el desarrollo de la mañana la cooperativa de taxis acumula vehículos a lo largo de la vía, lo que a un peatón saliendo de la estación se dificulta ver los vehículos que se aproximan.	Reubicar la cooperativa de taxi y pedir control de un Policía de tránsito para evitar que los vehículos se acumulen a lo largo de las afueras de la estación.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>6. Accesos a la estación</b>				
6.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación no ponen en peligro al peatón?	Sí	En el ingreso en sentido sur-norte se encuentra un cruce peatonal que pone en riesgo a los peatones que circulan en la acera alejada a la estación.	Reubicar el paso peatonal para evitar que los peatones se encuentren por el mismo sitio del ingreso de los vehículos de transporte que llegan a la estación.	
6.2 ¿Los accesos peatonales son suficientes para evitar poner en peligro al peatón?	No	Los accesos peatonales que tiene la estación son 3 los cuales son distantes.	Se recomienda que los pasos peatonales sean con una distancia entre cruces de máximo 100 metros entre el uno y el otro.	Ver video de Observación.
<b>7. Caracterización del flujo de usuarios</b>				
7.1 ¿No se observa conflictos entre ciclistas y peatones sobre las aceras?	No	Durante la inspección no se evidencia el uso de bicicleta en la estación y en las afueras de la estación.	Acondicionar con una vía exclusiva para ciclistas que transiten cerca a la estación.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
7.2 ¿No se observa conflictos en los cruces peatonales entre buses, vehículos, etc. y el peatón?	No	En la visita de campo los vehículos no frenan al ver que un peatón, así el peatón este cerca de un cruce peatonal.	Ubicar señalización vertical de presencia de peatones.	
<b>8. Caracterización del flujo vehicular</b>				
8.1 ¿Los buses y otros vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en el interior de la estación?	No	De acuerdo a la medición de velocidades en la estación, la velocidad promedio es de 20.36 km/h con una velocidad máxima de 38.64 km/h, lo cual exceden el límite establecido de 20 km/h, y una velocidad mínima medida fue de 11.59 km/h.	Ubicar señalización vertical en la estación donde se indique la velocidad máxima de circulación. Que de acuerdo con las políticas de la estación es máximo 20 km/h.	



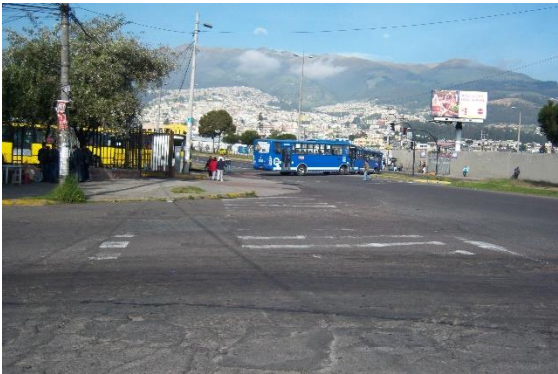



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
8.1 ¿Los vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en las vías aledañas a la estación?	No	De acuerdo a la recolección de velocidades en las afueras de la estación la velocidad promedio es de 41.41 km/h. Con una velocidad máxima de 56.02 km/h, lo cual excede el límite de 30km/h, y una velocidad mínima de 28.98 km/h.	Instalar señalización de la velocidad máxima permitida en una zona donde hay presencia de peatones. Indicando en este caso 30km/h.	



Tabla 12 Matriz de evaluación vialidad estación La Ofelia.



**4.2.2 Matriz de evaluación de cruces y/o intersecciones estación La Ofelia.**



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>9. Existencia y diseño de infraestructura.</b>				
9.1 ¿El radio de las esquinas de las intersecciones y/o cruces reduce la longitud para el cruce peatonal y desincentiva los giros hacia a alta velocidad?	No	Se evidencia giros hacia la derecha a alta velocidad en la Calle 11 y a la entrada a la estación.	Colocar un señalización vertical y horizontal de cruce de personas y una señal de Pare para que los vehículos reduzcan la velocidad.	
9.2 ¿Los carriles para vuelta a la derecha continua disminuyen los conflictos con los peatones?	No	El giro hacia la derecha que realizan los vehículos en la Calle 11 no brinda seguridad, los vehículos vienen alta velocidad y la curva no obliga al frenado de la misma.	Realizar una reconstrucción de la acera de tal manera que obligue al conductor a frenar el vehículo. Recomendado que el giro sea de 90° en un sector donde existe gran afluencia de peatones.	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>9.3 ¿Los pasos peatonales se localizan en zonas donde la distancia de visibilidad es adecuada?</p>	<p>Si</p>	<p>En la aproximación para el giro a la Calle 11 tiene dificultad de visibilidad porque se aproxima a una curva en la Av. Diego de Vásquez.</p>	<p>Realizar mantenimiento de los cruces peatonales cercanos a la estación se encuentran ya despintados.</p>	<p>Ver video de observación.</p>
<p>9.4 ¿Las medianas/parterres proporcionan zona de espera segura (área de refugio) para los peatones?</p>	<p>Si</p>	<p>En la Av. Diego de Vásquez se contabiliza dos cruces peatonales, en uno de los cruces se evidencia un área de refugio accesible para todo tipo de peatones mientras que otro tiene una grada que impide el cruce de personas con discapacidades motoras .</p>	<p>Se recomienda crear una rampa para personas con discapacidad. O acondicionar el cruce peatonal a nivel.</p>	


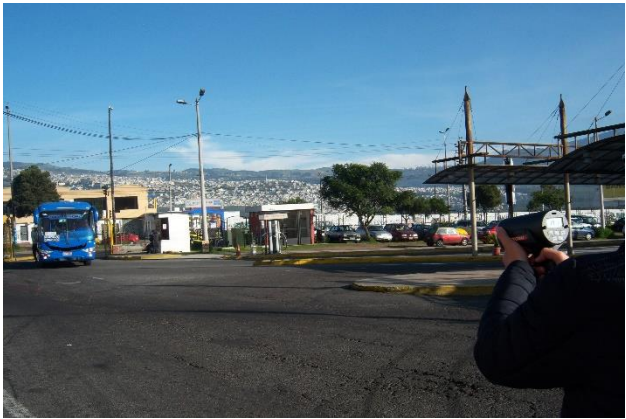
Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
9.5 ¿La zona para cruce de peatones tiene suficiente anchura?	Sí	<p>Los cruces peatonales que existen cumplen con el ancho necesario ya que el mínimo ancho en los cruces de la estación es de 3.50 m siendo el mínimo 1.20m.</p> <p>El cruce al llegar a la estación por la Av. Diego de Vásquez expone a los peatones notablemente al no contar con un espacio necesario mientras los vehículos ingresan a la estación.</p>	Dar mantenimiento a la señalización en los cruces peatonales.	
9.6 ¿Las esquinas y rampas han sido previamente planificadas y diseñadas de forma apropiada para cada cruce peatonal?	No	No existe rampas en las intersecciones aledañas a la estación no puede subir una persona discapacitada.	Realizar un rediseño de las aceras que rodean a la estación para proveer accesibilidad a todos los tipos de usuarios.	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>10. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura.</b>				
<p>10.1 ¿En los cruces peatonales a nivel: La superficie del pavimento de paso peatonal están al mismo nivel que la calzada?</p>	Sí	<p>El cruce peatonal no presenta desniveles es seguro para el cruce de peatones.</p>	<p>Dar mantenimiento con la pintura respectiva en el cruce peatonal.</p>	
<p>10.2 ¿En las áreas de acceso vehicular: La superficie del acceso vehicular durante el cruce de personas tienen un correcto acondicionamiento para el cruce peatones?</p>	No	<p>Existe obstrucción de buses en los cruces peatonales. Al momento de la inspección la unidad 2793 del día 22 de mayo de 2019 a las 8.30 invadió el paso peatonal pasando un semáforo en rojo y un posible atropellamiento al personal de inspección de seguridad vial.</p>	<p>Ubicar un rompe velocidades a la salida de los buses para que así se evite que los buses invadan el espacio para el cruce de peatones.</p>	



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>11. Continuidad y conectividad</b>				
11.1 ¿La infraestructura para peatones presenta continuidad al contar con áreas de espera en las esquinas, rampas de acceso y marcas en el pavimento que dirijan de manera segura y clara al peatón?	Si	Existe continuidad, pero no para todo tipo de peatón ya que las personas con discapacidades motoras no pueden transitar de manera continua.	Dar mantenimiento a la señal horizontal que existe dentro y fuera de la estación.	
11.2 ¿Los peatones son claramente dirigidos hacia los puntos de cruce y/o vías de acceso peatonal?	No	Los usuarios cruzan por lugares no especificados para peatones.	Instalar señalización indicando a los peatones los lugares por donde deben transitar.	
<b>12. Iluminación</b>				


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
12.1 ¿El cruce peatonal está iluminado de manera adecuada?	No	En la estación se encuentra las zonas de cruce peatonal iluminadas pero los cruces en el exterior de la estación no cuenta una correcta iluminación para el cruce peatonal.	Solicitar al municipio de Quito mayor iluminación en los cruces peatonales y tomar en cuenta que es un sector con bastante demanda de peatones.	
<b>13. Visibilidad</b>				
13.1 ¿Los peatones pueden observar claramente a los vehículos que se aproximan a la intersección, en cada una de sus ramas y/o cruces y viceversa (vehículo-peatón)?	No	El cruce en la Calle 11 por el diseño de la vía no permite completa visibilidad para cruzar la vía.	Ubicar señalización a los conductores de presencia de peatones.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
13.2 ¿La distancia entre la línea de parada y el cruce peatonal es suficiente para que permita a los conductores observar a los peatones?	Sí	La pintura se encuentra gastada lo que en la noche no permite clara visibilidad de la línea de parada de vehículos y la separación con el cruce peatonal. La distancia mínima entre línea de parada y cruce peatonal en los cruces peatonales es de 1.10 m lo que indica que cumple ya que la mínima es 0.90 m.	Pintar la señalización en la calzada para que los vehículos vean el espacio asignado para peatones.	
13.3 ¿No se observan otras condiciones en las cuales los vehículos detenidos impidan la visibilidad a los peatones?	No	La cooperativa de taxi de la estación impide la visibilidad de los peatones para ver el aproximamiento de vehículos por la Av. Diego de Vásquez	Reubicar a la cooperativa para impedir el congestionamiento de vehículos y brindar mayor visibilidad a los peatones.	Ver video de Observación.
<b>14. Gestión de accesos.</b>				

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>14.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación se localizan a una distancia segura y prudencial de los cruces peatonales?</p>	<p>No</p>	<p>Existe un cruce peatonal en el medio de dos ingresos vehiculares hacia la estación.</p>	<p>Reubicar el paso peatonal en el sur de la estación.</p>	
<p><b>15. Características del flujo de personas.</b></p>				
<p>15.1 ¿Los vehículos que giran no representan un peligro para los usuarios?</p>	<p>No</p>	<p>Al ingreso de la estación y los buses articulados que se dirigen a recoger pasajeros ingresan a alta velocidad.</p>	<p>Capacitar a los conductores indicando que cuales son los riesgos al conducir a alta velocidad en la estación.</p>	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
15.2 ¿El flujo vehicular permite a los peatones cruzar la calzada de manera segura?	Sí	El flujo vehicular no es causa del problema de inseguridad, pero el flujo peatonal se desvía del espacio asignado para el peatón e invade la vía de flujo vehicular, produciendo inseguridad y entorpeciendo el flujo vehicular.		
15.3 ¿No se observa vehículos particulares o de servicio público estacionados a las afueras de la estación, que dificulten el tránsito vehicular o de peatones?	No	A las afueras de la estación la cooperativa de taxis obstaculiza el tránsito vehicular y por ende da inseguridad a los peatones.	Solicitar a la Agencia Metropolitana de Tránsito para que los taxis no se estacionen afuera de la estación.	Ver videos de observación.
<b>16. Señales horizontales.</b>				
16.1 ¿Las señales horizontales (línea de parada y marcas de cruces peatonal) se observan en buen estado?	No	No se evidencia señalización horizontal de que brinde seguridad a los peatones, las pocas existentes se encuentran en mal estado.	Realizar mantenimiento en la señalización horizontal dentro y fuera de la estación. Colocar señalización	Ver video de Observación.



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
			horizontal de límite de velocidad dentro de la estación.	
16.2 ¿Las zonas de cruce peatonal se encuentran marcadas y/o señalizadas apropiadamente?	No	Se encuentran señalizadas, pero están en mal estado.	Dar mantenimiento indicando presencia de peatones.	
16.3 ¿La señalización horizontal es visible claramente durante el día y la noche?	No	Al momento de la observación la señalización se encuentra en mal estado.	Realizar mantenimiento pintando la calzada con pintura reflectiva.	
<b>17. Señales verticales.</b>				



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
17.1 ¿Existen señales verticales que indiquen la presencia de peatones y ciclistas en la zona?	No	No existe presencia de señal vertical que indique presencia de peatones y ciclistas.	Ubicar señalización de presencia de peatones.	
17.2 ¿Las señales de presencia de peatones y ciclistas son adecuadas?	No	No existe presencia de señal vertical que indique presencia de peatones y ciclistas.	Colocar señales verticales indicando presencia de peatones.	
17.3 ¿Las señales verticales están en buen estado?	No	Las pocas señales verticales con las que cuenta en la estación se encuentran en mal estado.	Instalar señalización vertical y dar mantenimiento a las existentes.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
17.4 ¿Existen semáforos para peatones?	Sí	En los cruces hay presencia de semáforos peatonales y en un solo lado de la acera, estos no son aptos para personas no videntes, no tienen alertas por sonido.	Acondicionar los semáforos considerando que también utiliza personas discapacitadas.	
17.5 ¿Los semáforos están acondicionados para personas con discapacidad motora y visual?	No	En los cruces hay presencia de semáforos peatonales, pero no son aptos para personas no videntes, no todos los semáforos tienen alertas por sonido.	Acondicionar los semáforos adecuadamente considerando que también utiliza personas discapacitadas.	

