



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

## **ESTUDIO TÉCNICO DE UN CAMINO SEGURO ESCOLAR – CASO UNIDAD EDUCATIVA FEDERICO GONZÁLEZ SUÁREZ DEL CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

**AUTOR:** ESPINOZA CAMPOVERDE ELVIS DAVID

**DIRECTOR:** ING. JOSE LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2020

**©2020, Elvis David Espinoza Campoverde**

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

Yo, **Elvis David Espinoza Campoverde**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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




Riobamba, 04 de febrero de 2020



**Elvis David Espinoza Campoverde**  
**C.C. 0604244632**

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación, **ESTUDIO TÉCNICO DE UN CAMINO SEGURO ESCOLAR – CASO UNIDAD EDUCATIVA FEDERICO GONZÁLEZ SUÁREZ DEL CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.,** realizado por el señor: **ELVIS DAVID ESPINOZA CAMPOVERDE,** ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dra. Jenny Margoth Villamarin Padilla <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 _____	2020-02-04
Ing. José Luis Llamuca Llamuca <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 _____	2020-02-04
Ing. Marcelo Antonio Villalba Guanga <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>	 _____	2020-02-04

## **DEDICATORIA**

El presente Trabajo de Titulación lo dedico a Dios por brindarme la vida y permitirme acceder a la educación superior. A mis padres que con gran esfuerzo me apoyaron en la formación académica, promoviéndome buenos valores y motivándome a continuar con mis estudios.

Elvis David Espinoza Campoverde

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por protegerme y guiarme en la acertada toma de decisiones en el proceso de educación superior.

A mis padres por el apoyo incondicional en mi formación como profesional en la carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a todos los docentes de mi querida escuela en especial al Ing. José Llamuca y al Ing. Marcelo Villalba quienes han sido excelentes guías en el proceso de desarrollo del Trabajo de Titulación.

A mis estimados amigos con quienes compartí excelentes momentos universitarios, a mi familia quienes han estado pendiente de mi avance educativo.

Elvis David Espinoza Campoverde

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO DE REFERENCIA.....	3
1.1. Referentes de la investigación.....	3
1.1.1. <i>Madrid</i> .....	3
1.1.2. <i>Ruta segura al colegio en Peñalolén (Chile)</i> .....	4
1.1.3. <i>Pedibús: Caminos seguros en Barranquilla (Colombia)</i> .....	4
1.2. Marco teórico.....	5
1.2.1. <i>Administración</i> .....	5
1.2.1.1. <i>Proceso administrativo</i> .....	5
1.2.2. <i>Transporte</i> .....	6
1.2.3. <i>Factores del transporte en relación a caminos escolares</i> .....	6
1.2.3.1. <i>Factor usuario</i> .....	6
1.2.3.2. <i>Factor infraestructura</i> .....	8
1.2.3.3. <i>Factor vehículo</i> .....	9
1.2.3.4. <i>El transporte encaminado a una movilidad sostenible</i> .....	9
1.2.4. <i>Movilidad sostenible</i> .....	9
1.2.4.1. <i>Pilares</i> .....	9
1.2.4.2. <i>Movilidad urbana sostenible</i> .....	10
1.2.5. <i>Camino seguro escolar</i> .....	11
1.2.5.1. <i>Condiciones previas para la implementación de camino escolar</i> .....	14
1.2.5.2. <i>Premisas básicas de un camino escolar</i> .....	14
1.2.5.3. <i>Beneficios de los caminos escolares</i> .....	15
1.2.5.4. <i>Modalidades de camino seguro escolar</i> .....	16
1.2.6. <i>Infraestructura vial</i> .....	17
1.2.6.1. <i>Vías locales</i> .....	17
1.2.6.2. <i>Acera</i> .....	19

1.2.6.3.	<i>Mobiliario urbano</i> .....	26
1.2.6.4.	<i>Calzada</i> .....	31
<b>1.2.7.</b>	<b><i>Señalización</i></b> .....	38
1.2.7.1.	<i>Señales verticales (S.V)</i> .....	38
1.2.7.2.	<i>Señales horizontales (S.H)</i> .....	45
<b>1.2.8.</b>	<b><i>Vehículo</i></b> .....	51
1.2.8.1.	<i>Clasificación vehicular</i> .....	52
<b>1.2.9.</b>	<b><i>Normativas legales</i></b> .....	56
1.2.9.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i> .....	56
1.2.9.2.	<i>Reglamento Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial</i> .....	56
1.2.9.3.	<i>Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial</i> .....	56
1.2.9.4.	<i>Norma ISO 39001</i> .....	57
<b>1.3.</b>	<b><i>Marco conceptual</i></b> .....	57
<b>1.3.1.</b>	<b><i>Asfalto</i></b> .....	57
<b>1.3.2.</b>	<b><i>Empedrado</i></b> .....	57
<b>1.3.3.</b>	<b><i>Hormigón</i></b> .....	57
<b>1.3.4.</b>	<b><i>Adoquín</i></b> .....	58
<b>1.3.5.</b>	<b><i>Prohibido estacionar</i></b> .....	58
<b>1.3.6.</b>	<b><i>Zona escolar</i></b> .....	58
<b>1.3.7.</b>	<b><i>Cruce de ferrocarril</i></b> .....	58
<b>1.4.</b>	<b><i>Idea a defender</i></b> .....	58
<b>1.4.1.</b>	<b><i>Variables</i></b> .....	58
1.4.1.1.	<i>Variable independiente</i> .....	58
1.4.1.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	59
<b>CAPÍTULO II</b> .....		60
<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	60
<b>2.1.</b>	<b>Enfoque de investigación</b> .....	60
2.1.1.	<i>Cualitativa</i> .....	60
2.1.2.	<i>Cuantitativa</i> .....	60
<b>2.2.</b>	<b>Nivel de investigación</b> .....	60
2.2.1.	<i>Bibliográfica</i> .....	60
2.2.2.	<i>De campo</i> .....	60
<b>2.3.</b>	<b>Diseño de investigación</b> .....	61
2.3.1.	<i>Analítica</i> .....	61
<b>2.4.</b>	<b>Tipo de estudio</b> .....	61



2.4.1.	<i>Transversal</i> .....	61
2.5.	<b>Población y muestra</b> .....	61
2.5.1.	<i>Población</i> .....	61
2.5.2.	<i>Muestra</i> .....	61
2.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos</b> .....	62
2.6.1.	<i>Métodos</i> .....	62
2.6.1.1.	<i>Deductivo</i> .....	62
2.6.2.	<i>Técnicas</i> .....	62
2.6.2.1.	<i>Encuestas</i> .....	62
2.6.2.2.	<i>Observación</i> .....	64
2.6.3.	<i>Instrumentos</i> .....	65
2.6.3.1.	<i>Cuestionario</i> .....	65
2.6.3.2.	<i>Ficha de observación</i> .....	65
<b>CAPÍTULO III</b> .....		66
3.	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISVUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	66
3.1.	<b>Análisis e interpretación de resultados</b> .....	66
3.1.1.	<i>Encuestas</i> .....	66
3.1.2.	<i>Conteo peatonal</i> .....	74
3.1.2.1.	<i>Planta central</i> .....	74
3.1.2.2.	<i>Bloque N°2</i> .....	76
3.1.2.3.	<i>Bloque N°1</i> .....	77
3.1.3.	<i>Infraestructura vial</i> .....	78
3.1.3.1.	<i>Planta centra y bloque N°2</i> .....	78
3.1.3.2.	<i>Bloque N°1</i> .....	88
3.1.4.	<i>Conteo vehicular</i> .....	95
3.1.4.1.	<i>Planta central y bloque N°2</i> .....	95
3.1.4.2.	<i>Bloque N°1</i> .....	95
3.1.5.	<i>Cuadro resumen diagnóstico</i> .....	96
3.2.	<b>Comprobación de la idea a defender</b> .....	97
3.3.	<b>Propuesta</b> .....	98
3.3.1.	<i>Título</i> .....	98
3.4.	<b>Contenido de la propuesta</b> .....	98
3.4.1.	<i>Presentación</i> .....	98
3.4.2.	<i>Ubicación del proyecto</i> .....	98
3.4.3.	<i>Propuesta del estudio</i> .....	99

3.4.3.1. <i>Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta CB1</i> .....	99
3.4.3.2. <i>Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta CB2</i> .....	106
3.4.3.3. <i>Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta BL1</i> .....	110
3.4.3.4. <i>Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta BL2</i> .....	114
<b>3.4.4. Presupuesto</b> .....	116
<b>CONCLUSIONES</b> .....	118
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	119
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Clasificación según distancia casa-escuela .....	12
<b>Tabla 2-1:</b>	Condiciones previas para la implementación de camino escolar .....	14
<b>Tabla 3-1:</b>	Características técnicas del proyecto.....	18
<b>Tabla 4-1:</b>	Anchos de carriles .....	31
<b>Tabla 5-1:</b>	Tipo de cruce peatonal, según valor de $PV^2$ .....	32
<b>Tabla 6-1:</b>	Formas y color de las señales verticales.....	39
<b>Tabla 7-1:</b>	Colocación y altura en zona urbana de las señales verticales.....	39
<b>Tabla 8-2:</b>	Dimensiones de las señales preventivas .....	42
<b>Tabla 9-1:</b>	Relación señalización línea de separación de circulación opuesta.....	46
<b>Tabla 10-1:</b>	Relación señalización / línea de espaciamiento de carril .....	47
<b>Tabla 11-1:</b>	Clasificación vehicular .....	54
<b>Tabla 1-2:</b>	Diseño de Investigación-Estudiantes Unidad Federico González Suárez .....	63
<b>Tabla 1-2:</b>	Diseño de investigación de los componentes técnicos del proyecto .....	64
<b>Tabla 1-3:</b>	Conocimiento de seguridad vial .....	66
<b>Tabla 2-3:</b>	Condiciones de las calles cercanas a la unidad educativa .....	67
<b>Tabla 3-3:</b>	Tiempo de viaje desde el hogar hasta la unidad educativa.....	68
<b>Tabla 4-3:</b>	Condiciones de entrada y salida de la unidad educativa .....	69
<b>Tabla 5-3:</b>	Respeto del conductor hacia el peatón .....	70
<b>Tabla 6-3:</b>	Medio de transporte que se utiliza.....	71
<b>Tabla 7-3:</b>	Frecuencia de estacionamiento de vehículos.....	72
<b>Tabla 8-3:</b>	Ancho de acera .....	73
<b>Tabla 9-3:</b>	Conteo peatonal – Planta central .....	75
<b>Tabla 10-3:</b>	Conteo peatonal bloque N° 2.....	76
<b>Tabla 11-3:</b>	Conteo peatonal – bloque N° 1.....	78
<b>Tabla 12-3:</b>	Información infraestructura vial planta central bloque N° 2 Ruta CB1 .....	79
<b>Tabla 13-3:</b>	Información infraestructura vial planta central bloque N° 2 Ruta CB2 .....	85
<b>Tabla 14-3:</b>	Información de infraestructura vial – bloque N° 1: ruta BL1 .....	89
<b>Tabla 15-3:</b>	Información de infraestructura vial – bloque N° 1: ruta BL2 .....	93
<b>Tabla 16-3:</b>	Conteo vehicular planta central – bloque N° 2.....	95
<b>Tabla 17-3:</b>	Conteo vehicular bloque N° 1 .....	95
<b>Tabla 18-3:</b>	Resumen diagnóstico del levantamiento de información.....	96
<b>Tabla 19-3:</b>	Parámetros de diseño para la ruta CB1 (Planta central - bloque N° 2) .....	99
<b>Tabla 20-3:</b>	Parámetro de diseño para la ruta CB2 (Planta central - bloque N° 2).....	106

<b>Tabla 21-3:</b>	Parámetro de diseño para la ruta BL1 (Bloque N° 1).....	110
<b>Tabla 22-3:</b>	Parámetros de diseño para la ruta BL2 (Bloque N° 1).....	114
<b>Tabla 23-3:</b>	Presupuesto de la señalización vertical .....	116
<b>Tabla 24-3:</b>	Presupuesto de pintura blanca de señalización horizontal.....	117
<b>Tabla 25-3:</b>	Presupuesto de pintura amarilla de señalización horizontal.....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Movilidad urbana sostenible .....	11
<b>Figura 2-1:</b>	Componentes del Camino Seguro Escolar .....	13
<b>Figura 3-1:</b>	Ancho de acera .....	20
<b>Figura 4-1:</b>	Personas en movimiento.....	20
<b>Figura 5-1:</b>	Ancho mínimo de acera.....	22
<b>Figura 6-1:</b>	Rampa peatonal .....	23
<b>Figura 7-1:</b>	Pendientes horizontales .....	25
<b>Figura 8-1:</b>	Bordillo de Seguridad.....	25
<b>Figura 9-1:</b>	Características técnicas del bordillo .....	26
<b>Figura 10-1:</b>	Banca.....	28
<b>Figura 11-1:</b>	Basurero .....	29
<b>Figura 12-1:</b>	Bolardo .....	30
<b>Figura 13-1:</b>	Líneas de cruce cebra .....	33
<b>Figura 14-1:</b>	Cruce cebra en intersección.....	33
<b>Figura 15-1:</b>	Cruce cebra escolar intermedio .....	34
<b>Figura 16-1:</b>	Resalto en calzada bidireccional .....	36
<b>Figura 17-1:</b>	Resalto con paso cebra en calzada bidireccional.....	37
<b>Figura 18-1:</b>	Estacionamientos en paralelo .....	38
<b>Figura 19-1:</b>	Colocación y altura en zona urbana.....	40
<b>Figura 20-1:</b>	Señales regulatorias.....	41
<b>Figura 21-1:</b>	Señales preventivas .....	42
<b>Figura 22-1:</b>	Señales de información vial .....	43
<b>Figura 23-1:</b>	Señales para trabajos viales y propósitos especiales .....	44
<b>Figura 24-1:</b>	Señalización para zonas escolares.....	45
<b>Figura 25-1:</b>	Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta .....	47
<b>Figura 26-1:</b>	Líneas de separación de carriles segmentados .....	47
<b>Figura 27-1:</b>	Líneas de prohibición de estacionamiento en calzadas .....	48
<b>Figura 28-1:</b>	Línea de PARE en intersección con señal vertical de pare .....	49
<b>Figura 29-1:</b>	Línea de ceda el paso con señal vertical.....	49
<b>Figura 30-1:</b>	Línea de detención.....	50
<b>Figura 31-1:</b>	Prohibido estacionar .....	50
<b>Figura 32-1:</b>	Cruce de ferrocarril .....	51
<b>Figura 33-1:</b>	Rampa vehicular.....	51

<b>Figura 1-3:</b>	Bloques de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez .....	74
<b>Figura 2-3:</b>	Rutas – Planta Central .....	75
<b>Figura 3-3:</b>	Rutas – Bloque N° 2.....	76
<b>Figura 4-3:</b>	Rutas bloque N° 1 .....	77
<b>Figura 5-3:</b>	Rutas de análisis de infraestructura vial planta central bloque N° 2 .....	78
<b>Figura 6-3:</b>	Ruta CB1 .....	79
<b>Figura 7-3:</b>	Ruta CB2 .....	84
<b>Figura 8-3:</b>	Rutas de análisis de infraestructura vial - bloque N° 1 .....	88
<b>Figura 9-3:</b>	Ruta BL1 .....	88
<b>Figura 10-3:</b>	Ruta BL2 .....	92

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Conocimiento de seguridad vial .....	66
<b>Gráfico 2-3:</b>	Condiciones de las calles cercanas a la unidad educativa .....	67
<b>Gráfico 3-3:</b>	Tiempo de viaje desde el hogar hasta la unidad educativa.....	68
<b>Gráfico 4-3:</b>	Condiciones de entrada y salida de la unidad educativa .....	69
<b>Gráfico 5-3:</b>	Respeto del conductor hacia el peatón .....	70
<b>Gráfico 6-3:</b>	Medio de transporte que se utiliza.....	71
<b>Gráfico 7-3:</b>	Frecuencia de estacionamiento de vehículos.....	72
<b>Gráfico 8-3:</b>	Ancho de acera .....	73

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** COTIZACIÓN PINTURA

**ANEXO B:** FICHA DE OBSERVACIÓN

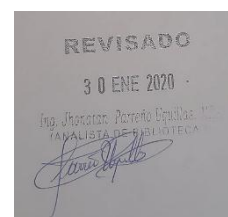
**ANEXO C:** CUESTIONARIO



## RESUMEN

El trabajo de titulación tuvo como objetivo desarrollar el camino seguro escolar a través de un estudio técnico para que los estudiantes figuren una movilidad autónoma y segura hacia la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez, esta propuesta se la realizó con herramientas de investigación como encuestas y fichas de chequeo para el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura vial en las rutas de estudio. Se analizó 4 rutas, el tipo de pavimento de acera es de hormigón, la capa de rodadura es adoquín y empedrado en buen estado; con respecto a la señalización vertical no es suficiente, pero las existentes se encuentran en buen estado y bien ubicadas; la señalización horizontal en 530 m de longitud no existe separación de carril y 470 m de estas señales se encuentran borrosas; de los 59 cruces que intervienen en nuestras rutas de estudio; 56 cruces no cuenta con señalización de cruce cebra y tan solo existe 3 cruces con su respectiva señal; y la mayoría de estudiantes vive cerca del centro escolar ya que el tiempo que les toma llegar va entre los 10 y 20 min. Se pudo concluir que la infraestructura vial en el entorno a los 3 Bloques de la Institución Educativa Federico González Suárez carece de una estricta aplicación normativa, gran parte de aceras no supera el 1,00 m de ancho y en cada intersección no existe rampas; las líneas de separación de carril en su mayoría se encuentran borrosas y en algunos tramos ya no es visible, en un 90% las intersecciones no cuentan con señal de cruce cebra, del total de las señales verticales que intervienen en el estudio solo existe un 80% y los resaltos tan solo son elevaciones de la capa de arena. En virtud de la situación actual, se propone ampliar 1 380 m de acera a 1.20 m y 620 m extender a 1.80 m con sus respectivas rampas en cada intersección, las rampas vehiculares no deben superar el 30% de pendiente y su ancho sea 0.55m, en los trayectos de acera que se presenten pendientes longitudinales construir rampas con bordillos de seguridad, la pendiente no debe superar el 8%; en 780 m se expone cambiar el sentido de doble vía a una sola. Se recomienda a las autoridades competentes en el ámbito de transporte realizar el respectivo mantenimiento correctivo y preventivo de la señalización vertical y horizontal.

**Palabras clave:** <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>, <ESTUDIO TÉCNICO>, <CAMINO SEGURO ESCOLAR>, <INFRAESTRUCTURA VIAL>, <ESPACIO PÚBLICO>, <MOVILIDAD ESCOLAR>, <ALAUÍS (CANTÓN)>.



## ABSTRACT

The purpose of the degree work was to develop the safe school path through a technical study, so, student appear autonomous and safe mobility towards the Federico Gonzalez Suárez School; this proposal was made with research tools such as surveys and datasheets to check the diagnosis the current situation of the road infrastructure in the study routes. Four routes were analyzed, the type of sidewalk pavement is concrete, the tread is paved, and the stone pavement is in good condition; concerning vertical signage, it is not enough, but the existing ones are in good condition and well located; horizontal signaling at 530m in length there is no lane separation and 470m of these signals are blurred, of the 59 crossings involved in our study routes, 56 intersections do not have crosswalk signaling, and there are only 3 crossings with their respective signal; most of the students live near the school since the time it takes them to arrive, is between 1 min o and 20 min. It was concluded that the road infrastructure around the 3 Blocks of de Federico González Suárez School lacks a strict regulatory application, a large part of sidewalks does not exceed 1.00m wide, and in each intersection, there are no ramps; the lane separation lines are mostly blurred and in some sections, it is no longer visible, in 90% the intersections don not have a sidewalk signal, of the total of the vertical signals involved in the study there is only 80%, and the highlights are only elevations of the sand layer. Under the current situation, it is proposed to extend 1 380m of sidewalk to 1.20m, and 620 m to extend to 1.80 m with their respective ramps at each intersection, vehicular ramps must not exceed 30% slope and their width is 0.55m, on sidewalk paths that have longitudinal slopes, build ramps with safety curbs, the slope must not exceed 8%; in 780m it is exposed to change the direction of double track to a single one. The competent authorities in the field of transport are recommended to perform the respective corrective and preventive maintenance of vertical and horizontal signaling.

**Keywords:** <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES>, <TECHNICAL STUDY>, <SAFE ROAD SCHOOL>, <ROAD INFRASTRUCTURE>, <PUBLIC SPACE>, <SCHOOL MOBILITY>, <ALAUÍS (CANTÓN)>.



## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad el inconveniente que afecta al sector estudiantil es el incremento del parque automotor y cabe destacar que para el cantón Alausí no es la excepción, en especial en la zona urbana; el alto flujo vehicular a la hora de entrada y salida en los bloques de la Unidad Educativa Federico González Suárez además de la pérdida del espacio público para el peatón genera conflictos que se presenta para estudiantes, padres de familia y conductores; razón por la cual optan por utilizar el vehículo privado.

Frente a estos problemas se necesita proyectos que busquen mejorar la movilidad mediante iniciativas dirigidas a que los alumnos puedan moverse con seguridad y autonomía por las calles y recuperen el uso y disfrute del espacio público, y es así que surge el proyecto de titulación denominado: “ESTUDIO TÉCNICO DE UN CAMINO SEGURO ESCOLAR – CASO UNIDAD EDUCATIVA FEDERICO GONZÁLEZ SUÁREZ DEL CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”, el cual consta de los capítulos descritos a continuación:

Al capítulo I se lo denominada problema de investigación, el mismo contiene el planteamiento, formulación y delimitación del problema que tienen como fin describir, establecer, definir, etc., la problemática actual en el cantón, además se tiene la justificación, la cual evidencia los motivos, razones y/o causas de porque surgen los inconvenientes en el área de estudio con referencia al tema a desarrollar y finalmente se tiene los objetivos tanto general como específicos.

Al capítulo II se lo denomina marco de referencia, que consta de antecedentes históricos donde se muestra la reseña histórica, se tiene también el punto de referentes de la investigación que son otros proyectos que tienen cierta similitud con el proyecto a desarrollar, además se tiene el marco teórico y el marco conceptual donde se muestra los conceptos, teorías, leyes, clasificaciones, normas, etc., que poseen una relación con el tema del proyecto de titulación y permite poseer un entendimiento más claro del desarrollo de la tesis; el punto final de este capítulo lleva el nombre de idea a defender.

Al capítulo III se lo denomina marco metodológico, en donde se encuentra el enfoque, nivel y diseño de investigación que describen las características que posee el desarrollo del proyecto, así como el tipo de estudio, población, muestra, métodos, técnicas e instrumentos que son las herramientas que nos ayudaran para el levantamiento de información, además se tiene en la parte penúltima del capítulo el análisis e interpretación de resultados con el cual se define la situación

actual en el cantón Alausi y con los datos obtenidos se logra el establecimiento del punto final que es la verificación de la idea a defender.

El marco propositivo que tiene título y contenido de la propuesta; y dentro del mismo se tiene la presentación, ubicación del proyecto, diagnóstico de la situación actual, propuesta y presupuesta del tema de titulación.

En la parte final de proyecto de titulación se tiene las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO DE REFERENCIA

#### 1.1. Referentes de la investigación

##### 1.1.1. *Madrid*

En el año 2008 el alcalde de Madrid, Alberto Ruiz Gallardón ha presentado el programa “Madrid a pie, camino seguro al cole”, el cual trata de un proyecto que pretende fomentar la autonomía y la movilidad sostenible entre los más pequeños, mejorar la seguridad ciudadana en el entorno de los centros escolares y la seguridad vial en todos los medios de transporte que se utilizan en las rutas escolares.

La idea es garantizar a los niños una ruta segura tomando como referencia iniciativas de los países del norte de Europa, donde funciona con éxito desde hace ya tres décadas. Además de fomentar la actividad física de los escolares y su independencia, el Gobierno de Madrid pretende promover un modelo de movilidad que reduzca el uso del vehículo privado para los desplazamientos al colegio.

La experiencia piloto, realizada en dos colegios, ha puesto de manifiesto que el 70% de los alumnos se desplaza a pie hasta el centro, mientras que un 15% lo hace en transporte público y el 14% restante, en vehículo privado. En el proyecto están implicadas varias áreas de gobierno municipales y se basa en la participación ciudadana, especialmente la de los niños, que son en definitiva los que pueden ayudar a identificar sus propias necesidades.

Para conseguir un camino seguro y de convivencia se requiere la intervención de tres ámbitos: el centro escolar, el barrio y los servicios municipales. Así, se va a solicitar la colaboración de la comunidad educativa, incluidos padres y profesores, así como a los vecinos y comerciantes de la zona.

También se elabora un mapa de movilidad a pie, en el que se especifique además de la ubicación del colegio, el punto de origen de cada uno de los niños. A partir de ahí, aquellos tramos que sean recorridos por, al menos, el 5% de los alumnos se considerarán caminos escolares. Y será en esos tramos, en los que se aplicará el programa.

En relación con la seguridad vial, en el programa “Camino Escolar Seguro” figura la mejora de las aceras y la señalización o el templado del tráfico, así como la vigilancia preventiva de las rutas o programas de inspecciones y el acondicionamiento de las paradas. (Fundación MAPFRE, 2016)

### **1.1.2. Ruta segura al colegio en Peñalolén (Chile)**

La Municipalidad de Peñalolén puso en marcha en el año 2013 el programa “Ruta Segura”. El proyecto, único en Chile, persigue promover y facilitar los desplazamientos a pie de los escolares de un centro educativo de la ciudad.

Entre las medidas que incluye la “Ruta Segura” figuran la mejora de las aceras y la señalización en 1,5 kilómetros de camino, reparación de luminarias y el embellecimiento del entorno de la escuela.

Para su implementación, el Municipio creó un mapa de movilidad a pie, con el fin de impulsar el camino escolar seguro. En este mapa se fija la ubicación del colegio, las calles y pasajes que comprende la “Ruta Segura”. (Fundación MAPFRE, 2014)

### **1.1.3. Pedibús: Caminos seguros en Barranquilla (Colombia)**

Pedibús: caminos seguros es una estrategia que, desde febrero de 2014, viene desarrollándose desde la alcaldía de Barranquilla junto con la Fundación Nueva en 22 colegios localizados en los entornos urbanos a lo largo de la ruta TRANSMETRO, que busca por medio de la sensibilización comprometer a la comunidad educativa, padres de familia, directivos, docentes, alumnos y a la comunidad del sector, en la transformación de las rutas que recorren los escolares al colegio en trayectos seguros para que de esta manera se desenvuelvan en espacios más adecuados.

El objetivo de la iniciativa es evitar al máximo los riesgos y ocasiones de accidentalidad durante cada trayecto que los escolares recorren de ida y vuelta entre el hogar y el colegio. Son más de mil niños que circulan a diario por grupos, y con el mismo trayecto, acompañados de jóvenes escolares y personas adultas quienes les enseñan a los más pequeños a transitar por los andenes, la importancia de cruzar las cebras, a conocer y respetar las señales de tránsito, esperar el cambio de los semáforos y a mirar en ambos sentidos antes de cruzar la vía. (Fundación MAPFRE, 2014)

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1. Administración**

Es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el empleo de los recursos organizacionales (humanos, materiales, financieros, informáticos y tecnológicos) para alcanzar determinados objetivos de manera eficiente y eficaz. (Chiavenato)

#### *1.2.1.1. Proceso administrativo*

##### Planeación

Es el proceso de fijar objetivos y el curso de acción adecuado para conseguirlos. Precisa lo que pretende realizar la organización en el futuro y como realizarlo. Por esta razón, la planeación es la primera función administrativa, y se encarga de definir los objetivos para el futuro desempeño organizacional y decide sobre los recursos y las tareas necesarias para alcanzarlos de manera adecuada.

##### Organización

Es el proceso de comprometer a las personas en un trabajo conjunto estructurado para conseguir objetivos comunes. Explora los medios y recursos necesarios que permiten llevar a cabo la planeación, y refleja la manera como la organización o empresa intenta cumplir los planes. La organización es la función administrativa relacionada con la asignación de tareas, la distribución de tareas a los equipos o departamentos y la asignación de los recursos necesarios a los equipos o los departamentos.

##### Dirección

Es el proceso de influir y orientar las actividades relacionadas con las tareas de los diversos miembros del equipo o de la organización como un todo. Simboliza la puesta en marcha de lo que fue planeado y organizado. En consecuencia la dirección es la función administrativa que incluye el empleo de la influencia para activar y motivar las personas a alcanzar los objetivos organizacionales, se encarga de comunicar las tareas e influenciar y motivar a las personas para que ejecuten las tareas esenciales.

## Control

Es el proceso que garantiza la conformidad de las actividades con las actividades planeadas. Constituye el acompañamiento, monitoreo y evaluación del desempeño organizacional para verificar si las tareas se ejecutan de acuerdo con lo planeado, organizado y dirigido. El control es la función administrativa relacionada con el monitoreo de las actividades para mantener la organización en el camino correcto, de modo que se puedan conseguir los objetivos y emprender los ajustes necesarios para corregir los desvíos.

### **1.2.2. Transporte**

El transporte es el desplazamiento de personas u objetos desde un origen a un destino en un tiempo determinado y que por lo tanto, es una actividad humana. Es una actividad repetitiva, requiere de tecnología, es organizada, masiva y con participación humana en las decisiones. A esta actividad deben dedicarse recursos que usualmente son escasos y, por lo tanto, pasa a ser económicamente relevante.

El objeto de estudio del Transporte en última instancia es el estudio de la conducta humana, en definitiva, el transporte será el conjunto de movimientos asociados a personas o cosas por decisión humana. (Brinck, 2012)

### **1.2.3. Factores del transporte en relación a caminos escolares**

#### **1.2.3.1. Factor usuario**

Niños y adolescentes

Son los actores principales en este tipo de iniciativas, por lo tanto el impacto que se obtenga del estudio técnico del camino seguro escolar conllevara a que las niñas y niños realicen la buena práctica y aplicación de los parámetros en los cuales se basaron el desarrollo del mismo. Se busca promover el cambio cultural sobre la movilidad y la seguridad del estudiante al momento de dirigirse de su hogar hacia la unidad educativa y viceversa. (Solís, 2010)



Los especialistas manifiestan que la formación en educación vial debe empezar a impartirse desde los 3 años, ya que hasta los 7 años son muy receptivos. Además, en estas edades, aunque su capacidad de juicio y razonamiento es muy limitada, resulta fundamental sentar una buena base formativa. A partir de los 7 años será un periodo de afianzamiento, refuerzo de conceptos y puesta en práctica. (Fundación MAPFRE, 2016)

#### Padres

La participación activa de los padres de familia es de suma importancia en la puesta en marcha del proyecto, ellos son los que dan el visto bueno de cualquier actividad que se desarrolle en la unidad educativa, por tanto, debe enfocarse en el bienestar de sus hijas e hijos. El padre de familia siempre está al tanto de la seguridad de su escolar al momento de trasladarse a la institución educativa y por ello tiende a estar pendiente del desplazamiento que su representado/a realiza. (Diputación de Granada, 2016)

#### Unidad Educativa

La relación directa con los alumnos permite realizar en clase y, a veces fuera de clase, actividades educativas destinadas a trabajar los objetivos de salud, conocimiento del entorno, autonomía y respeto al medio ambiente. Cualquier materia es oportuna para este trabajo. Por lo general, los proyectos de caminos escolares seguros liderados por las administraciones, suelen aportar una propuesta didáctica que el centro puede usar total, o parcialmente.

Se puede utilizar herramientas que se encuentran institucionalizadas, como las reuniones de principio de curso para recibir a los padres y madres, el envío de cartas o notas, el consejo escolar, que debe aprobar el proyecto y sus actividades, los delegados y delegadas de clase, que a su vez están en contacto con el conjunto de padres de alumnos. (Diputación de Granada, 2016)

#### Profesores

El fin esencial del docente es compartir sus conocimientos con el alumnado, y que mejor actividad educativa la de promover acciones relacionadas con la movilidad sostenible. El rol del profesorado en el proyecto es comunicar los aspectos y medidas que afectan al entorno escolar y el comportamiento del estudiante en la entrada y salida de la unidad educativa. (Diputación de Granada, 2016)

## Administración Local

El apoyo de los gobernantes tanto técnico y económico es clave para que el proyecto de camino seguro escolar tenga éxito, la difusión por parte de los medios de comunicación a la ciudadanía también representa un factor esencial para que tenga una acogida substancial, y por supuesto la reestructuración de la infraestructura vial recae sobre el equipo de trabajo técnico de la administración local. (Diputación de Granada, 2016)

### 1.2.3.2. *Factor infraestructura*

#### Pasos de Peatones

Uno de los mayores peligros en el camino escolar lo constituyen los cruces que deben realizar los niños. Es necesario que existan pasos de peatones en todas las intersecciones de acceso al colegio y que estos cumplan una serie de recomendaciones para permitir el cruce de los escolares en condiciones de seguridad.

Para ello es fundamental que cumplan con las especificaciones de una correcta visibilidad, señalización vertical legible y control de velocidad (disminución de velocidad de los vehículos).

#### Infraestructura próxima a los centros escolares

Se debe moderar la circulación en las proximidades de los colegios. En este sentido son varias las posibles alternativas, tales como cerrar al tráfico por la mañana y por la tarde las calles de acceso a los colegios para evitar la congestión provocada por los coches de los padres, o prohibir la circulación en uno de los dos sentidos a esas mismas horas.

Se deben ampliar los espacios para los peatones, especialmente las aceras en los cruces y puntos donde la concentración de personas es mayor, así como en las paradas de autobuses.

En los cruces donde los pasos de peatones no estén elevados a igual altura que el pavimento de las calles, se deben rebajar las aceras para facilitar el paso, principalmente, de sillitas infantiles y personas de movilidad reducida.

El mobiliario urbano debe situarse fuera de las zonas de paso y eliminar de las aceras los postes de señalización destinados al tráfico de vehículos.

Es conveniente revisar periódicamente el estado del pavimento y comprobar que se mantiene sin oquedades donde puedan formarse charcos.

Se considera apropiado analizar la posibilidad de instalar dispositivos que impidan el aparcamiento salvaje y la invasión de la acera por camiones de reparto, así como por vehículos de dos ruedas.

#### 1.2.3.3. *Factor vehículo*

Si recurre al vehículo privado para realizar este transporte se aconseja realizar la parada en un lugar seguro y extremar las precauciones en la apertura de las puertas al subir y bajar del vehículo. Además, se recuerda que es obligatorio que el menor viaje en el asiento trasero del vehículo, así como utilizar los cinturones de seguridad y los sistemas de retención infantil adaptados al peso y tamaño del menor.

#### 1.2.3.4. *El transporte encaminado a una movilidad sostenible*

El transporte ha evolucionado a través del tiempo siendo en la actualidad uno de los mayores dinamizadores económicos a nivel mundial, de tal manera que en ciertas cumbres internacionales se toma en cuenta modelos sostenibles al cual el sistema de transporte se acoge; por lo tanto actualmente los proyectos enfocados en transporte deben contener especificaciones de movilidad sostenible.

### 1.2.4. *Movilidad sostenible*

Conjunto de acciones orientadas a conseguir un uso racional de los medios de transporte por parte de los ciudadanos; poblaciones que sean de actitud participativa que al momento de plantear otros modos de movilidad alternos al vehículo privado, como ir caminando, en bus o en bici. De esta manera, ya no solo se enfoca en tomar medidas urbanísticas o de ordenación del espacio público, que también, se trata de promover un cambio cultural siendo esencial las actitudes y conductas. (Ayuntamiento de Córdoba, 2013)

#### 1.2.4.1. *Pilares*

Según la Federación Española de Municipios y Provincias (2011) el enfoque para mantener un equilibrio respecto al transporte se basa en aplicar los tres pilares de la movilidad sostenible, los cuales son:

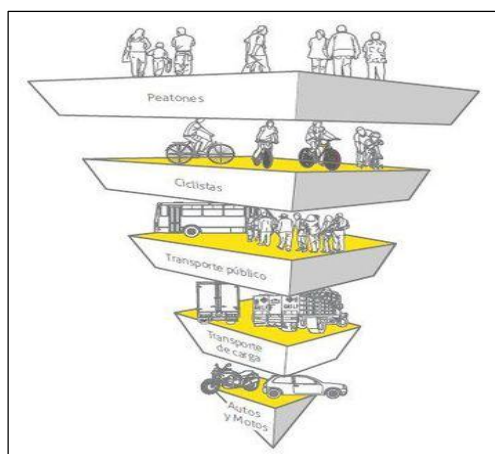
el pilar social, económico y ecológico. Siendo esencial la fusión de estos, para mejorar la calidad de vida de las personas.

- **Pilar Social:** Proporcionar unas condiciones favorables de accesibilidad, tanto a centros de trabajo y de servicios como a zonas residenciales, de manera equitativa social y territorialmente, recuperando para las personas el espacio público urbano, y con un uso adecuado de modos de transporte más sostenibles, sin olvidar la mejora sobre la seguridad vial que garantice la salud de las personas.
- **Pilar Económico:** Conseguir una movilidad sostenible en el marco del desarrollo económico, promoviendo la competitividad de las actividades económicas, de forma que se satisfagan las necesidades de la movilidad y que se deriven de la misma.
- **Pilar Ecológico:** Proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, reduciendo las emisiones originadas por el sector transporte, así como su impacto energético. Aquí se incluyen la disminución de emisiones de gases que provocan el cambio climático, la disminución de emisiones contaminantes que perjudican la calidad de vida de los ciudadanos de manera local, y la disminución de las emisiones acústicas originadas por el tráfico.

#### 1.2.4.2. *Movilidad urbana sostenible*

Es aquella que se satisface en un tiempo y con un coste razonable y minimiza el consumo energético y los efectos negativos sobre medio ambiente y calidad de vida de las personas.

Frente a enfoques anteriores, la movilidad urbana sostenible prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte, defendiendo un modelo más compacto en el que se pueden satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos y autónomos, discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista. (Ayuntamiento de Gijón, 2018)



**Figura 1-1: Movilidad urbana sostenible**  
**Fuente:** (Ayuntamiento de Gijón, 2018)

Según la Federación Española de Municipios y Provincias (2011) dentro de los planes de movilidad urbana sostenible se puede manejar un patrón de movilidad en basa a los siguientes objetivos:

- Optimizar desplazamientos.
- Promover el uso racional del vehículo.
- Priorizar y mejorar los modos no motorizados (peatonal y ciclista).
- Priorizar y mejorar el transporte público urbano e interurbano.
- Disminuir el consumo energético.
- Disminuir el impacto ambiental.

#### 1.2.5. *Camino seguro escolar*

Son itinerarios elegidos entre los recorridos más utilizados por los alumnos de cada centro educativo, por lo que los niños y niñas pueden ir al colegio caminando de una forma autónoma y segura, en sí, se trata de un proyecto educativo que resume muy bien lo que se pretende conseguir desde el ámbito de la movilidad sostenible en nuestras ciudades, un espacio más seguro y saludable, en definitiva una ciudad más habitable. (Ayuntamiento de Córdoba, 2013)

Según la Diputación de Granada (2016) los proyectos de camino escolar se fundamentan en:

- Lograr un entorno amable, seguro, saludable, significativo y transformador para que los escolares y sus familias puedan ejercer con libertad y equidad el derecho a su autonomía urbana.

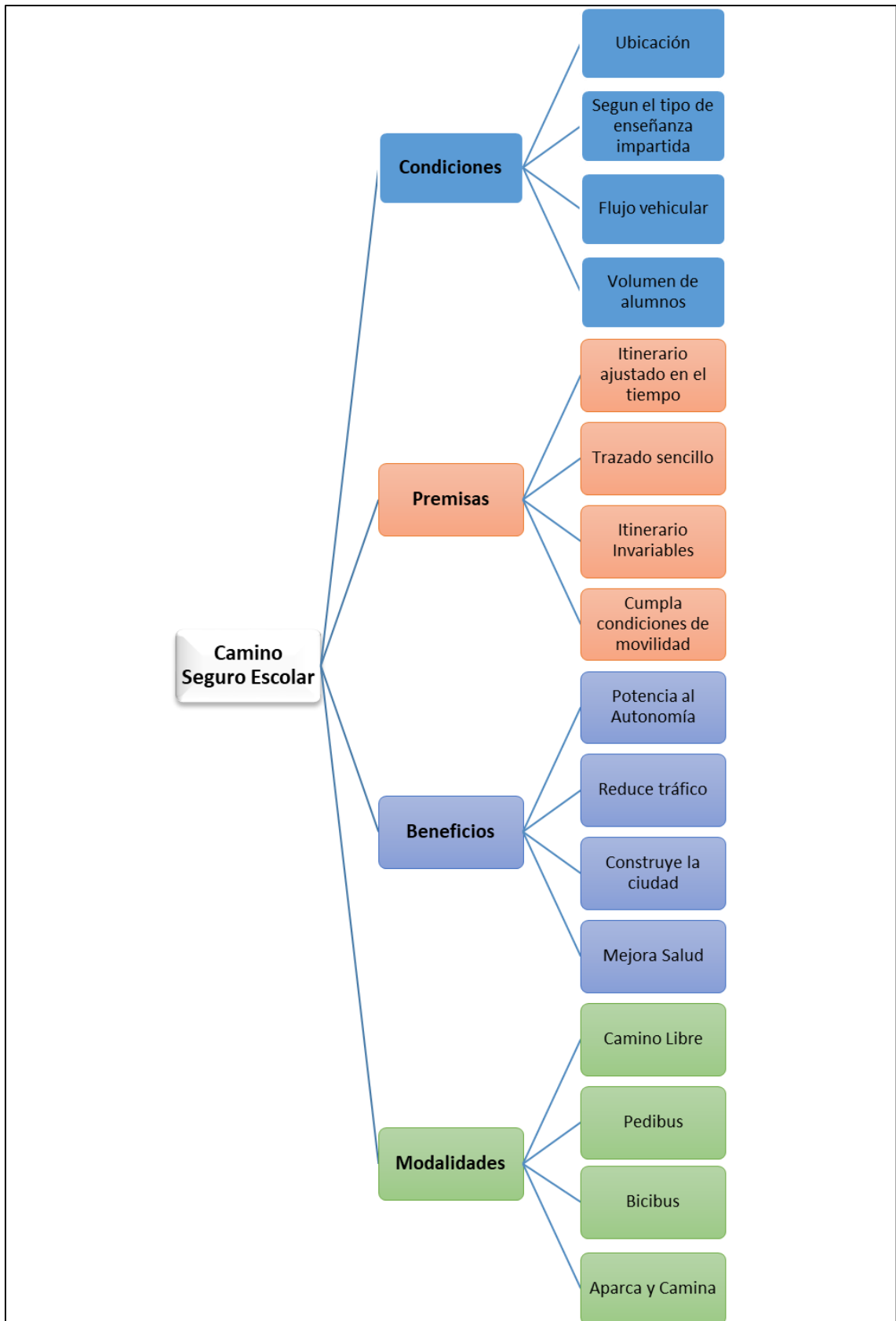
- Construir con las familias un espacio de cohesión, de relaciones y desarrollo personal, de conducta y de compromiso con la sociedad que proporcione confianza y autonomía.
- Compartir en el entorno educativo un espacio de socialización, de aprendizaje, de negociación y acuerdo para avanzar en equidad, responsabilidad y convivencia.
- Establecer técnicamente un espacio mínimo que garantice la seguridad en los entornos educativos mediante herramientas y decisiones adecuadas y aceptadas socialmente.

**Tabla 1-1:** Clasificación según distancia casa-escuela

<b>Distancia</b>	<b>Modo de desplazamiento casa-escuela</b>
< 500 m	Favorecer la autonomía; el recorrido se hace andando y los niños pueden ir solos.
500 m – 1.000 m	Predomina el modo peatonal y también se puede usar la bicicleta.
1.000 m – 1.500 m	Distancia aún aceptable para caminar y puede predominar el modo bicicleta.
1.500 m – 3.000 m	Bicicleta protagonista y también se puede apostar por el transporte público.
3.000 m – 6.000 m	Distancia aceptable para la bicicleta y gana protagonismo el transporte público.

**Fuente:** (Ayuntamiento de Bilbao, 2018)

**Elaborado:** Espinoza, E. 2019



**Figura 2-1:** Componentes del Camino Seguro Escolar  
 Elaborado: Espinoza, E. 2019

### 1.2.5.1. *Condiciones previas para la implementación de camino escolar*

Se manifiesta ciertas condiciones para implementar un camino seguro escolar, a continuación se detalla las más generales:

- Según la ubicación.- la localización del centro educativo en un entorno urbano residencial compacto, denso y con mezcla de usos favorece los desplazamientos en modos sostenibles a la escuela. Generalmente las zonas en un casco urbano compacto registran más desplazamientos a pie. La proximidad del centro a los lugares de residencia de los alumnos también influye en el modo de desplazamiento que van a usar. (Ayuntamiento de Bilbao, 2018)
- Flujo vehicular.- alto número de vehículos que circulen por los accesos del centro educativo a la hora de entrada/salida de estudiantes provocando congestión vehicular.
- Según tipo de enseñanza impartida.- en nuestro país se maneja bajo el siguiente sistema educativo Inicial, básico, bachillerato; en este caso de acuerdo al tipo de enseñanza se aplica la modalidad de camino seguro escolar respectiva.
- Según el volumen de alumnos.- esta condicionante aplica cuando existe muchos Centros Educativos participantes, se procede a trabajar por etapas; siendo las Unidades Educativas de volumen alto de alumnos las primeras en desarrollar el proyecto, por tanto se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla 2-1:** Condiciones previas para la implementación de camino escolar

<b>Volumen de alumnos</b>	<b>Número de alumnos matriculados</b>
Volumen pequeño de alumnos	Hasta 500 alumnos
Volumen mediano de alumnos	Hasta 1 000 alumnos
Volumen alto de alumnos	Más de 1 000 alumnos

**Fuente:** (Fundación MAPFRE, 2014)

No existe un único modelo de Camino escolar. De hecho, si bien todos ellos tienen rasgos importantes en común, bajo esta denominación podemos encontrar una larga lista de experiencias diversas cada una de las cuales se ajusta a sus propios condicionantes y a sus propias necesidades y posibilidades. (Avellaneda, 2015)

### 1.2.5.2. *Premisas básicas de un camino escolar*

Según el Ayuntamiento de Córdoba (2013) un camino escolar se basa en cuatro premisas básicas:



- Debe ser un itinerario que cumpla las mejores condiciones de movilidad para que las niñas y niños puedan desplazarse sin ningún peligro.
- Debe ser un itinerario invariable para que las niñas y niños se acostumbren a él y los puedan compartir con otros compañeros de la escuela, tanto mayores como pequeños.
- Debe tratarse de un itinerario ajustado en el tiempo, que no suponga para las niñas y niños tener que alargar la distancia que deben recorrer.
- Debe tener un trazado sencillo, sin que se tenga que salvar obstáculos como pasos subterráneos o pasarelas elevadas para evitar los vehículos con el objetivo de no discriminar a los niños y niñas que tienen problemas para el aprendizaje.

### 1.2.5.3. *Beneficios de los caminos escolares*

#### *a) Mejora la Salud*

Aplicar modos alternos al vehículo motorizado como caminar a la Unidad Educativa es una actividad saludable, que incorpora el ejercicio físico de una manera cotidiana y natural, así se puede disminuir lo que hoy en día afecta a muchas personas como es la obesidad en este caso escolares, la cual es provocada por el alto nivel de sedentarismo. (Ayuntamiento de Córdoba, 2013)

#### *b) Construye la ciudad*

Construir un lugar amigable en el cual los escolares vivan, aprendan y experimenten. Aquel lugar donde puedan convivir entre ellos y por su puesto con las personas adultas, donde aquellos caminos recuperen ese ambiente de alegría, amabilidad, seguridad y vitalidad que propicia la presencia de los escolares en los espacios públicos. Si mejoramos la cultura en los escolares entonces mejoramos a todos los ciudadanos. (Ayuntamiento de Madrid, 2017)

#### *c) Potencia la Autonomía*

Llegar a la edad adulta también significa conocer donde viven y saber movilizarse por la ciudad. Desplazarse por la urbe con autonomía desarrolla en la persona aptitudes como conocer los centros comerciales, las diferentes calles principales y secundarias, los vecinos y sobre todo ello estar conscientes del riesgo que existe y saber superarlos. (Ayuntamiento de Córdoba, 2013)

#### *d) Reducen el tráfico y mejoran el medio ambiente en la ciudad*

La aplicación de proyectos de esta índole permite disminuir el uso del vehículo privado lo que admite la descongestión vehicular a la hora de entrada y salida de estudiantes de los centros educativos, por tanto colabora con disminución de emisiones de CO2 permitiendo así que la contaminación atmosférica vaya en decadencia. (Ayuntamiento de Madrid, 2017)

#### 1.2.5.4. *Modalidades de camino seguro escolar*

##### *a) Camino Libre*

A través de unas vías señalizadas o pacificadas, las niñas y los niños acuden al centro educativo andando o en bici. Pueden trasladarse acompañados o solos a lo largo de todo el recorrido. Los caminos elegidos como itinerario escolar pueden estar identificadas con símbolos que la mayor parte entiendan y que puede ser ubicadas en locales así también como en la vía pública.

Algunas opciones en la ruta de camino escolar pueden ser: reducir el tráfico, reducir la velocidad del tráfico (30km/h), ensanchar aceras, separar con vallas de seguridad, colocar señales de tráfico relacionadas con el camino escolar, peatonalizar tramos enteros, aumentar los pasos para peatones, sincronizar los semáforos para dar más tiempo a los peatones, acercar las paradas del bus urbano al centro o camino escolar, aumentar aparcamientos para bicis junto o dentro del recinto escolar. (Ayuntamiento de Zaragoza, 2012)

##### *b) Pedibus*

Denominado autobús caminante consiste en establecer itinerarios peatonales predeterminados de acceso a la unidad educativa y situar en su recorrido un conjunto de paradas donde se organiza el encuentro o la recogida de alumnos según sea la edad. Funciona como un sistema de transporte escolar conducido por personas voluntarias y donde los menores van a pie. Uno o varios adultos se encargan de ir recogiendo a los menores en el itinerario marcado y van acompañándoles en su trayecto. (Solís, 2010)

##### *c) Bicibús*

Tiene la particularidad en que el escolar acude a su unidad educativa en grupo, pero en este caso en bicicleta. La diferencia con el Pedibus es que las vías para circular serán más restringidas para no entorpecer el espacio de los peatones, pudiendo circular solo por calles peatonales, carriles

bici, paseos y calles pacificadas, que en muchos casos requieren de su perfecta adecuación. (Fundación MAPFRE, 2014)

#### *d) Aparca y Camina*

Este sistema se utiliza cuando las distancias desde el hogar hacia la unidad educativa son extensas y no pueden trasladarse a pie o en bicicleta, teniendo así que utilizar parte del trayecto transporte motorizado. Las familias acuden en su vehículo hasta un cierto punto y a partir de ahí acompañan a sus hijos hasta la unidad educativa caminando. Es cierto que este proyecto busca la reducción del uso del vehículo particular por lo cual en este caso se puede aplicar el uso del vehículo compartido. (Solís, 2010)

### **1.2.6. Infraestructura viall**

Es el conjunto de componentes físicos que interrelacionados entre sí de manera coherente y bajo cumplimiento de ciertas especificaciones técnicas de diseño de construcción, ofrecen condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella. (Montañez, 2016)

#### *1.2.6.1. Vías locales*

De acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba (2017) las vías locales conforman el sistema vial urbano menor y se conectan solamente con las vías colectoras. Se ubican generalmente en zonas residenciales. Sirven exclusivamente para dar acceso a las propiedades de los residentes, siendo prioridad la circulación peatonal.

Permiten solamente la circulación de vehículos livianos de los residentes y no permiten el tráfico de paso ni de vehículos pesados (excepto vehículos de emergencia y mantenimiento). Pueden operar independientemente o como componentes de un área de restricción de velocidad, cuyo límite máximo es de 30 km/h. Además los tramos de restricción no deben ser mayores a 500 m. para conectarse con una vía colectora.

#### *a) Características funcionales*

- Se conectan solamente con vías colectoras.

- Proveen acceso directo a los lotes frentistas.
- Proporcionan baja movilidad de tráfico y velocidad de operación.
- Bajos flujos vehiculares.
- No deben permitir el desplazamiento vehicular de paso (vías sin continuidad).
- No permiten la circulación de vehículos pesados. Deben proveerse de mecanismos para admitir excepcionalmente a vehículos de mantenimiento, emergencia y salubridad.
- Pueden permitir el estacionamiento de vehículos.
- La circulación de vehículos en un solo sentido es recomendable.
- La circulación peatonal tiene preferencia sobre los vehículos.
- Pueden ser componentes de sistemas de restricción de velocidad para vehículos.
- No permiten la circulación de líneas de buses

b) *Características técnicas*

**Tabla 3-1:** Características técnicas del proyecto

<b>Características</b>	<b>Local A</b>	<b>Local B</b>	<b>Local C</b>	<b>Local D</b>
Velocidad de proyecto	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h
Velocidad de operación	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h
Distancia paralela entre ellas	100 - 300 m.	100 - 300 m.	100 - 300 m.	100 - 300 m.
Ancho total de vía	12 m.	11.2 m.	10.5 m.	10.2 m.
Longitud de vía	400-500	300-400	100-300	Hasta 100
Número mínimo de carriles	2	2	2	2
Ancho de carriles	3.5 m.	3.5 m.	3 m.	3 m.
Estacionamiento lateral (opcional)	Mínimo 2.00 m.	Mínimo 2.00 m.		
Distancia de visibilidad de parada	30 km/h = 40 m.	30 km/h = 40 m.	30 km/h = 40 m.	30 km/h = 40 m.
Radio mínimo de esquinas	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.
Separación de circulación	Señalización horizontal	Señalización horizontal	Señalización horizontal	Señalización horizontal
Longitud máxima de vías de retorno	300 m.	300 m.	300 m.	300 m.
Aceras	Mínimo 2.50 m.	Mínimo 2.10 m.	Mínimo 2.50 m.	Mínimo 2.10 m.
<b>Características</b>	<b>Local A</b>	<b>Local B</b>	<b>Local C</b>	<b>Local D</b>
Velocidad de proyecto	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h
Velocidad de operación	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h	Máximo 30 km/h
Distancia paralela entre ellas	100 - 300 m.	100 - 300 m.	100 - 300 m.	100 - 300 m.

Ancho total de vía	12 m.	11.2 m.	10.5 m.	10.2 m.
Longitud de vía	400-500	300-400	100-300	Hasta 100

**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, 2017)

### 1.2.6.2. *Acera*

Son superficies tratadas, adyacentes a la calzada, libres de obstáculos, que son de uso exclusivo de los peatones. En las intersecciones, se distingue aceras externas, que dan continuidad a la ruta de los peatones en zonas pobladas. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

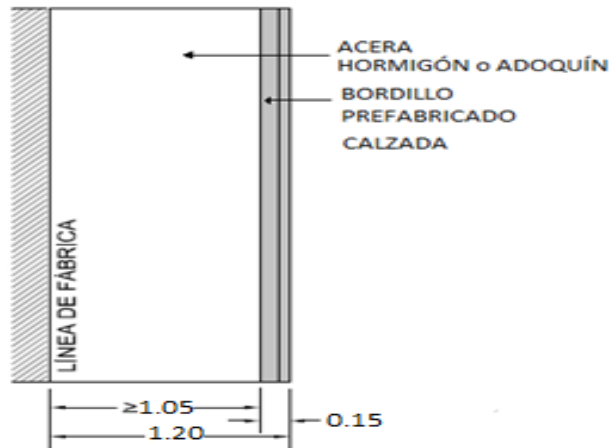
Conforman el reino de los que caminan, aunque a veces este reino se interrumpa de golpe o esté maltrecho. Lo primero que hay que observar es si existe o no espacio peatonal continuo para realizar los itinerarios a la unidad educativa. Por lo general en cascos urbanos no resulta inusual que se estrechen hasta quedar como bordillos mientras el asfalto es respetado en todo su ancho. (Solís, 2010)

Algunas alternativas para obtención del ancho adecuado de acera son las siguientes:

- Reducción del número de carriles de circulación.
- Reducción de la anchura de los carriles de circulación.
- Supresión de un sentido de circulación.
- Reducción del espacio asignado al aparcamiento de vehículos.

#### *a) Dimensión*

Tendrá un ancho variable, con espacio útil continuo para circulación peatonal de 1.20 m. en el resto se ubicarán rampas de acceso vehicular, mobiliario urbano, vegetación, luminarias y similares. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, 2017)

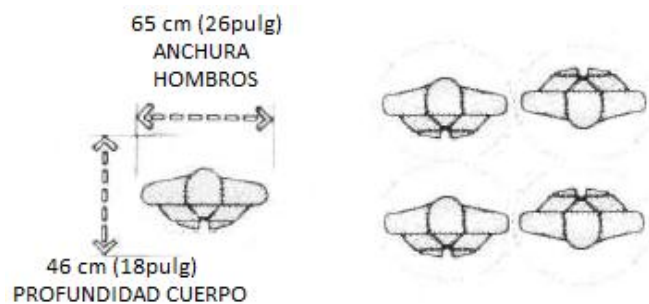


**Figura 3-1:** Ancho de acera

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, 2017)

Debido a que los proyectos de camino seguro escolar se enfocan en que la movilidad del peatón sea la adecuada, se adjunta un análisis para la dimensión de acera en base a los estándares antropométricos de las dimensiones humanas, que trata lo siguiente:

Los autores (Panero & Zelnik, 1996) expresan que las personas en movimiento deben tener comodidad, por lo que la anchura de los hombros de una persona con vestimenta es 0.65 m, para construcciones de pasillos, escaleras, aceras etc., debe tomarse en cuenta la comodidad de las personas mas no basarse en las medidas del hombre promedio que muchos constructores emplean, la cual es 0.60 m. También expresan la medida de la profundidad del cuerpo que es 0.457 m, pero para efectos del trabajo se aproxima este a valor a 0.46 m.



**Figura 4-1:** Personas en movimiento

Fuente: (Panero & Zelnik, 1996)

Al obtener esta información se procedió a realizar el cálculo del ancho de acera, misma que debe ser adecuada para un tránsito cómodo de peatones. La acera requiere de dos sentidos, por lo tanto la medida de 0.65 m multiplicamos por dos obteniendo un valor de 1.30 m, este valor se considera como el ancho mínimo de acera.

Entonces tenemos:

$$\text{Ancho mínimo de acera} = \text{anchura de hombros} \times 2 = 0.65 \text{ m} \times 2 = 1.30 \text{ m}$$

Como habíamos mencionado el análisis se realiza en una vía local por lo que se trabaja como longitud de una cuadra los 100 m, para determinar la capacidad mínima de la acera, dividimos 100 m para la profundidad del cuerpo de una persona que es 0.46 m dando como resultado 217.39 para efectos del estudio se redondea al valor a 217, el valor hallado lo multiplicamos por dos ya que la acera requiere dos sentidos obteniendo un valor de 434.