Tabla 13 Matriz de evaluación cruces y/o intersecciones estación La Ofelia.

**4.2.1 Evaluación de la estación de acuerdo al *Standard BRT* estación La Ofelia.**

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>18. Criterios de evaluación para una estación seguro y cómoda según <i>Standard BRT</i> del ITDP (2019)</b>				
18.1 ¿La plataforma tiene un ancho interno $\geq 3\text{m}$ ?	Si	El espaciamiento de la plataforma es el adecuado para las personas, en horas pico tiende a congestionarse la plataforma.		
18.2 ¿La plataforma y la estación cuenta con protección contra el viento, lluvia, nieve, calor y el frío?	Si	La estación no cuenta con protección contra el viento.	Ubicar modulares transparentes para que los peatones cuenten con protección contra el viento.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>18.1 La estación:</b>				
18.1.1 ¿Es iluminada?	Si	La estación en el interior cuenta con iluminación en las afueras de la misma solo cuenta con poco alumbrado público	Mejorar la iluminación en el contorno de la estación, ayuda para evitar accidentes y reducir la delincuencia.	
18.1.2 ¿Es transparente?	Si	La estación se muestra transparente, es decir se puede visualizar la estación completa sin dificultad.		


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
18.1.2 ¿Tiene seguridad a través de seguridad privada o por cámaras?	Si	La estación cuenta con seguridad privada pero no con un sistema de vigilancia por cámaras.		
18.1.3 ¿Crea una estación atractiva para mejorar la imagen del sistema BRT que sea atractiva para usuarios y para los desarrolladores?	Si	La estación es atractiva apreciando la misma desde la filmación aérea. Y mientras se transita en la misma.		Ver videos de Observación.

Tabla 14 Matriz de evaluación de la estación de acuerdo con el Standard BRT estación La Ofelia..

#### 4.2.2 Velocidades de circulación en la estación La Ofelia.

Para la toma de velocidades se consideró un ángulo de 15 grados respecto a los vehículos que circulaban en la estación para la corrección por error de coseno. Las ubicaciones para tomar las mismas fueron en distintas partes, tales como el ingreso sur de los vehículos dentro de la estación, en el tramo que se desplazan los buses hacia las plataformas para recoger pasajeros.

El promedio de velocidades que se calculó fue de 20.36 km/h lo cual excede la velocidad de circulación en la estación que es de 20 km/h. La velocidad máxima es de 38.64 km/h y una velocidad mínima de 11.59 km/h. En la Tabla 15 se muestra el registro de velocidades de los buses articulados y alimentadores que circulaban en la estación.

Velocidades			
Tipo de vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad corregida por ángulo (km/h)	Observación
Bus articulado	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	40	38.64	Excede el límite de velocidad
Alimentador	12	11.59	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Alimentador	40	38.64	Excede el límite de velocidad
Alimentador	26	25.11	Excede el límite de velocidad
Alimentador	24	23.18	Excede el límite de velocidad
Alimentador	29	28.01	Excede el límite de velocidad
Alimentador	17	16.42	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	17	16.42	Cumple límite de velocidad
Alimentador	25	24.15	Excede el límite de velocidad
Alimentador	19	18.35	Cumple límite de velocidad
Alimentador	29	28.01	Excede el límite de velocidad
Alimentador	23	22.22	Excede el límite de velocidad
Alimentador	16	15.45	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	23	22.22	Excede el límite de velocidad
Alimentador	26	25.11	Excede el límite de velocidad
Alimentador	25	24.15	Excede el límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad

Alimentador	16	15.45	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	19	18.35	Cumple límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	17	16.42	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	21	20.28	Excede el límite de velocidad
Bus articulado	17	16.42	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Alimentador	29	28.01	Excede el límite de velocidad
Alimentador	23	22.22	Excede el límite de velocidad
Bus articulado	21	20.28	Excede el límite de velocidad
Bus articulado	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	19	18.35	Cumple límite de velocidad
Alimentador	23	22.22	Excede el límite de velocidad
Alimentador	17	16.42	Cumple límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	24	23.18	Excede el límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	19	18.35	Cumple límite de velocidad
Bus articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad

*Tabla 15 Velocidades de circulación en la estación La Ofelia.*

#### **4.2.3 Velocidades de circulación en las afueras de la estación La Ofelia.**

De la misma manera la toma de velocidades se consideró un ángulo de 15 grados respecto a los vehículos que circulaban en la estación para la corrección por error de coseno. Las ubicaciones para tomar las mismas fueron en distintas partes, tales como el ingreso sur de los vehículos.

El promedio de velocidades que se calculó fue de 41.41 km/h lo cual excede la velocidad de circulación en las afueras de la estación que es de 30 km/h por ser una zona donde hay presencia peatonal. La velocidad máxima es de 56.02 km/h y una velocidad mínima de 28.98 km/h. En la Tabla 16 se muestra el registro de velocidades de los buses articulados y alimentadores que circulaban en la estación.

Velocidades			
Tipo de vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad corregida por ángulo (km/h)	Observación
Pesado	50	48.30	Excede límite de velocidad
Bus	50	48.30	Excede límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	47	45.40	Cumple límite de velocidad
Automóvil	48	46.36	Cumple límite de velocidad
Automóvil	37	35.74	Cumple límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Cumple límite de velocidad
Automóvil	39	37.67	Cumple límite de velocidad
Automóvil	55	53.13	Excede límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Cumple límite de velocidad
Automóvil	40	38.64	Cumple límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	43	41.53	Cumple límite de velocidad
Automóvil	34	32.84	Cumple límite de velocidad
Automóvil	42	40.57	Cumple límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	41	39.60	Cumple límite de velocidad
Automóvil	41	39.60	Cumple límite de velocidad
Automóvil	35	33.81	Cumple límite de velocidad
Automóvil	31	29.94	Cumple límite de velocidad
Automóvil	43	41.53	Cumple límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Cumple límite de velocidad
Automóvil	30	28.98	Cumple límite de velocidad
Automóvil	52	50.23	Excede límite de velocidad
Automóvil	33	31.88	Cumple límite de velocidad
Automóvil	49	47.33	Cumple límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	58	56.02	Excede límite de velocidad
Automóvil	57	55.06	Excede límite de velocidad
Automóvil	45	43.47	Cumple límite de velocidad
Automóvil	43	41.53	Cumple límite de velocidad
Automóvil	49	47.33	Cumple límite de velocidad
Automóvil	37	35.74	Cumple límite de velocidad
Automóvil	30	28.98	Cumple límite de velocidad
Automóvil	45	43.47	Cumple límite de velocidad
Automóvil	47	45.40	Cumple límite de velocidad
Automóvil	44	42.50	Cumple límite de velocidad
Automóvil	38	36.71	Cumple límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Cumple límite de velocidad
Bus	35	33.81	Excede límite de velocidad
Automóvil	43	41.53	Cumple límite de velocidad
Automóvil	47	45.40	Cumple límite de velocidad

Automóvil	52	50.23	Excede límite de velocidad
Bus	41	39.60	Excede límite de velocidad
Pesado	46	44.43	Excede límite de velocidad
Bus	30	28.98	Cumple límite de velocidad
Automóvil	42	40.57	Cumple límite de velocidad
Automóvil	54	52.16	Excede límite de velocidad
Automóvil	37	35.74	Cumple límite de velocidad
Automóvil	46	44.43	Cumple límite de velocidad
Automóvil	45	43.47	Cumple límite de velocidad
Automóvil	47	45.40	Cumple límite de velocidad

*Tabla 16 Velocidades de circulación en las afueras de la estación La Ofelia.*

#### **4.2.4 Filmación aérea para identificar puntos críticos en la estación y en las afueras.**

Las filmaciones realizadas en la estación Corredor Central Norte “La Ofelia” se encuentran en los siguientes enlaces, donde se puede apreciar el comportamiento de los peatones y los conductores que transitan por la estación, se realizó dos vuelos uno en la mañana en el horario de 7h30 a 7h50, y en la tarde en el horario 16h40 a 17h00 considerando estos horarios como críticos por la demanda de peatones que llegan a la estación.

- <https://www.dropbox.com/s/pz5stmq5xy330i8/Ofelia%20tarde.mp4?dl=0>
- [https://www.dropbox.com/s/qhmu6fitpkeb55l/Ofelia\\_Ma%C3%B1ana%20fast.mp4?dl=0](https://www.dropbox.com/s/qhmu6fitpkeb55l/Ofelia_Ma%C3%B1ana%20fast.mp4?dl=0)

A continuación, se muestra un mapa señalando las áreas de conflictos o sectores críticos que tienen los peatones al circular por la estación La Ofelia y el Mapa del flujo peatonal con los puntos de cruces y/o intersecciones en la estación.

En la Figura 33 se puede observar como los peatones cruzan la calle dentro de la estación por un lugar no designado para peatones y existen vehículos parqueados a las afueras de la estación que impiden la visibilidad de los peatones para cruzar la calle.



*Figura 33 Filmación estación La Ofelia.*



Figura 34 Mapa evaluación de riesgos La Ofelia.



Figura 35 Mapa de flujo peatonal- Puntos de cruce y/o accesos peatonales estación La Ofelia.

#### **4.2.5 Evaluación en campo de los mayores riesgos que corren los peatones en las estaciones.**

Resumiendo, de los hallazgos de la evaluación, se pueden resaltar los siguientes problemas principales para la seguridad de los peatones en la estación:

- En los ingresos y salidas vehiculares los peatones corren alto riesgo, pues los buses y vehículos en varias ocasiones invaden el espacio de circulación peatonal.
- La estación no cuenta con un plan de Seguridad Vial para respuesta inmediata frente a siniestros de tránsito.
- Los peatones al dirigirse al andén o punto de recogida de pasajeros con el objetivo de llegar más rápido a la parada se cruzan dentro de la estación por lugares no correspondientes para el tránsito peatonal.
- Los conductores que circulan en la estación y en las afueras no respetan los límites máximos de velocidad para circulación en las afueras de la estación.
- La administración de la estación no cuenta con una base de datos de siniestros de tránsito ocurridos en la estación y en el recorrido que cumple el sistema BRT.

#### 4.2.6 Resultados de encuestas realizadas en la estación.

En la estación de La Ofelia los resultados muestran que el 77.02% de los peatones que circulan en la estación no han recibido información, y que el principal medio de información es la televisión, como refleja la Figura 36.

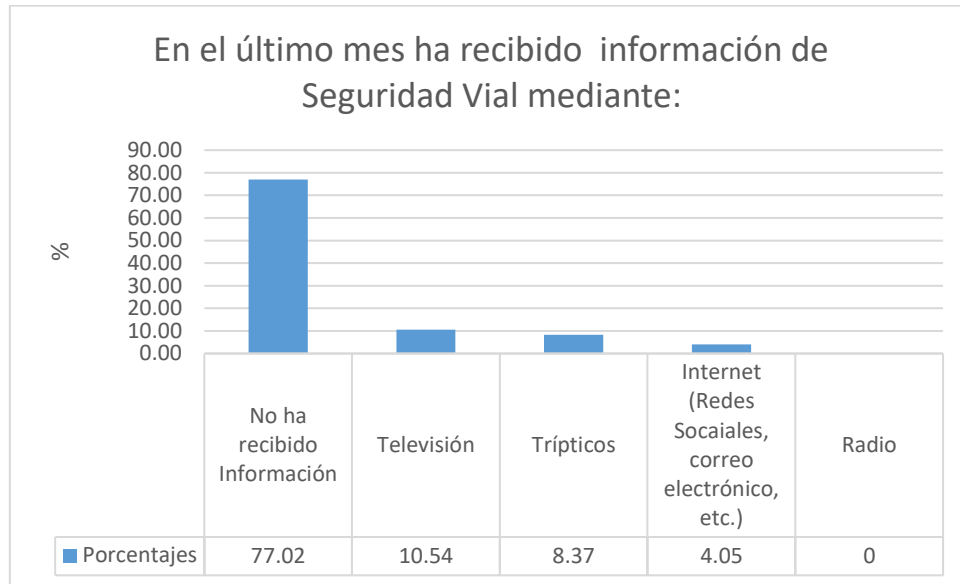


Figura 36 Resultado Pregunta 1, estación La Ofelia.

En la Figura 37 se refleja que el 66.67% de los peatones conocen sus derechos y obligaciones respecto a la Ley de Tránsito, considerando este porcentaje se refleja impericia de los peatones para circular en las vías.

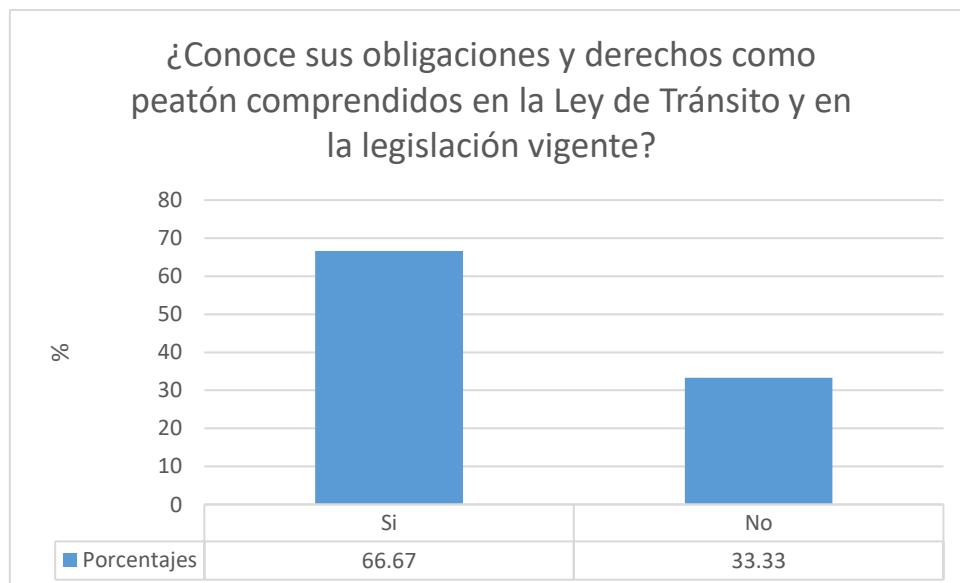


Figura 37 Resultado Pregunta 2, estación La Ofelia.

Cuando los peatones se encuentran en la estación o transitan por las afueras, respecto a la señalización que posee la misma consideran que es Regular aprobando esta conclusión con 68.75% como se muestra en la Figura 38.

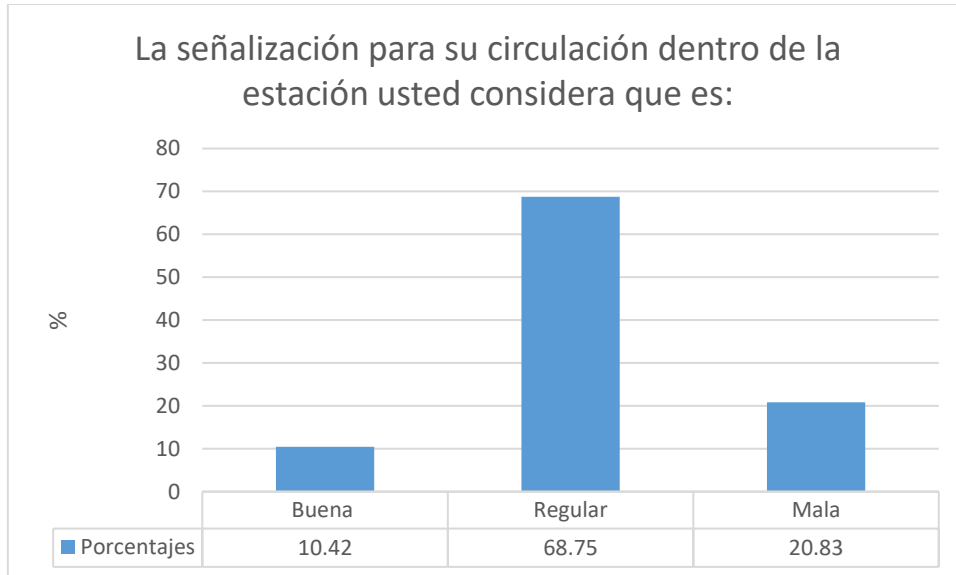


Figura 38 Resultado Pregunta 3., estación La Ofelia.

El 64.58% de los peatones que transitan en la estación se sienten inseguros con relación a los conductores de los vehículos que circulan por la misma. Ver Figura 39.

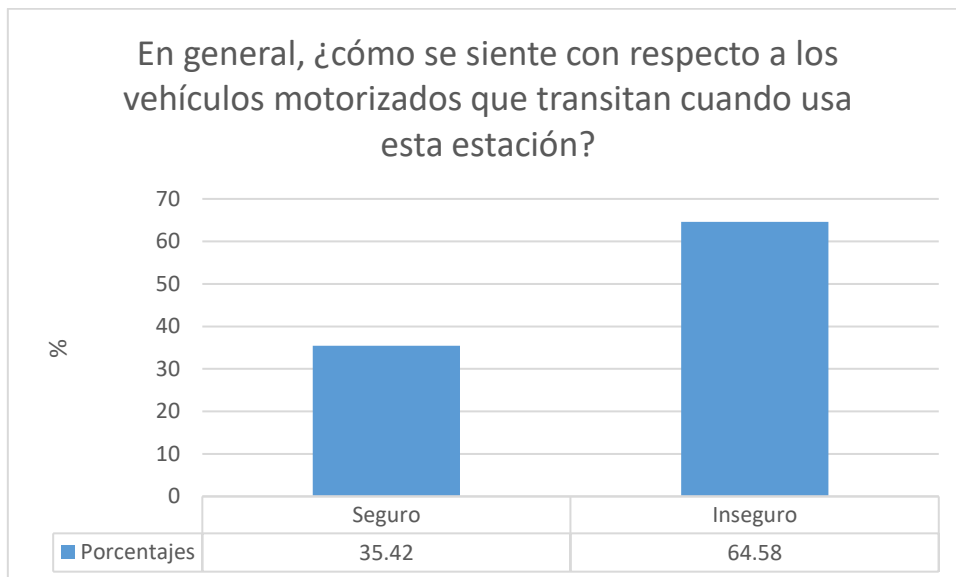
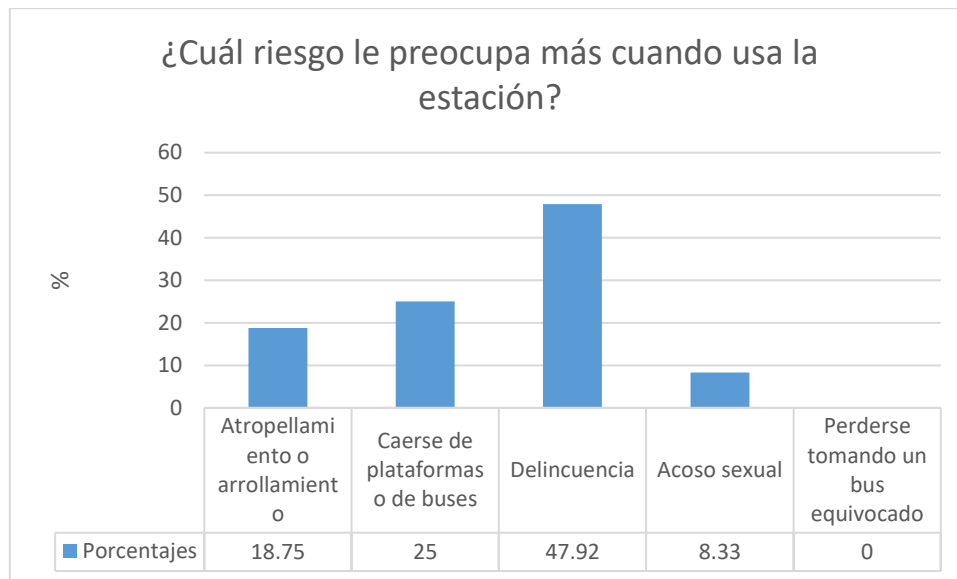


Figura 39 Resultado Pregunta 4, estación La Ofelia.

De acuerdo a los resultados que muestra la Figura 40, la principal preocupación de seguridad que tienen los peatones al estar en la estación es la Delincuencia con un 47.92%.



*Figura 40 Resultado Pregunta 5, estación La Ofelia.*

### **4.3 Conclusiones del capítulo.**

- En la visita en campo no se evidenció señalización de presencia de peatones, por lo que se concluye que es necesario ubicar en las calles aledañas a la estación señalización de presencia de peatones y ciclistas incluyendo señalización para personas con discapacidad, para que los conductores estén alertas y reduzcan la velocidad.
- Los peatones reflejan con un 47.92 % que una de las preocupaciones que tienen cuando se encuentran en la estación es la delincuencia, lo que en muchas ocasiones provoca que los mismos descuiden su atención en tener seguridad, pues se alejan de las aceras e invaden las vías de circulación vehicular y su seguridad se aumenta notablemente.
- De acuerdo a resultados de la encuesta si conocen los ciudadanos sus derechos y obligaciones como peatones contemplados en la Ley de Tránsito la mayoría de ellos están conscientes, a pesar de eso los peatones realizan movimientos inseguros en las vías lo que pone en riesgo su seguridad dentro y fuera de la estación.
- Las velocidades de circulación dentro y fuera de la estación exceden los límites máximos de circulación mostrando que dentro de la estación la velocidad promedio de los vehículos motorizados es de 20.36 km/h y su límite de velocidad es de

20km/h. Y en las afueras de la estación la velocidad promedio es de 41.41 km/h y el límite máximo de circulación es 30 km/h en zonas donde hay presencia de peatones.

- La percepción de los peatones frente al actuar de los conductores es insegura con un 64.58% como muestran los resultados de la encuesta, lo que indica que los peatones no sienten que los conductores presten atención necesaria hacia los más vulnerables en las vías que son los peatones y los ciclistas. Sin embargo, la mayor preocupación de los usuarios de las estaciones con relación a su seguridad es la delincuencia, lo cual no es un aspecto directamente relacionado a la seguridad vial.

- La infraestructura peatonal que está instalada en las afueras y dentro de la estación no son suficientes para la circulación segura de los peatones y recalando que en el área de estudio no cuenta con infraestructura para personas discapacitadas, mostrando que no todos los tipos de peatones cuentan con la seguridad necesaria.

- En las filmaciones realizadas se evidencia que los vehículos invaden los espacios de circulación peatonal impidiendo una circulación libre y seguro a los peatones.

- Los peatones no respetan los espacios asignados para el flujo peatonal dentro y fuera de la estación.


## **5 Capítulo 5: Resultados estación “Río Coca” Ecovía.**



### **5.1 Objetivos específicos del capítulo**


- Presentar los resultados de la visita de inspección a la estación “Río Coca” con las verificaciones de las condiciones de seguridad vial en la estación y fuera de ella mediante la metodología descrita en el capítulo anterior.


## 5.2 Matriz de evaluación de SV de la estación de “Río Coca” Ecovía.


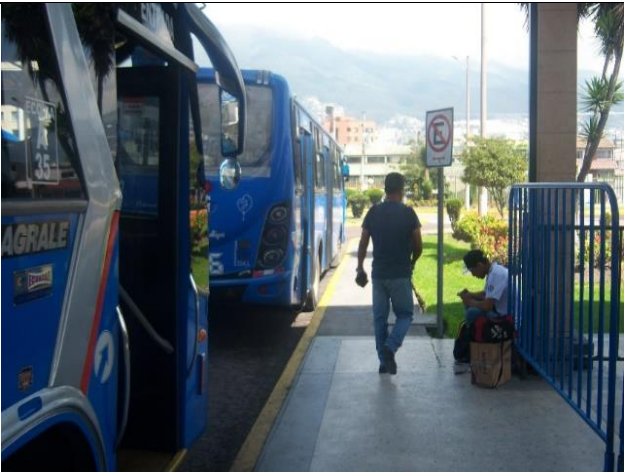
### 5.2.1 Matriz de evaluación de vialidad estación Río Coca.


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>1.- Existencia y diseño de infraestructura</b>				
1.1 ¿Hay presencia/existencia de acera a lo largo de la vía?	Sí	Si existe la presencia de acera en todo el perímetro de la estación. Considerar en la intersección de las Hiedras que en una parte de la vía no existe acera aledaña a la misma.		
1.2 ¿En caso de no haber acera, existe acotamiento u hombro de la carretera lo suficiente amplio que permita al peatón caminar de manera segura?	No aplica	Existe acera	No aplica	No aplica



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
1.3 ¿Existe acera en ambos lados de la estación?	Sí	En ambos lados de la estación cuenta con acera para peatones tanto a lado del carril derecho e izquierdo de la Av. Rio Coca como de sus calles transversales.	Se recomienda en la calle Río Coca crear un parterre ya que la vía cuenta con 5 carriles de circulación, es necesario una zona segura para los peatones.	
1.4 ¿Existe obras de drenaje en la vía aledaña a la estación?	Sí	Se observa en la estación obras de drenaje ubicadas correctamente junto a los bordillos de las aceras y en los cruces transversales de la calzada.	Dar mantenimiento preventivo para evitar inundaciones en la vía.	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>1.5 ¿El ancho de la acera es adecuado para el volumen de peatones que transita en las afueras de la estación?</p>	<p>Sí</p>	<p>El ancho de la acera permite que no exista aglomeración de personas ni tampoco el entorpecimiento del paso de los mismos pues las mismas constan con una medida de 4 m y el espaciamiento mínimo es de 2.50 m.</p>	<p>Junto a la entrada principal de la estación en la zona para parqueo de vehículos se recomienda realizar un ensanchamiento de la acera.</p>	
<p>1.6 ¿Hay una distancia de separación adecuada entre la calzada y la acera?</p>	<p>Sí</p>	<p>La separación entre calzada y acera no implica riesgo para los peatones .</p>	<p>Se recomienda pintar el límite de la calzada para garantizar que los peatones no intervengan en el espacio para los vehículos.</p>	<p>Ver video de observación.</p>


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
1.7 ¿En la acera, hay presencia de rampas de acceso para personas con capacidades diferentes y personas de la tercera edad?	Sí	Se observó que los alrededores de la estación la mayoría de las aceras cuentan con rampas para personas discapacitadas. En la calle De las Hiedras no cuenta con una rampa para persona discapacitadas.	Se recomienda ubicar rampas en todas las aceras que cuenten con cruces peatonales.	
<b>2. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>				
2.1 ¿La acera se encuentra despejada tanto de obstrucciones permanentes y/o temporales?	Sí	Se evidencia obstrucciones en la acera por parte de ventas ambulantes localizadas en la zona cercana la calle De las Hiedras	Garantizar durante el día que la acera se encuentre despejada.	Ver video de observación.