Entonces tenemos:

$$\text{Capacidad mínima de acera} = \frac{\text{Longitud de una cuadra}}{\text{Profundidad del cuerpo}}$$

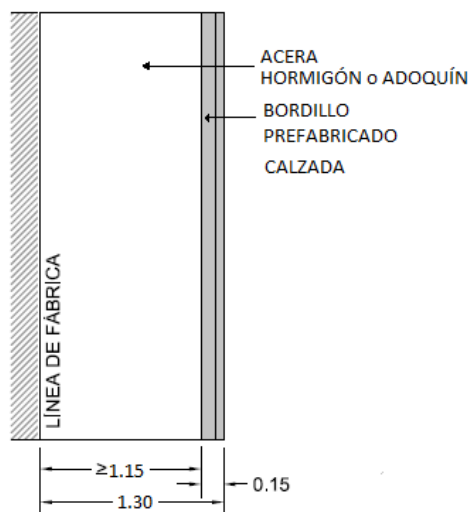
$$\text{Capacidad mínima de acera} = \frac{100m}{0.46m}$$

$$\text{Capacidad mínima de acera} = 217.39$$

$$\text{Capacidad mínima de acera} \cong 217$$

Luego,  $217 \times 2 = 434$  personas

Entonces se tiene que el ancho mínimo de una acera es 1.30 m para 434 personas que transiten con comodidad, por lo cual para flujos peatonales que superen las 434 personas el ancho de dicha acera debe aumentar 0.65 m por cada 217 personas.



**Figura 5-1:** Ancho mínimo de acera

Fuente: (Panero & Zelnik, 1996)

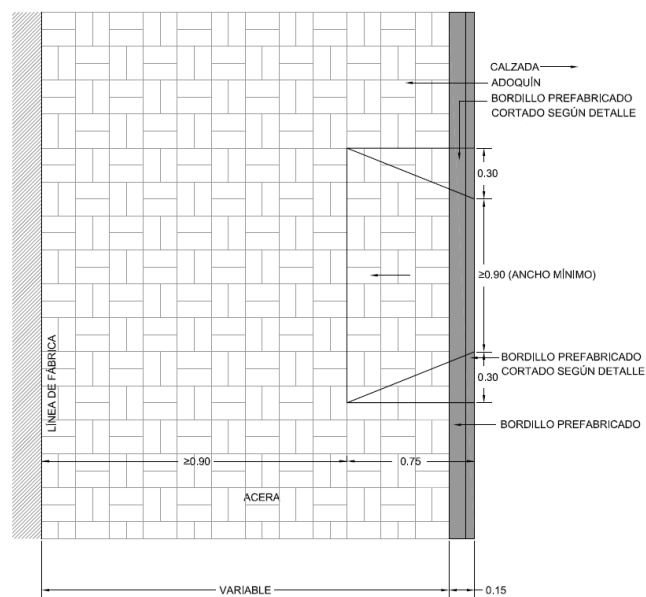
### b) Rampas Peatonales

La rampa es considerada el elemento símbolo de la accesibilidad, por lo que debe brindar el mayor grado de comodidad, seguridad y autonomía. El diseño debe considerar pendientes apropiadas, anchos mínimos y acabado adecuados. En los cruces peatonales, las rampas deben conectar directamente con la línea cebrada o zona destinada para el cruce peatonal. (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2009)



## Materiales

- El pavimento de las rampas debe ser duro y sin relieves, diferente a los propios del grabado de las piezas.
- Los materiales a utilizar deben ser antideslizantes en seco o mojado y de preferencia con textura rugosa.
- Cuando la superficie sea de hormigón, se recomienda su tratamiento con un dibujo de espina de pez o algún otro diseño con textura.



**Figura 6-1:** Rampa peatonal

Fuente: (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)

### c) Escaleras

Según la página Ciencia y Cemento (2013) una escalera debe proyectarse para ser lo más cómoda posible, conformada por una serie de escalones mismos que cuentan con la contrahuella y huella.

- Escalones: elementos de un tramo que sirven para apoyar el pie.
- Huella (H): zona horizontal del escalón en donde se asienta el pie.
- Contrahuella(C): es la parte vertical del escalón.

Calculo de la huella y Contrahuella de acuerdo a la Ley de Blondel

Ley de Blondel

Desde 1675 se ha venido empleando la fórmula de François Blondel conocida como la “Ley de Blondel” que establece una relación entre las huellas y las contrahuellas:

$$2C + 1H = 64 \text{ cm}$$

Ejemplo:

Supongamos que tenemos que realizar una escalera entre dos plantas con una altura a salvar de 280cm.

- Punto 1 Dividimos la altura a salvar 280 cm, por lo que queremos subir en un escalón 18 cm. (Lo más ideal)  $280\text{cm}/18 \text{ cm} = 15,55$  por lo que tendremos 16 contrahuellas (siempre redondeamos hacia arriba)
- Punto 2 Dividimos la altura libre por el número de contrahuellas para hallar el tamaño que tendrán.  $280 \text{ cm}/16 \text{ Contrahuellas} = 17,50 \text{ cm}$  medirá cada contrahuella
- Punto 3 Aplicamos ahora la Ley de Blondel  $2C + 1H = 64 \text{ cm}$ ;

Entonces,  $2x (17,5 \text{ cm}) + H = 65 \text{ cm}$  despejamos H y nos queda  $H = 29 \text{ cm}$

Resultando una escalera de 17,5 cm de Contrahuella y 29 cm de Huella

*d) Rampas para personas con movilidad reducida.*

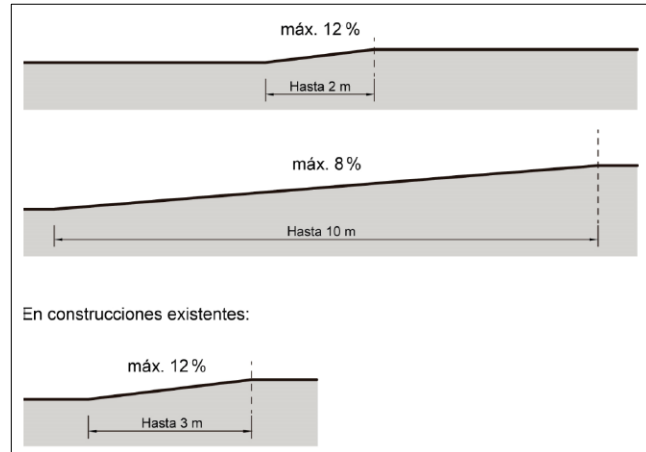
Elemento formado por un plano inclinado que tiene una pendiente respecto a la horizontal, así como por todos los descansos que permite salvar desniveles.

Se establecen los siguientes rangos de pendientes longitudinales máximas para los tramos de rampa entre descansos, en función de la extensión de los mismos, medidos en su proyección horizontal.

a) hasta 10 metros: 8 %,

b) hasta 2 metros: 12 %,

c) hasta 3 metros: 12 % en construcciones existentes.

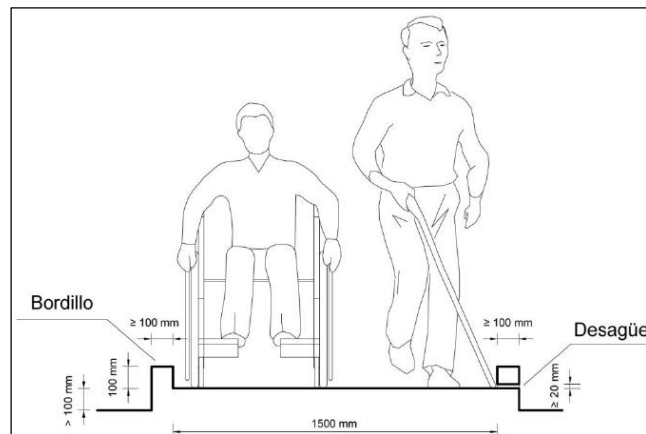


**Figura 7-1:** Pendientes horizontales

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016)

### Bordillos de seguridad

Todas las circulaciones que presenten desniveles mayores que 100 mm con respecto a las zonas adyacentes y que no supongan un tránsito transversal a ellas, deben estar provistas de bordillos de seguridad, de material resistente al choque, de una altura igual o superior a 100 mm.

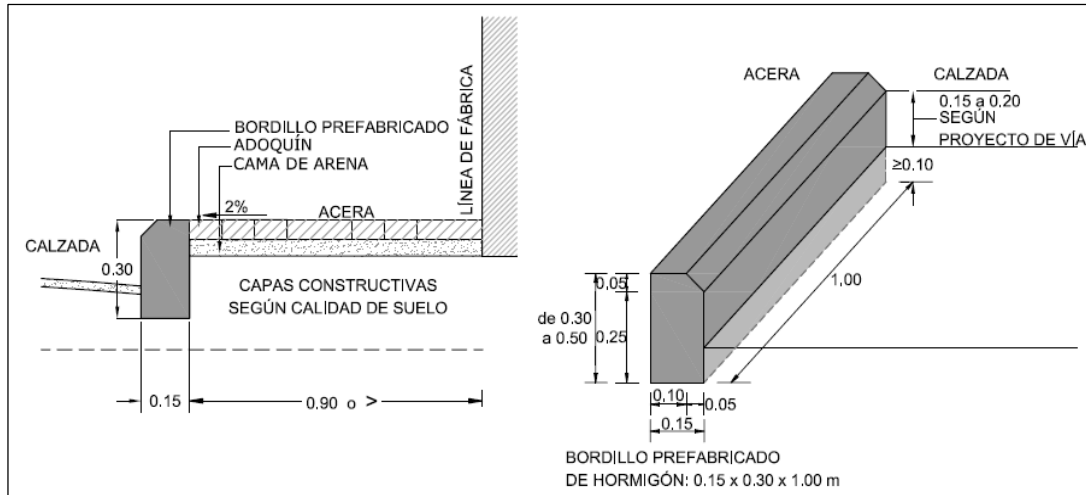


**Figura 8-1:** Bordillo de Seguridad

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016)

e) *Bordillo*

El bordillo es una cinta, borde o cordón sobresaliente de hormigón (asfáltico o hidráulico), piedra o ladrillo, que se usa para definir el límite de la calzada, del espaldón o de la acera, para guiar al conductor, advertir zonas de peligro y/o facilitar el drenaje. (Balladares, 2012)



**Figura 9-1:** Características técnicas del bordillo

**Fuente:** (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)

#### 1.2.6.3. *Mobiliario urbano*

Es el conjunto de dispositivos existentes en las vías y espacios libres, colocados o contiguos a los elementos de urbanización o edificación, de tal forma que su modificación o traslado no genere variaciones esenciales. La ubicación debe permitir una zona mínima libre de circulación. (Valarezo & Esparza, 2009)

El mobiliario urbano puede favorecer comportamientos y usos que interesa reforzar en los proyectos de camino seguro escolar. Un simple banco en la calle tiene la capacidad de crear un espacio estancial que puede contribuir al control social y a la seguridad colectiva. La instalación de pequeñas zonas de juego o de elementos artísticos, alimenta el interés y sirve de motivación a nuevos caminantes. (Solís, 2010)

##### a) *Iluminación*

Expresa la jerarquía que impera en el viario y, en el proceso de transformación que estamos labrando, también estos detalles cuentan. Es importante observar si hay farolas, como son éstas, qué iluminan y dónde se localizan. Sucede que muchas farolas tienen vocación de mobiliario de carretera y la iluminación se dirige al asfalto, no proyectando luz sobre la acera. Y encima la

ubicación de los pies de estas farolas se sitúa en el espacio peatonal, un estorbo más para quienes camina. (Solís, 2010)

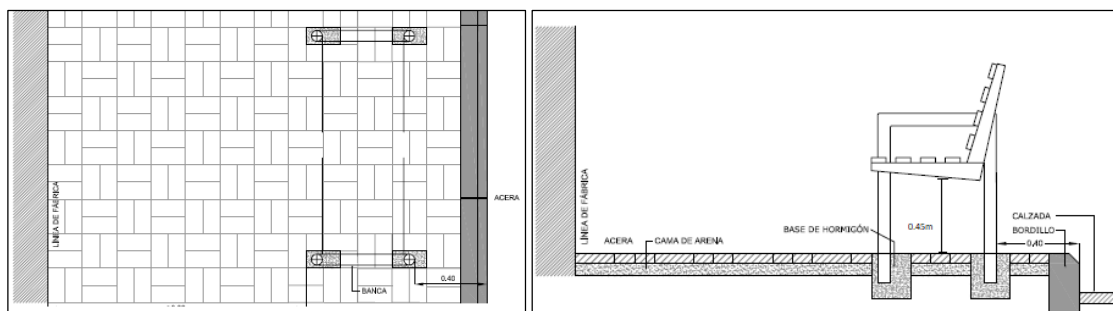
De acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba (2017) especifica:

- Poste central: Se usa para nodos de alta concentración ciudadana o intersecciones viales importantes. La altura del poste supera los 15 m. y la separación entre poste y poste será entre 30 y 33 m.
- Poste central doble: Se localiza en los parterres de las vías. La altura del poste está entre los 10 y 12 m. La separación entre postes está entre los 30 y 33 m.
- Poste Lateral: Se ubica en la acera. Su altura es de 10 a 12 m. La distancia entre postes es de 30 m. aproximadamente.
- Luminaria unilateral o central: Utilizada para iluminación de pasajes peatonales, plazas, plazoletas y parques. La luminaria se coloca a una altura aproximada de 5 m. y la distancia entre una luminaria y otra es de 7 m. aproximadamente.
- Aplique: El uso de este tipo de luminarias, adosada a las paredes de las edificaciones es recomendable para vías estrechas o zonas históricas y comerciales, con el objeto de evitar postes sobre las veredas y permitir permeabilidad y fluidez en la circulación. La luminaria debe ubicarse a una altura mínima de 2.50 m., la distancia entre luminaria es variable.
- Lámpara suspendida central: Se usa como en el caso anterior en áreas históricas y comerciales. La altura mínima que se coloca la luminaria es de 2.50 m. para interiores y de 4.40 m. para calles y pasajes. La separación entre luminarias es variable.
- En bolardo: Este tipo de luminarias es recomendable como ornamentación sobre muros de cerramiento, evitando la aparición de fachadas largas y oscuras sobre el espacio público. Se usa como definidor de espacios de circulación, para la iluminación de los mismos, para la delimitación de espacios reducidos. Debido a su reducido tamaño no se recomienda para la iluminación de grandes espacios públicos.

b) Banca

Deben estar ubicadas en las bancas de equipamiento o en espacios que no obstaculicen la circulación peatonal (plazas, plazoletas, parques, nodos de actividad y corredores de uso múltiple). Deben estar sobre piso duro y con un sistema de anclaje fijo capaz de evitar toda inestabilidad.

Deben estar provistas de un espacio lateral libre de 1.20 m. de ancho, por lo menos en uno de sus costados. El asiento debe estar máximo a 0.45 m. de altura sobre el piso terminado y ser de forma ergonómica. Deberán tener una forma estética apropiada a su función; no tener bordes agudos, estar construido en materiales perdurables y permitir una rápida evacuación del agua. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, 2017)



**Figura 10-1:** Banca

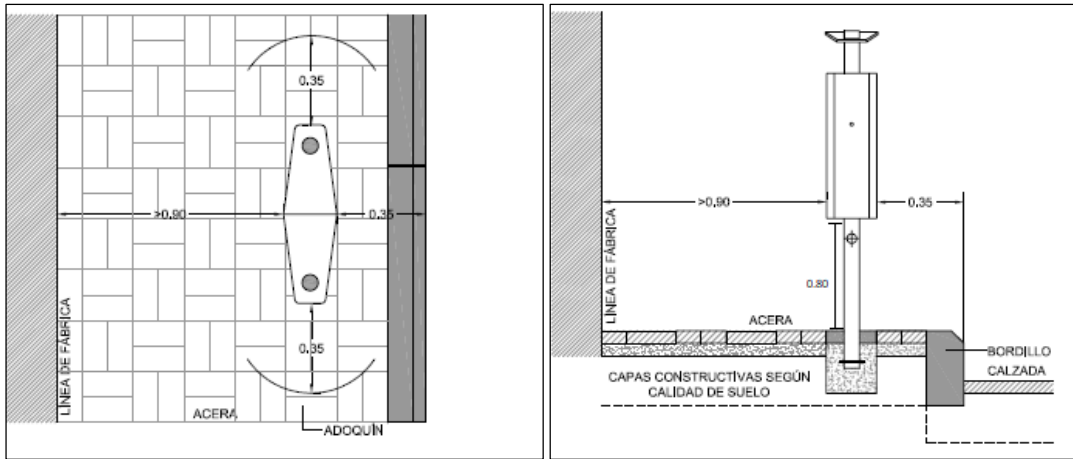
**Fuente:** (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)

### c) *Basurero*

La separación de los basureros está en relación a la intensidad de los flujos peatonales. La distancia no debe ser mayor a 50 m en áreas de flujo medio y 25 m en áreas de flujo alto. En áreas residenciales, con bajos flujos de peatones por lo menos un basurero, por lado, de manzana.

Si el basurero tiene la abertura en la parte superior, ésta debe estar a una altura máxima de 0.80 m sobre el piso terminado. Si la abertura es lateral al sentido de circulación, la altura debe estar entre 0.80 m y 1.20 m. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, 2017)

El Distrito Metropolitano de Quito especifica que la distancia desde el filo del bordillo hacia el basurero es 0.35 m y desde la línea de fábrica es  $\geq 90$  m.



**Figura 11-1: Basurero**

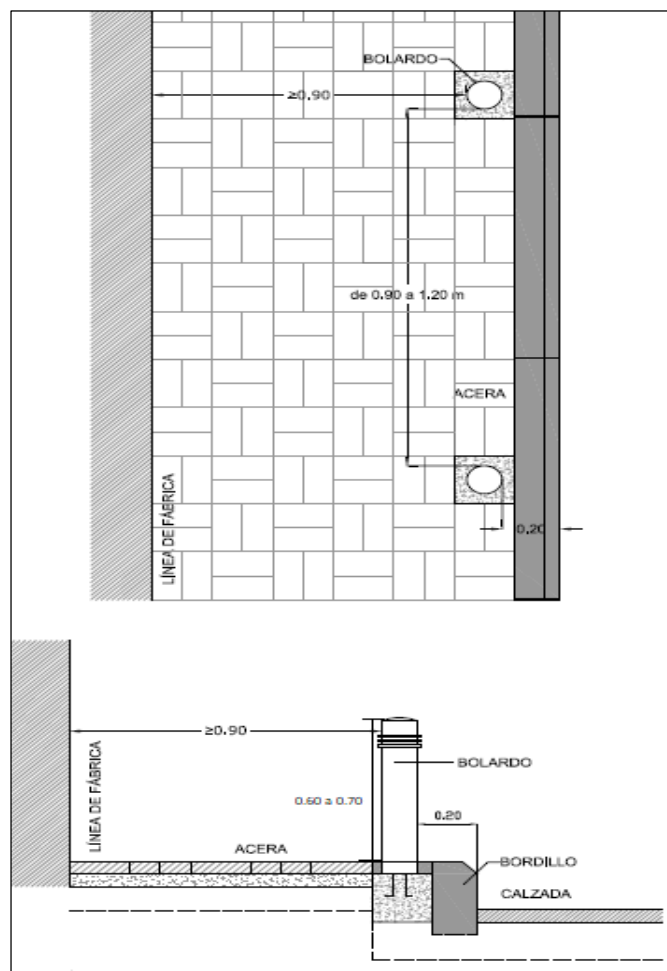
**Fuente:** (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)

d) *Bolardos*

Son elementos que se ubican en las aceras, para proteger a los peatones del tráfico vehicular o para evitar aparcamientos indebidos, sobre áreas de uso exclusivo de los transeúntes. Deben estar ubicados en el borde de las aceras o lo más cercano posible a la calzada y siempre bien alineados.

La altura recomendable debe ser entre 60 a 70 cm, sin embargo, se pueden colocar bolardos de 1 m de altura. (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2009)

En su apartado el Manual de Aceras del Distrito Metropolitano de Quito pone en manifiesto que la distancia desde el filo del bordillo hacia el bolardo es 0.20 m, desde la línea de fábrica es  $\geq 0.90$  m y la distancia entre bolardos está comprendido entre 0.90 m y 1.20 m.



**Figura 12-1: Bolardo**

**Fuente:** (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)



#### 1.2.6.4. Calzada

Es la parte de la vía destinada a la circulación de vehículos. Cuando ésta presenta señalización horizontal precisando carriles de circulación se le denomina calzada señalizada. (Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Junín, 2014)

Se compone de un cierto número de carriles, las vías pueden tener una o varias calzadas y cada calzada puede tener uno o dos sentidos de circulación y uno o más carriles. La calzada puede estar dividida longitudinalmente por un eje central en dos partes o lados, derecho e izquierdo, según el sentido de la marcha. (Todo sobre tráfico, 2014)

Existen componentes de la calzada que se analiza en un estudio técnico de camino seguro escolar como son carriles, cruces y reductores de velocidad.

##### a) Carril

Es la banda longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, siempre que tenga una anchura suficiente para permitir la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas. (Todo sobre tráfico, 2014)

- Ancho de carril

La experiencia internacional demuestra que mayores anchos de los carriles de circulación estimulan velocidades más altas, por ello el ancho de carril, medido entre centros de líneas, debe establecerse según lo señalado en la siguiente tabla:

**Tabla 4-1:** Anchos de carriles

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho del carril (m)
Menor a 50 (urbana)	Mínimo 3,00
De 50 a 90 (rural)	Entre 3,00 y 3,50
Mayor a 90 (rural)	Entre 3,50 y 3,80

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

##### b) Cruces

Los cruces son lugares de fricción entre el tráfico rodado y el tránsito peatonal. Es el lugar donde conductores y caminantes comparten espacio y donde es más probable que se produzca un

accidente. La resolución de los cruces muestra las prioridades imperantes en el espacio público.  
(Solís, 2010)

**Tabla 5-1:** Tipo de cruce peatonal, según valor de  $PV^2$

$PV^2$	P(Peatones /hora)	V(Vehículos /hora)	Recomendación preliminar
$>10^8$ (sin isla)	50 a 1100	300 a 500	Cruce cebra
	50 a 1100	$>500$	Semáforo peatonal
	$>1100$	$>300$	Semáforo peatonal
$>2 \times 10^8$ (con isla)	50 a 1100	400 a 750	Cruce cebra con isla
	50 a 1100	$>750$	Doble semáforo peatonal c/ isla
	$>1100$	$>400$	Doble semáforo peatonal c/ isla

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Existe dos modalidades de cruce: los que segregan el espacio de peatones y de circulación, como pasarelas peatonales o pasos subterráneos, y los que comparten espacio y distribuyen tiempos, como cruces cebra y semáforos.

Las pasarelas y subterráneos suelen instalarse en vías de gran intensidad de tráfico donde parece impensable frenar y parar a los coches, como puede ser una autopista.

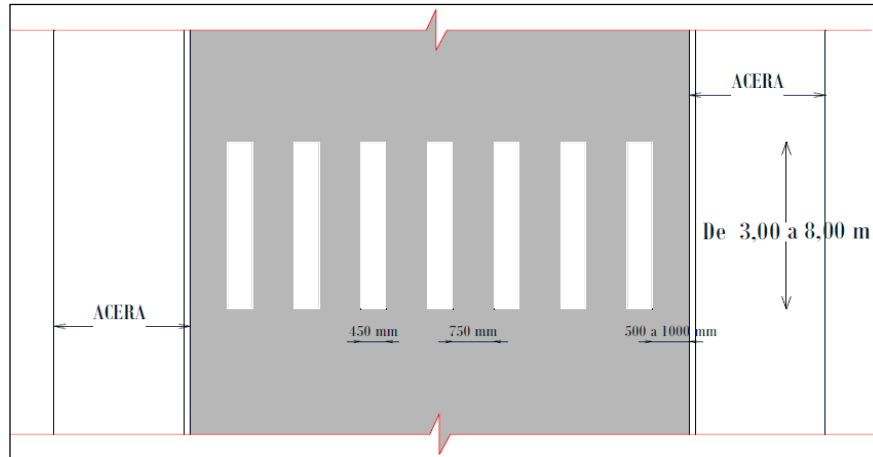
Para efectos de nuestro estudio se analiza la segunda modalidad de cruce el cual corresponde a los que comparten espacio este caso cruce cebra:

- **Cruce Cebra:** esta señalización delimita una zona de la calzada donde el peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta. Está constituida por bandas paralelas al eje de calzada de color blanco, con una longitud de 3.00 m a 8.00 m, de ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm. Se debe iniciar la señalización a partir del bordillo o borde de la calzada a una distancia entre 500 mm y 1 000 mm, tendiendo al máximo posible. Esta distancia se utilizará para ajustar al ancho de la calzada.

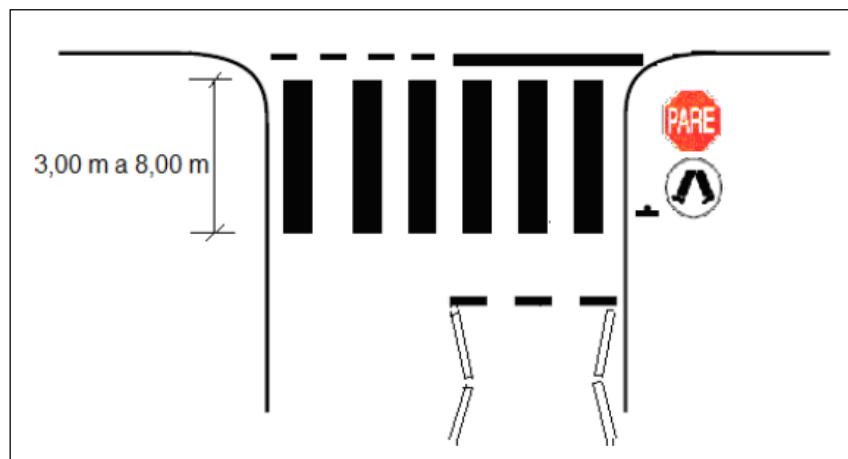
Se demarcan en todas las zonas donde existe conflicto peatonal y vehicular, y/o donde existen altos volúmenes peatonales.

- **Ancho.-** Para determinar el ancho de cruce cebra se toma referencia de como hallar el ancho de líneas de cruce controlados con semáforos peatonal y/o vehicular que manifiesta: la distancia es mínima de 3,00 m para flujos peatonales superiores a 500 peatones por hora, el

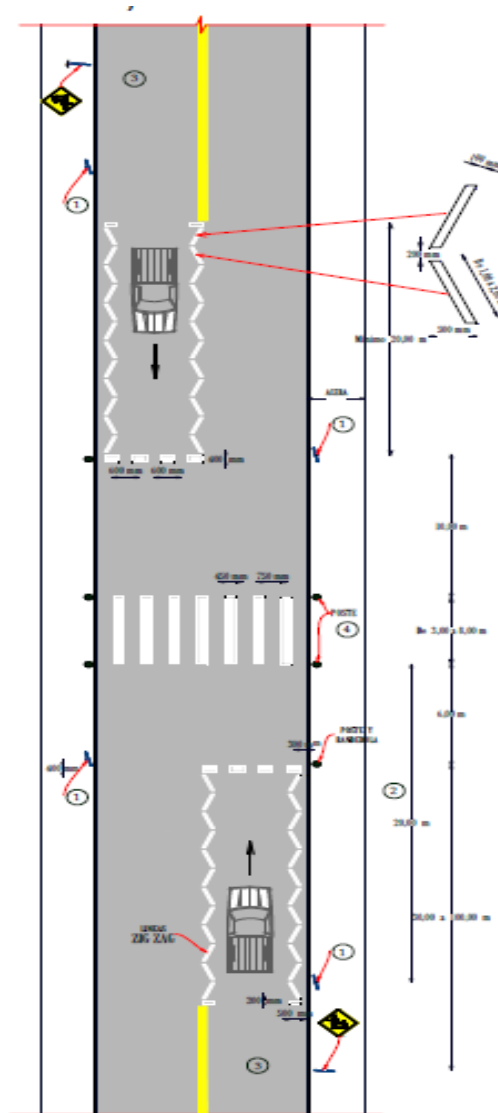
ancho de dicho paso peatonal debe aumentar en 500 mm por cada 250 peatones por hora, hasta alcanzar un máximo de 8,00 m. Para efectos, el flujo peatonal debe calcularse como el promedio de las 4 horas de mayor demanda peatonal. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



**Figura 13-1:** Líneas de cruce cebra  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



**Figura 14-1:** Cruce cebra en intersección  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



**Figura 15-1:** Cruce cebra escolar intermedio  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

*c) Reductores de velocidad*

Son elementos, reformas geométricas, materiales de pavimento, dispositivos construidos o fijados en la calzada, que sirven para disminuir la velocidad de diseño u operación a velocidades más bajas y seguras, para proteger a los peatones, sin llegar a la detención o parada total del vehículo; también para desincentivar la utilización de ciertas vías por seguridad. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Existe dos tipos de reductores de velocidad, el primero corresponde a reformas geométricas como: angostamiento de vías, carriles en S, etc. El segundo corresponde a los resaltos del cual se detalla aspectos relevantes:

- Resalto

Este dispositivo podrá utilizarse en zonas escolares, en intersecciones con altos índices de accidentabilidad; en cruces donde es necesario proteger el flujo peatonal y en diversos tipos de vías donde sea indispensable disminuir la velocidad, aproximadamente a no más de 25 km/h con que circulan los vehículos; para disminuir el riesgo de accidentes y elevar el margen de seguridad vial en el sector. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

#### Requisitos para instalar un resalto

- Debe existir el requerimiento de la comunidad.
- El flujo vehicular de la vía debe ser menor a 500 vehículos por hora.
- Este dispositivo no puede ser instalado sin la autorización expresa y por escrito de la entidad de control competente según lo determina la LOTTTSV y el Reglamento General de la autoridad competente.