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>2.2 ¿La acera no tiene cambios de pendiente importantes, que pongan en riesgo la integridad del peatón?</p>	<p>Sí</p>	<p>En la salida de vehículos de la estación por la calle De las Hiedras la acera de resguardo peatonal tiene una pendiente pronunciada lo que impide la circulación de una persona discapacitada sin que ella necesite ayuda.</p>	<p>Se recomienda adecuar la acera y garantizar que no exista cambios de pendiente en las mismas.</p>	
<p>2.3 ¿La pendiente de la acera no es demasiado empinada?</p>	<p>Sí</p>	<p>La pendiente no supera el 2% lo que no exige al peatón hacer un mayor esfuerzo al desplazarse.</p>		


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
2.4 La superficie de la acera es adecuada para caminar?	Sí	El estado de acera dentro y afuera de la estación se encuentran en buen estado.	Arreglar un hueco que existe al lado derecho de la entrada principal a la estación.	
2.5 ¿La acera por donde ingresa presta el espacio necesario para el volumen de peatones que circula por la estación?	Sí	El espacio por donde ingresan las personas colapsa en horas pico así como también el área de espera para buses alimentadores.	Realizar un plan para la correcta ubicación de los peatones mientras esperan los buses alimentadores.	Ver video de observación.


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<p>2.6 ¿La acera cuenta con señalización podotáctil?</p>	<p>Sí</p>	<p>En la inspección en la estación se observó muy poca señalización podotáctil.</p>	<p>Implementar señalización podotáctil en toda la acera de afuera de la estación y dentro de la estación.</p>	
<p>2.7 ¿El espacio entre la plataforma y el bus es adecuado?</p>	<p>Sí</p>	<p>En la inspección de la estación se evidencio que existe una separación no apropiada entre el bus y la plataforma.</p>	<p>Instalar rampas para el descenso de los peatones para que las superficies sean continuas.</p>	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
2.8 ¿La plataforma y el piso del bus están razonablemente al mismo nivel?	No	El usuario debe realizar un pequeño esfuerzo para poder subir o bajar del bus alimentador debido a que la altura que existe entre el bus y la acera no es adecuada ésta altura entre 35-40 cm dependiendo del bus.	Se recomienda colocar rampas en los lugares asignados para desembarcar peatones ya que eso ayudaría a las personas de la tercera edad, mujeres embarazadas y niños que llegan a la estación.	
<b>3. Continuidad y conectividad</b>				
3.1 ¿Las aceras o los acotamientos u hombros de la calle son continuos a lo largo de la calzada, aledaña a la estación?	Sí	En la intersección De las Hiedras junto al UPC la esquina no tiene vereda en un tramo de 15 metros, lo cual obliga al peatón a transitar en la calzada.	Adecuar la esquina con el tramo de vereda necesario y adecuar con una rampa para la movilidad para personas discapacitadas.	Ver video de observación.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
3.2 ¿Existe infraestructura para dirigir a los peatones hacia puntos seguros de cruce y/o vías de acceso peatonal que los provea de una barrera física del tránsito vehicular?	Sí	Los pasos cebras existentes en la estación dirigen a los peatones de manera ordenada dirigiéndolos a los puntos o zonas seguras para peatones.	Se recomienda instalar semáforos peatonales dentro de la estación para que los usuarios tengan un tiempo específico para cruzar los pasos peatonales con seguridad.	Ver video de observación.
<b>4. Iluminación</b>				
4.1 ¿Las aceras aledañas a la estación están debidamente iluminadas?	Sí	En la noche no existe la iluminación en la acera de la calle Río Coca como en las calles intersecciones.	Se recomienda mejorar la iluminación en las calles aledañas a la estación.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
4.2 ¿Existe alumbrado público que permita mejorar la visibilidad de peatones en la noche?	Sí	Existe alumbrado público en las afueras de la estación pero las aceras no son iluminadas correctamente.	Se recomienda solicitar al Municipio de Quito solicitar mayor iluminación al ser una zona con alta demanda peatonal.	
<b>5. Visibilidad</b>				
5.1 ¿La visibilidad de los peatones sobre la acera o el hombro de la vía es adecuado?	Sí	La acera al mantener un mismo nivel ayuda al peatón a tener buena visibilidad.	Se recomienda en la entrada de patones en la calle De las Palmeras quitar las vallas que existen en las esquinas que impiden la visibilidad a los peatones.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>6. Accesos a la estación</b>				
6.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación no ponen en peligro al peatón?	No	En el acceso vehicular cercano a la calle De los Rosales se observa que existe un paso cebra fuera de la estación y otro dentro de la estación lo cual por la ubicación de los pasos cebra pone en riesgo a los peatones	Se recomienda utilizar rompe velocidades en las accesos vehicular de la estación.	
6.2 Los accesos peatonales son suficientes para evitar poner en peligro al peatón?	No	En la inspección se contabilizó que existen dos accesos peatonales, se pudo observar que el ingreso por la calle De los Rosales no abastece al volumen de usuarios.	La estación debería contar con accesos o puertas de solo salida peatonal en todas las calles que bordean la estación.	Ver video de Observación.



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
<b>7. Caracterización del flujo de usuarios</b>				
7.1 ¿No se observa conflictos entre ciclistas y peatones sobre las aceras?	No	Durante la inspección realizada a pie en la estación por las afueras no se evidencio a personas utilizando bicicletas. La estación cuenta con espacio asignado para parquear bicicletas el mismo que no tiene uso.	Se recomienda que en las afueras de la estación exista un vía o un espacio preferencial para ciclistas y de esta manera promover el uso de bicicleta, y que los ciclistas sientan seguridad al transitar en las afueras de la estación.	
7.2 ¿No se observa conflictos en los cruces peatonales entre buses, vehículos, etc. y el peatón?	Sí	En los lugares de ingreso y salida peatonal existe conflictos entre vehículos y peatones de la misma manera en la estación los peatones no respetan los lugares asignados para	Se recomienda en el caso dentro de la estación que los lugares que no son de acceso peatonal sean bloqueados mediante mallas de esta manera se puede evitar el cruce por lugares no asignados. En	Ver video de observación.


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
		cruzar la calle y se observó que los peatones quedan en la mitad de la vía.	los ingresos y salidas vehiculares se recomienda utilizar rompe velocidades.	
<b>8. Caracterización del flujo vehicular</b>				
8.1 ¿Los buses y otros vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en el interior de la estación?	Sí	De acuerdo a la medición de velocidades en la estación la velocidad promedio es de 18.85 km/h lo cual no excede el límite de velocidad que es 20 km/h. La velocidad máxima de 35.73 km/h y una velocidad mínima de 7.72 km/h.	Instalar en la estación señalización de límites de velocidad.	
8.1 ¿Los vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en las vías aledañas a la estación?	No	De acuerdo a la medición de velocidades en las afueras de la estación la	Instalar en las afueras de la estación señalización vertical indicando	Ver video de observación.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendación	Fotografía
		velocidad promedio es de 32.33 km/h una velocidad máxima de 46.36 km/h siendo el límite de velocidad 30 km/h y una velocidad mínima de 13.52 km/h.	el límite máximo de velocidad.	


*Tabla 17 Matriz de evaluación Vialidad estación Río Coca..*


5.2.2 Matriz de evaluación de cruces y/o intersecciones estación Río Coca.



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>9. Existencia y diseño de infraestructura</b>				
9.1 ¿El radio de las esquinas de las intersecciones y/o cruces reduce la longitud para el cruce peatonal y desincentiva los giros hacia a alta velocidad?	Sí	En la calles De las Hiedras y De los Rosales se evidencia que las esquinas desincentiva a los giros a alta velocidad por parte de los automotores.	Se recomienda dar periódicamente mantenimiento a las esquinas.	
9.2 ¿Los carriles para vuelta a la derecha continua disminuyen los conflictos con los peatones?	Sí	En la estación no se observa giros hacia la derecha que permitan el aumento de velocidad.	Instalar señalización vertical que indique a los conductores donde pueden realizar giros hacia la derecha.	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<p>9.3 ¿Los pasos peatonales se localizan en zonas donde la distancia de visibilidad es adecuada?</p>	<p>Sí</p>	<p>Existe una distancia adecuada para que el peatón se percate de que está circulando un automotor.</p>		
<p>9.4 ¿Las medianas/parterres proporcionan zona de espera segura (área de refugio) para los peatones?</p>	<p>No</p>	<p>En la avenida Rio Coca no existe un parterre para el resguardo de peatones.</p>	<p>Se recomienda que el semáforo debería estar programado con el tiempo suficiente para el cruce de peatones considerando personas de la tercera edad y personas discapacitadas.</p>	



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<p>9.5 ¿La zona para cruce de peatones tiene suficiente anchura?</p>	<p>Sí</p>	<p>La zona tiene el ancho suficiente para un cruce adecuado de los peatones sin generar aglomeraciones el ancho mínimo en los cruces peatonales existentes en la estación es de 3.60 m y el ancho mínimo recomienda 1.80 m.</p>	<p>Se recomienda señalar zonas para el cruce de ciclistas y evitar que obstruya el paso entre peatones y ciclistas.</p>	
<p>9.6 ¿Las esquinas y rampas han sido previamente planificadas y diseñadas de forma apropiada para cada cruce peatonal?</p>	<p>Sí</p>	<p>Existen rampas para ingreso de personas con discapacidad. Pero no cuenta con las suficientes.</p>	<p>Se recomienda instalar rampas en todas las esquinas y zonas de acceso peatonal.</p>	


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>10. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>				
<p>10.1 ¿En los cruces peatonales a nivel: La superficie del pavimento de paso peatonal están al mismo nivel que la calzada?</p>	Sí	<p>La superficie del pavimento no tiene obstrucciones dentro del paso peatonal.</p>		
<p>10.2 ¿En las áreas de acceso vehicular: La superficie del acceso vehicular durante el cruce de personas tienen un correcto acondicionamiento para el cruce peatones?</p>	Sí	<p>El acondicionamiento de los pasos peatonales es correcto, pero en los videos de observación se ve como los vehículos en los accesos vehiculares invaden el espacio para peatones.</p>	<p>Se recomienda que los supervisores o jefes de los conductores indiquen que no invadan el espacio de cruce peatonal.</p>	<p>Ver video de observación.</p>


Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>11. Continuidad y conectividad</b>				
<p>11.1 ¿La infraestructura para peatones presenta continuidad al contar con áreas de espera en las esquinas, rampas de acceso y marcas en el pavimento que dirijan de manera segura y clara al peatón?</p>	Sí	<p>La infraestructura para peatones es adecuada tales como marcas de acceso y pasos cebra en el pavimento, se visualizó a peatones irrespetando los sitios asignados para transitar, ya que preferían acortar distancias yendo por lugares no adecuados.</p>	<p>Se recomienda realizar campañas de concientización para que las personas respeten los sitios adecuados para el cruce de peatones.</p>	
<p>11.2 ¿Los peatones son claramente dirigidos hacia los puntos de cruce y/o vías de acceso peatonal?</p>	Sí	<p>Como se muestra en la imagen del numeral 11.1 y en la observación de los videos realizados se ve claramente como los peatones son dirigidos hacia los accesos peatonales.</p>		<p>Video de observación.</p>



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>12. Iluminación</b>				
<p>12.1 ¿El cruce peatonal está iluminado de manera adecuada?</p>	No	<p>En la imagen se visualiza que no existe iluminación que permita al peatón cruzar en horas de la noche.</p>	<p>Se recomienda que la EPMTPO solicite al Municipio de Quito una mayor iluminación para el cruce de peatones.</p>	
<b>13. Visibilidad</b>				
<p>13.1 ¿Los peatones pueden observar claramente a los vehículos que se aproximan a la intersección, en cada una de sus ramas y/o cruces y viceversa (vehículo- peatón)?</p>	Sí	<p>Los peatones pueden observar claramente si se aproxima un vehículo en las intersecciones cercanas a la estación.</p>	<p>Se recomienda que en la calle De los Rosales se remuevan unas vallas que existen en la acera impiden que se pueda observar la proximidad de vehículos.</p>	



Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
13.2 ¿La distancia entre la línea de parada y el cruce peatonal es suficiente para que permita a los conductores observar a los peatones?	Sí	La distancia en línea de para y cruce peatonal se encuentran debidamente separadas pues tienen una separación mínima de 1.70 m y la separación recomendada es de 0.90 m.		Video de observación.
13.3 ¿No se observan otras condiciones en las cuales los vehículos detenidos impidan la visibilidad a los peatones?	No	Cuando se estacionen los buses demasiado tiempo en las paradas de desembarque, genera una obstrucción y en ocasiones desembarcan junto a los cruces peatonales causando que los mismos no puedan ver si se está aproximando un bus.	Se recomienda que el personal de control en la estación no permita que los buses alimentadores desembarquen pasajeros en estas zonas.	
<b>14. Gestión de accesos.</b>				