#### Dimensión

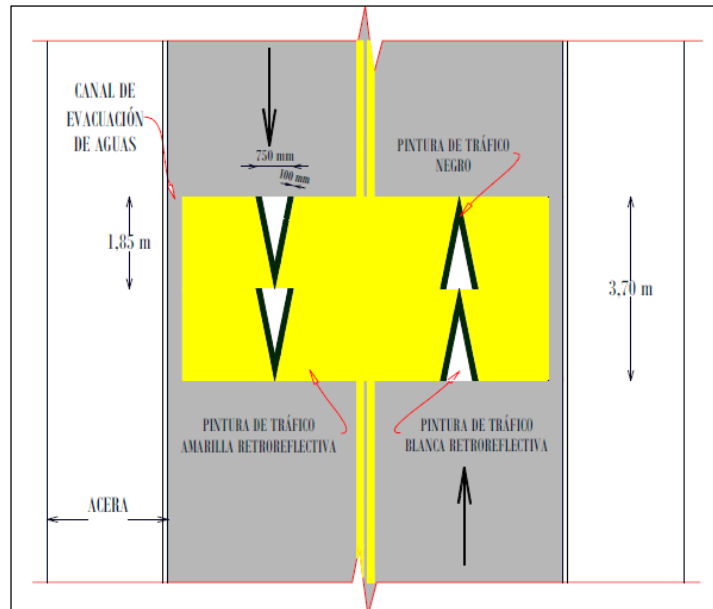
- Ancho: 3,50 m 3,70 m
- Altura: 80 mm a 100 mm con respecto a la calzada
- Largo: depende del ancho de la calzada.
- Pendiente máxima de ingreso y salida: 8%

#### Recomendaciones técnicas generales de instalación de resaltos

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011) los parámetros establecidos son los siguientes:

- La distancia mínima de un resalto desde una intersección es de 20 m, medida desde la proyección del bordillo.
- La distancia mínima de visibilidad debe ser 100 m en zona urbana, 150 m en zona rural.
- La distancia entre reductores, y de existir varios, no debe ser menor a 20,00 m y no mayor a 100,00 m.
- La construcción de estos se debe realizar a todo lo ancho de la calzada, considerando una distancia para el canal de drenaje (0.30 m).
- Debe utilizarse donde el 85 percentil de las velocidades superen en 10 km/h del límite de velocidad establecida en la zona de estudio.

- Las pendientes de las vías no deben ser mayores al 8%.
- Se utiliza para limitar la velocidad a un máximo de 25 km/h, en un determinado tramo de la vía.
- No se debe señalizar simuladores de reductores.



**Figura 16-1:** Resalto en calzada bidireccional

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Resalto con paso cebra

Cuando el objeto es disminuir la velocidad de vehículos y proteger el cruce de peatones en zonas escolares o específicas, se puede utilizar un tipo de resalto especial (reductor con paso peatonal) que combina la eficacia de un resalto con la seguridad de un cruce cebra.

#### Dimensiones

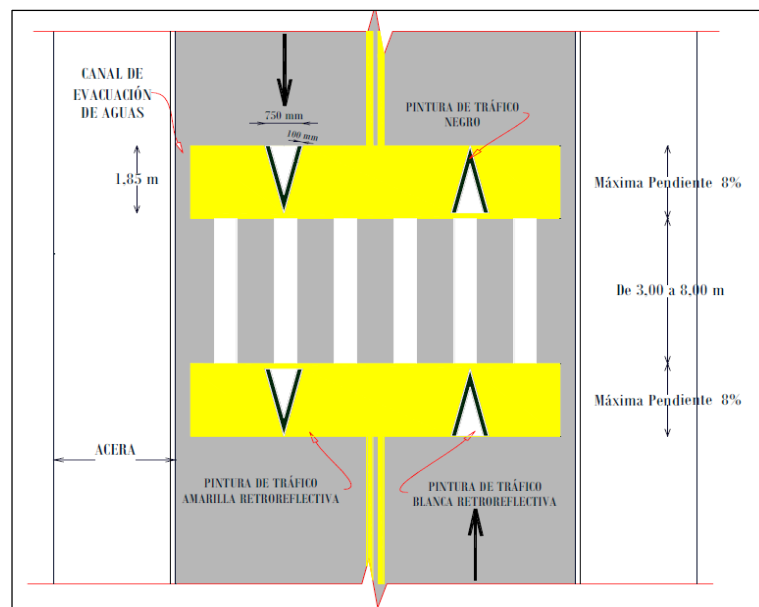
- Ancho mínimo del paso peatonal: 3.00 m
- Altura mínima: 100 mm con respecto a la calzada
- Altura máxima: 180 mm con respecto a la calzada
- Ancho mínimo de la rampa de ingreso y salida: 1,50 mm; y en bordillos de 180 mm de alto, el ancho mínimo debe ser 2.00 m
- Largo depende del ancho de calzada
- Pendiente máxima de la vía: 8%
- Pendiente de ingreso y salida: 8%

## Identificación de la necesidad

- Zonas escolares, parques infantiles y lugares públicos de alto flujo peatonal.
- Estos resaltos no deben ser instalados en vías y carreteras principales, en vías urbanas, arteriales, subarteriales, colectoras y carreteras de primer orden.
- Estos resaltos no podrán ser instalados en curvas verticales ni horizontales o en vías con pendientes mayores a 8%.

## Requisitos para su implementación

- Cuando el estudio técnico compruebe el exceso de velocidad en el sitio requerido.
- Debe registrarse al menos un accidente por año o en su defecto deben existir denuncias de vecinos o usuarios de la vía y/o encuestas.
- Deben cumplirse al menos los requisitos establecidos para la colocación de un cruce peatonal (cebra).
- Autorización: Este dispositivo no puede ser instalado sin la autorización expresa y por escrito de la entidad de control competente según lo determina la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial.



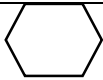

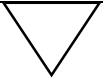

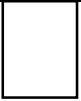

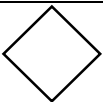





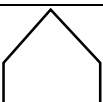

**Figura 17-1:** Resalto con paso cebra en calzada bidireccional

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)





**Tabla 6-1:** Formas y color de las señales verticales

Formas		Color	Ejemplo
	El octógono se usa exclusivamente para señal de pare.	Leyenda y borde retroreflectivo blanco. Fondo retroreflectivo rojo.	
	El triángulo equilátero con un vértice hacia abajo se usa exclusivamente para la señal de ceda el paso.	Leyenda negra. Borde rojo retroreflectivo. Fondo blanco retroreflectivo.	
	El rectángulo con el eje mayor vertical se usa generalmente para señales regulatorias.	Orla leyenda y/o símbolos: negro - blanco. Fondos: blanco - azul. Círculo rojo retroreflectivo.	
	El rombo se usa para señales preventivas y trabajos en la vía con pictogramas.	Símbolo y orla negro. Fondos: amarillo-naranja.	
	La cruz diagonal amarilla se reserva exclusivamente para indicar la ubicación de un cruce de ferrocarril a nivel.	Símbolo y orla negro. Fondo amarillo.	
	El rectángulo con el eje mayor horizontal se usa para señales de información y guía; señales para obras en las vías y propósitos especiales, así como placas complementarias para señales regulatorias y preventivas.	Leyenda, símbolos, flechas y bordes: blanco - negro. Fondo: verde-azul-amarillo-naranja.	
	El pentágono se usa para señales en zona escolar.	Orla, leyenda y/o símbolos negros. Fondo verde limón	

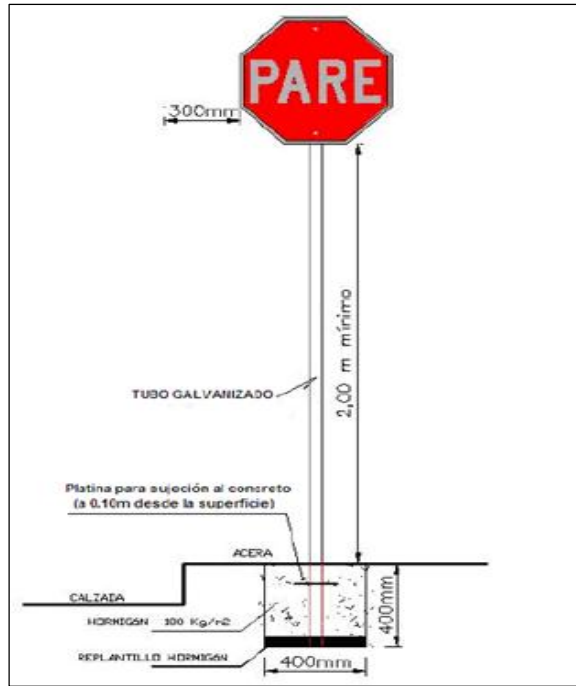
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

**Tabla 7-1:** Colocación y altura en zona urbana de las señales verticales

Colocación	
Vías con aceras	Mínimo 300 mm (filo del bordillo)
Vías urbanas sin aceras o arteriales	600 mm ( del borde de la berma)
Sobre isla o parterre	500 mm
Altura	
Vías con aceras	2,00 m o 2,20 m (superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal)
Sobre isla o parterre	1,50 m (superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal)

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Figura 19-1:** Colocación y altura en zona urbana  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

a) *Clasificación de las Señales Verticales*

- Señales Regulatorias

Informan a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento constituye una infracción a la Ley y Reglamento de tránsito. Las disposiciones regulatorias pueden aplicarse por tramos considerables de la vía y pueden requerirse señales repetidas, sin embargo, deben evitarse señales innecesarias.

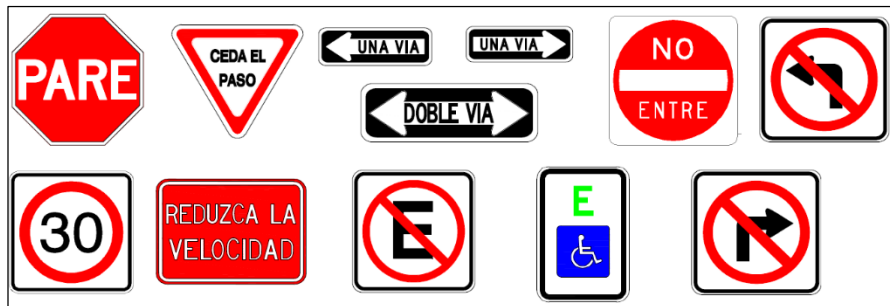
Diseño

La mayoría de las señales regulatorias son de forma rectangular con el eje mayor vertical y tienen orla, leyenda y/o símbolos negros sobre fondo blanco. Se especifican otras formas y colores para aquellas señales donde hay necesidad especial de fácil identificación. En lo posible se hace uso de símbolos y flechas para ayudar en la identificación y aclarar las instituciones.

## Dimensiones

Se establecen diferentes dimensiones de señales para condiciones variables de velocidad. La dimensión más pequeña para cada señal de usarse solamente cuando el 85 percentiles de la velocidad promedio no excede 50km/h. Cuando prevalece una condición de mayor velocidad, debe usarse una dimensión más grande para asegurar una reacción más temprana del conductor. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Ejemplo:



**Figura 20-1:** Señales regulatorias  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Señales Preventivas

Se utilizan para alertar a los conductores de peligros potenciales que se encuentran más adelante. Estas señales, indican la necesidad de tomar precauciones especiales y requieren de una reducción en la velocidad de circulación o de realizar alguna otra maniobra. Se instalan a una distancia mínima de 100 m en vías urbanas y a 150 m en vías rurales (carreteras) antes del peligro.

## Diseño

A excepción de las señales preventivas de la Serie Complementaria, y otras especificadas de este reglamento, todas las señales tienen forma de rombo (cuadrado diagonal vertical), con un símbolo y/o leyenda de color negro y orla negra sobre un fondo amarillo, deben utilizarse alfabetos normalizados de las serie C y D con espaciamentos medio (m) y angosto (a).

## Dimensión

**Tabla 8-2:** Dimensiones de las señales preventivas

85 percentiles velocidad km/h	Dimensión (mm) de la señal
Menos de 60	600 x 600
70-80	750 x 750
Más de 90	900 x 900

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Ejemplo:



**Figura 21-1:** Señales preventivas

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Señales de Información Vial

Las señales de información tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios viales, proporcionándole la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible, no pierden normalmente su valor por uso frecuente, pero pueden ser inefectivas a menos que se preste atención a su ubicación apropiada y a la claridad del mensaje.

## Diseño

Estas señales generalmente son de forma rectangular, en lo posible, deben añadirse con el eje más largo en sentido horizontal, las palabras, símbolos y bordes deben ser de un color que contraste con el fondo. El color de fondo debe ser fácilmente reconocible por conductores como aplicable a la categoría de señales de información para la que se usa.

## Dimensión

El dimensionamiento adoptado depende de la dimensión requerida de letras, el número de palabras de la leyenda, los símbolos usados y la disposición general, el probable impacto visual de la señal debe considerarse en relación a su ubicación, fondo y alrededores. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Ejemplo:



**Figura 22-1:** Señales de información vial  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Señales y dispositivos para trabajos viales y propósitos especiales

Advierten a los usuarios de la vía de condiciones peligrosas temporales, las que pueden afectar a usuarios, trabajadores y equipos utilizados en los trabajos, deben emplearse cuando se realizan obras en vías, puentes u otros trabajos de infraestructura o mantenimiento vial, durante el cierre temporal de vías; en inundaciones, deslizamientos o en cualquier otra condición que requiera advertir a los usuarios viales sobre los peligros o desvíos temporales de tránsito.

## Diseño

Las señales temporales deben ser en forma de rombo, en vías con velocidades superiores al 85 percentil de 90km/h se utilizara señales temporales forma rectangular, con el eje horizontal más largo, no debe usarse señales más pequeñas que aquellas especificadas en este capítulo. Para trabajos o situaciones importantes y especialmente aquellos de naturaleza prolongada o en carreteras y/o autopistas, la señal alternativa más grande debe considerarse como normal.

## Dimensión

En áreas urbanas, donde la señal sea montada en postes adyacente a una acera o donde puedan estacionarse vehículos, para reducir la inferencia que pueden causar vehículos estacionados, debe ser instalada a una altura de 2,2 m sobre la acera. Donde no haya que considerar a peatones o vehículos estacionados, como por ejemplo en islas de tráfico o parterres, la altura indicada para áreas rurales puede ser la más apropiada. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Ejemplo:



**Figura 23-1:** Señales para trabajos viales y propósitos especiales  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Señalización para Zonas Escolares

Advierten e informan a los usuarios de las vías de la aproximación a un centro educativo y las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento se considera una infracción a las leyes y reglamentos de tránsito, el radio de influencia que tiene un determinado centro educativo es un mínimo de 200 m.

Diseño

Las señales de zonas escolares “Serie E1” son de forma pentagonal y tienen, orla, leyenda y/o símbolos negros sobre fondo verde limón, cumpliendo la Norma ASTM D 4956. Las señales de zona escolares “Serie E2” son de forma de Rombo y tienen, orla, leyenda y/o símbolos negros sobre fondo verde limón, cumpliendo.

Pueden añadirse leyendas a ciertas señales restringiendo su aplicación a determinados periodos, deben ser claras y simples de entender.

Ubicación

Las señales deben ser colocadas en posiciones donde transmitan el mensaje de la manera más efectiva, sin limitar la visibilidad lateral o distancias de visibilidad. La colocación por tanto debe considerar el diseño de la vía, alineación, velocidad vehicular, y el desarrollo del costado de la vía.

La ubicación de señales de Zonas Escolares varía con el propósito de la señal. Las señales de la serie anticipada se colocan en vías urbanas mínimo a 100m, y en carreteras mínimo a 150m del punto en donde se requiere acción, mientras otras se instalan en el sitio particular en donde se aplica la regulación, en concordancia con las señales horizontales asociadas.

### Dimensión

Se provee diferentes dimensiones de señales para condiciones variables de velocidad, fondo. La dimensión más pequeña para cada señal debe usarse solamente cuando el 85 percentiles de la velocidad promedio no excede 50 km/h. cuando prevalece una condición de mayor velocidad, debe usarse una dimensión más grande para asegurar una reacción más temprana del conductor. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Ejemplo:



**Figura 24-1:** Señalización para zonas escolares  
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

#### 1.2.7.2. Señales horizontales (S.H)

Corresponden a demarcaciones en pavimento de líneas, símbolos, letras u otras tales como tachas ubicadas sobre superficie de la calzada. Todas las vías pavimentadas deben contar con este tipo de señales. Permite transmitir su mensaje al conductor sin que este distraiga su atención del carril en que circula, no obstante su visibilidad se ve afectada por variables ambientales, tales como lluvia, polvo, alto tráfico y otros, por lo tanto debe considerarse siempre asociada a la señalización vertical. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

## b) Clasificación de las Señales Horizontales

Tenemos líneas longitudinales, líneas transversales, símbolos y leyendas otras señalizaciones.

- Líneas longitudinales

Se emplea para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

Según (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013) este tipo de línea, se utiliza para delinear sub ejes longitudinales principales de la calzada de una vía. Se tiene:

- Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.- deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando hay seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.

**Tabla 9-1:** Relación señalización línea de separación de circulación opuesta

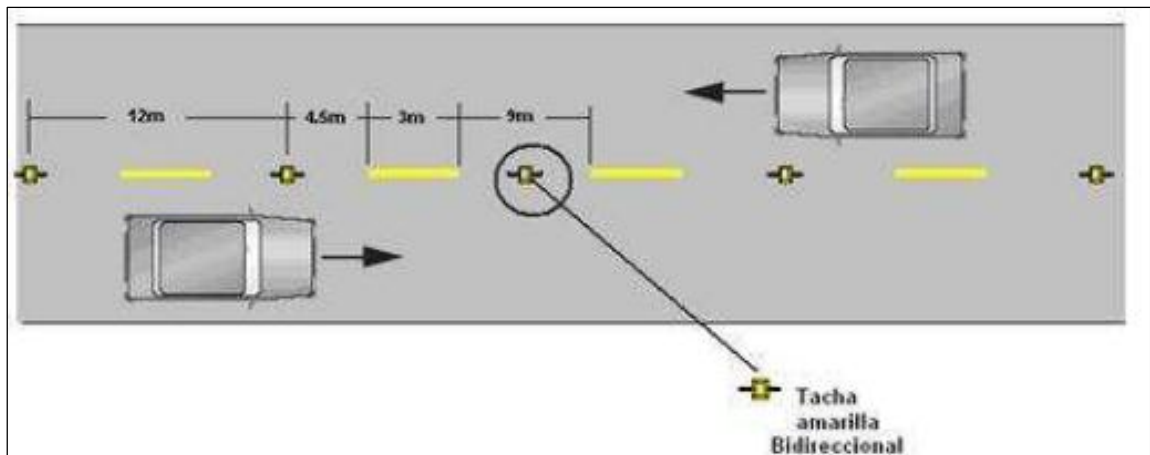
Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la línea (mm)	Patrón (m)	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12,00	3-9
Mayor a 50	150	12,00	3-9

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

### Requisitos

- En vías rurales con ancho de calzada mínima de 5,60 m y con un TPDA de 300 vehículos o más.
- En vías urbanas con un ancho de calzada mínima de 6,80 m, siempre que exista prohibiciones de estacionamiento laterales y con un TPDA de 1500 vehículos o más. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)





**Figura 25-1:** Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta

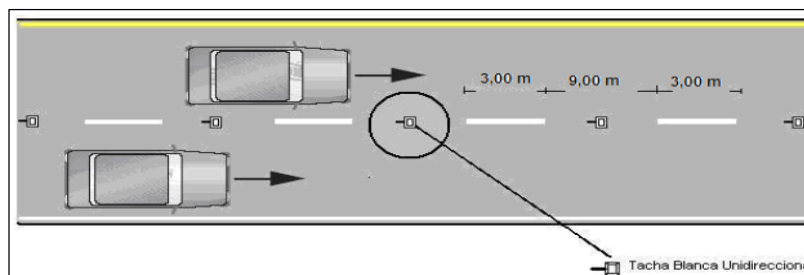
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Líneas de separación de Carriles.- Contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas. Estas líneas separan flujos de tránsito en la misma dirección, y son de color blanco, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Son segmentadas, y con tramos continuos de color blanco para los casos mencionados. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

**Tabla 10-1:** Relación señalización / línea de espaciamiento de carril

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la línea (mm)	Longitud de línea pintada (m)	Espaciamiento de línea (m)
Menor o igual a 50	100	3,00	9,00
Mayor a 50	150	3,00	9,00

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

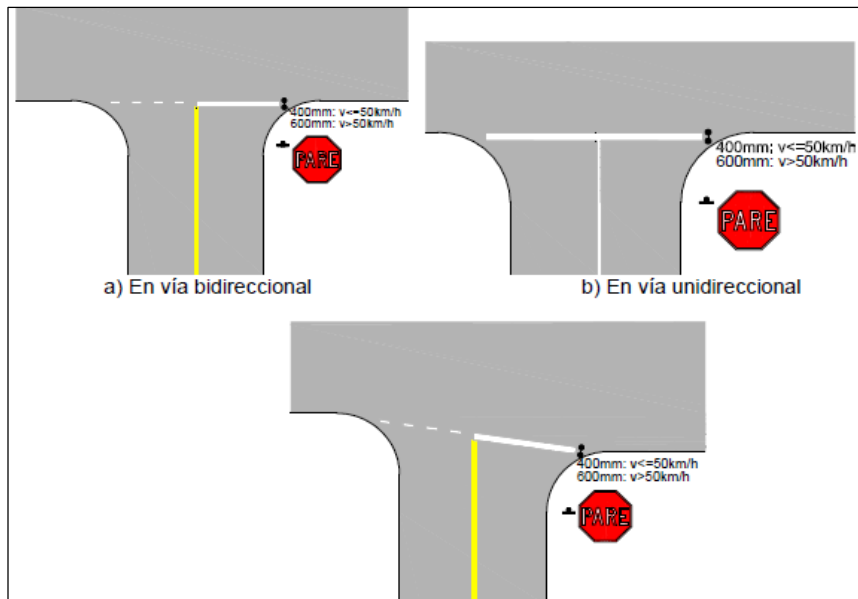


**Figura 26-1:** Líneas de separación de carriles segmentados

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

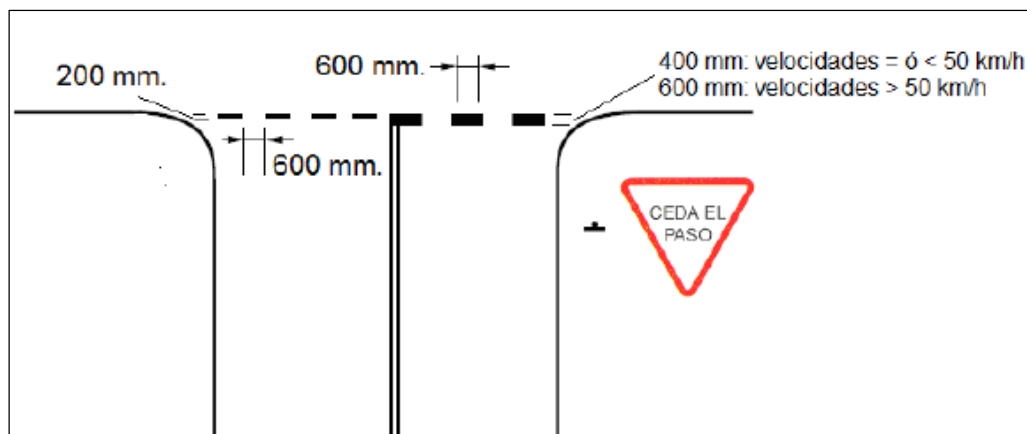
- Líneas de Prohibición de Estacionamiento.- Esta señalización indica la prohibición de estacionar permanentemente a lo largo de un tramo de vía a menos que se indique un horario de restricción, su color es amarillo, y debe ser demarcada sobre la calzada junto a los bordillos; según las condiciones geométricas y tipológicas del lugar, determinadas por un estudio de ingeniería de tránsito, estas líneas pueden ser demarcadas en los bordillos.





**Figura 28-1:** Línea de PARE en intersección con señal vertical de pare  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

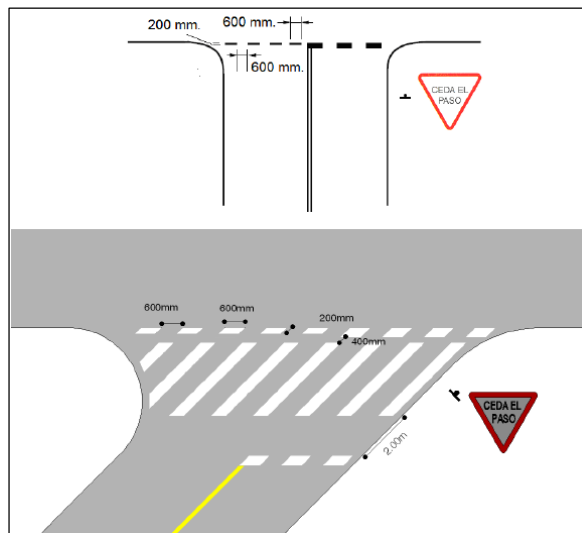
- Líneas de ceda el paso.- indica la posición segura para que el vehículo se detenga, si es necesario. Es una línea segmentada de 600 mm pintado con espaciado de 600 mm, en vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores de 50 km/h el ancho debe ser de 400 mm; en vías con velocidades superiores el ancho es de 600 mm, demarcada a través de un carril que se aproxima a un dispositivo de control de tránsito. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



**Figura 29-1:** Línea de ceda el paso con señal vertical  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Líneas de detención.- indica a los conductores que viran en una intersección, el lugar donde deben detenerse y ceder el paso a los peatones; y, al peatón el sendero seguro de cruce. Es una línea segmentada de 600 mm por 200 mm de ancho, con espaciado de 600 mm. Se demarca en intersecciones controladas con señales de pare o ceda el paso a través del lado

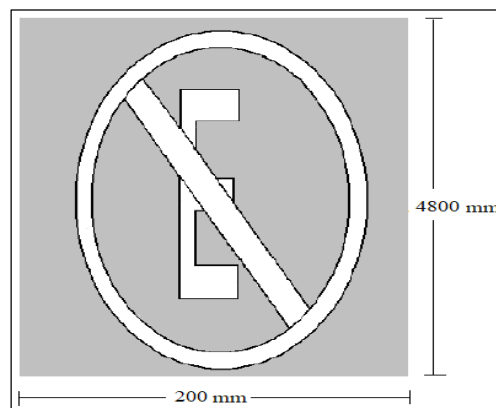
izquierdo en la aproximación de una vía menor y alineada con la línea de pare o ceda el paso.  
(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



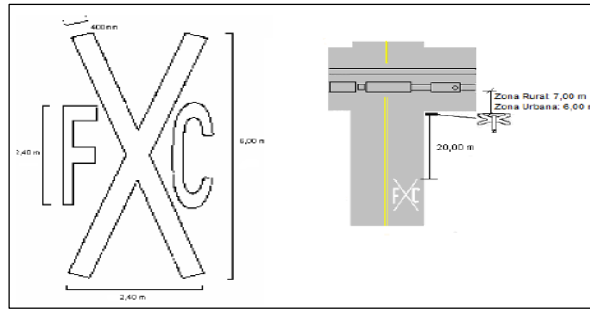
**Figura 30-1:** Línea de detención  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

- Símbolos y leyendas

Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, FLECHAS, TRIÁNGULOS CEDA EL PASO EL PASO y leyendas tales como PARE, BUS, CARRILL EXCLUSIVO, SOLO TROLE, TAXIS, PARADA BUS, entre otros. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)



**Figura 31-1:** Prohibido estacionar  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)



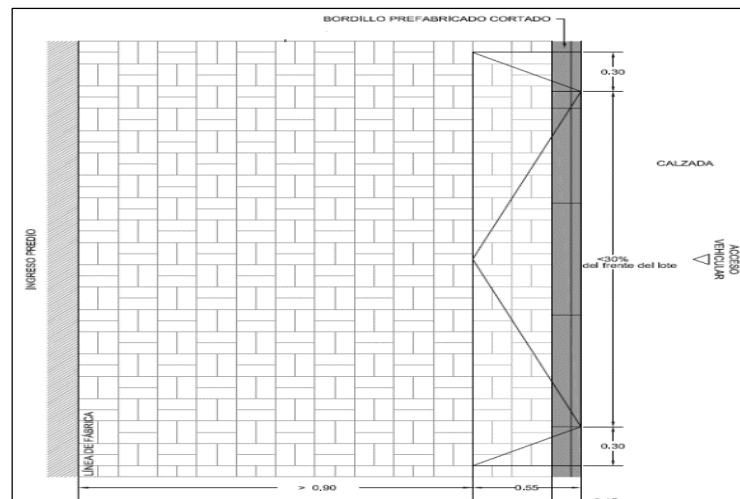
**Figura 32-1:** Cruce de ferrocarril  
**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

### 1.2.8. Vehículo

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2012) el vehículo es un aparato en el cual puede ser transportada cualquier persona u objeto, por carretera o camino, puede tener motor o ser impulsado por otro medio.

### Rampa Vehicular.

Es necesario considerar la mínima afectación posible a la acera, la cual deberá facilitar simultáneamente la entrada y salida de vehículos, la rampa diseñada y construida para accesos vehicular no debe dificultar la libre circulación peatonal. Se privilegia la dimensión de la banda de paso peatonal. (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2009)



**Figura 33-1:** Rampa vehicular  
**Fuente:** (Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito, 2008)

#### 1.2.8.1. *Clasificación vehicular*

De acuerdo al (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016) y (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012) se establece especificaciones de los diferentes vehículos, para lo cual se establece en categorías, siendo:

**Categoría L.** Vehículos automotores con menos de 4 ruedas.

- **L1:** Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.
- **L2:** Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.
- **L3:** Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h.
- **L4:** Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o una velocidad mayor de 50 km/h.
- **L5:** Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no excedan de una tonelada.

**Categoría M.** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros.

- **M1:** Vehículos de 8 asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
- **M2:** Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
- **M3:** Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

**Categoría N.** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancías.

- **N1:** Vehículos de PBV de 3,5 toneladas o menos.
- **N2:** Vehículos de PBV mayor a 3,5 hasta 12 toneladas.
- **N3:** Vehículos de PBV mayor a 12 toneladas.

**Categoría O.** Remolques (incluidos semiremolques).

- **O1:** Remolques de PBV de 0.75 toneladas o menos.








- **O2:** Remolques de PBV mayor a 0,75 hasta 3,5 toneladas.
- **O3:** Remolques de PBV mayor a 3,5 hasta 10 toneladas.
- **O4:** Remolques de PBV mayor a 10 toneladas.

**Combinaciones especiales.** Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N y O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:

- **SA:** Casas rodantes
- **SB:** Vehículos blindados para el transporte de valores
- **SC:** Ambulancias
- **SD:** Vehículos funerarios
- **SE:** Bomberos
- **SF:** Vehículos celulares
- **SG:** Porta tropas





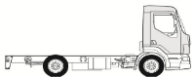
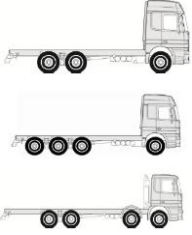

Otros

**Tabla 11-1:** Clasificación vehicular

Subcategoría	Tipo	Imagen	Descripción
L1 L3	MOTOCICLETA		Vehículos de dos ruedas, diseñados con motor de combustión interna cuya cilindrada supera los 50 cm <sup>3</sup> y con velocidad de diseño superior a 45km/h. Peso técnicamente admisible declarado por el fabricante
M1	SEDAN		Un sedán tiene un techo fijo hasta el parabrisas trasero, consta de tres volúmenes. Tiene 4 puertas y consta hasta 5 plazas.
M1	STATION WAGON		Vehículo desarrollado a partir de un Sedan, fabricado con una carrocería cerrada, con el techo fijo rígido, extendido hacia atrás para incrementar el espacio de carga. Tiene un número de plazas de hasta 5 en dos filas.
M1	HATCHBACK		La principal característica es que el área de pasajeros y de carga conforma un solo volumen. Tienen hasta 5 puertas y hasta 5 plazas en dos filas.
M1	VEHÍCULO DEPORTIVO UTILITARIO		Vehículo utilitario fabricado con carrocería cerrada o abierta, con techo fijo o desmontable y rígido o flexible para cuatro o más asientos en por lo menos dos filas. Los asientos pueden tener respaldos abatibles o removibles para proveer mayor espacio de carga. Con dos o cuatro puertas laterales y apertura posterior. Por su configuración (altura libre del piso, ángulos de ataque, ventral y de salida) generalmente puede ser utilizado en carreteras en mal estado o fuera de ellas. La tracción puede estar en las cuatro ruedas o en dos.
M1	MINIVAN		Vehículo diferente al sedan, Hatchback, Station Wagon, Limusina y SUV, desarrollado para cargar pasajeros y su equipaje en un solo compartimiento o volumen.
M2	VAN/ FURGONETA DE PASAJEROS		Vehículo cerrado diseñado para el transporte de pasajeros. El número de plazas puede ser hasta 18.

Continúa



M2	MICROBÚS		Vehículo orientado al transporte de pasajeros, con un espacio interno para la circulación de pasajeros (corredor central). El número de plazas puede ser hasta 26.
N1	CAMIONETA		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías. El habitáculo de pasajeros puede ser: cabina simple o cabina y media, según diseño del fabricante.
N1	CAMIONETA DOBLE CABINA		Vehículo especialmente, diseñado para el transporte de carga y mercancías, con capacidad máxima de cinco plazas.
N1	CAMIÓN LIGERO		Vehículo diseñado para el transporte de carga y mercancías provisto de un chasis cabina, de dos ejes, al que se puede montar una estructura para transportar carga.
N2	CAMIÓN MEDIANO		Vehículo para el transporte de carga provisto de un chasis combinado al que se puede montar una estructura para transportar carga, con un número de 2 ejes
N3	CAMIÓN PESADO		Vehículo para el transporte de carga provisto de un chasis cabinado al que se puede montar una estructura para transportar carga, con un número de 2 o más ejes.
SC	AMBULANCIA		Vehículo automotor diseñado y acondicionado para trasladar y/o dar primeros auxilios a heridos o enfermos y para cuidados en emergencias médicas.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016)/ (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012)

### **1.2.9. Normativas legales**

#### *1.2.9.1. Constitución de la República del Ecuador*

**Art. 14.-** Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, y, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

#### *1.2.9.2. Reglamento Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*

**Art. 319.-** La señalización de tránsito es un complemento para todo usuario de las vías, debido a que notifican a los conductores y demás usuarios de la prohibición, restricción, obligación y autorización que señala en ella. Algunas de estas señales pueden contener leyendas que limitan su vigencia a horarios, tipos de vehículos, y otros.

#### *1.2.9.3. Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*

**Art. 198.-** Son derechos de los peatones los siguientes:

- a) Contar con las garantías necesarias para un tránsito seguro
- b) Disponer de vías públicas libres de obstáculos y no invalidas
- c) Contar con infraestructura y señalización vial adecuadas que brinden seguridad
- d) Tener preferencia en el cruce de vía en todas las intersecciones reguladas por semáforos cuando la luz verde de cruce peatonal este encendida; todo el tiempo en los cruces cebra, con mayor énfasis en las zonas escolares; y, en las esquinas de las intersecciones no reguladas por semáforos procurando su seguridad y la de los demás
- e) Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas
- f) Recibir orientación adecuada de los agentes de tránsito sobre señalización vial, ubicación de calles y nominativas que regulen el desplazamiento de personas y recibir de estos y de los demás ciudadanos la asistencia oportuna cuando sea necesario imagen
- g) Las demás señaladas en los reglamentos e instructivos

#### 1.2.9.4. *Norma ISO 39001*

La Norma ISO 39001 Sistemas de Gestión de la Seguridad Vial, RTS (Road Traffic Safety) se publica por parte de la Organización Internacional de Normalización (ISO) a finales de 2012 como una herramienta que permite ayudar a las organizaciones a reducir, y en última instancia eliminar, la incidencia y riesgo de las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico.

La Norma ISO 39001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad vial (SV) que permita, a una organización que interactúa con el sistema vial, reducir las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico. Los requisitos de esta norma internacional incluyen el desarrollo y aplicación de una política de SV adecuada, el desarrollo de los objetivos de SV y los planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y de otro tipo que la organización suscribe, así como información sobre los elementos y criterios relacionados con la SV que la organización identifica como aquellos que puede controlar y modular. (Consultora GRUPO ACMS Consultores, 2015)

### **1.3. Marco conceptual**

#### **1.3.1. *Asfalto***

Material aglomerante de color entre negro a pardo oscuro, cuyos constituyentes son betunes encontrados en la naturaleza o destilación del petróleo. (Ministerio de Obras Públicas, 2002)

#### **1.3.2. *Empedrado***

La piedra para empedrado puede provenir de canteras o de depósitos aluviales, dando preferencia al canto rodado para este propósito. La piedra empleada en el empedrado tendrá un tamaño entre 10-20 cm y una densidad mínima de 2.3 gr/cm<sup>3</sup>. (Ministerio de Obras Públicas, 2002)

#### **1.3.3. *Hormigón***

Consisten en una losa de hormigón construida sobre una base nivelante de arena de aproximadamente 1 cm de espesor, la que a su vez se coloca sobre la subrasante compactada y rectificadora o sobre una subbase de estabilizado compactado de 8 cm de espesor. Las aceras para tránsito peatonal tienen un espesor mínimo de 7 cm; en las entradas de autos este espesor mínimo aumenta a 10 cm y se construye sobre una subbase granular de 10 cm. (Bitetti, 2010)

#### **1.3.4. Adoquín**

Es un elemento prismático, generalmente de forma regular, que se coloca uno junto a otro para formar una capa adecuada al tráfico de una vía. Se pueden distinguir dos materiales: la piedra labrada y el hormigón, denominado como adoquín de piedra y de cemento, respectivamente. (Ministerio de Obras Públicas, 2002)

#### **1.3.5. Prohibido estacionar**

Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de estacionar a partir del lugar donde se encuentra instalada, en el sentido indicado por las flechas, hasta la próxima intersección. La prohibición puede ser limitada a de terminados horarios, tipos de vehículo y tramos de vía, debiendo agregarse la leyenda respectiva. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

#### **1.3.6. Zona escolar**

La señal de zona escolar previene al conductor del vehículo de la proximidad, a una zona donde se encuentran centros educativos. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

#### **1.3.7. Cruce de ferrocarril**

Este símbolo se utilizará para advertir a los conductores la proximidad de cruce ferroviario a nivel, con o sin barreras. La ubicación del mismo se situará al menos a 20,00m de la intersección y en cada carril de circulación. El símbolo estará construido por una X ubicada entre las letras F y C, su color es blanca. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

### **1.4. Idea a defender**

El estudio técnico de un camino seguro escolar beneficiara a la movilidad de los estudiantes en la Unidad Educativa Federico González Suárez del cantón Alausí, provincia de Chimborazo.

#### **1.4.1. Variables**

##### **1.4.1.1. Variable independiente**

Movilidad del sector escolar

#### 1.4.1.2. *Variable dependiente*

Camino seguro escolar

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Enfoque de investigación

##### 2.1.1. *Cualitativa*

Se desea identificar conductas y comportamientos de los estudiantes en el desplazamiento a la Unidad Educativa y conocimientos con respecto a seguridad vial en los entornos escolares.

##### 2.1.2. *Cuantitativa*

Se analizará datos obtenidos de: encuesta realizada a estudiantes de la Unidad Educativa, ficha de observación realizada en las rutas más utilizada por los estudiantes de tal manera se obtendrá los resultados esperados para la ejecución del proyecto.

#### 2.2. Nivel de investigación

##### 2.2.1. *Bibliográfica*

La información requerida se obtendrá de publicaciones de ayuntamientos de países europeos, artículos, libros y páginas web para el respectivo soporte de la investigación del trabajo de titulación.

##### 2.2.2. *De campo*

Debido a que la información requerida se obtendrá de los involucrados en el proyecto se procederá a realizar encuestas, de igual manera mediante una ficha de observación se realiza en primera instancia el conteo peatonal en todas las rutas posibles que se dirigen a cada bloque de la Unidad Educativa, una vez identificadas las rutas con mayor afluencia de peatones se procederá al análisis de la infraestructura vial y conteo vehicular.

## **2.3. Diseño de investigación**

### **2.3.1. Analítica**

Se realizará el respectivo análisis de los desplazamientos de escolares, seguridad en los espacios públicos, el nivel de cultura acerca de seguridad vial, en sí, todo aspecto que conlleve a una correcta aplicación de movilidad sostenible.

## **2.4. Tipo de estudio**

### **2.4.1. Transversal**

Se realiza la investigación mediante la encuesta y observación que permite el análisis de datos recopilados a los estudiantes de la unidad educativa Federico Gonzáles Suárez del cantón Alausí.

La Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez fue fundada en el año 1944, la modalidad actual de estudio es presencial solo de jornada matutina desde el nivel educativo de Inicial, Educación Básica y Bachillerato, se encuentra ubicada en la Parroquia Urbana del cantón Alausí.

## **2.5. Población y muestra**

### **2.5.1. Población**

De acuerdo a la información facilitada por la secretaria de la Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez en el periodo escolar 2018-2019 se matricularon 1310 estudiantes, siendo el total de alumnos matriculados el universo de nuestro proyecto.

### **2.5.2. Muestra**

La muestra es una parte de la población a la cual se aplicara el estudio, para lo cual se utilizaremos la siguiente formula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde;

- n= Tamaño del universo.
- z= Nivel de confianza 95% (1,96).
- e= error muestral 5% (0,05).
- p= proporción estimada de éxito 90%.
- q= proporción estimada de fracaso 10%.

$$n = \frac{1310 * (1,96)^2 * 0,9 * 0,1}{(0,05)^2 (1310 - 1) + (1,96)^2 * 0,9 * 0,1}$$

$$n = 125$$

## **2.6. Métodos, técnicas e instrumentos**

### **2.6.1. Métodos**

#### *2.6.1.1. Deductivo*

Este método se aplica en la investigación ya que inicia desde términos generales para llegar a lo particular (hechos concretos).

### **2.6.2. Técnicas**

#### *2.6.2.1. Encuestas*

Se aplicará esta técnica para obtener datos reales de la movilidad de los escolares, uso del espacio público y cultura vial, el mismo será orientado a Estudiantes de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez.



**Tabla 1-2:** Diseño de Investigación-Estudiantes Unidad Federico Gonzáles Suárez

<b>Factor</b>	<b>Parámetro principal</b>	<b>Parámetro secundario</b>	<b>Tipo de investigación</b>	<b>Instrumento de investigación</b>	<b>Preguntas</b>
Componentes técnicos del camino seguro escolar	Infraestructura	Calle	Exploratoria	Encuesta	2. ¿En qué condiciones cree usted que se encuentran las calles cercanas a la unidad educativa?
		Acera			8. ¿El ancho de acera es el adecuado para la circulación de personas?
	Peatones	Tiempo de viaje			3. ¿Desde su hogar cual es el tiempo aproximado que le toma llegar a la unidad educativa?
	Medio de transporte	Desplazamiento			6. ¿Cómo se desplaza habitualmente a la unidad educativa?
Vehículo		7. ¿Qué tan a menudo se estacionan los vehículos en el acceso de la unidad educativa a la hora de entrada y salida de los estudiantes?			
Educación vial	Estudiantes	Seguridad vial			1. ¿Conoce usted a que hace referencia el tema de seguridad vial?
		Zona segura			4. ¿Piensa usted que las zonas de entrada y salida de la unidad educativa son seguras para los estudiantes con respecto a los vehículos?
		Preferencia al peatón			5. ¿El conductor respeta la preferencia al peatón?

Fuente: (Villalba, 2013)

Elaborado por: Elvis Espinoza

### 2.6.2.2. Observación

Mediante esta técnica se podrá presenciar el número de estudiantes que se dirigen por las diferentes rutas hacia la unidad educativa, los componentes de la infraestructura vial y la circulación de los vehículos por las rutas elegidas para el estudio.

**Tabla 2-2:** Diseño de investigación de los componentes técnicos del proyecto

Factor	Parámetro principal	Parámetro secundario	Tipo de investigación	Instrumento de investigación	Parámetros a Observar
Componentes técnicos del camino seguro escolar	Infraestructura	Acera	Exploratoria	Ficha de observación	Ancho de aceras. Tipo de pavimento Continuidad de aceras Estado de bordillos Rampas peatonales Rampas vehiculares Obstáculos en la aceras Escalones de ingresos a domicilios
		Calzada			Ancho de la calzada. Tipo de pavimento. Numero de carril Existe resalto Estado de la calzada
	Señalización	Señalización vertical			Estado y ubicación La señalización vertical es suficiente
		Señalización horizontal			Estado Líneas longitudinales y transversales La señalización vertical es suficiente
	Mobiliario urbano	Iluminación			Distancia entre postes, desde el bordillo y desde la línea de fábrica.
		Banca			Altura, distancia desde el bordillo y desde la línea de fábrica.
		Basurero			Altura, distancia desde el bordillo y desde la línea de fábrica
		Bolardos			Altura, distancia desde el bordillo y desde la línea de fábrica

Fuente: Gestión de Calidad Ing. Marcelo Villalba

Elaborado por: Elvis Espinoza

### **2.6.3. Instrumentos**

#### *2.6.3.1. Cuestionario*

Se utilizara un cuestionario de 8 preguntas, misma que al tabular se obtendrá información desde la perspectiva de los involucrados en el proyecto como son los estudiantes, esta información servirá como guía para tomar en cuenta los parámetros esenciales en el análisis de la infraestructura vial.

#### *2.6.3.2. Ficha de observación*

Se utilizara una ficha de observación que permita el levantamiento de información acerca de la infraestructura vial como son: ancho de acera, ancho de la calzada, estado de la calzada, etc., también ayuda para el conteo de los peatones y de las unidades vehiculares que transiten por el área de estudio.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISVUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Análisis e interpretación de resultados

##### 3.1.1. Encuestas

A través de la técnica de encuesta se obtuvo la siguiente información:

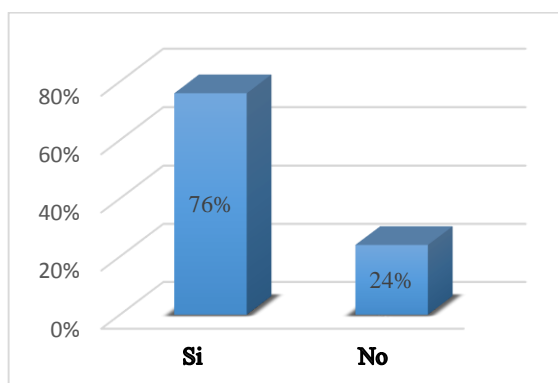
#### 1.- ¿Conoce usted a que hace referencia el tema de seguridad vial?

**Tabla 1-3:** Conocimiento de seguridad vial

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	104	76%
No	33	24%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 1-3:** Conocimiento de seguridad vial

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

#### Análisis

De los estudiantes encuestados el 76% conoce sobre temas de Seguridad Vial mientras que 24% manifiesta que no tiene conocimiento a que hace referencia el tema de Seguridad vial.

#### Interpretación

De acuerdo al resultado obtenido un alto porcentaje de estudiantes tiene conocimientos sobre Seguridad Vial lo cual expresa una ventaja al momento de implementar proyectos que se asocien con el mismo.

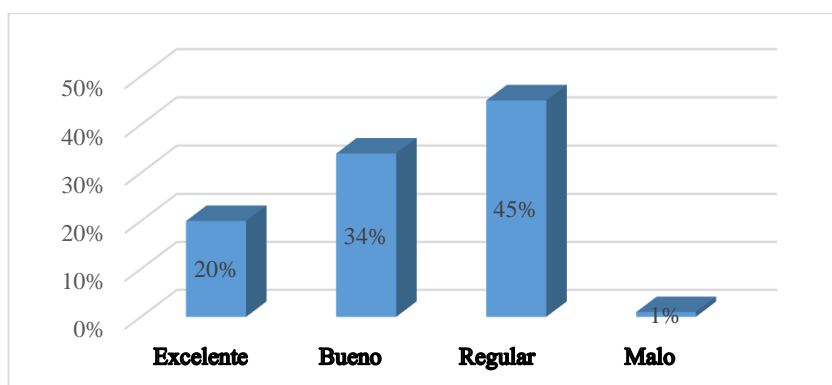
## 2.- ¿En qué condiciones cree usted que se encuentran las calles cercanas a la Unidad Educativa?

**Tabla 2-3:** Condiciones de las calles cercanas a la unidad educativa

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	27	20%
Bueno	47	34%
Regular	62	45%
Malo	1	1%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 2-3:** Condiciones de las calles cercanas a la unidad educativa

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

El 20% manifestó que las calles cercanas a la Unidad Educativa se encuentran en excelente estado, el 34% expresó que el estado de las calles es bueno, el 45% dijo que las calles presentan un estado regular y el 1% de encuestados revelan que las calles son malas.

### Interpretación

De acuerdo a los datos obtenidos, las calles que se encuentran cercanas a la Unidad Educativa presentan un estado considerable entre lo regular y bueno, por tanto el escolar puede sentir un ambiente de comodidad y seguridad al momento de dirigirse a centro educativo.

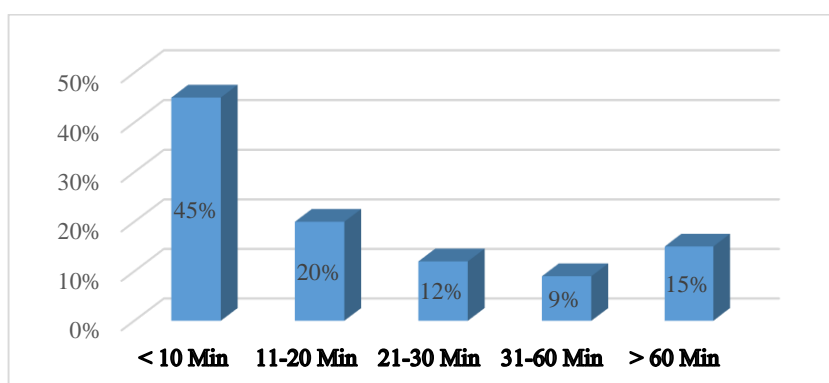
### 3.- ¿Desde su hogar cual es el tiempo aproximado que le toma llegar a la Unidad Educativa?

**Tabla 3-3:** Tiempo de viaje desde el hogar hasta la unidad educativa

Variable	Frecuencia	Porcentaje
< 10	62	45%
11-20 Min	27	20%
21-30 Min	16	12%
31-60 Min	12	9%
> 60 Min	20	15%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 3-3:** Tiempo de viaje desde el hogar hasta la unidad educativa

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

#### Análisis

El 45% expresó que el tiempo aproximado que le toma llegar desde su hogar hacia la Unidad Educativa está en un rango menor a los 10 minutos, el 20% manifestó estar en el rango de 11-20 minutos, el 12% dijo el tiempo aproximado se encuentra en el rango 21-30 minutos, el 9% y 15% revelaron que se encuentran en el rango 31-60 minutos y mayor a los 60 minutos respectivamente.

#### Interpretación

En base al resultado se aprecia que gran parte de los estudiantes encuestados viven a un tiempo que no excede los treinta minutos de viaje. Es importante tomar en consideración el tiempo de viaje que los estudiantes realizan desde su hogar hacia la Unidad Educativa ya que es un indicador clave para identificar el modo de desplazamiento.

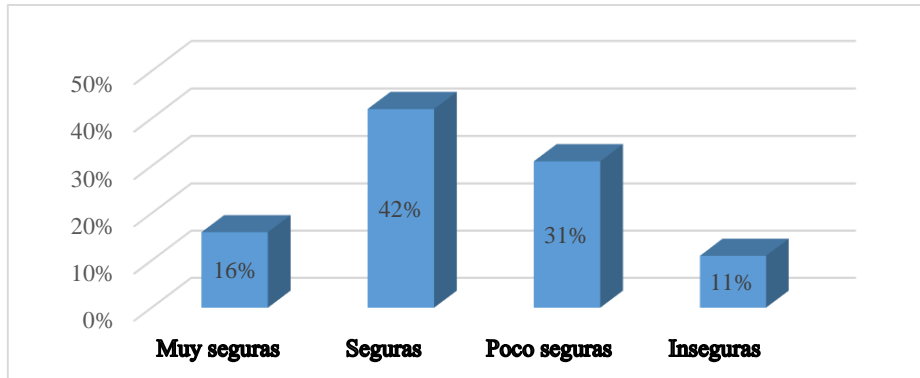
### 4.- ¿Piensa usted que las zonas de entrada y salida de la Unidad Educativa son seguras para los estudiantes con respecto a los vehículos?

**Tabla 4-3:** Condiciones de entrada y salida de la unidad educativa

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy seguras	22	16%
Seguras	57	42%
Poco seguras	43	31%
Inseguras	15	11%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 4-3:** Condiciones de entrada y salida de la unidad educativa

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

De los estudiantes encuestados el 16% dijo que la zonas de entrada y salida de la Unidad Educativa son muy seguras para los estudiantes con respecto a los vehículos, el 42% y 31% expresan que son seguras y poco seguras respectivamente, mientras la diferencia del total que es el 11% manifiesta que son inseguras.

### Interpretación

De acuerdo a la percepción del estudiante el acceso a las entradas de la Unidad Educativa les genera seguridad, pero cabe destacar que no es mucha la diferencia de los estudiantes que opinan que se sienten pocos seguros en los ingresos al Centro Educativo con respecto a los vehículos.

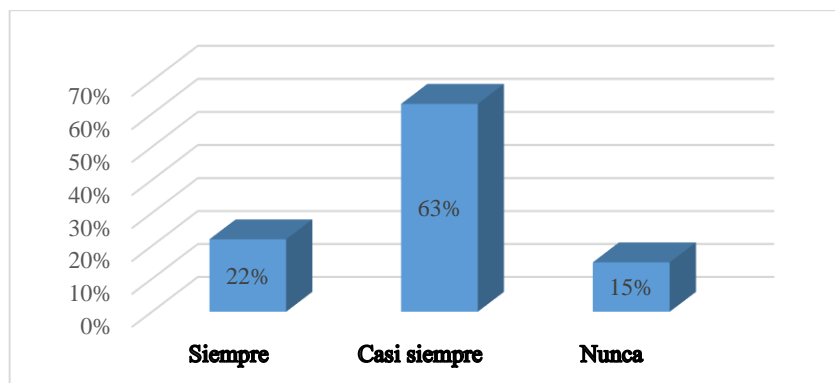
## 5.- ¿El conductor respeta la preferencia al peatón?

**Tabla 5-3:** Respeto del conductor hacia el peatón

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	30	22%
Casi siempre	86	63%
Nunca	21	15%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 5-3:** Respeto del conductor hacia el peatón

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

El 22% manifestó que el conductor siempre respeta la preferencia al peatón, mientras que 63% dijo casi siempre y el 15% expresó que nunca el peatón tiene preferencia.

### Interpretación

Los estudiantes se ven vulnerables ante el vehículo ya que en gran porcentaje casi siempre dan preferencia al peatón en los cruces, en la actualidad aquel hábito de respeto al peatón por parte de los conductores se ha reducido ya que los diseños de nuevas vías se enfocan en la comodidad del vehículo mas no del peatón.



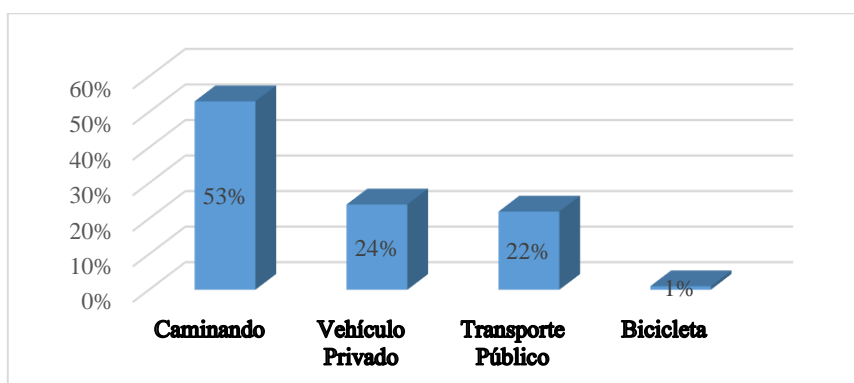
## 6.- ¿Cómo se desplaza habitualmente a la Unidad Educativa?

**Tabla 6-3:** Medio de transporte que se utiliza

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Caminando	72	53%
Vehículo Privado	33	24%
Transporte Público	30	22%
Bicicleta	2	1%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 6-3:** Medio de transporte que se utiliza

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

El 53% expresaron que habitualmente van caminando a la Unidad Educativa, un 24% hace uso de su vehículo, el 22% utiliza transporte público y el 1% va en bicicleta.

### Interpretación

En base a esta pregunta se constató que existe un porcentaje considerable de estudiantes que se dirigen a la Unidad Educativa en vehículo, sea este privado o público, mientras que la diferencia aplica aquel hábito que en décadas anteriores se practicaba, como es el caminar.

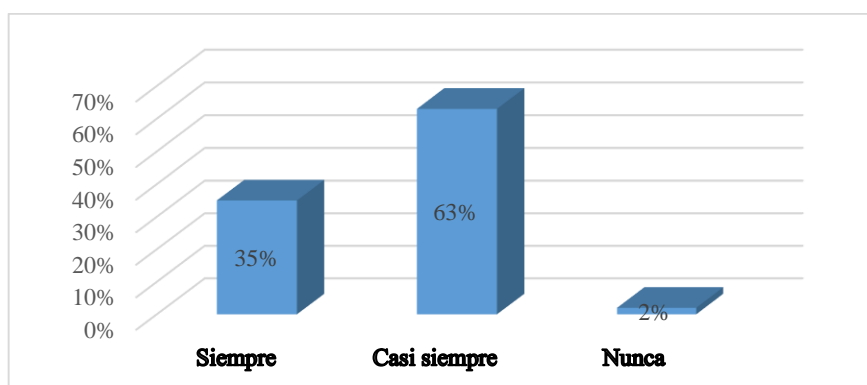
## 7.- ¿Qué tan a menudo se estacionan los vehículos en el acceso de la Unidad Educativa a la hora de entrada y salida de estudiantes?

**Tabla 7-3:** Frecuencia de estacionamiento de vehículos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	48	35%
Casi siempre	86	63%
Nunca	3	2%
TOTAL	137	100%

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 7-3:** Frecuencia de estacionamiento de vehículos

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

De los estudiantes encuestados el 35% dijo que siempre se estacionan los vehículos a la hora de entrada y salida en la Institución, el 63% supo manifestar que casi siempre y el 2% expreso nunca.

### Interpretación

Es claro que en mayor porcentaje los conductores estacionan el vehículo en el acceso a la Unidad Educativa a la hora de entrada y salida de los estudiantes, lo que genera conflictos para el peatón y para los vehículos que circulan por la zona, por una parte la falta de visibilidad al momento de cruzar la calle, y por otra, ocasiona congestión vehicular.