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
14.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación se localizan a una distancia segura y prudencial de los cruces peatonales?	Sí	Los accesos vehiculares en la estación están debidamente ubicados.		
<b>15. Características del flujo de personas.</b>				
15.1 ¿Los vehículos que giran no representan un peligro para los usuarios?	Sí	Los vehículos que giran en las calles aledañas a la estación no representan un peligro para los peatones, pero se observa en la calle De los Rosales los peatones no respetan el espacio asignado para su circulación.	Se debería colocar una persona de la estación de buses que constantemente supervise y controle que los peatones transiten por los espacios asignados para los mismos.	
15.2 ¿El flujo vehicular permite a los peatones cruzar la	No	El exceso de velocidad en las afueras de la estación es un	Se recomienda solicitar mayor control por parte de los agentes	Video de observación.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
calzada de manera segura?		problema de alto riesgo lo que pone en riesgo el cruce de peatones.	municipales para evitar siniestros entre vehículos y peatones.	
15.3 ¿No se observa vehículos particulares o de servicio público estacionados a las afueras de la estación, que dificulten el tránsito vehicular o de peatones?	No	En los horas pico la estación en los ingresos peatonales se evidencia vehículos particulares y taxis que obstaculizan el tránsito vehicular y por ende la visibilidad a los peatones.	Se recomienda solicitar mayor control por parte de los agentes municipales para evitar el congestionamiento en las zonas de ingreso y salida peatonal.	
<b>16. Señales horizontales.</b>				

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
16.1 ¿Las señales horizontales (línea de parada y marcas de cruces peatonal) se observan en buen estado?	Sí	El estado de líneas de parada y cruces peatonales se encuentran en buen estado.	Se recomienda mantener en buen estado las señales de parada y marcas para cruce peatonal.	
16.2 ¿Las zonas de cruce peatonal se encuentran marcadas y/o señalizadas apropiadamente?	Sí	El estado de la señalización de cruce peatonal se encuentra en buen estado y dirige de manera eficiente al espacio asignado para el cruce de peatones.	Se recomienda mantener en buen estado la señalización para cruces peatonales.	Video de observación.
16.3 ¿La señalización horizontal es visible claramente durante el día y la noche?	Sí	En la estación, la señalización existente ayuda a que el usuario pueda ver claramente el espacio asignado para su circulación.	Se recomienda mantener en buen estado la señalización horizontal.	Video de observación.
<b>17. Señales verticales.</b>				

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
17.1 ¿Existen señales verticales que indiquen la presencia de peatones y ciclistas en la zona?	Sí	Existe señalización de existencia de peatones y límites de velocidad dentro y fuera de la estación.	Se debería colocar en sitios adecuados como entradas y salidas de vehículos y peatones.	
17.2 ¿Las señales de presencia de peatones y ciclistas son adecuadas?	Sí	Se evidencia muy poca señalización de presencia de peatones y ciclistas en la estación y en las afueras de la estación	Se debería colocar en sitios adecuados como entradas y salidas de vehículos, zonas de cruce de peatones, ingreso a las estaciones.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
17.3 ¿Las señales verticales están en buen estado?	Sí	La cantidad señales verticales que están instaladas en la estación y en las afueras no son suficientes para que el conductor prevea que debe circular con precaución.	Instalar señalización de Ceda el Paso en todas las zonas de cruce peatonal.	
17.4 ¿Existen semáforos para peatones?	Sí	Hay existencia de semáforos en los cuales el peatón puede presionar un botón para solicitar la parada de los automotores y permitan el cruce peatonal.		





Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
17.5 ¿Los semáforos están acondicionados para personas con discapacidad motora y visual?	Sí	Durante la inspección a los semáforos peatonales constan con la respectiva acondicionamiento para que personas discapacitadas.	Se debería colocar un sonido claro y durante la señal para cruce de peatones, estandarizado y normalizado por la entidad competente.	

Tabla 18 Matriz de evaluación Cruces y/o intersecciones estación Río Coca.

5.2.3 Evaluación de la estación de acuerdo al *Standard BRT* Río Coca.

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>18. Criterios de evaluación para una estación seguro y cómoda según <i>Standard BRT</i> del ITDP (2019)</b>				
18.1 ¿La plataforma tiene un ancho interno $\geq 3\text{m}$ ?	Sí	El ancho de la plataforma es adecuado para el volumen de personas.		
18.2 ¿La plataforma y la estación cuenta con protección contra el viento, lluvia, nieve, calor y el frío?	Sí	La estación no cuenta con protección contra el viento.	Ubicar modulares transparentes para que los peatones cuenten con protección contra el viento.	

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
<b>18.1 La estación:</b>				
18.1.1 ¿Es iluminada?	Sí	La estación cuenta con iluminación en la estación, en las afueras de la estación no cuenta con iluminación provista por la estación solo existe alumbrado público.	Se recomienda proveer iluminación para las afueras de la estación y así prevenir riesgos y delincuencia.	Ver video de Observación.
18.1.2 ¿Es transparente?	Sí	Se puede ver la estación desde afuera y adentro de la estación, siendo así fácil observar su entorno en cuanto a la aproximación de vehículos motorizados.		

Pregunta	Respuesta	Observaciones	Recomendaciones	Fotografía
18.1.2 ¿Tiene seguridad a través de seguridad privada o por cámaras?	Sí	La estación cuenta con seguridad privada y con cámaras de vigilancia. En las horas pico se evidencio la presencia de policías de tránsito en las afueras para ayudar con la congestión vehicular.		
18.1.3 ¿Crea una estación atractiva para mejorar la imagen del sistema BRT que sea atractiva para usuarios y para los desarrolladores?	Si	La estación es atractiva y los usuarios no manifiestan malestar al estar en la estación.		

Tabla 19 Matriz de evaluación de la estación de acuerdo con el Standard BRT estación Río Coca.

#### 5.2.4 Velocidades de circulación en la estación Río Coca.

Para la toma de velocidades se consideró un ángulo de 15 grados respecto a los vehículos que circulaban en la estación, las ubicaciones para tomar las mismas fueron en distintas partes, tales como el ingreso por la Calle Río Coca, y en el tramo que se desplazan los buses hacia las plataformas para recoger pasajeros.

El promedio de velocidades que se calculó fue de 18.85 km/h lo cual evidencia que no exceden el límite de velocidad de circulación en la estación que es de 20 km/h. La velocidad máxima es de 35.73 km/h y una velocidad mínima de 7.72 km/h. En la Tabla 20 se muestra el registro de velocidades de los buses articulados y alimentadores que circulaban en la estación.

Velocidades			
Tipo de vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad corregida por ángulo (Km/h)	Observación
Alimentador	14	13.52	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	19	18.35	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	14	13.52	Cumple límite de velocidad
Alimentador	9	8.69	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	12	11.59	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	10	9.66	Cumple límite de velocidad
Alimentador	8	7.73	Cumple límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Bus Articulado	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	32	30.91	Excede el límite de velocidad
Alimentador	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	13	12.56	Cumple límite de velocidad

Bus Articulado	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	34	32.84	Excede el límite de velocidad
Alimentador	10	9.66	Cumple límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	27	26.08	Excede el límite de velocidad
Alimentador	12	11.59	Cumple límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	28	27.05	Excede el límite de velocidad
Alimentador	24	23.18	Excede el límite de velocidad
Alimentador	26	25.11	Excede el límite de velocidad
Alimentador	24	23.18	Excede el límite de velocidad
Alimentador	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Alimentador	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Alimentador	10	9.66	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	10	9.66	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	12	11.59	Cumple límite de velocidad
Alimentador	8	7.73	Cumple límite de velocidad
Bus Articulado	10	9.66	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Alimentador	15	14.49	Cumple límite de velocidad
Alimentador	30	28.98	Excede el límite de velocidad
Alimentador	27	26.08	Excede el límite de velocidad
Alimentador	22	21.25	Excede el límite de velocidad
Alimentador	37	35.74	Excede el límite de velocidad
Bus Articulado	13	12.56	Cumple límite de velocidad

*Tabla 20 Velocidades de circulación en la estación Río Coca.*

### **5.2.5 Velocidades de circulación en las afueras de la estación Río Coca.**

De la misma manera la toma de velocidades se consideró un ángulo de 15 grados respecto a los vehículos que circulaban en la estación, las ubicaciones para tomar las mismas fueron en distintas partes, tales como el ingreso sur de los vehículos.

El promedio de velocidades que se calculó fue de 38.33 km/h lo cual excede la velocidad de circulación en las afueras de la estación que es de 30 km/h por ser una zona donde hay presencia peatonal. La velocidad máxima es de 46.36 km/h y una velocidad mínima de 13.52 km/h, en la Tabla 21 se detalla el registro de velocidades de los buses articulados y alimentadores que llegan a la estación y los vehículos motorizados que circulan en las calles aledañas a la estación.

Velocidades			
Tipo de vehículo	Velocidad (km/h)	Velocidad corregida por ángulo (km/h)	Observación
Automóvil	22	21.25	Cumple límite de velocidad
Automóvil	26	25.11	Cumple límite de velocidad
Automóvil	34	32.84	Excede límite de velocidad
Automóvil	31	29.94	Cumple límite de velocidad
Automóvil	33	31.88	Excede límite de velocidad
Automóvil	28	27.05	Cumple límite de velocidad
Automóvil	23	22.22	Cumple límite de velocidad
Automóvil	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Excede límite de velocidad
Automóvil	35	33.81	Excede límite de velocidad
Automóvil	28	27.05	Cumple límite de velocidad
Automóvil	20	19.32	Cumple límite de velocidad
Automóvil	32	30.91	Excede límite de velocidad
Automóvil	25	24.15	Cumple límite de velocidad
Automóvil	42	40.57	Excede límite de velocidad
Automóvil	40	38.64	Excede límite de velocidad
Automóvil	45	43.47	Excede límite de velocidad
Automóvil	30	28.98	Cumple límite de velocidad
Automóvil	28	27.05	Cumple límite de velocidad
Automóvil	29	28.01	Cumple límite de velocidad
Automóvil	34	32.84	Excede límite de velocidad
Automóvil	31	29.94	Cumple límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Excede límite de velocidad
Automóvil	38	36.71	Excede límite de velocidad
Automóvil	38	36.71	Excede límite de velocidad
Automóvil	32	30.91	Excede límite de velocidad
Automóvil	32	30.91	Excede límite de velocidad
Automóvil	42	40.57	Excede límite de velocidad
Automóvil	40	38.64	Excede límite de velocidad
Automóvil	34	32.84	Excede límite de velocidad
Automóvil	14	13.52	Cumple límite de velocidad
Automóvil	31	29.94	Cumple límite de velocidad
Automóvil	45	43.47	Excede límite de velocidad
Automóvil	39	37.67	Excede límite de velocidad
Automóvil	30	28.98	Cumple límite de velocidad
Automóvil	48	46.36	Excede límite de velocidad
Automóvil	37	35.74	Excede límite de velocidad
Automóvil	36	34.77	Excede límite de velocidad
Automóvil	32	30.91	Excede límite de velocidad
Automóvil	28	27.05	Cumple límite de velocidad
Automóvil	42	40.57	Excede límite de velocidad
Automóvil	41	39.60	Excede límite de velocidad
Automóvil	39	37.67	Excede límite de velocidad

Automóvil	35	33.81	Excede límite de velocidad
Automóvil	40	38.64	Excede límite de velocidad
Automóvil	39	37.67	Excede límite de velocidad
Automóvil	35	33.81	Excede límite de velocidad
Bus	35	33.81	Excede límite de velocidad
Automóvil	18	17.39	Cumple límite de velocidad
Automóvil	41	39.60	Excede límite de velocidad
Automóvil	34	32.84	Excede límite de velocidad
Automóvil	32	30.91	Excede límite de velocidad
Automóvil	39	37.67	Excede límite de velocidad

*Tabla 21 Velocidades de circulación en las afueras de la estación Río Coca.*

### **5.2.6 Filmación aérea para identificar puntos críticos en la estación y en las afueras.**

Se realizó filmaciones de la estación Ecovía “Río Coca” con el objetivo de evidenciar los puntos críticos que tienen los peatones cuando se encuentran en la misma, haciendo dos vuelos, uno en la mañana en el periodo de 7h30 a 7h50 y otro en la tarde en el horario de 16h40 a 17h00, considerando que en estos periodos de tiempo la circulación en la estación es crítica por la afluencia de peatones en la estación.

En el siguiente enlace se encuentran los videos realizados en la estación y se puede observar el comportamiento de los peatones durante el periodo de observación.

- <https://1drv.ms/u/s!AifdnWbVIauniCVstMgh4UzHiXUf?e=3ydb9n>

Como resultado de la observación, a continuación, se muestra un mapa señalando las áreas de conflictos o sectores críticos que tienen los peatones al circular por la estación Río Coca y el Mapa del flujo peatonal con los puntos de cruces y/o intersecciones en la estación.

En la Figura 41 se puede apreciar como los vehículos no respetan la distancia entre la línea de pare y la zona de cruce peatonal, los peatones no cruzan por el cruce peatonal e ingresan a la otra estación por la salida vehicular.



*Figura 41 Filmación estación Río Coca.*

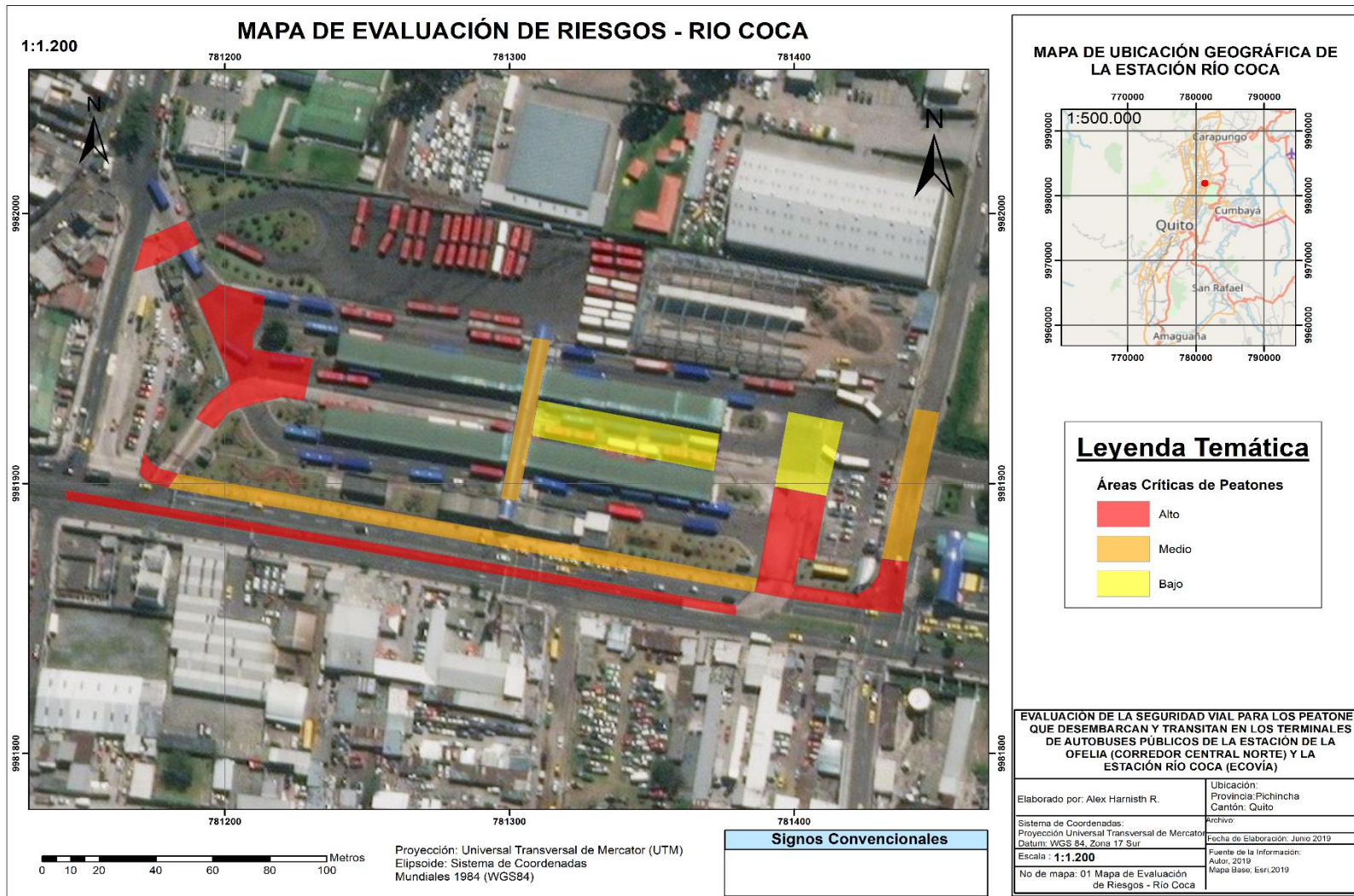


Figura 42 Mapa evaluación de riesgos, Río Coca.



Figura 43 Mapa Flujo peatonal - Puntos de cruce y/o accesos peatonales, Río Coca.

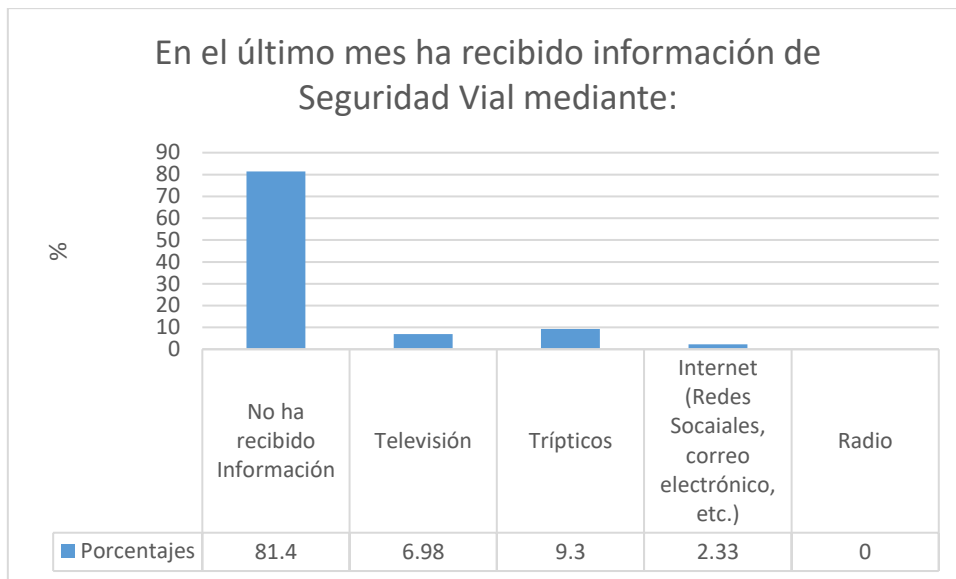
### **5.2.7 Evaluación en campo de los mayores riesgos que corren los peatones en la estación.**

Como resultado de la evaluación, los siguientes son los principales problemas asociados a la seguridad de los peatones en la estación:

- Los peatones al dirigirse al andén o punto de recogida de pasajeros con el objetivo de llegar más rápido a la parada se cruzan dentro de la estación por lugares no correspondientes para el tránsito peatonal.
- La estación no cuenta con un plan de Seguridad Vial para respuesta frente a siniestros de tránsito.
- La estación y en las afueras de la estación no cuenta con bandas podotáctil para la circulación de personas no videntes lo que pone riesgo a los peatones con discapacidades visuales.
- Los conductores que circulan en las afueras de la estación no respetan los límites máximos de velocidad para circulación en las afueras de la estación.

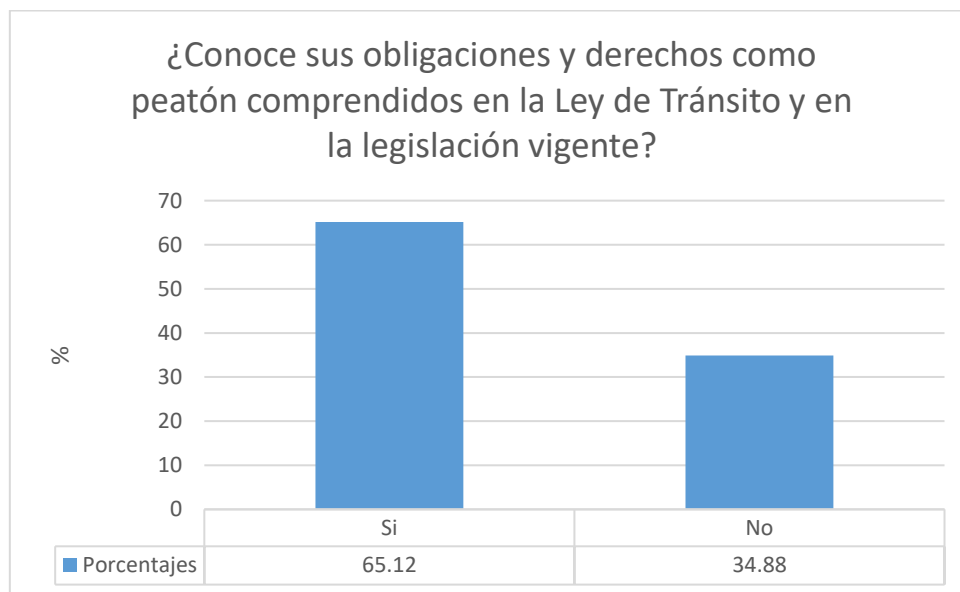
### **5.2.8 Resultados de encuestas realizadas en la estación Río Coca.**

En la encuesta realizada en la estación Río Coca los peatones indican que el 81.40% no han recibido información de SV, indicando que otros con tan solo un 9.30% han recibido información por medio de trípticos, como se muestra en la Figura 44.



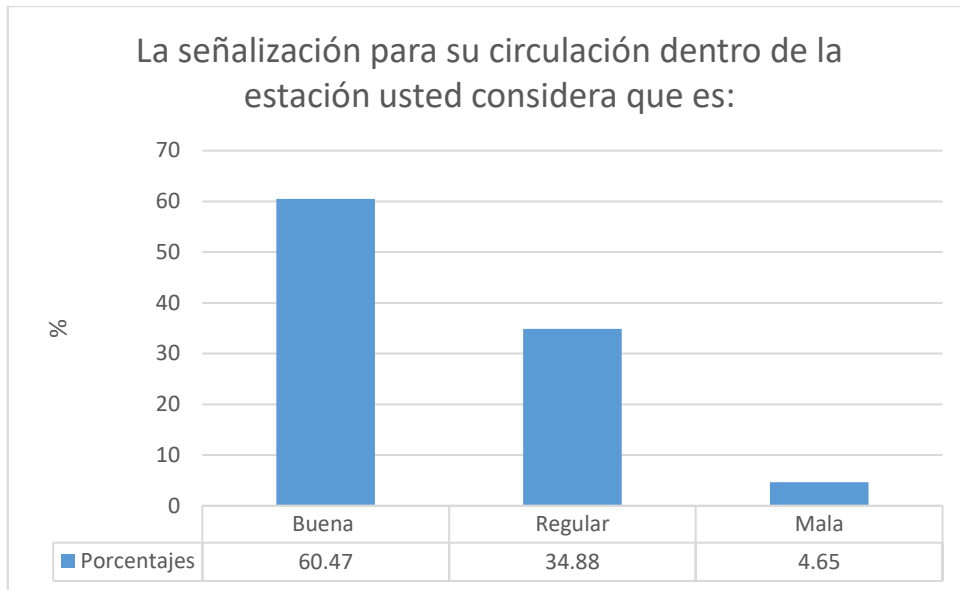
*Figura 44 Resultado Pregunta 1, estación Río Coca.*

De acuerdo con la Figura 45 el 63.33% de los peatones que circulan dentro y fuera de la estación conocen sus derechos y obligaciones como peatón, mostrando que los peatones realizan desplazamientos incorrectos mientras circulan en las vías.



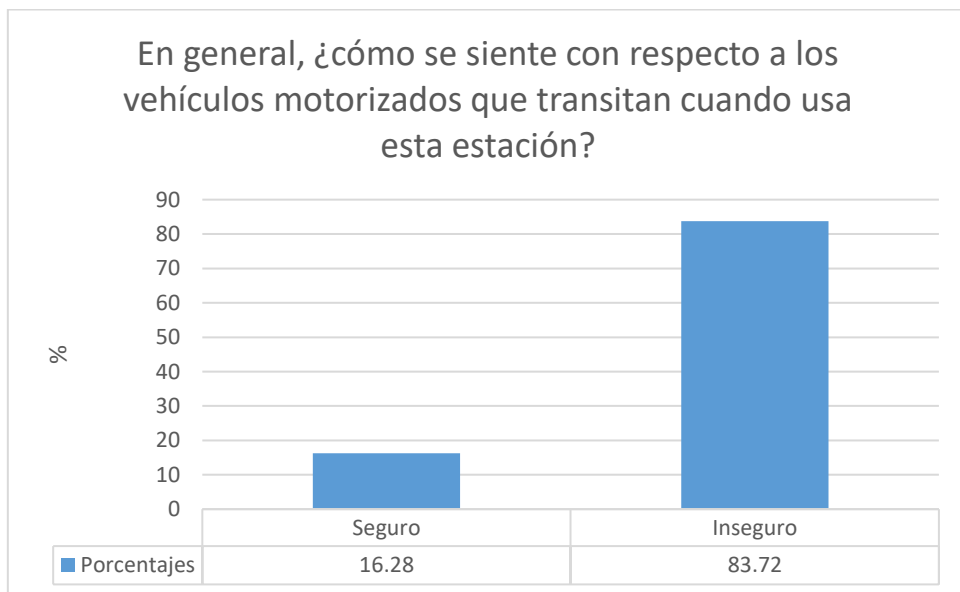
*Figura 45 Resultado Pregunta 2, estación Río Coca.*

El 60.47% de los peatones afirma que la señalización que tiene la estación es Buena. Ver Figura 46.



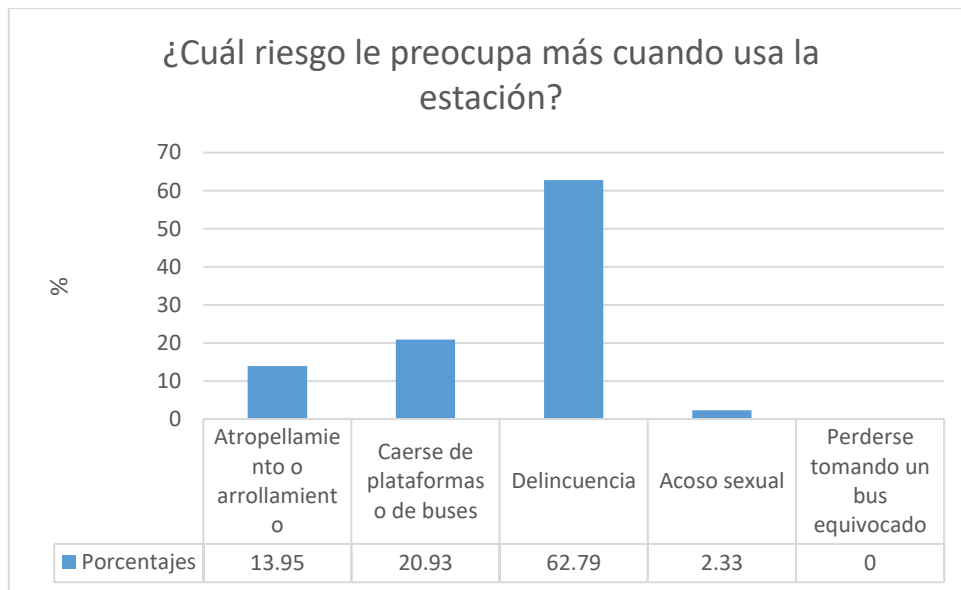
*Figura 46 Resultado Pregunta 3, estación Río Coca.*

Los peatones en la estación se sienten principalmente inseguros con respecto al actuar de los conductores que circulan en la estación , un 83.72%, como se muestra en la Figura 47.