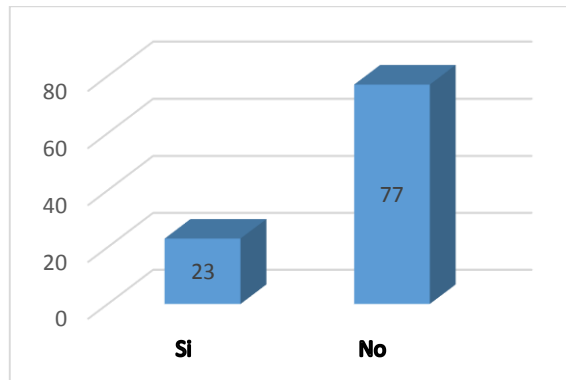
## 8.- ¿El ancho de acera es el adecuado para la circulación de personas?

**Tabla 8-3:** Ancho de acera

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	31	23
No	106	77
TOTAL	137	100

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Gráfico 8-3:** Ancho de acera

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

El 23% manifestó que el ancho de acera si es adecuado para la circulación personas, mientras que 77% dijo que no cumple con la condición necesaria para circular personas.

### Interpretación

Un punto clave de este proyecto es el análisis profundo de las aceras en el entorno de la Unidad Educativa, ya que el involucrado principal es el peatón para el cual una acera debe cumplir con los parámetros técnicos de diseño. Como se puede apreciar en criterio mayoritario el ancho de las aceras no es adecuado para la circulación de personas.

### 3.1.2. *Conteo peatonal*

La Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez (U.E.F.G.S) se divide en tres Bloques, los cuales se los denomina BLOQUE 1, BLOQUE 2 Y PLANTA CENTRAL.

- El ACCESO a las instalaciones del BLOQUE 2 y PLANTA CENTRAL se encuentran ubicadas en la Avenida “Los Lausies”.
- El ACCESO a las instalaciones del BLOQUE 1 se encuentra ubicada en la calle “Sargento Quito” entre la calle Pedro Vicente Maldonado y Bolívar.



**Figura 1-3:** Bloques de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez  
Fuente: Google Maps

Mediante el conteo a estudiantes de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez se identificó las rutas que más se utilizan para dirigirse hacia cada bloque de la Unidad Educativa, obteniendo en total 4 rutas.

Debido a que las Instalaciones de la Planta Central y Bloque N°2 se encuentran juntas (ver Ilustración 33) se realizó un solo análisis con respecto a Infraestructura Vial, mientras que para el Conteo Peatonal se realizó para cada instalación.

#### 3.1.2.1. *Planta central*

En las instalaciones PLANTA CENTRAL se imparten clases desde Octavo Año de Educación General Básica hasta Tercero de Bachillerato, con un total de 680 alumnos.

Debido a que las instalaciones de la Planta Central se encuentran ubicadas fuera del Casco Urbano, se procedió a realizar el conteo estableciendo todas las rutas posibles que se dirigen hacia la Unidad Educativa.

El horario de conteo de estudiantes fue a la entrada (6:30 am hasta 7:10 am) y salida (12:10 pm hasta 13:10pm).



**Figura 2-3:** Rutas – Planta Central

Fuente: Google Maps

**Tabla 9-3:** Conteo peatonal – Planta central

	Denotación	Calles	Número de peatones
Ruta 1	R1	Av. Los Lausies	74
Ruta 2	R2	Calle Mariano Muñoz Ayala, Av. José Antonio Pontón, Av. Los Lausies	211
Ruta 3	R3	Av. Los Lausies	118
Ruta 4	R4	Av. José Antonio Pontón, Av. Los Lausies	85
Total			488

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

Se evidencia que por la Ruta 2 (calle Mariano Muñoz, Av. José Antonio Pontón) y Ruta 3 (Av. Los Lausies) transitan un valor considerable de peatones, por lo cual se considera estas rutas para el respectivo estudio.

Para el análisis de la Infraestructura vial, a la Ruta 2 que comprende la calle Mariano Muñoz, Av. José Antonio Pontón y Av. Los Lausies lo denominaremos **RUTA CB1**. Una característica de esta ruta es que conecta al centro de la ciudad.

A la ruta 3 que comprende la Av. Los Lausies los denominaremos **RUTA CB2**.

### 3.1.2.2. Bloque N°2

En las instalaciones del BLOQUE N° 2 se imparten clases desde Inicial hasta Tercer año de Educación General Básica, con un total de 280 alumnos.

Debido a que las instalaciones de la Planta Central se encuentran ubicadas fuera del Casco Urbano, se procedió a realizar el conteo estableciendo todas las rutas posibles que se dirigen hacia la Unidad Educativa.

El horario de conteo de estudiantes fue a la entrada (6:30 am hasta 8:00 am) y salida (12:00 pm hasta 12:40 pm).



**Figura 3-3:** Rutas – Bloque N° 2  
Fuente: Google Maps

**Tabla 10-3:** Conteo peatonal bloque N° 2

	Denotación	Calles	Número de peatones
Ruta 1	<b>R1</b>	Av. Los Lausies	25
Ruta 2	<b>R2</b>	Calle Mariano Muñoz Ayala, Av. José Antonio Pontón, Av. Los Lausies	<u>46</u>
Ruta 3	<b>R3</b>	Av. Los Lausies	<u>31</u>
Ruta 4	<b>R4</b>	Av. José Antonio Pontón, Av. Los Lausies	18
Total			120

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

## Análisis

Se evidencia que por la Ruta 2 (calle Mariano Muñoz, Av. José Antonio Pontón) y Ruta 3 (Av. Los Lausies) transitan un valor considerable de peatones, por lo cual se considera estas rutas para el respectivo estudio. Un dato que se notó al realizar el conteo a los peatones es que en su mayoría los estudiantes hacen uso de vehículos para dirigirse al Bloque N° 2.

Como se había mencionado, al estar ubicado el Bloque N° 2 junto a la Planta Central se realizó un solo análisis con respecto a la Infraestructura Vial y Conteo Vehicular, para lo cual la Ruta 2 que comprende "la calle Mariano Muñoz, Av. José Antonio Pontón y Av. Los Lausies" lo denominaremos **RUTA CB1** y la ruta 3 que comprende la Av. Los Lausies los denominaremos **RUTA CB2**.

### 3.1.2.3. Bloque N°1

En las instalaciones del Bloque N° 1 se imparten clases desde Cuarto Año de Educación General Básica hasta Séptimo Año de Educación General Básica, con un total de 320 alumnos.

Debido a que las instalaciones del Bloque N° 1 se encuentran ubicadas fuera del Casco Urbano, se procedió a realizar el conteo estableciendo las posibles rutas que se dirigen hacia la Unidad Educativa. El horario de conteo de estudiantes fue a la entrada (6:30 am hasta 7:10 am) y salida (12:10 pm hasta 12:40 pm).



**Figura 4-3:** Rutas bloque N° 1

Fuente: Google Maps



**Tabla 11-3:** Censo peatonal – bloque N° 1

	Denotación	Calles	Número de peatones
Ruta 1	<b>R1</b>	Venezuela - Pedro Vicente Maldonado- Sargento Quito	37
Ruta 2	<b>R2</b>	García Moreno - Sargento Quito	139
Ruta 3	<b>R3</b>	Pedro Vicente Maldonado - Sargento Quito	86
Total			262

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### Análisis

Se evidencia que por la Ruta 2 (calles García Moreno- Sargento Quito) y Ruta 3 (Calles Pedro Vicente Maldonado- Sargento Quito) transitan un valor considerable de peatones, por lo cual se considera estas rutas para el respectivo estudio.

Para el análisis de la Infraestructura vial, a la Ruta 2 que comprende calles García Moreno y Sargento Quito lo denominaremos **RUTA BL1**. Cabe acotar que un tramo de esta ruta es de gradadas.

A la Ruta 3 que comprende la Calles Pedro Vicente Maldonado y Sargento Quito lo denominaremos **RUTA BL2**.

### 3.1.3. Infraestructura vial

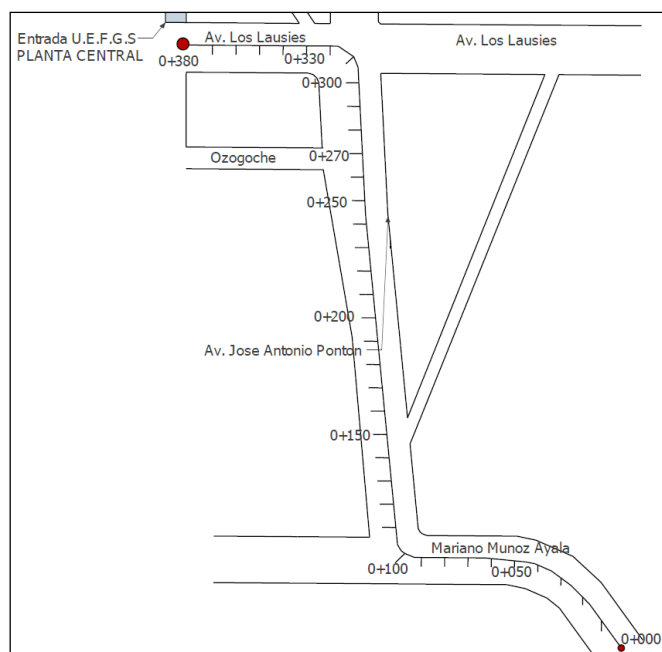
#### 3.1.3.1. Planta centra y bloque N°2



**Figura 5-3:** Rutas de análisis de infraestructura vial planta central bloque N° 2

Fuente: Google Maps





**Figura 6-3: Ruta CB1**  
Elaborado por: Espinoza, E. 2019

**Tabla 12-3: Información infraestructura vial planta central bloque N° 2 Ruta CB1**

Tramo de análisis					
Calles		Mariano Muñoz Ayala-Antonio José Pontón- Los Lausies			
Longitud		380 m			
Sentido		Sur - Norte			
Componentes del tramo		Especificaciones		Ubicación	Observación
<b>Acera</b>	Tipo de pavimento	Hormigón ( x ) Adoquín ( )		Ruta Analizada	
	Ancho	Lado derecho: 0.86 m	Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+100		
		Lado izquierdo: 0.70 m			
		Lado derecho: 0.70m	Desde la abscisa 0+100 hasta la abscisa 0+150		
		Lado izquierdo 1.17 m			
		Lado derecho: 0.84 m	Desde la abscisa 0+150 hasta la abscisa 0+200		
		Lado izquierdo: 1.10 m			
	Lado derecho: 1.18 m	Desde la abscisa 0+200 hasta la abscisa 0+310			
Lado izquierdo: 1.22 m					
Lado derecho: 0.90 m	Desde la abscisa 0+310 hasta la abscisa 0+380				
Lado izquierdo: 1.14 m					
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
El ancho de acera es adecuado para la circulación de peatones			<b>X</b>	Ruta Analizada	En toda la ruta el ancho de acera no supera el ancho mínimo.

Continúa

Continua

El pavimento de la acera se encuentra conservado		X	Desde abscisa 0+045 hasta abscisa 0+058. Desde la abscisa 0+025 hasta la abscisa 0+035. Abscisa 0+070 hasta abscisa 0+083. Desde la abscisa 0+080 hasta abscisa 0+092 Desde la abscisa 0+200 hasta abscisa 0+210 Desde abscisa 0+290 hasta abscisa 0+330	Existen considerables brotes en el concreto.
Toda la ruta cuenta con aceras		X	Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+025	Sentido S-N lado derecho.
Existe Continuidad		X	Ruta Analizada	
Los bordillos se encuentran conservados		X	Desde abscisa 0+015 hasta abscisa 0+023. Desde abscisa 0+115 hasta abscisa 0+123 Desde la abscisa 0+080 hasta abscisa 0+092 Desde abscisa 0+290 hasta abscisa 0+310 Desde abscisa 0+330 hasta abscisa 0+380	
Existen rampas peatonales con pendientes suaves en las intersecciones.		X	Ruta Analizada	En ninguna de las intersecciones que se encuentran en la ruta se evidencia rampas peatonales.
Existen rampas vehiculares.	X		Abscisa 0+150 Abscisa 0+160 Abscisa 0+350	
Las rampas vehiculares obstaculizan la circulación al peatón.	X		Ruta Analizada	Las pendientes ocupan todo el ancho de acera.
Existe algún tipo de obstáculo.	X		Abscisa 0+120 Abscisa 0+220 Abscisa 0+170 Abscisa 0+200 Abscisa 0+250 Abscisa 0+310	Acumulación de piedras. Acumulación de tierra. Tubo metálico de agua se encuentra sobresalido. Letrero de anuncios de una tienda. Tacho de basura. Poste de las cámaras del ECU 911.
Existen escalones de ingreso a domicilio en la ruta.	X		Desde la abscisa 0+175 hasta la abscisa 0+200 Abscisa 0+350	

Continua

Continua

	Los escalones obstaculizan el desplazamiento del peatón.	X		Ruta Analizada	Debido a que la acera no supera el metro de ancho los escalones interrumpen el trayecto del peatón.
	Otros	X		Desde la abscisa 0+025 hasta la abscisa 0+100	La acera es en forma de escalones, mismos que tienen alturas variadas (sentido S-N lado derecho).
<b>Calzada</b>	Ancho	7.30 m		Desde abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+030	Debido a que la mayor parte del trayecto no contiene señalización de separación de carriles se tomó medidas del ancho de la calzada.
		6.17		Desde la abscisa 0+030 hasta abscisa 0+100	
		7.40 m		Desde la abscisa 0+100 hasta abscisa 0+150	
		5.10 m		Desde la abscisa 0+150 hasta abscisa 0+200	
		8.20 m		Desde la abscisa 0+200 hasta abscisa 0+310	
		9.22 m		Desde la abscisa 0+310 hasta abscisa 0+380	
	Número de Carril	2 (1 por sentido)		Ruta Analizada	
	Tipo de pavimento	Asfalto ( ) Empedrado ( x ) Adoquín ( x )		Ruta Analizada	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	Existe Resalto	X		En la abscisa 0+375	
	Existe Resalto con Paso Cebra en los accesos.		X	Ruta Analizada	
	El pavimento de la calzada se encuentra conservado.	X		Ruta Analizada	
	Existe baches		X	Ruta Analizada	
	Existe acumulación de agua.		X	Ruta Analizada	
	Existe Hundimientos		X	Ruta Analizada	
Existen estacionamientos para vehículos.		X	Ruta Analizada		
Existe carril para bicicletas		X	Ruta Analizada		

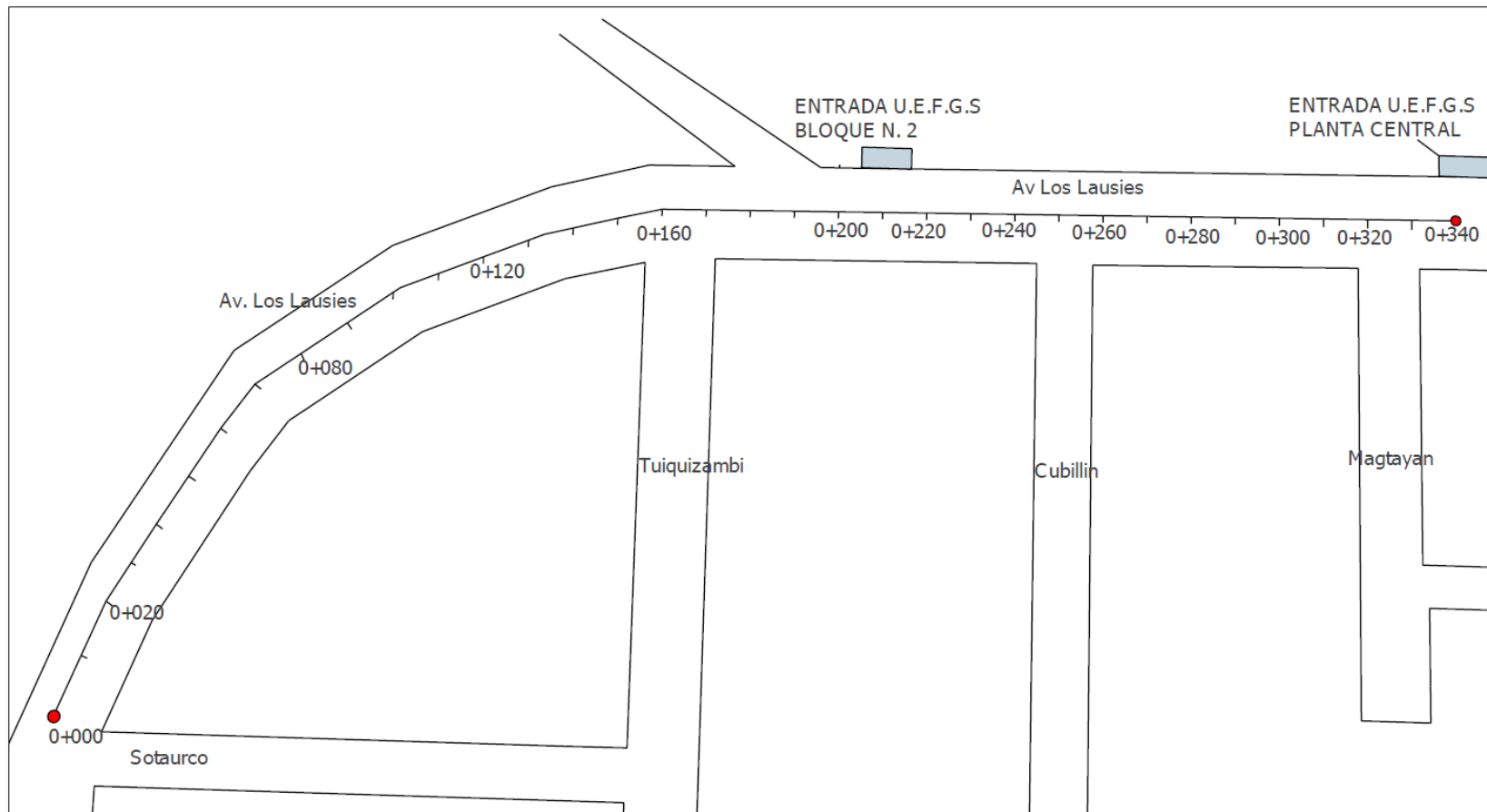
Continua

		SI	NO		
<b>Señalización Vertical</b>	En todas las intersecciones de las vías secundarias existe la señal PARE.		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Límite Máximo de Velocidad	X		Ruta Analizada	
	Existe la señal No Estacionar	X		Ruta Analizada	
	Existe la señal Reduzca la Velocidad		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Cruce de línea férrea sin barrera		X	Ruta Analizada	Se considera este parámetro debido a que en la ruta existe línea férrea.
	Existe la señal Resalto	X		Ruta Analizada	
	Existe la señal Peatones en la vía		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Niños		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Advertencia anticipada de zona escolar	X		Ruta Analizada	
	Existe la señal Fin de zona escolar		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
	Todas las señales verticales se encuentran conservadas.		X	Ruta Analizada	La pintura de ciertas señales se encuentra borrosas.
	Existe alguna obstrucción para la visibilidad de las señales.		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical es suficiente		X	Ruta Analizada	
<b>Señalización Horizontal</b>					
<b>Señalización Horizontal</b>	En toda la ruta existe Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.		X	Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+310	
	Existe Líneas de prohibición de estacionamiento.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de pare.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de detención		X	Ruta Analizada	
	Existe la señalización de cruce cebra en las intersecciones.		X	Ruta Analizada	

	Existe señalización de Cruce cebra escolar intermedio	X		Ruta Analizada	
	Los resaltos se encuentran señalizados (pintados)	X		Ruta Analizada	La pintura se encuentra borrosa.
	Existe señal complementaria de advertencia de resaltos		X	Ruta Analizada	
	Existe el símbolo de prohibido estacionar		X	Ruta Analizada	
					continua
					continua
	Existe el símbolo de cruce de ferrocarril		X	Ruta Analizada	
	Las señales horizontales se encuentran conservadas		X	Ruta Analizada	La pintura de todas las señalizaciones horizontales existentes se encuentra borrosas, por lo que se entiende que están en la fase de vida útil.
	La señalización horizontal existente cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
	La señalización es suficiente		X	Ruta Analizada	
<b>Mobiliario Urbano</b>	Qué tipo de poste se encuentra en la ruta	Poste central ( ) Poste central doble ( ) Poste latera ( X ) Luminaria unilateral o central ( ) Aplique ( ) Lámpara suspendida central ( ) En bolardo ( )		Ruta Analizada	Debido a que el ancho de la acera no supera los 0.50m existen postes de luz plantados en la calzada (abscisa 0+075; abscisa 0+310), también ciertos postes de luz ocupan todo el ancho de acera (abscisa 0+125; abscisa 0+190)
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	Iluminación es suficiente	X		Ruta Analizada	
	Existe Banca		X	Ruta Analizada	
	Existe Basurero	X		Abscisa 0+005	
	El basurero cumple con la normativa urbanística.		X	Abscisa 0+005	Obstruye el trayecto al peatón.
Existe Bolardos		X	Ruta Analizada		

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Figura 7-3:** Ruta CB2

Elaborado por: Espinoza, E. 2019 (Programa SketchUp)

**Tabla 13-3: Información infraestructura vial planta central bloque N° 2 Ruta CB2**

Tramo de análisis					
Calles		Los Lausies			
Longitud		340 m			
Sentido		O-E			
Componentes del tramo		Especificaciones		Ubicación	Observación
Acera	Tipo de pavimento	Hormigón ( x ) Adoquín ( x )		Ruta Analizada	
	Ancho	Lado derecho: 1.55 m Lado izquierdo: 1.50 m		Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+200	
		Lado derecho: 0.87 m Lado izquierdo: 0.80 m		Desde la abscisa 0+200 hasta la abscisa 0+290	
		Lado derecho: 1.35 m Lado izquierdo: 0.80 m		Desde la abscisa 0+290 hasta la abscisa 0+340	
		SI	NO		
	El ancho de acera es adecuado para la circulación de peatones		X	Desde la abscisa 0+200 hasta la abscisa 0+340	En este tramo el ancho de acera no supera el ancho mínimo.
	El pavimento de la acera se encuentra conservado		X	Desde la abscisa 0+210 hasta la abscisa 0+280	Existen brotes del pavimento de la acera.
	Toda la ruta cuenta con aceras	X		Ruta Analizada	
	Existe Continuidad		X	Ruta Analizada	
	Los bordillos se encuentran conservados		X	Desde la abscisa 0+210 hasta la abscisa 0+280	Los filos de los bordillos se encuentran desgastados.
	Existen rampas peatonales con pendientes suaves en las intersecciones.		X	Ruta Analizada	
	Existen rampas vehiculares.	X		Abscisa 0+025 Abscisa 0+090 Abscisa 0+080 Abscisa 0+120 Abscisa 0+260 Abscisa 0+290	Las rampas vehiculares ocupan el ancho de la acera.
	Las rampas vehiculares obstaculizan la circulación al peatón.	X		Abscisa 0+025 Abscisa 0+090 Abscisa 0+080 Abscisa 0+120 Abscisa 0+260 Abscisa 0+290	
Existe algún tipo de obstáculo.	X		Desde la abscisa 0+290 hasta la abscisa 0+320. Abscisa 0+260 Abscisa 0+335	Existe una casa sobresalida (sentido O-E lado izquierdo). Tacho de basura. Bordillo construido sobre la acera.	
Existen escalones de ingreso a domicilio en la ruta.		X	Ruta Analizada		
Calzada	Ancho	7.36 m		Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+200	
		8.65 m		Desde la abscisa 0+200 hasta abscisa 0+340	
	Número de Carril	2 (1 por sentido)		Ruta Analizada	
	Tipo de pavimento	Asfalto ( ) Empedrado ( ) Adoquín ( x )		Ruta Analizada	

Continúa

Continua

	SI	NO		
	X		En la abscisa 0+230	
Existe Resalto con Paso Cebra en los accesos.		X	Ruta Analizada	
El pavimento de calzada esta conservado.	X		Ruta Analizada	
Existe baches		X	Ruta Analizada	
Existe Hundimientos		X	Ruta Analizada	
Existe acumulación de agua.		X	Ruta Analizada	
Existen estacionamientos para vehículos.		X	Ruta Analizada	
				continua
				continua
Existe carril para bicicletas		X	Ruta Analizada	
	SI	NO		
En todas las intersecciones de las vías secundarias existe la señal PARE.		X	Abscisa 0+160 Abscisa 0+200 Abscisa 0+250	
Existe la señal Límite Máximo de Velocidad	X		Ruta Analizada	
Existe la señal No Estacionar		X	Ruta Analizada	
Existe la señal Reduzca la Velocidad		X	Ruta Analizada	
Existe la señal Resalto	X		Ruta Analizada	
Existe la señal Peatones en la vía		X	Ruta Analizada	
Existe la señal Niños	X		Ruta Analizada	
Existe la señal Advertencia anticipada de zona escolar	X		Ruta Analizada	
Existe la señal Fin de zona escolar		X	Ruta Analizada	
La señalización vertical cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
Las señales verticales existentes se encuentran conservadas	X		Ruta Analizada	
Existe alguna obstrucción para la visibilidad de las señales.		X	Ruta Analizada	
La señalización vertical es suficiente		X	Ruta Analizada	
	SI	NO		
Existe Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.	X		Ruta Analizada	
Existe Líneas de prohibición de estacionamiento.		X	Ruta Analizada	
Existe Líneas de pare.		X	Ruta Analizada	
Existe Líneas de detención.		X	Ruta Analizada	
Existe la señalización de cruce cebra en las intersecciones.		X	Ruta Analizada	
Existe señalización de Cruce cebra escolar intermedio	X		Ruta Analizada	
Los resaltos se encuentran señalizados (pintados)	X		Ruta Analizada	
Existe señal complementaria de advertencia de resaltos.		X	Ruta Analizada	
Existe el símbolo de prohibido estacionar		X	Ruta Analizada	

Continua



Continua

	Las señales horizontales se encuentran conservadas.		X	Ruta Analizada	La pintura de todas las señalizaciones horizontales existentes está borrosa, por lo que se entiende que están en la fase de vida útil.
	La señalización horizontal cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
	La señalización es suficiente.		X	Ruta Analizada	
	Qué tipo de poste se encuentran en la ruta	Poste central ( ) Poste central doble ( ) Poste lateral (X) Luminaria unilateral o central ( ) Aplique ( ) Lámpara suspendida central ( ) En bolardo ( )		Ruta Analizada	
		SI	NO		
	La Iluminación es suficiente	X		Ruta Analizada	
	Existe Banca		X	Ruta Analizada	
	Existe Basurero	X		Abscisa 0+200	
					continua
					continua
	El Basurero cumple con la normativa urbanística.		X	Abscisa 0+200	Obstruye con la circulación de peatones.
	Existe Bolardos		X	Ruta Analizada	

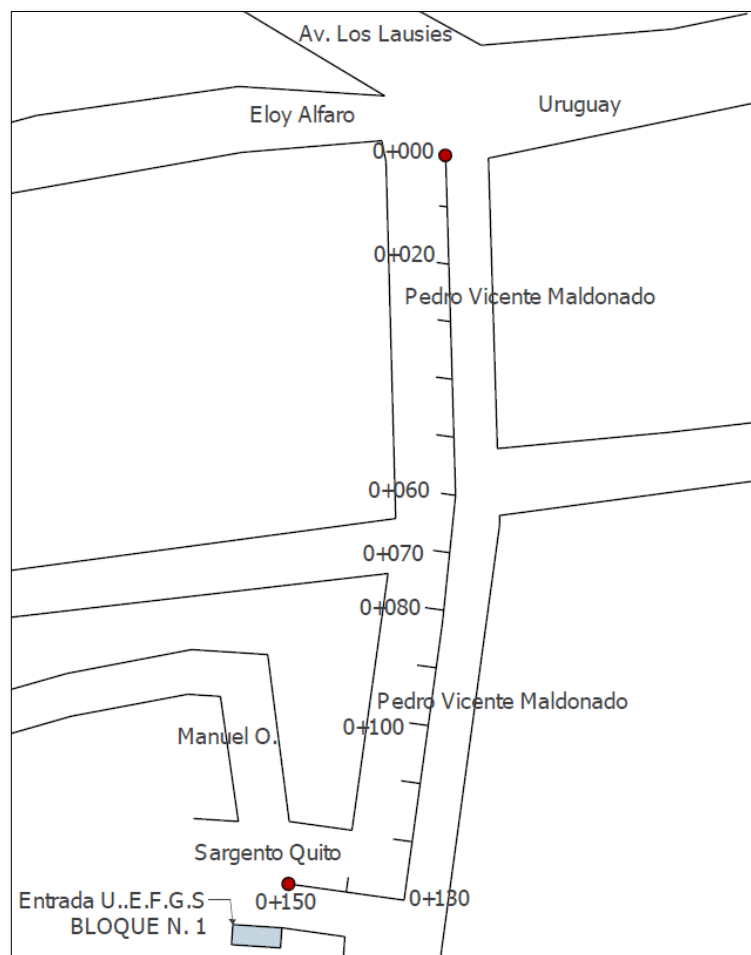
Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