*Figura 47 Resultado Pregunta 4 , estación Río Coca.*

De acuerdo con las encuestas, al 62.79% de los usuarios reflejan que lo que más les preocupa cuando se encuentran circulando en la estación es la Delincuencia, como se muestra en la Figura 48.



*Figura 48 Resultado Pregunta 5, estación Río Coca.*

### **5.3 Conclusiones del capítulo.**

- Se concluye que es necesario ubicar en las calles aledañas a la estación señalización de presencia de peatones y ciclistas incluyendo señalización para personas con discapacidad, para que los conductores estén alertas y reduzcan la velocidad.
- Los peatones reflejan con un 62.79 % que una de las preocupaciones que tienen cuando se encuentran en la estación es la delincuencia, lo que posiblemente provoca que los mismos descuiden su atención en tener seguridad en las vías, pues se alejan de las aceras e invaden las vías de circulación vehicular y su seguridad aumenta notablemente.
- De acuerdo a resultados de la encuesta los ciudadanos conocen sus derechos y obligaciones como peatones contemplados en la Ley de Tránsito, a pesar de este particular los peatones realizan movimientos inseguros en las vías lo que pone en riesgo su seguridad dentro y fuera de la estación.
- Las velocidades de circulación dentro y fuera de la estación no exceden los límites máximos de circulación mostrando que dentro de la estación la velocidad promedio de los vehículos motorizados es de 18.85 km/h siendo el límite de velocidad es

de 20km/h. Y en las afueras de la estación la velocidad promedio es de 38.33 km/h y el límite máximo de circulación es 30 km/h en zonas donde hay presencia de peatones.

- La percepción de los peatones frente al actuar de los conductores es insegura con un 80% como muestran los resultados de la encuesta, lo que indica que los peatones no sienten que los conductores presten atención necesaria hacia los más vulnerables en las vías que son los peatones y los ciclistas.

- La infraestructura peatonal que está instalada en las afueras y dentro de la estación no son suficientes para la circulación segura de los peatones y recalando que en el área de estudio cuenta con infraestructura para personas discapacitadas, mostrando que no todos los tipos de peatones cuentan con la seguridad necesaria.

- Se concluye que una correcta adecuación de zonas peatonales influye para un mejor comportamiento de los peatones frente a las rutas señalizadas, así como zonas para tránsito peatonal, aunque una pequeña parte de los peatones no considera la ruta y pone en riesgo su seguridad y por ende su integridad.

## 6 Capítulo 6: Propuesta de Soluciones para mejorar la Seguridad

### Vial en las estaciones.

#### 6.1 Objetivos específicos del capítulo.

- Comparar las matrices de evaluación de la SV de las estaciones, con el fin de observar problemas y buenas prácticas simultáneas que tienen las mismas.
- Proponer un plan de acción para resolver los problemas comunes identificados en las estaciones.

#### 6.2 Comparación de las estaciones de acuerdo a los resultados.

##### 6.2.1 Comparación en base a las Matrices de Evaluación.

A efectos de contrastar la seguridad vial de las estaciones estudiadas, a continuación, se presenta un resumen de las respuestas a la matriz de evaluación.

##### 6.2.1.1 Comparación Matriz de evaluación de vialidad en las estaciones.

<b>1.- Existencia y diseño de infraestructura</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Respuesta Río Coca</b>	<b>Respuesta La Ofelia</b>
1.1 ¿Hay presencia/existencia de acera a lo largo de la vía?	Sí	Sí
1.2 ¿En caso de no haber acera, existe acotamiento u hombro de la carretera lo suficiente amplio que permita al peatón caminar de manera segura?	No aplica	No aplica
1.3 ¿Existe acera en ambos lados de la estación?	Sí	Sí
1.4 ¿Existe obras de drenaje en la vía aledaña a la estación?	Sí	Sí
1.5 ¿El ancho de la acera es adecuado para el volumen de peatones que transita en las afueras de la estación?	Sí	Sí
1.6 ¿Hay una distancia de separación adecuada entre la calzada y la acera?	Sí	Sí
1.7 ¿En la acera, hay presencia de rampas de acceso para personas con capacidades diferentes y personas de la tercera edad?	Sí	No
<b>2. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura</b>		

2.1 ¿La acera se encuentra despejada tanto de obstrucciones permanentes y/o temporales?	Sí	No
2.2 ¿La acera no tiene cambios de pendiente importantes, que pongan en riesgo la integridad del peatón?	Sí	No
2.3 ¿La pendiente de la acera no es demasiado empinada?	Sí	No
2.4 ¿La superficie de la acera es adecuada para caminar?	Sí	Sí
2.5 ¿La acera por donde ingresa presta el espacio necesario para el volumen de peatones que circula por la estación?	Sí	Sí
2.6 ¿La acera cuenta con señalización podotáctil?	Si	No
2.7 ¿El espacio entre la plataforma y el bus es adecuado?	Si	Si
2.8 ¿La plataforma y el piso del bus están razonablemente al mismo nivel?	No	No
<b>3. Continuidad y conectividad</b>		
3.1 ¿Las aceras o los acotamientos u hombros de la calle son continuos a lo largo de la calzada, alledaña a la estación?	Sí	No
3.2 ¿Existe infraestructura para dirigir a los peatones hacia puntos seguros de cruce y/o vías de acceso peatonal que los provea de una barrera física del tránsito vehicular?	Sí	No
<b>4. Iluminación</b>		
4.1 ¿Las aceras alledañas a la estación están debidamente iluminadas?	Sí	Sí
4.2 ¿Existe alumbrado público que permita mejorar la visibilidad de peatones en la noche?	Sí	Sí
<b>5. Visibilidad</b>		
5.1 ¿La visibilidad de los peatones sobre la acera o el hombro de la vía es adecuado?	Sí	Sí
<b>6. Accesos a la estación</b>		
6.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación no ponen en peligro al peatón?	No	Si
6.2 ¿Los accesos peatonales son suficientes para evitar poner en peligro al peatón?	No	No
<b>7. Caracterización del flujo de usuarios</b>		
7.1 ¿No se observa conflictos entre ciclistas y peatones sobre las aceras?	No	No
7.2 ¿No se observa conflictos en los cruces peatonales entre buses, vehículos, etc. y el peatón?	Sí	No
<b>8. Caracterización del flujo vehicular</b>		

8.1 ¿Los buses y otros vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en el interior de la estación	Si	No
8.1 ¿Los vehículos respetan los límites de velocidad de circulación en las vías aledañas a la estación.	No	No

Tabla 22 Tabla comparativa de vialidad de las estaciones Río Coca y La Ofelia

**6.2.1.2 Comparación Matriz de evaluación de Cruces y/o intersecciones en las estaciones.**

<b>9. Existencia y diseño de infraestructura</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Respuesta Río Coca</b>	<b>Respuesta La Ofelia</b>
9.1 ¿El radio de las esquinas de las intersecciones y/o cruces reduce la longitud para el cruce peatonal y desincentiva los giros hacia a alta velocidad?	Sí	No
9.2 ¿Los carriles para vuelta a la derecha continua disminuyen los conflictos con los peatones?	Sí	No
9.3 ¿Los pasos peatonales se localizan en zonas donde la distancia de visibilidad es adecuada?	Sí	Sí
9.4 ¿Las medianas/parterres proporcionan zona de espera segura (área de refugio) para los peatones?	No	Si
9.5 ¿La zona para cruce de peatones tiene suficiente anchura?	Sí	Sí
9.6 ¿Las esquinas y rampas han sido previamente planificadas y diseñadas de forma apropiada para cada cruce peatonal?	Sí	No
<b>10. Calidad, condición y obstrucciones en la infraestructura.</b>		
10.1 ¿En los cruces peatonales a nivel: La superficie del pavimento de paso peatonal están al mismo nivel que la calzada	Sí	Sí
10.2 ¿En las áreas de acceso vehicular: La superficie del acceso vehicular durante el cruce de personas tienen un correcto acondicionamiento para el cruce peatones?	Sí	No
<b>11. Continuidad y conectividad.</b>		
11.1 ¿La infraestructura para peatones presenta continuidad al contar con áreas de espera en las esquinas, rampas de acceso y marcas en el pavimento que dirijan de manera segura y clara al peatón?	Sí	Si
11.2 Los peatones son claramente dirigidos hacia los puntos de cruce y/o vías de acceso peatonal?	Sí	No

<b>12. Iluminación</b>		
12.1 ¿El cruce peatonal está iluminado de manera adecuada?	No	No
<b>13. Visibilidad</b>		
13.1 ¿Los peatones pueden observar claramente a los vehículos que se aproximan a la intersección, en cada una de sus ramas y/o cruces y viceversa (vehículo- peatón)?	Sí	No
13.2 ¿La distancia entre la línea de parada y el cruce peatonal es suficiente para que permita a los conductores observar a los peatones?	Sí	Sí
13.3 ¿No se observan otras condiciones en las cuales los vehículos detenidos impidan la visibilidad a los peatones?	No	No
<b>14. Gestión de accesos.</b>		
14.1 ¿Los accesos vehiculares a la estación se localizan a una distancia segura y prudencial de los cruces peatonales?	Sí	No
<b>15. Características del flujo de personas.</b>		
15.1 ¿Los vehículos que giran no representan un peligro para los usuarios?	Sí	No
15.2 ¿El flujo vehicular permite a los peatones cruzar la calzada de manera segura?	No	Sí
15.3 ¿No se observa vehículos particulares o de servicio público estacionados a las afueras de la estación, que dificulten el tránsito vehicular o de peatones?	No	No
<b>16. Señales horizontales.</b>		
16.1 ¿Las señales horizontales (línea de parada y marcas de cruces peatonal) se observan en buen estado?	Sí	No
16.2 ¿Las zonas de cruce peatonal se encuentran marcadas y/o señalizadas apropiadamente?	Sí	No
16.3 ¿La señalización horizontal es visible claramente durante el día y la noche?	Sí	No
<b>17. Señales verticales.</b>		
17.1 ¿Existen señales verticales que indiquen la presencia de peatones y ciclistas en la zona?	Si	No
17.2 ¿Las señales de presencia de peatones y ciclistas son adecuadas?	Sí	No
17.3 ¿Las señales verticales están en buen estado?	Sí	No
17.4 ¿Existen semáforos para peatones?	Sí	Sí

17.5 ¿Los semáforos están acondicionados para personas con discapacidad motora y visual?	Sí	No
--	----	----

Tabla 23 Comparación de las estaciones en cruces y/o intersecciones en las estaciones Río Coca y La Ofelia

### 6.2.1.3 Evaluación para una estación seguro y cómoda de acuerdo Standard

#### BRT del ITDP

<b>18. Criterios de evaluación para una estación seguro y cómoda según Standard BRT del ITDP (2019)</b>		
<b>Elemento</b>	<b>Respuesta Río Coca</b>	<b>Respuesta La Ofelia</b>
18.1 ¿La plataforma tiene un ancho interno $\geq$ 3m?	Sí	Sí
18.2 ¿La plataforma y la estación cuenta con protección contra el viento, lluvia, nieve, calor y el frío?	Sí	Sí
<b>18.1 La estación:</b>		
18.1.1 ¿Es iluminada?	Sí	Sí
18.1.2 ¿Es transparente?	Sí	Si
18.1.2 ¿Tiene seguridad a través de seguridad privada o por cámaras?	Sí	Sí
18.1.3 ¿Crea una estación atractiva para mejorar la imagen del sistema BRT que sea atractiva para usuarios y para los desarrolladores?	Sí	Sí

Tabla 24 Comparación de las estaciones de acuerdo a la evaluación para una estación seguro y cómoda según Standard BRT en las estaciones Río Coca y La Ofelia.

### 6.3 Plan de acción para los problemas en común que tienen las estaciones respecto a la seguridad vial que tiene los peatones.

Con base en los resultados de las encuestas y en la comparación de las matrices de evaluación, se distinguen a continuación los problemas en común que tienen las estaciones respecto de la seguridad vial, con su respectivo plan de acción:

<b>Problema común</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Los transportes motorizados en las estaciones invaden el espacio de circulación peatonal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una adecuada señalización como la línea de parada.</li> <li>- Ubicar semáforos para vehículos y peatones dentro de las estaciones</li> </ul>	EPMTP-Q	3 Meses.
		Consortio Central Norte	
Las estaciones no cuentan con señalización y espacio asignado para ciclistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar señalización que indiquen la presencia de ciclistas.</li> <li>- Adecuar la estación y las afueras de la estación con un espacio asignado para la circulación de ciclistas.</li> </ul>	EPMTP-Q	6 Meses.
		EMMOP-Q	
		AMT	

<b>Problema común</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
El ingreso y salida de vehículos refleja riesgo para los peatones cuando cruzan los mismos.	- Capacitar a los conductores periódicamente para fomentar el respeto de las leyes de tránsito y el respeto hacia los peatones.	EPMTP-Q	6 Meses.
		Conductores	
La señalización de presencia de peatones y límites máximos de circulación no son suficientes.	- Instalar señalización de presencia de peatones en todos los cruces peatonales.	EPMTP-Q	3 Meses..
		EMMOP-Q	
	- Instalar señalización indicando el límite máxima de circulación.	Consortio Central Norte	

<b>Problema común</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
Las velocidades de circulación en las afueras de las estaciones exceden los límites máximos de circulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar señalización con los límites máximos de circulación.</li> <li>- Realizar operativos de control de velocidad por parte los agentes de tránsito.</li> </ul>	EMMOP-Q	3 Meses.
		Consortio Central Norte	
		EPMTP-Q	
Las estaciones no cuentan con protección para el viento para los peatones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar protección contra el viento en las estaciones como pueden ser modulares transparentes.</li> </ul>	EPMTP-Q	2 Meses.
		Consortio Central Norte	
Las estaciones no cuentan con señalización podotáctil para personas no videntes.		EPMTP-Q	2 Meses.