3.1.3.2. *Bloque N°1*



**Figura 8-3:** Rutas de análisis de infraestructura vial - bloque N° 1  
Fuente: Google Maps



**Figura 9-3:** Ruta BL1  
Elaborado por: Espinoza, E. 2019 (Programa SketchUp)

**Tabla 14-3:** Información de infraestructura vial – bloque N° 1: ruta BL1

Tramo de análisis						
Calles		Pedro Vicente Maldonado - Sargento Quito				
Longitud		150 m				
Sentido		N-S				
Componentes del tramo		Especificaciones		Ubicación	Observación	
	Tipo de pavimento	Hormigón ( x ) Adoquín ( )		Ruta Analizada		
Acera	Ancho	Lado derecho: 0.70 m Lado izquierdo: 1.10 m		Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+060		
		Lado derecho: 0.80 m Lado izquierdo: 0.90 m		Desde la abscisa 0+060 hasta la abscisa 0+130		
		Lado derecho: 0.40 m Lado izquierdo: 1.13 m		Desde la abscisa 0+130 hasta la abscisa 0+150		
			<b>SI</b>	<b>NO</b>		
		El ancho de acera es adecuado para la circulación de peatones		<b>X</b>	Ruta Analizada	En toda la ruta la acera no supera el ancho mínimo.
		El pavimento de la acera se encuentra conservado		<b>X</b>	Desde la abscisa 0+080 hasta la abscisa 0+095	Se evidencia que el hormigón tiene brote considerable.
		Existe Continuidad		<b>X</b>	Ruta Analizada	
		Toda la ruta cuenta con aceras		<b>X</b>	Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+015 Abscisa 0+065	Se encuentran casas sobresalidas.
		Los bordillos se encuentran conservados	<b>X</b>		Ruta Analizada	
		Existen rampas peatonales con pendientes suaves en las intersecciones.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existen rampas vehiculares.	<b>X</b>		Abscisa 0+025 Abscisa 0+060 Abscisa 0+110	Las rampas ocupan todo el ancho de la acera.	
	Existe algún tipo de obstáculo	<b>X</b>		En la abscisa 0+075 Abscisa 0+70	Existe plantada una barra de línea del ferrocarril (sentido N-S lado derecho). Existen piedras en la acera.	
	Existen escalones de ingreso a domicilio en la ruta.	<b>X</b>		Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+015	Ocupan todo el ancho de acera por lo cual los peatones circulan por la calzada.	
Calzada	Ancho	8.10 m		Desde abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+060	En gran parte de la ruta no existe señalización de separación de carriles por lo cual se realiza el análisis con al ancho de la calzada.	
		7.40 m		Desde abscisa 0+060 hasta la abscisa 0+070		
		5.20 m		Desde la abscisa 0+070 hasta abscisa 0+130		
		7.71 m		Desde la abscisa 0+130 hasta abscisa 0+150		
		Número de Carril	2 (1 por sentido)		Ruta Analizada	
		Tipo de pavimento	Asfalto ( ) Empedrado ( ) Adoquín ( x )		Ruta Analizada	
			<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	Existe Resalto		<b>X</b>	Ruta Analizada		
	Existe Resalto con Paso Cebra en los accesos.		<b>X</b>	Ruta Analizada		

Continua

Continua

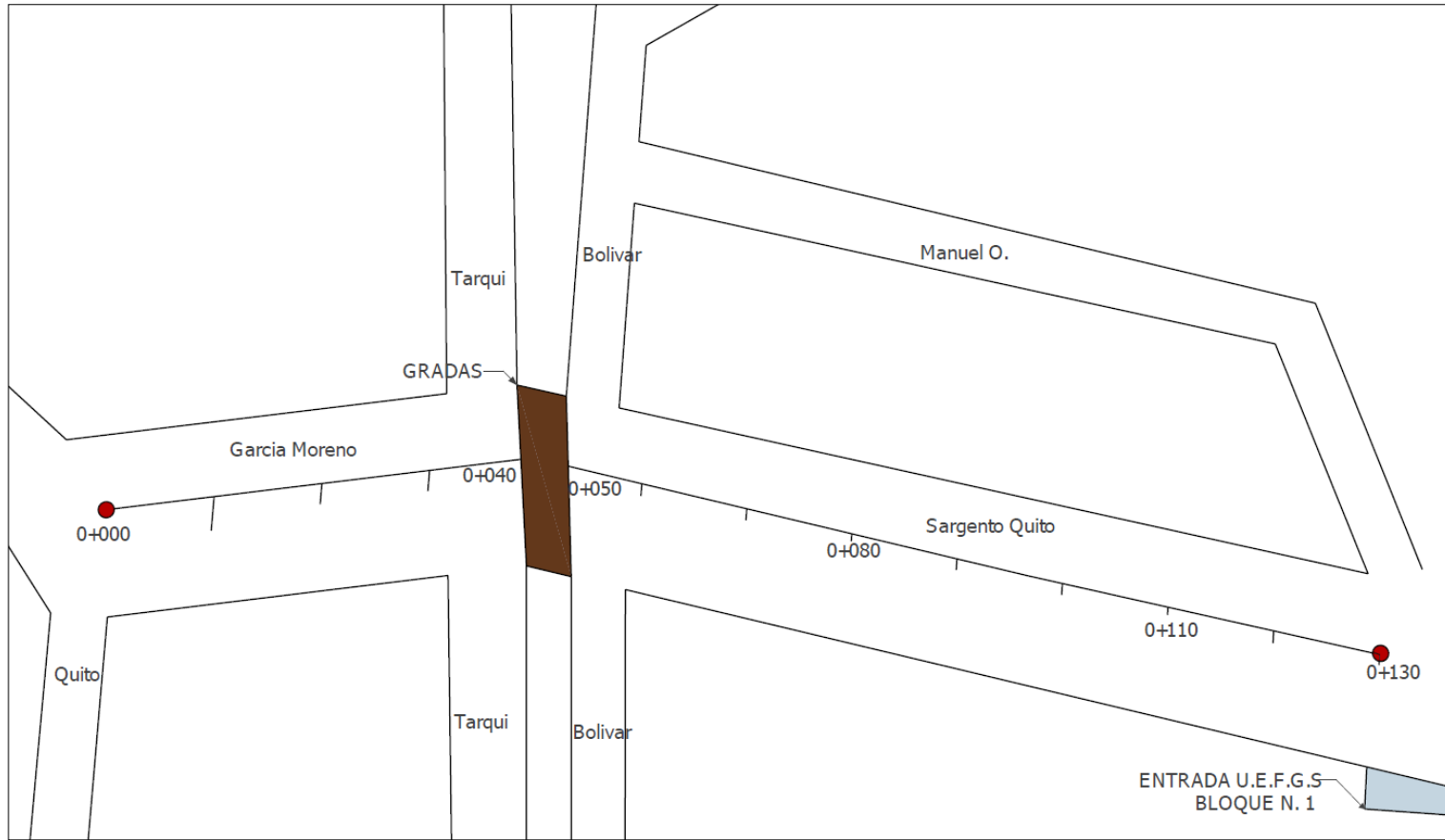
	El pavimento de la calzada se encuentra conservado.	X		Ruta Analizada	
	Existe baches		X	Ruta Analizada	
	Existe Hundimientos		X	Ruta Analizada	
	Existe acumulación de agua.		X	Ruta Analizada	
	Existen estacionamientos para vehículos.		X	Ruta Analizada	
	Existe carril para bicicletas		X	Ruta Analizada	
<b>continua</b>					
<b>continua</b>					
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	En todas las intersecciones de las vías secundarias existe la señal PARE.		X	Abscisa 0+000	
	Existe la señal Límite Máximo de Velocidad		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal No Estacionar		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Reduzca la Velocidad		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Peatones en la vía		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Niños		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Advertencia anticipada de zona escolar	X		Ruta Analizada	
	Existe la señal Fin de zona escolar		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
	Las señales verticales existentes se encuentran conservadas	X		Ruta Analizada	
	Existe alguna obstrucción para la visibilidad de las señales.		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical es suficiente		X	Ruta Analizada	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>Señalización Horizontal</b>	Existe Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.	X			
	Existe Líneas de prohibición de estacionamiento.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de pare.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de detención.		X	Ruta Analizada	

Continua

	Existe la señalización de cruce cebra en las intersecciones.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe señalización de Cruce cebra escolar intermedio	<b>X</b>		Ruta Analizada	
	Existe el símbolo de prohibido estacionar		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Las señales horizontales se encuentran conservadas		<b>X</b>	Ruta Analizada	La pintura de todas las señalizaciones horizontales existentes está borrosas, por lo que se entiende que están en la fase de vida útil.
	La señalización horizontal cumple con la normativa vigente.	<b>X</b>		Ruta Analizada	
	La señalización es suficiente		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Qué tipo de poste se encuentran en la ruta	Poste central ( ) Poste central doble ( ) Poste lateral ( <b>X</b> ) Luminaria unilateral o central ( ) Aplique ( ) Lámpara suspendida central ( ) En bolardo ( )		Ruta Analizada	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	La Iluminación es suficiente	<b>X</b>		Ruta Analizada	
	Existe Banca		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe Basurero		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe Bolardos		<b>X</b>	Ruta Analizada	

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



**Figura 10-3: Ruta BL2**  
 Elaborado por: Espinoza, E. 2019(Programa SketchUp)

**Tabla 15-3: Información de infraestructura vial – bloque N° 1: ruta BL2**

Tramo de análisis					
Calles		García Moreno - Sargento Quito			
Longitud		130 m			
Sentido		O-E			
Componentes del tramo		Especificaciones		Ubicación	Observación
Acera	Tipo de pavimento	Hormigón ( x ) Adoquín ( )		Ruta Analizada	
	Ancho	Lado derecho: 2.20 m Lado izquierdo: 0.90 m		Desde abscisa 0+000 hasta abscisa 0+040	
		Lado derecho: 1.10 m Lado izquierdo: 1.17 m		Desde abscisa 0+050 hasta abscisa 0+130	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	El ancho de acera es adecuado para la circulación de peatones		<b>X</b>	Ruta Analizada	No cumple con la normativa urbanística que requiere un ancho mínimo.
	El pavimento de la acera se encuentra conservado		<b>X</b>	Desde abscisa 0+010 hasta abscisa 0+018	Presenta brotes en el pavimento de la acera.
	Existe Continuidad		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Los bordillos se encuentran conservados	<b>X</b>		Ruta Analizada	
	Existen rampas peatonales con pendientes suaves en las intersecciones.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existen rampas vehiculares.	<b>X</b>		Abscisa 0+080 Abscisa 0+110	Ocupan todo el ancho de acera.
	Existe algún tipo de obstáculo	<b>X</b>		Abscisa 0+055 En la abscisa 0+115	Bordillo sobre la acera. Existe madera amontonada (sentido O-E lado derecho).
Existen escalones de ingreso a domicilio en la ruta.		<b>X</b>	Ruta Analizada		
Calzada	Ancho	12.20 m		Ruta Analizada	
	Número de Carril	2 (1 por sentido)		Ruta Analizada	
	Tipo de pavimento	Asfalto ( ) Empedrado ( ) Adoquín ( x )		Ruta Analizada	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	Existe Resalto		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe Resalto con Paso Cebra en los accesos.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	El pavimento de la calzada se encuentra conservado.	<b>X</b>		Ruta Analizada	
	Existe baches		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe Hundimientos		<b>X</b>	Abscisa 0+070	
	Existe acumulación de agua.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existen estacionamientos para vehículos.		<b>X</b>	Ruta Analizada	
Existe carril para bicicletas		<b>X</b>	Ruta Analizada		
Señalización Vertical		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	En todas las intersecciones de las vías secundarias existe la señal PARE.		<b>X</b>	Abscisa 0+050	
	Existe la señal Límite Máximo de Velocidad		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe la señal No Estacionar		<b>X</b>	Ruta Analizada	
	Existe la señal Reduzca la Velocidad		<b>X</b>	Ruta Analizada	

Continúa

	Existe la señal Peatones en la vía		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal Niños		X	Ruta Analizada	
					continua
					continua
	Existe la señal Advertencia anticipada de zona escolar		X	Ruta Analizada	
	Existe la señal fin de zona escolar		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical existente cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
	Las señales verticales existentes se encuentran conservadas	X			
	Existe alguna obstrucción para la visibilidad de las señales.		X	Ruta Analizada	
	La señalización vertical es suficiente		X	Ruta Analizada	
<b>Señalización Horizontal</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
	Existe Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.		X	Desde la abscisa 0+050 hasta la abscisa 0+110	
	Existe Líneas de prohibición de estacionamiento.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de pare.		X	Ruta Analizada	
	Existe Líneas de detención.		X	Ruta Analizada	
	Existe la señalización de cruce cebra en las intersecciones.		X	Ruta Analizada	
	Existe señalización de Cruce cebra escolar intermedio	X		Ruta Analizada	
	Existe el símbolo de prohibido estacionar		X	Ruta Analizada	
	Las señales horizontales existentes se encuentran conservadas		X	Ruta Analizada	La pintura se encuentra borrosa.
	La señalización horizontal existente cumple con la normativa vigente.	X		Ruta Analizada	
La señalización es suficiente		X	Ruta Analizada		
	Qué tipo de poste se encuentran en la ruta	Poste central ( )		Ruta Analizada	
		Poste central doble ( )			
		Poste lateral ( X )			
		Luminaria unilateral o central ( )			
		Aplique ( )			
		Lámpara suspendida central ( )			
En bolardo ( )					
	<b>SI</b>	<b>NO</b>			
La Iluminación es suficiente	X		Ruta Analizada		
Existe Banca		X	Ruta Analizada		
Existe Basurero	X		Ruta Analizada		
El Basurero cumple con la normativa urbanística.		X	Ruta Analizada		
Existe Bolardos		X	Ruta Analizada		

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019



### 3.1.4. *Conteo vehicular*

#### 3.1.4.1. *Planta central y bloque N°2*

**Tabla 16-3:** Conteo vehicular planta central – bloque N° 2

<b>Subcategoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Número de vehículos</b>
L1 - L3	Motocicleta	0
M1	Sedan	28
M1	Station Wagon	2
M1	Hatchback	2
M1	Vehículo deportivo utilitario	5
M1	Minivan	7
M2	Van/ furgoneta de pasajeros	11
M2	Microbús	3
N1	Camioneta	8
N1	Camioneta doble cabina	86
N1	Camión ligero	28
N2	Camión mediano	2
N3	Camión pesado	0
SC	Ambulancia	0
<b>Total</b>		<b>182</b>

**Fuente:** (Levantamiento de información, 2019)

**Elaborado por:** Espinoza, E. 2019

#### 3.1.4.2. *Bloque N°1*

**Tabla 17-3:** Conteo vehicular bloque N° 1

<b>Subcategoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Número de vehículos</b>
L1 - L3	Motocicleta	1
M1	Sedan	13
M1	Station Wagon	2
M1	Hatchback	1
M1	Vehículo deportivo utilitario	5
M1	Minivan	4
M2	Van/ furgoneta de pasajeros	6
M2	Microbús	0
N1	Camioneta	8
N1	Camioneta doble cabina	44
N1	Camión ligero	6
N2	Camión mediano	0
N3	Camión pesado	1
SC	Ambulancia	0
<b>Total</b>		<b>91</b>

**Fuente:** (Levantamiento de información, 2019)

**Elaborado por:** Espinoza, E. 2019

### 3.1.5. Cuadro resumen diagnóstico

**Tabla 18-3:** Resumen diagnóstico del levantamiento de información

Factor	Parámetro principal	Parámetro secundario	Situación Actual
Componentes Técnicos del Camino Seguro Escolar	Infraestructura	Acera	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se analiza 4 rutas que comprende una longitud total de acera de 2 000 m.</li> <li>* En las rutas analizadas 1 715 m de longitud de acera no sobrepasa el ancho mínimo de acera, que de acuerdo a normativas urbanísticas es 1.20 m</li> <li>* En su totalidad el tipo de pavimento de acera es hormigón, que se encuentra en buen estado.</li> <li>* En todas las rutas las rampas vehiculares inieren en el trayecto del peatón, ya que su construcción no cumple con los respectivos manuales urbanísticos.</li> <li>* En todos los casos donde existe escalones de ingresos a domicilio se evidencia que obstruyen el correcto desplazamiento del peatón.</li> </ul>
		Calzada	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se analiza 4 rutas que comprende una longitud total de 1 000 m.</li> <li>* La capa de rodadura es adoquín (860m) y empedrado (140 m) que se encuentran en buen estado.</li> <li>* El sentido de las vías es doble, pero cabe acotar que en ciertos tramos de las rutas analizadas el ancho de calzada es angosto como para que sean vías de doble sentido.</li> <li>* La pintura de los resaltos se encuentra borrosa.</li> </ul>
		Señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Con respecto a la señalización vertical no es suficiente, de las existentes se encuentran en buen estado y bien ubicadas.</li> <li>* En lo referente a señalización horizontal en 530m de longitud no existe señalización de separación de carril y 470m de estas señales se encuentran borrosas.</li> <li>* De los 59 cruces que intervienen en nuestras rutas de estudio; 56 cruces no cuenta con señalización de cruce cebra y tan solo existe 3 cruces con su respectiva señal</li> </ul>
	Peatón	Tiempo	*La mayoría de estudiantes vive cerca de la Unidad Educativa ya que el tiempo que les toma llegar va entre los 10 y 20 min.
	Medio de transporte	Desplazamiento	Entre ir a pie y utilizar el vehículo los estudiantes mantienen un equilibrio.
		Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Casi siempre los vehículos a la hora de entrada y salida de estudiantes se estacionan en los accesos de la institución, generando congestión vehicular.</li> <li>* Los vehículos que más circulan son camionetas, automóviles, camiones ligeros, furgonetas, microbuses y motos,</li> </ul>
			continúa
			continúa
Educación Vial	Estudiantes	Seguridad Vial	* Los estudiantes dominan temas sobre Seguridad Vial ya que la Unidad Educativa facilita ciertos tópicos en el Campo de Acción.
		Zona segura	* A la hora de entrada y salida de la Unidad Educativa gran parte de estudiantes se sienten seguros con respecto a los vehículos.
		Preferencia al peatón	* Casi siempre el conductor de un vehículo respeta al peatón, brindándole la preferencia que le corresponde al momento de cruzar la calle.

Fuente: (Levantamiento de información, 2019)

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

### **3.2. Comprobación de la idea a defender**

Al realizar el levantamiento de información mediante encuestas a los involucrados en el proyecto; y observación en las rutas elegidas que se dirigen a los bloques de la Unidad Educativa queda verificada la idea a defender.

Mediante la hoja de chequeo de la infraestructura vial en las rutas de estudio, se evidencio que gran parte de aceras, señalización vertical y horizontal requieren mantenimiento e intervención, por tanto al contar con estos inconvenientes la inseguridad al peatón prima en la zona.

El estudio técnico de camino seguro escolar al ser aplicado permite identificar y proponer alternativas a las falencias que se presenta en las rutas elegidas, y así promover una movilidad segura, agradable y autónoma para el peatón. El análisis técnico se basa en las Normas Técnicas Ecuatorianas vigentes con respecto a Señalización Horizontal y Vertical, mientras que las caracterizas técnicas de las aceras y calzadas se basan en manuales urbanísticos y de construcción respectivamente.

### **3.3. Propuesta**

#### **3.3.1. Título**

ESTUDIO TÉCNICO DE UN CAMINO SEGURO ESCOLAR – CASO UNIDAD EDUCATIVA FEDERICO GONZÁLEZ SUÁREZ DEL CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

### **3.4. Contenido de la propuesta**

#### **3.4.1. Presentación**

El presente proyecto mediante un estudio técnico pretende diagnosticar la situación actual de los componentes de la infraestructura vial y consecuentemente proponer alternativas basándose en normas técnicas y legales para efectos del proyecto, mismas que se efectuarán en las rutas que tiene mayor afluencia de peatones en este caso estudiantes Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez.

En una primera etapa se realiza el conteo peatonal, mediante el cual se identifican las rutas con mayor representatividad de peatones.

En una segunda etapa se identifica las falencias en las rutas elegidas que se presenta con respecto a señalización vertical y horizontal, aceras, calzada y mobiliario urbano.

En una tercera etapa se propone soluciones óptimas con respecto a las falencias que existen en la infraestructura vial de las rutas analizadas.

#### **3.4.2. Ubicación del proyecto**






El proyecto de estudio se realizó en la zona urbana del cantón Alausí, mismo que se encuentra al sur de la provincia de Chimborazo a 84 km de la ciudad de Riobamba, cuenta con 9 parroquias rurales y 1 parroquia urbana.

En la parroquia urbana del cantón Alausí existe tres Unidades Educativas, para efectos de nuestro estudio se tomó el caso de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez; las instalaciones de la Unidad Educativa se encuentran en sentido Noreste, fuera del casco urbano de la parroquia.



### 3.4.3. Propuesta del estudio



#### 3.4.3.1. Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta CB1


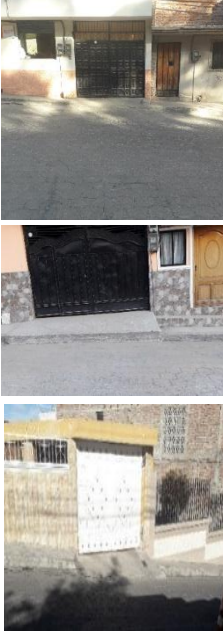



**Tabla 19-3:** Parámetros de diseño para la ruta CB1 (Planta central - bloque N° 2)

Especificación del problema		Ubicación	Diseño
	Foto		
Las calles Eloy Alfaro, Tárqui y Mariano Muñoz Ayala forman una intersección con 4 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.		Abscisa 0+000	Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será a una distancia de 500 mm, la longitud de 3m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.
25m en la calle Mariano Muñoz Ayala no cuenta con acera.		Abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+025	Crear la acera respectiva; ancho de acera de 1.20 m con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado.
Un basurero obstruye el trayecto del peatón, esto se debe a que le ancho de acera no supera los 0.50m.		Abscisa 0+005	Ampliar la acera a 1.20 m con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado. Reubicar el basurero a 0.35m del bordillo con una altura de 0.80m.
El bordillo se encuentra totalmente destruido.		Desde abscisa 0+015 hasta abscisa 0+023. Desde abscisa 0+115 hasta abscisa 0+123	Ubicar bordillo prefabricado.
Los ingresos a los domicilios se encuentran en lo alto de la calzada, por lo que la acera fue construida a nivel de los ingresos de los domicilios y en ciertos puntos la acera cuenta con escalones, algunos de ellos se encuentran en mal estado y mal diseñadas.		Abscisa 0+035 Abscisa 0+055 Abscisa 0+110	Se recomienda también construir las aceras con rampas para personas con movilidad reducida, la pendiente será de 8 % con bordillos de seguridad.



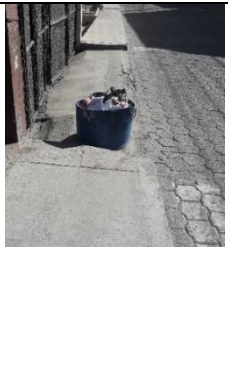



Continúa



		<p>Desde abscisa 0+045 hasta abscisa 0+058.</p> <p>Desde la abscisa 0+025 hasta la abscisa 0+035.</p> <p>Abscisa 0+070 hasta abscisa 0+083.</p> <p>Desde la abscisa 0+080 hasta abscisa 0+092</p> <p>Desde la abscisa 0+200 hasta abscisa 0+210</p> <p>Desde abscisa 0+290 hasta abscisa 0+330</p>	<p>Reconstruir la acera con pavimento de hormigón y un ancho de 1.20m con bordillo prefabricado.</p>
<p>Los filos del bordillo se encuentran desgastados.</p>		<p>Desde la abscisa 0+080 hasta abscisa 0+092</p> <p>Desde abscisa 0+290 hasta abscisa 0+330</p> <p>Desde abscisa 0+330 hasta abscisa 0+380</p>	<p>Ubicar bordillo prefabricado.</p>

<p>Debido a que el ancho de la acera no supera los 0.50m existe un poste de luz plantado en la calzada, también el poste de luz ocupa gran parte del ancho de acera.</p>		<p>Abscisa 0+075 Abscisa 0+125 Abscisa 0+160 Abscisa 0+315</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20m con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado. Reubicar el poste de luz a 0.45m desde el bordillo. continua  continua</p>
<p>El pavimento de la calzada es de piedra en la cual no existe señal de separación de carril.</p>		<p>Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+100</p>	<p>Señalizar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color blanco con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>
<p>Las calles Mariano Muñoz Ayala y Av. José Antonio Pontón forman una intersección de 3 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+115</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500mm, la longitud de 3m, ancho de banda de 450 m y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>Existe acumulación de piedras y tierra en la acera mismas que obstruyen el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+120 Abscisa 0+220</p>	<p>Emitir un oficio al Municipio de Alausí pidiendo que el control de la correcta utilización del espacio público por parte de los agentes municipales sea constante.</p>
<p>El ancho de la acera no supera los 0.60m de ancho, en este punto existe giro de vehículos.</p>		<p>Desde la abscisa 0+100 hasta la abscisa 0+125</p>	<p>Ampliar la acera con un ancho de 1.20 m con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado.</p>

<p>15 m de distancia existe solo el bordillo para que circulen los peatones.</p>		<p>Desde la abscisa 0+125 hasta la abscisa 0+140</p>	<p>continua</p> <p>Ampliar la acera con un ancho de 1.20 m con pavimento de hormigón.</p>
<p>La pendiente de la entrada vehicular es muy pronunciada y ocupa todo el ancho de la acera por lo que infiere en el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+150 Abscisa 0+160 Abscisa 0+350</p>	<p>Reconstruir los accesos vehiculares a domicilio con una pendiente que no sea mayor al 30% y el ancho de la pendiente no supere los 0.55m</p>
<p>El pavimento de la acera es de tierra, por lo que en ella arrojan basura reflejando un espacio no apto para el trayecto del peatón.</p>		<p>Desde la abscisa 0+140 hasta abscisa 0+150</p>	<p>Pavimentar la acera con hormigón.</p> <p>Implementar un basurero a 0.35m del bordillo con una altura de 0.80m.</p>
<p>Interseca la Av. José Antonio Pontón y Calle S/N forman una intersección de 3 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+150</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500mm, la longitud de 3m, ancho de banda de 450 m y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>Los escalones de los ingresos a domicilios infieren en el trayecto del peatón por que la acera no supera el metro de ancho.</p>		<p>Desde la abscisa 0+170 hasta la abscisa 0+200 Abscisa 0+350</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20m.</p> <p>Verificar que la contrahuella y huella de los escalones no supere las medidas estándares que es contrahuella 0.18m y huella 0.28m, caso contrario reconstruir los escalones.</p>



<p>Existe un tubo de agua que es de metal mismo que se encuentra sobresalido en la acera.</p>		<p>Abscisa 0+170</p>	<p>continua</p> <p>Verificar si es necesario el tubo metálico de agua; si es el caso enterrar debajo de la acera si no es el caso retirarlo.</p>
<p>Un letrero de anuncio de productos de una tienda se encuentra ubicada en la acera, ya que la acera no supera el metro de ancho obstaculiza el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+200</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20m. A través la municipalidad controlar que los anuncios se lo coloque en el interior del local.</p>
<p>El tacho de basura pertenece al Asilo de ancianos, lo que se pudo apreciar es que el carro recolector de basura realiza el recorrido por la zona desde las 9:30 am pero los encargados del asilo sacan los tachos mucho antes de la hora establecida.</p>		<p>Abscisa 0+250</p>	<p>Socializar mediante los agentes municipales la hora de recorrido del carro recolector de basura y que saquen los tachos de basura a la hora correcta y no lo dejen reposando en la acera.</p>
<p>Intersecan la calle Ozogoché con la Av. Antonio José Pontón forman una intersección de 3 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+270</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebrá en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500mm, la longitud de 3m, ancho de banda de 450 m y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>La Av. José Antonio Pontón no cuenta con señalización de separación de carril.</p>		<p>Desde abscisa 0+100 hasta abscisa 0+310</p>	<p>Señalar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color blanco con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>
<p>Un poste de las cámaras del ECU 911 se encuentra ubicada en plena esquina, y debido a que la acera no supera el metro de ancho el poste obstaculiza el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+310</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20 m y sugerir a Mayor de la Policía del Distrito Alausí que reubique las cámaras del ECU 911 a 0.30m desde el filo del bordillo.</p>

<p>La Av. José Antonio Pontón y la Av. Los Lausies forman una intersección con 4 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+310</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>Interseca la calle S/N con la Av. Los Lausies forman una intersección de 2 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+325</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>La señal vertical de Reductor de Velocidad se encuentra inclinada, misma que al encontrarse en ese estado no se aprecia con claridad el mensaje de la señal.</p>		<p>Abscisa 0+330</p>	<p>Realizar el respectivo mantenimiento de la señal vertical acorde a la norma INEN señalización vertical.</p>
<p>La pintura del resalto esta borrosa, también no existe líneas de aproximación al resalto y no se evidencia los dos triángulos continuos de color blanco, tan solo es de color amarillo.</p>		<p>Abscisa 0+375</p>	<p>Realizar el respectivo mantenimiento de la pintura del resalto y rediseñar en base a la norma INEN de señalización horizontal.</p>
<p>La Av. Los Lausies cuentan con señalización de separación de carril borrosa.</p>		<p>Desde abscisa 0+310 hasta abscisa 0+380</p>	<p>Pintar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color blanco con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>
<p>Las aceras analizadas en la ruta no superan el ancho mínimo para que transiten con comodidad.</p>	<p>Desde abscisa 0+000 hasta abscisa 0+310.</p>	<p>De acuerdo al análisis realizado sobre los estándares antropométricos de las dimensiones humanas se obtiene que el ancho mínimo para una acera es 1.30m; por tanto se sugiere ampliar las aceras a esta medida.</p>	
<p>En el ingreso a la Planta Central de la Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez se aglomeran los estudiantes.</p>	<p>Desde abscisa 0+310 hasta abscisa 0+380</p>	<p>Ampliar la acera a 1.80m.</p>	



Debido a que en gran parte de la ruta las aceras se amplían, el ancho de la calzada sufrirá modificaciones.	En toda la ruta se cambia el sentido a una sola vía, por tanto:	
	Abscisa 0+000 Abscisa 0+110 Abscisa 0+150 Abscisa 0+270 Abscisa 0+295 Abscisa 0+310	Implementar la señal UNA VIA de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+150 Abscisa 0+270	Implementar la señal PARE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+050 Abscisa 0+360	Implementar la señal NO ESTACIONAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+030 Abscisa 0+120 Abscisa 0+220  Abscisa 0+320	Implementar la señal LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD de  continua  continua  acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+140 Abscisa 0+230	Implementar la señal ESTACIONAMIENTO PERMITIDO de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
	Abscisa 0+290	Implementar la señal ZONA ESCOLAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
	Abscisa 0+200	Implementar la señal PEATONES EN LA VÍA de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
	Abscisa 0+300	Implementar la señal NO ENTRE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical

Fuente: Ficha de Chequeo







Elaborado por: Espinoza, E. 2019

3.4.3.2. *Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta CB2*




**Tabla 20-3:** Parámetro de diseño para la ruta CB2 (Planta central - bloque N° 2)

Especificación del problema	Ubicación	Diseño
	<b>FOTO</b>	
<p>Las calles Mariano Muñoz Ayala, Calle Sotaurco y Av. Los Lausies forman una intersección con 4 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+000</p> <p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>La pendiente de la entrada vehicular es muy pronunciada y ocupa todo el ancho de la acera por lo que infiere en el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+025 Abscisa 0+090 Abscisa 0+080 Abscisa 0+120 Abscisa 0+260 Abscisa 0+290</p> <p>Reconstruir los accesos vehiculares a domicilio con una pendiente que no sea mayor al 30% y el ancho de la pendiente no supere los 0.55m</p>

Continua

<p>La calle Tiquizambi, una calle S/N intersecan con la Av. Los Lausies forman una intersección con 4 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+160</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>Un basurero obstruye el trayecto del peatón, esto se debe a que le ancho de acera no supera los 50 cm.</p>		<p>Abscisa 0+200</p>	<p>Ampliar la acera a 1,20 m y reubicar el basurero a 0.35m del bordillo con una altura de 0.80m.</p>
<p>El pavimento de la acera está llegando a la fase de vida útil ya que presenta brotes, rupturas y desgaste de los filos del bordillo.</p>		<p>Desde la abscisa 0+210 hasta la abscisa 0+280</p>	<p>Reconstruir la acera con pavimento de hormigón.</p>
<p>La pintura amarilla del resalto esta borrosa, también no existe líneas de aproximación al resalto y no se evidencia los dos triángulos continuos de color blanco.</p>		<p>Abscisa 0+230</p>	<p>Realizar el respectivo mantenimiento de la pintura del resalto y rediseñar en base a la norma INEN de señalización horizontal.</p>
<p>Las calles Cubillin y Av. Los Lausies forman una intersección con tres brazos, dos de los cuales no cuentan con señalización de cruce cebra y la pintura del cruce cebra del tercer brazo se encuentra borrosa.</p>		<p>Abscisa 0+250</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>El tacho de basura pertenece a las instalaciones del Bloque N°2 de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez, lo que se pudo apreciar es que el carro recolector de basura realiza el recorrido por la zona desde las 9:15 am pero los encargados de las instalaciones del bloque N°2 sacan los tachos mucho antes de la hora establecida.</p>		<p>Abscisa 0+260</p>	<p>Socializar mediante los agentes municipales la hora de recorrido del carro recolector de basura y que saquen los tachos de basura a la hora correcta y no lo dejen reposando en la acera.</p>



<p>Dos casas sobresalen de la línea de fábrica 1.40m; el largo de las dos casas es 30m, mismas que cuentan con un ancho de acera de 30 cm.</p>		<p>Desde la abscisa 0+290 hasta la abscisa 0+320</p>	<p>continua Debido a que las dos casas son habitadas no se pueden destruirlas, por lo tanto se debe ampliar la acera a 1.80 m.</p>
<p>Debido a que la acera se ha construido a nivel de las entradas a los domicilios, 15m de acera posee escalones en diferentes puntos mismos que no se encuentran en buen estado e infiere en el trayecto del peatón.</p>		<p>Desde abscisa 0+310 hasta abscisa 0+325</p>	<p>Rebajar la acera y ampliar a 1.80m con bordillo prefabricado, en las entradas a los domicilios crear escalones, la medida de la contrahuella dependerá de la altura de la construcción y huella no superara los 0.28m.</p>
<p>La calle Magtayan con la Av. Los Lausies forman una intersección con dos brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra,</p>		<p>Abscisa 0+330</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm. <b>Nota.</b> Debido a que se encuentra junto al ingreso de la Planta Central de la Unidad Educativa Federico Gonzáles Suárez solo se señala dos brazos en la intersección y el otro se señala frente al ingreso del plantel.</p>
<p>Un bordillo construido sobre la acera tiene una altura de 0.30m y la señal vertical PARE obstruyen el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+335</p>	<p>Retirar el bordillo sobresalido. Reubicar en base a la norma INEN la señal vertical PARE.</p>
<p>La Av. Los Lausies cuentan con señalización de separación de carril borrosa.</p>		<p>Desde abscisa 0+000 hasta abscisa 0+340</p>	<p>Pintar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color blanco con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>







<p>En el ingreso al Bloque N°2 de la Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez se aglomeran los estudiantes.</p>	<p>Desde abscisa 0+200 hasta abscisa 0+340</p>	<p>Ampliar la acera a 1.80m.</p>
<p>Debido a que en gran parte de la ruta las aceras se amplían, el ancho de la calzada sufrirá modificaciones.</p>	<p>En toda la ruta se cambia el sentido a una sola vía, por tanto:</p> <p>continua</p> <p>continua</p>	
	<p>Abscisa 0+000 Abscisa 0+160 Abscisa 0+200 Abscisa 0+250 Abscisa 0+330</p>	<p>Implementar la señal UNA VIA (solo en platina) de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.</p>
	<p>Abscisa 0+000 Abscisa 0+160 Abscisa 0+200 Abscisa 0+250</p>	<p>Implementar la señal PARE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.</p>
	<p>Abscisa 0+220 Abscisa 0+330</p>	<p>Implementar la señal NO ESTACIONAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.</p>
	<p>Abscisa 0+280</p>	<p>Implementar la señal LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.</p>
	<p>Abscisa 0+070 Abscisa 0+ 270</p>	<p>Implementar la señal ESTACIONAMIENTO PERMITIDO de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical</p>
	<p>Abscisa 0+300</p>	<p>Implementar la señal ZONA ESCOLAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical</p>
	<p>Abscisa 0+ 215</p>	<p>Implementar la señal NIÑOS de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical</p>
	<p>Abscisa 0+100</p>	<p>Implementar la señal FIN DE ZONA ESCOLAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical</p>
	<p>Abscisa 0+000</p>	<p>Implementar la señal NO ENTRE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical</p>

Fuente: Ficha de Chequeo

Elaborado por: Espinoza, E. 2019








3.4.3.3. *Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta BL1*






**Tabla 21-3:** Parámetro de diseño para la ruta BL1 (Bloque N° 1)

Especificación del problema		Ubicación	Diseño
	FOTO		
Las calles Pedro Vicente Maldonado, Uruguay, Av. Los Lausies y Eloy Alfaro forman una intersección con 4 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.		Abscisa 0+000	Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500mm, la longitud de 3m, ancho de banda de 450mm y la separación entre ellas de 750mm.
No existe acera debido que dos domicilios se encuentran en lo alto (1.78m) y para ingresar utilizan gradas en forma transversal desde la calzada hasta el ingreso al domicilio, mismos que ocupan todo el ancho correspondiente para la acera.		Desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 0+015	Construir escalones en forma longitudinal, la contrahuella no superará los 0.18m y la huella los 0.28m, en los ingresos a los dos domicilios se dejaran descansos de acuerdo al ancho del ingreso al domicilio.
La pendiente de la entrada vehicular es muy pronunciada y ocupa todo el ancho de la acera por lo que infiere en el trayecto del peatón.	  	Abscisa 0+025 Abscisa 0+060 Abscisa 0+110	Reconstruir los accesos vehiculares a domicilio con una pendiente que no sea mayor al 30% y el ancho de la pendiente no supere los 0.55m
Los escalones de la acera se encuentran deteriorados.		Abscisa 0+050	Mantenimiento de los escalones en la acera, verificando que la huella no supere los 0.28m y contrahuella sea acorde a la altura.

Continúa



<p>El pavimento de la acera es de tierra.</p>		<p>Desde la abscisa 0+025 hasta la abscisa 0+050</p>	<p>Pavimentar la acera con hormigón y ubicar bordillos prefabricados.</p>
<p>Intersecan una calle S/N con la calle Pedro Vicente Maldonado forman una intersección con 3 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra</p>		<p>Abscisa 0+60</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>La esquina de una casa se encuentra sobresalida y en plena esquina se encuentra ubicado un poste de luz que ocupa el ancho de acera.</p>		<p>Abscisa 0+065</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20m y reubicar el poste de luz a 0.45m desde el bordillo.</p>
<p>Un domicilio utiliza piedras como escalones para ingreso, mismos que infieren en el trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+70</p>	<p>Retirar las piedras y construir escalones de acuerdo a la normativa correspondiente para los ingresos a domicilios, en la cual la contrahuella no supere los 0.18m y la huella 0.28m.</p>
<p>Interseca una calle S/N con la calle Pedro Vicente Maldonado forman una intersección con 2 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+070</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>Existe plantada en la calzada una barra de línea del ferrocarril misma que sostiene unos cables y se encuentra inclinada hacia una casa.</p>		<p>Abscisa 0+075</p>	<p>Ampliar la acera a 1.20 m. Retirar la línea de ferrocarril e instalar un poste a 0.45m desde el bordillo para que cumpla la misma función que hacia la línea del ferrocarril</p>
<p>El pavimento de la acera está llegando a la fase de vida útil ya que presenta brotes, rupturas.</p>		<p>Desde la abscisa 0+080 hasta la abscisa 0+095</p>	<p>Reconstruir la acera con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado.</p>

<p>La calle Pedro Vicente Maldonado no cuenta con señalización de separación de carril.</p>		<p>Desde abscisa 0+060 hasta abscisa 0+130</p>	<p>Señalizar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color blanco con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p> <p>continua</p>
<p>Las calles Pedro Vicente Maldonado y la Calle Sargento Quito forman una intersección con 3 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.</p>		<p>Abscisa 0+130</p>	<p>continua</p> <p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>El ancho de la acera no supera los 50 cm de ancho.</p>		<p>Desde la abscisa 0+130 hasta abscisa 0+150</p>	<p>Ampliar la acera con un ancho de 1,20 m con pavimento de hormigón.</p>
<p>Interseca una calle sin nombre con la calle Sargento Quito forman una intersección con 3 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra</p>		<p>Abscisa 0+150</p>	<p>Pintar la señal de Cruce Cebra en los 3 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.</p>
<p>La calle Sargento Quito no cuenta con señalización de separación de carril.</p>		<p>Desde abscisa 0+130 hasta abscisa 0+150</p>	<p>Señalizar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color amarillo con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>



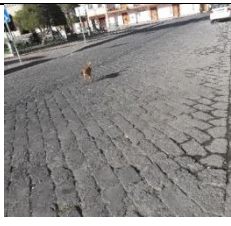


Las aceras analizadas en la ruta no superan el ancho mínimo para que transiten con comodidad.	Desde abscisa 0+070 hasta abscisa 0+130	De acuerdo al análisis realizado sobre los estándares antropométricos de las dimensiones humanas se obtiene que el ancho mínimo para una acera es 1.20m; por tanto las aceras se ampliarán a esta medida.
En el ingreso al Bloque N°1 de la Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez se aglomeran los estudiantes.	Desde abscisa 0+130 hasta abscisa 0+150.	Ampliar la acera a 1.80 m.
No existe la señal Pare, Doble Vía, No estacionar, Niños y Doble Vía.	Abscisa 0+000 Abscisa 0+005 Abscisa 0+030 Abscisa 0+045 Abscisa 0+135. Abscisa 0+ 145 Abscisa 0+135	Implementar la señal PARE, DOBLE VÍA, NO ESTACIONAR; NIÑOS de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
Debido a que en gran parte de la ruta las aceras se amplían, el ancho de la calzada sufrirá modificaciones.	Desde la abscisa 0+070 hasta la abscisa 0+130 de la ruta se cambia el sentido a una sola vía, por tanto:	
	Abscisa 0+070 Abscisa 0+130	Implementar la señal UNA VIA de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+070	Implementar la señal PARE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical. continua
	Abscisa 0+110	Implementar la señal LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
	Abscisa 0+090	Implementar la señal ESTACIONAMIENTO PERMITIDO de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
	Abscisa 0+065	Implementar la señal NO ENTRE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical

Fuente: Ficha de Chequeo




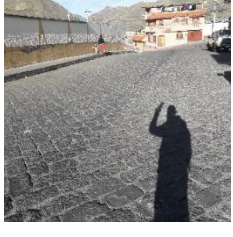
Elaborado por: Espinoza, E. 2019

3.4.3.4. *Parámetros de diseño de un camino seguro escolar para la ruta BL2*

**Tabla 22-3:** Parámetros de diseño para la ruta BL2 (Bloque N° 1)

Especificación del problema	Ubicación		Diseño
	FOTO		
Las calles García Moreno y calle Quito forman una intersección con 3 brazos las cuales no cuenta con señal de cruce cebra.		Abscisa 0+000	Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será a una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.
El pavimento de la acera está llegando a la fase de vida útil ya que presenta brotes, rupturas.		Desde abscisa 0+010 hasta abscisa 0+018	Reconstruir la acera con pavimento de hormigón y bordillo prefabricado.
Existen gradas para continuar con el trayecto mismas que no cuentan con pasarelas.		Abscisa 0+040	Implementar pasarelas en las gradas de acuerdo a la norma INEN.
Calle García Moreno no cuenta con señalización de separación de carril		Desde abscisa 0+000 hasta abscisa 0+040	Señalizar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color amarillo con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.
Interseca la calle Tarqui con la calle García Moreno forman una intersección de 3 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.		Abscisa 0+045	Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.
La calle Bolívar y Sargento Quito forman una intersección de 3 brazos mismos que no cuentan con señalización de cruce cebra.		Abscisa 0+050	Pintar la señal de Cruce Cebra en los 4 brazos; la señalización a partir del bordillo será una distancia 500 mm, la longitud de 3 m, ancho de banda de 450 mm y la separación entre ellas de 750mm.

Continúa

<p>Existe un bordillo sobre la acera de una altura de 0.10m misma que infiere en el libre trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+055</p>	<p>Retirar el bordillo.</p> <p>continua</p>
<p>La rampa vehicular ocupa todo el ancho de acera y es muy pronunciada.</p>		<p>Abscisa 0+080 Abscisa 0+110</p>	<p>continua</p> <p>Reconstruir los accesos vehiculares a domicilio con una pendiente que no sea mayor al 30% y el ancho de la pendiente no supere los 0.55m</p>
<p>En la acera existe acumulado madera infiriendo el libre trayecto del peatón.</p>		<p>Abscisa 0+115</p>	<p>Mediante los agentes municipales hacer un llamado de atención al propietario de la madera para que ubique en el lugar correspondiente caso contrario proceder a una multa económica por inferir en el espacio público.</p>
<p>La calle Sargento Quito y no cuenta con señalización de separación de carriles.</p>		<p>Desde abscisa 0+050 hasta abscisa 0+130</p>	<p>Señalizar de acuerdo a las especificaciones de la norma INEN 004-2 referente a señalización horizontal; por tanto la línea de separación de carril será de color amarillo con grosor de 0.10m, longitud de 3m y separación entre ellas de 9m.</p>
<p>Las aceras analizadas en la ruta no superan el ancho mínimo para que transiten con comodidad.</p>		<p>Desde abscisa 0+000 hasta abscisa 0+040 sentido Oeste-Este lado izquierdo.</p>	<p>De acuerdo al análisis realizado sobre los estándares antropométricos de las dimensiones humanas se obtiene que el ancho mínimo para una acera es 1.30m; por tanto las aceras se ampliaran a esta medida.</p>
<p>En el ingreso al Bloque N°2 de la Unidad Educativa Federico Gonzales Suarez se aglomeran los estudiantes.</p>		<p>abscisa 0+050 hasta abscisa 0+130.</p>	<p>Ampliar la acera a 1.80m con bordillo prefabricado.</p>
<p>No existe señal PARE</p>		<p>Abscisa 0+035 Abscisa 0+055</p>	<p>Implementar la señal PARE de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.</p>

Continúa

No existe señal de DOBLE VÍA	Abscisa 0+000 Abscisa 0+040 Abscisa 0+050	Implementar la señal DOBLE VÍA de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical.
No existe señal Límite de Velocidad.	Abscisa 0+090	Implementar la señal LÍMITE DE VELOCIDAD de acuerdo normativa INEN 004-1, señalización vertical.
No existe señal Estacionamiento Permitido	Abscisa 0+030	Implementar la señal ESTACIONAMIENTO PERMITIDO de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
No existe señal No Estacionar	Abscisa 0+120	Implementar la señal NO ESTACIONAR de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
No existe señal Niños	Abscisa 0+080	Implementar la señal NIÑOS de acuerdo normativa INEN 004-1, con respecto a señalización vertical
No existe la señal Zona Escolar	Abscisa 0+060	Implementar la señal ZONA ESCOLAR de acuerdo normativa INEN 004-1.

Fuente: Ficha de Chequeo

Elaborado por: Elvis Espinoza

### 3.4.4. Presupuesto

**Tabla 23-3:** Presupuesto de la señalización vertical

Detalle	Unidad	Cant	Precio unitario	Total
PARE (R1-1A) con poste	u	12	\$ 105.00	\$ 1260.00
No Estacionar (R5-1 A) con poste.	u	9	\$ 105.00	\$ 945.00
Una Vía (R2- 1A) I sin poste/ solo platina.	u	13	\$ 71.00	\$ 923.00
Doble Vía (R2-2A) sin poste/ solo platina.	u	9	\$ 71.00	\$ 639.00
Límite Máximo V:50km/h (R4-1 A) con poste.	u	7	\$ 105.00	\$ 735.00
Niños (P6-2 A) con poste	u	3	\$ 105.00	\$ 315.00
Estacionamiento Permitido (R5-3 A) con poste	u	7	\$ 105.00	\$ 735.00
Zona Escolar (E1-1 A) con poste	u	3	\$ 105.00	\$ 315.00
Fin de Zona Escolar (ER3-1A) con poste	u	1	\$ 105.00	\$ 105.00
No entre (R2-7 A) con poste.	u	4	\$ 105.00	\$ 420.00
Peatones en la vía (P6-1 A) con poste	u	1	\$ 105.00	\$ 105.00
<b>Total</b>				<b>\$ 6497.00</b>

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

En base a la proforma brindada por la empresa CAPI CONSULTORÍA PROFESIONAL se tiene que el valor de 110,00 dólares americanos corresponde a la pintura de tráfico ya sea de color blanco o amarillo con base solvente por cada 35 metros lineales.

**Tabla 24-3:** Presupuesto de pintura blanca de señalización horizontal

<b>Ruta</b>	<b>Medición</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
BL1	150	m	\$ 3,14	\$ 471,00
BL2	130	m	\$ 3,14	\$ 408,20
CB1	380	m	\$ 3,14	\$ 1193,20
CB2	340	m	\$ 3,14	\$ 1067,60
<b>Total</b>				<b>\$ 3140,00</b>

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

**Tabla 25-3:** Presupuesto de pintura amarilla de señalización horizontal

<b>Ruta</b>	<b>Medición</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Costo Total</b>
BL1	150	m	\$ 3,14	\$ 471,00
BL2	130	m	\$ 3,14	\$ 408,20
<b>Total</b>				<b>\$ 879,20</b>

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Espinoza, E. 2019

## CONCLUSIONES

La infraestructura vial en el entorno a los 3 Bloques de la Unidad Educativa Federico González Suárez carece una estricta aplicación normativa, en primera instancia el espacio para una cómoda movilidad del peatón es muy angosto, gran parte de aceras no supera el 1,00 m de ancho y en cada intersección no existe rampas; las líneas de separación de carril en su mayoría se encuentran borrosas y en algunos tramos ya no es visible, en un 90% las intersecciones no cuentan con señal de cruce cebra, del total de las señales verticales que intervienen en el estudio solo existe un 80%. Los resaltos tan solo son elevaciones de la capa de arena.

En el análisis de las rutas se evidencia que el espacio destinado para el peatón no cumple con normas en manuales urbanísticos vigentes, que establecen un ancho mínimo de 1.20 m, todas las rampas para vehículos existentes ocupan todo el ancho de la acera; las señales horizontales como separación de carril en 530m de longitud ya no existe y 470m de estas señales se encuentran borrosas, los 2 resaltos existentes no cumple con el diseño especificado en la normativa INEN 004-2 referente a señalización horizontal y en las 19 intersecciones que intervienen en las rutas de estudio la mayoría no cuentan con señalización de cruce cebra por lo que, de las líneas de cruce cebra existentes todas se encuentran borrosas.

Se propone ampliar 1 380 m de acera a 1.20 m y 620 m extender a 1.80 m con sus respectivas rampas en cada intersección, las rampas vehiculares no debe superar el 30% de pendiente y su ancho sea 0.55m, en los trayectos de acera que se presenten pendientes longitudinales construir rampas con bordillos de seguridad, la pendiente no debe superar el 8%; en 780 m se expone cambiar el sentido de doble vía a una sola, ya que al ampliar aceras el ancho de calzada sufrirá modificaciones siendo estas no aptas para vías de dos sentidos por lo que la señalización horizontal y vertical debe ser complementaria, en todas las intersecciones se señalizará los cruces cebras.



## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Alausí que en concordancia con la Dirección de Movilidad tome en cuenta la presente investigación ya que los proyectos de camino seguro escolar atañen de forma directa a la ciudad en su conjunto.

Sugerir a las autoridades competentes en el ámbito de transporte realizar el respectivo mantenimiento correctivo y preventivo de la señalización vertical y horizontal, con respecto a los espacios públicos implementar normativas que controlen el correcto uso de las mismas, con el fin de garantizar zonas escolares acorde a los estándares actuales que se enfocan en proyectos de movilidad sostenible.

Implementar un programa de socialización hacia las autoridades locales, padres de familia, estudiantes, autoridades de la unidad educativa y ciudadanía en general sobre el enfoque de la investigación de un camino seguro escolar, ya que la aplicación de este tipo de proyectos no tiene mayor impacto en nuestro país.

## BIBLIOGRAFÍA

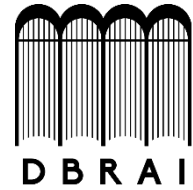
- Asociación de Municipalidades Ecuatorianas. (2009). *Guía de accesibilidad al medio físico*.  
Obtenido de [http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/147\\_fr.pdf](http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/147_fr.pdf)
- Avellaneda, P. (2015). *Caminos escolares condiciones para el éxito*. Obtenido de  
[http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2015-04-avellaneda\\_tcm30-163616.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2015-04-avellaneda_tcm30-163616.pdf)
- Ayuntamiento de Bilbao. (2018). *Guía de implementación*. Obtenido de  
[https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3DGUIA\\_CAMINO\\_ESCOLAR\\_ES.PDF&blobheadervalue2=public&blobkey=id&blobtable=M](https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3DGUIA_CAMINO_ESCOLAR_ES.PDF&blobheadervalue2=public&blobkey=id&blobtable=M)
- Ayuntamiento de Córdoba. (2013). *Mi camino seguro escolar Córdoba, guía del profesor y material didáctico*. Obtenido de <http://caminoalcolecordoba.es/pdf/guia-didactica-caminoalcole.pdf>
- Ayuntamiento de Gijón. (2018). *Desarrollo sostenible y movilidad urbana*. Obtenido de  
<https://movilidad.gijon.es/page/13849-movilidad-urbana-sostenible>
- Ayuntamiento de Madrid. (2017). *Madrid a pie, camino seguro al cole*. Obtenido de  
[http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Educacion\\_Ambiental/ContenidosBasicos/Publicaciones/MadridAPie/QueEsMadridAPie.pdf](http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Educacion_Ambiental/ContenidosBasicos/Publicaciones/MadridAPie/QueEsMadridAPie.pdf)
- Ayuntamiento de Zaragoza. (2012). *Caminos escolares*. Obtenido de  
<http://www.istas.ccoo.es/descargas/Breve%20guía%20de%20caminos%20escolares%20CCOO%20Aragón.pdf>
- Balladares, P. (2012). *Estudio de tráfico y señalización vial para la ciudadela universitaria*.  
Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/362/1/T-UCE-0011-15.pdf>
- Bitetti, I. (2010). *Construcción de aceras*. Obtenido de  
<https://es.slideshare.net/Incoronatab/construccin-de-aceras-3796038>
- Brinck, C. S. (2012). *Ingeniería de Transporte*. Obtenido de  
<http://www.construaprende.com/docs/caminos/379-ingenieria-de-transporte>
- Chiavenato, I. (s.f.). *Administración de los nuevos tiempos*. Obtenido de  
[https://www.academia.edu/15233877/ADMINISTRACIÓN\\_EN\\_LOS\\_NUEVOS\\_TIEMPOS\\_IDALBERTO\\_CHIAVENATO\\_CAPÍTULO\\_1](https://www.academia.edu/15233877/ADMINISTRACIÓN_EN_LOS_NUEVOS_TIEMPOS_IDALBERTO_CHIAVENATO_CAPÍTULO_1)
- Ciencia y Cemento. (2013). *Ley de Blondel comodidad en el diseño de escaleras*. Obtenido de  
<http://wp.cienciaycemento.com/ley-de-blondel-comodidad-en-el-diseno-de-escaleras/>
- Consultora GRUPO ACMS Consultores. (2015). *Norma ISO 39001*. Obtenido de  
<https://www.grupoacms.com/consultora/que-es-la-norma-iso-39001>

- Diputación de Granada. (2016). *Manual para la implementación de caminos escolares seguros*.  
Obtenido de [http://www.a21-granada.org/red-gramas/images/Manual\\_para\\_la\\_implantacion\\_de\\_caminos\\_escolares\\_seguros.pdf.pdf](http://www.a21-granada.org/red-gramas/images/Manual_para_la_implantacion_de_caminos_escolares_seguros.pdf.pdf)
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Junín. (2014). *Manual para el conductor - utilización de la vía*. Obtenido de <https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Ftransportes.junin.gob.pe%2Fdescargar.php%2Farchivo%2Fdrtc47a18f76c08792477f01c48c45b8e3c3.pdf>
- Empresa Pública Metropolitana de Desarrollo Urbano de Quito. (2008). *Manual de aceras*.  
Obtenido de <http://www.tma-arquitectura.com.ec/archivos/arquitectura/Manual%20de%20aceras-QUITO-ECUADOR.pdf>
- Federación Española de Municipios y Provincias. (2011). *Implantación de los planes de movilidad urbana sostenible*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0675950.pdf>
- Fundación MAPFRE. (2014). *Manual de inspecciones de seguridad vial en entornos escolares*.  
Obtenido de [https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/images/Manual-auditorias-entornos-escolares\\_tcm164-58428.pdf](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/Manual-auditorias-entornos-escolares_tcm164-58428.pdf)
- Fundación MAPFRE. (2016). *Estudio de la seguridad vial en el entorno escolar de Alcobendas*.  
Obtenido de [https://www.alcobendas.org/recursos/doc/Tu\\_ayuntamiento/1818348009\\_111201116529.pdf](https://www.alcobendas.org/recursos/doc/Tu_ayuntamiento/1818348009_111201116529.pdf)
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba. (2017). *Normas de arquitectura, urbanismo y construcción final*. Obtenido de <http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/descarga/nuevo-codigo-urbano>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial parte 1 señalización vertical*.  
Obtenido de <http://181.112.149.204/buzon/reglamentos/RTE-004-1-1R.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial parte 2 señalización horizontal*. Obtenido de <http://181.112.149.204/buzon/reglamentos/RTE-004-2-1R.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Clasificación vehicular*. Obtenido de <http://181.112.149.204/buzon/normas/2656.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Accesibilidad de las personas al medio físico bordillos, edificaciones y pasamanos*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2244-BORDILLOS-Y-PASAMANOS.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Accesibilidad de las personas al medio físico rampas*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/NTE-INEN-2245-RAMPAS.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Clasificación vehicular*. Obtenido de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2656-1.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf)
- Ministerio de Obras Públicas. (2002). *Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes*. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_3.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_3.pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2012). *Reforma al reglamento - Ley de caminos*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/DECRETO-EJECUTIVO-1137-REFORMA-REGLAMENTO-LEY-DE-CAMINOS.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Norma para estudios y diseños viales*. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_2A.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Procedimientos de operación y seguridad vial*. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_5.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf)
- Montañez, J. (2016). *Infraestructura vial*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JavierMontaez6/infraestructura-vial-62481695>
- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona: G.Gili, México.
- Solís, M. (2010). *Pasos hacia la autonomía infantil*. Obtenido de [https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7C6DBB6D-B0E3-42B7-B042-85FAA06F049E/103128/camino\\_escolar\\_guia\\_br.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7C6DBB6D-B0E3-42B7-B042-85FAA06F049E/103128/camino_escolar_guia_br.pdf)
- Todo sobre tráfico. (2014). *Conceptos básicos*. Obtenido de <http://todosobretrafico.com/wp-content/uploads/2014/05/conceptos-basicos.pdf>
- Valarezo, P., & Esparza, S. (2009). *Guía de accesibilidad al medio físico*. Obtenido de [http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/147\\_fr.pdf](http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/147_fr.pdf)



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**



**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS  
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**

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

**Fecha de entrega:** 10 /02 /2020

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> ESPINOZA CAMPOVERDE ELVIS DAVID
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
<b>Carrera:</b> INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>Título a optar:</b> INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
<b>Analista de Biblioteca responsable:</b>