<b>Problema común</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
	- Instalar bandas tipo podotáctil dentro y fuera de la estación.	EMMOP-Q	
		Consortio Central Norte	
Los conductores no se detienen si observan peatones aproximarse a algún cruce peatonal.	- Realizar campañas de concientización enfocadas a que las ciudades son hechas para peatones y no para vehículos.	EPMTP-Q	Permanente
	- Realizar control en los lugares donde los vehículos no respeten la presencia de peatones.	AMT	
		Consortio Central Norte	
Las estaciones no cuentan con un Plan de SV.		EPMTP-Q	12 Meses.

Problema común	Acción	Responsable	Plazo				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear un Plan de Seguridad Vial, pueden estar basadas en buenas prácticas realizadas en la Región y fuera de la Región.</li> <li>- Recolectar información y documentarla para crear un Plan de Seguridad Vial.</li> </ul>	<p>Consortio Central Norte</p>					
<p>Los peatones no han recibido información sobre SV.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar campañas dentro y fuera de las estaciones de educación vial y comportamiento adecuado en las vías.</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">AMT</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">EPMTP-Q</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Consortio Central Norte</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entidades externas sean públicas o privadas que trabajen en SV.</td> </tr> </table>	AMT	EPMTP-Q	Consortio Central Norte	Entidades externas sean públicas o privadas que trabajen en SV.	<p>6 Meses.</p>
AMT							
EPMTP-Q							
Consortio Central Norte							
Entidades externas sean públicas o privadas que trabajen en SV.							

Los costos para ejecutar las acciones de este plan deberán determinarse mediante estudios específicos.

#### **6.4 Conclusiones del capítulo.**

- La falta de señalización de presencia de peatones y señalización de límites de circulación evidencia que los peatones que acuden a las dos estaciones están en riesgo por el exceso de velocidad con el que circulan en las vías.
- Los conductores que circulan en las estaciones no detienen los vehículos para permitir el cruce de espacios peatonales de manera segura.
- De acuerdo con los Mapas de las zonas de riesgo y lugares de acceso peatonal reflejan que en las dos estaciones los peatones están en constante peligro al momento que transitan en la estación.
- Los peatones que acuden a las estaciones no son informados ni participan en capacitaciones de SV, esto representa que los peatones al no tener ningún medio de información son propensos a ser parte de siniestros viales.
- Las administraciones de las estaciones no tienen un plan de respuesta inmediata frente a un siniestro de tránsito y tampoco cuentan con un plan de Seguridad Vial, al no disponer de estos elementos la probabilidad de muertes y lesionados en un siniestro de tránsito son altas.
- Las estaciones y las vías que colindan con las estaciones no constan con infraestructura dedicada para los ciclistas por lo cual los ciclistas corren alto riesgo al transitar por las mismas.
- Para reducir los riesgos existentes en las estaciones depende de la pronta aplicación de medidas de corrección propuesta.

## **7 Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones.**

### **7.1 Conclusiones.**

➤ Se procesó la información recolectada durante las inspecciones realizadas a las estaciones La Ofelia y Río Coca, la cual consistió en llenar matrices de evaluación de Seguridad Vial respecto a los peatones, en donde se determinaron que la infraestructura peatonal con la que cuentan no son adecuadas, puesto que hay deficiencia en dotar infraestructura para personas con discapacidades motoras y visuales, no existe una correcta señalización horizontal y vertical de presencia de peatones dentro y fuera de las estaciones, además no existe en las estaciones señalización de límites máximos de circulación. Estos aspectos se encuentran especificados en las conclusiones de cada capítulo.

➤ Evaluadas las condiciones en las que se encuentran las estaciones se determina que la consideración a la infraestructura correspondiente para el peatón con la que constan las estaciones no posee los correctos acondicionamientos, entre una de las mayores observaciones que se puede observar es la falta de acondicionamiento para personas discapacitadas, tercera edad, mujeres embarazadas y niños.

➤ De acuerdo a los videos de observación y la inspección realizada a pie se concluyó que los puntos de conflicto en las estaciones son los ingresos y salidas vehiculares de las estaciones, en donde la seguridad de los peatones no garantiza su integridad por no respetar los espacios específicos de los peatones y por la circulación a altas velocidades.

➤ La evaluación de seguridad vial se desarrolló en concordancia de normas nacionales, internacional y convenios en los cuales indican buenas prácticas y recomendaciones respecto a la seguridad vial, concluyendo que las estaciones no ponen en práctica las recomendaciones indicadas por estas normativas y la aplicación de las

mismas formaron parte primordial para enfrentar la problemática de seguridad vial con el fin de reducir víctimas mortales y riesgos para los más vulnerables en las vías.

## **7.2 Recomendaciones.**

- Los operadores de las estaciones pueden referirse a las matrices de evaluación realizadas para tomar decisiones respecto de la seguridad vial.

- Se propone realizar recolección de información en base a observación y documentación de datos para evaluar la seguridad vial con que cuentan las paradas que tienen los Corredores, para establecer puntos críticos y corregirlos en todo el recorrido del sistema BRT.

- Se recomienda realizar capacitaciones de seguridad vial periódicas a los peatones y trabajadores para mejorar la interacción que tienen entre sí.

- Se recomienda tener datos y evidencias necesarias para conocer los principales problemas en las vías que tiene nuestra ciudad y los lugares de mayor concurrencia de peatones para generar soluciones inmediatas y brindar a los peatones seguridad al circular en las calles.

- Se recomienda que las instituciones encargadas de la administración de los sistemas BRT en la ciudad de Quito realicen sus acciones pensando que las ciudades deben ser pensadas para los peatones y no para los vehículos.

- Se recomienda que los sectores públicos, privados y los ciudadanos trabajen en conjunto para la seguridad vial considerando que todos participamos para el buen funcionamiento de las vías.

## 8 Bibliografía

- Agencia Metropolitana de Tránsito. (2019a). *AMT*. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de <http://www.amt.gob.ec/index.php/servicios/seguridad-vial.html>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2008). *Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Ecuador: ANT. Recuperado el 02 de Febrero de 2019, de <https://www.ant.gob.ec/index.php/ant/base-legal/ley-organica-reformatoria-a-la-ley-organica-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial>
- Agencia Nacional de Tránsito. (Junio de 2017). *issuu*. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de [https://issuu.com/secomecuador/docs/presentacion\\_pacto\\_seguridad\\_vial](https://issuu.com/secomecuador/docs/presentacion_pacto_seguridad_vial)
- Agencia Nacional de Tránsito. (2019b). *Planes y Programas de la Institución en ejecución*. Quito. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de [http://www.amt.gob.ec/files/lotaip2019/01/Literal\\_k\\_enero2019.pdf](http://www.amt.gob.ec/files/lotaip2019/01/Literal_k_enero2019.pdf)
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi. Recuperado el 02 de Febrero de 2019, de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)
- Asociación Nacional de Oficiales de Transporte de la Ciudad. (2016). *Guía global de diseño de calles*. Nueva York: NACTO. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de <https://globaldesigningcities.org/wp-content/uploads/guides/global-street-design-guide.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Avances en Seguridad Vial en América Latian y el Caribe 2010-2012*. Recuperado el 8 de Mayo de 2019, de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14920/avances-en-seguridad-vial-en-america-latina-y-el-caribe-2010-2012>

- Banco Interamericano de Desarrollo. (26 de Marzo de 2019). *Seguridad Vial en América Latina y el Caribe: de la teoría a la acción (Curso Online)*. BID. Recuperado el 22 de Febrero de 2019, de <https://courses.edx.org/courses/course-v1:IDBx+IDB16x+1T2019/course/>
- Bolaños, D. E. (28 de Junio de 2012). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Escuela Superior de Tizayuca*. Recuperado el 03 de Junio de 2019, de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/14620/muestraMuestreo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2012). *Qué es un BRT, o la implementación del Metrobús en la ciudad de Buenos Aires, Argentina*. Santiago: CEPAL. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36157/1/FAL-312-WEB\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36157/1/FAL-312-WEB_es.pdf)
- Decatur Electronics, Inc. (2005). *Manual del Usuario Genesis-VP Directional*. Decatur.
- Díaz, J. (s.f.). *Auditorias de Seguridad Vial. Experiencias en Europa*. Madrid: Instituto Vial Ibero-americano. Recuperado el 10 de Marzo de 2019, de [http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion\\_gestion\\_gs/Jacobo\\_Diaz.pdf](http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/medicion_gestion_gs/Jacobo_Diaz.pdf)
- Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas. (2008). *Manual de Aceras*. Quito: EMMOP-Q. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de <http://www.tma-arquitectura.com.ec/cgi-sys/suspendedpage.cgi>
- Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros. (29 de Junio de 2017a). *EPMTPQ*. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de [http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=292&Itemid=686](http://www.trolebus.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=292&Itemid=686)

Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros. (15 de Marzo de 2017b).

*EPMTPQ*. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de <http://www.trolebus.gob.ec/index.php/gestion/nuestras-paradas#oriental-ecov%C3%ADa>

Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros. (15 de Marzo de 2017c).

*EPMTPQ*. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de <http://www.trolebus.gob.ec/index.php/gestion/nuestras-paradas#sur-occidental>

Instituto de Política de Transporte y Desarrollo. (14 de Junio de 2016a). *ITDP*.

Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/yichang-brt-and-pedestrian-safety-improvement-2/>

Instituto de Política de Transporte y Desarrollo. (14 de Junio de 2016b). *ITDP*.

Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de [https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/9-de-julio-aerial\\_web-2/](https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/9-de-julio-aerial_web-2/)

Instituto de Política de Transporte y Desarrollo. (2019a). *Estándares de bus de tránsito*

*rápido*. (ITDP, Editor) Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/>

Instituto de Política de Transporte y Desarrollo. (2019b). *Tablas de Puntajes*. Recuperado

el 15 de Marzo de 2019, de <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/the-scorecard/>

Instituto Metropolitano de Planificación Urbana. (2018). *Visión Quito 2040 y su Nuevo*

*Modelo de Ciudad*. Quito: IMPU. Recuperado el 17 de Marzo de 2019, de [https://drive.google.com/file/d/18G5nfixJq0SVGCiFAhyvqirsPhYmgbof/view?f](https://drive.google.com/file/d/18G5nfixJq0SVGCiFAhyvqirsPhYmgbof/view?)

bclid=IwAR3hSeC06-iHRdeAsGUYBaY6gwugGHng-

Txj91avjj3\_zelG3XYaLemxZts

López, I., Domínguez, A., Canseco, P., & Ruiz, P. (2017). *Guía de diseño de infraestructura peatonal*. Saltillo: IMPLAN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://www.implansalttillo.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implansalttillo.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2017). *Plan Operativo Pacto Nacional por la Seguridad Vial*. Quito. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/Plan-Operativo-de-Seguridad-Vial.pdf>

Naranjo, A. (2019). *Auditoria De Seguridad Vial Para Peatones Av. Naciones Unidas Entre Av. 6 De Diciembre Y Av. 10 De Agosto, Y Av. Río Amazonas Tramo Entre Av. Naciones Unidas Y Av. Gral Eloy Alfaro*. Quito.

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial*. Geneva: OMS. Recuperado el 17 de Marzo de 2019, de [https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/plan\\_spanish.pdf?ua=1](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf?ua=1)

Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015*. Francia: OMS. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GSRRS2015\\_SPA.pdf?ua=1](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1)

Pico, M., González, R., & Noreña, O. (2011). *SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA*. Colombia: Universidad de Caldas. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n2/v16n2a14.pdf>

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 13 de Enero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=aMhvxXP>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2014). *Sistema de gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de Buenas Prácticas*. Quito: INEN.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2015a). *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Cruces Peatonales a Nivel y a Desnivel*. Quito: INEN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2246-1.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2246-1.pdf)
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2015b). *Accesibilidad De Las Personas Al Medio Físico. Señalización Para Personas Con Discapacidad Visual En Espacios Urbanos Y En Edificios Con Acceso Al público. Señalización En Pisos Y Planos Hápticos*. Quito: INEN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2854.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2854.pdf)
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016a). *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Rampas*. Quito: INEN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2245-1.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2245-1.pdf)
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016b). *Accesibilidad de las Personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al medio físico. Vías de Circulación peatonal*. Quito: INEN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2243-2.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2243-2.pdf)
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2017). *Accesibilidad De Las Personas Al Medio Físico. Terminales, Estaciones Y Paradas De Transporte. Requisitos*. Quito: INEN. Recuperado el 16 de Marzo de 2019, de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2292.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2292.pdf)
- Survey Monkey. (14 de Mayo de 2019). *Survey Monkey*. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de <https://es.surveymonkey.com/dashboard/>
- Valero, F. (1970). *Transportes Urbanos*. Madrid: DOSSAT S.A.

