



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN LAS
UNIDADES EDUCATIVAS DEL CASCO COLONIAL DE LA
CIUDAD DE RIOBAMBA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTOR:

ANDY ISMAEL HUERTAS MOLINA

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN LAS
UNIDADES EDUCATIVAS DEL CASCO COLONIAL DE LA
CIUDAD DE RIOBAMBA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTOR: ANDY ISMAEL HUERTAS MOLINA

DIRECTOR: Ing. JOSE LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2023


© 2023, **Andy Ismael Huertas Molina**

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, Andy Ismael Huertas Molina, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y 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 Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 31 de octubre de 2023


Andy Ismael Huertas Molina
050328209-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, “**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS DEL CASCO COLONIAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, realizado por el señor: **ANDY ISMAEL HUERTAS MOLINA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala, Mgs.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-10-31

Ing. José Luis Llamuca Llamuca


**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-10-31

Ing. Maria Eugenia Rodríguez Duran, Mgs.

**ASESORA DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-10-31

DEDICATORIA

A Dios, quien guía cada paso de mi camino, a mis amados padres, abuelos y querida familia, gracias por ser mi fuente de inspiración y apoyo inquebrantable en este proyecto. Este trabajo es un tributo a su amor y confianza en mí.

Andy

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi familia y todos aquellos que me han acompañado en este recorrido, quiero expresar mi sincero agradecimiento. Cada uno de ustedes ha sido fundamental en mi camino universitario, brindándome apoyo, e inspiración; su inquebrantable fe y amor han sido mi mayor inspiración y motor de éxito a lo largo de esta travesía académica. Este logro es también suyo.

Andy

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.	Planteamiento del problema.....	2
1.2.	Limitaciones y delimitaciones.....	3
1.3.	Problema general de la investigación.....	3
1.4.	Problemas específicos de la investigación.....	3
1.5.	Objetivos.....	4
1.5.1.	<i>Objetivo general</i>	4
1.5.2.	<i>Objetivos específicos.....</i>	4
1.6.	Justificación.....	4
1.7.	Hipótesis general.....	5
1.7.1.	<i>Hipótesis específica</i>	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	7
2.2.1.	Antecedentes de investigación	7
2.2.	Flujo vehicular	8
2.2.1.	<i>Factores de flujo vehicular</i>	9
2.2.1.1.	<i>Densidad de vehículos.....</i>	9
2.2.1.2.	<i>Condiciones de trafico.....</i>	11
2.2.2.	<i>Características del flujo vehicular.....</i>	11
2.3.	Conteo vehicular	13
2.3.1.	<i>Composición vehicular para el conteo de vehículos</i>	14
2.4.	Flujo peatonal	15

2.4.1.	<i>Características del flujo peatonal</i>	16
2.5.	Criterios para el nivel de servicio en vías peatonales.	17
2.5.1.	<i>Formulación para calcular el nivel de servicio</i>	18
2.6.	Aforo peatonal	18
2.7.	Congestión vehicular	18
2.7.1.	<i>Factores de diseños o estado de vía</i>	19
2.7.2.	<i>Factores de usuarios</i>	19
2.7.3.	<i>Factores de control y gestión</i>	19
2.7.4.	<i>Concentración de instituciones Educativas en el Casco Colonial</i>	20
2.7.5.	<i>Factores de composición del tráfico</i>	21
2.8.	Señalización vial	21
2.8.1.	<i>Señalética vertical</i>	21
2.8.2.	<i>Señalización horizontal</i>	23
2.9.	Plan de mejora	23
2.9.1.1.	<i>Pasos a seguir para elaborar un plan de mejoras.</i>	24
2.9.1.2.	<i>El plan de mejora permite:</i>	24
2.10.	Unidades educativas	24
2.11.	Legislación	25
2.11.1.	<i>Educación</i>	25
2.11.2.	<i>Transporte</i>	25
2.11.2.1.	<i>Límites de velocidad</i>	26
2.12.	Referencias teóricas	26
2.12.1.	<i>Congestión vehicular</i>	26
2.12.2.	<i>Casco colonial</i>	27
2.12.3.	<i>Vía</i>	27
2.12.4.	<i>Infraestructura vial</i>	27
2.12.5.	<i>Seguridad vial</i>	27
2.12.6.	<i>Seguridad peatonal</i>	28
2.12.7.	<i>Diseño geométrico</i>	28
2.12.8.	<i>Velocidad</i>	28
2.12.9.	<i>Vehículos</i>	28
2.12.10.	<i>Movilidad</i>	29
2.12.11.	<i>Sistema de transporte</i>	29
2.12.12.	<i>Conductor</i>	29
2.12.13.	<i>Peatón</i>	29

CAPÍTULO III

3.	Marco metodológico	30
3.1.	Enfoque de la investigación	30
3.1.1.	<i>Cualitativo y cuantitativo</i>	30
3.2.	Nivel de investigación	30
3.2.1.	<i>Exploratoria</i>	30
3.2.2.	<i>Descriptivo</i>	31
3.3.	Diseño de investigación	31
3.3.1.	<i>No experimental</i>	31
3.3.2.	<i>Según la manipulación o no la variable independiente</i>	31
3.3.3.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i>	31
3.4.	Tipo de estudio	32
3.4.1.	<i>De campo</i>	32
3.4.2.	<i>Bibliográfica</i>	32
3.5.	Población Planificación, sección y cálculo del tamaño de la muestra	32
3.5.1.	Población	32
3.5.1.1.	<i>Peatonal</i>	32
3.5.1.2.	<i>Vehicular</i>	33
3.5.2.	Muestra	34
3.5.2.1.	<i>Peatonal</i>	34
3.5.2.2.	<i>Vehicular</i>	35
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	35
3.6.1.	Métodos	35
3.6.1.1.	<i>Método deductivo e inductivo</i>	35
3.6.1.2.	<i>Método analítico</i>	36
3.6.2.	Técnicas	36
3.6.2.1.	<i>Observación</i>	36
3.6.3.	Instrumentos	36
3.6.3.1.	<i>Fichas de observación</i>	36
3.6.3.2.	<i>Aforo</i>	36

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	37
4.1.	Objetivos de análisis	37

4.2.	Métodos de análisis	37
4.3.	Resultados	38
4.3.1.	Observación peatonal de las Unidades Educativas	38
4.3.1.1.	<i>Unidad Educativa San Felipe Neri</i>	38
4.3.1.2.	<i>Unidad Educativa María Auxiliadora</i>	42
4.3.1.3.	<i>Unidad Educativa Vigotsky</i>	45
4.3.1.4.	<i>Unidad Educativa La Salle Riobamba</i>	48
4.3.1.5.	<i>Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado</i>	51
4.3.1.6.	<i>Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima</i>	54
4.3.1.7.	Unidad Educativa San Vicente de Paul	57
4.3.1.8.	Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	60
4.3.1.9.	<i>Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire</i>	63
4.3.2.	Observación vehicular de las Unidades Educativas	66
4.3.2.1.	<i>Unidad Educativa San Felipe Neri</i>	66
4.3.2.2.	<i>Unidad Educativa María Auxiliadora</i>	70
4.3.2.3.	<i>Unidad Educativa Vigotsky</i>	73
4.3.2.4.	<i>Unidad Educativa La Salle Riobamba</i>	77
4.3.2.5.	<i>Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado</i>	80
4.3.2.6.	<i>Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima</i>	83
4.3.2.7.	<i>Unidad Educativa San Vicente de Paul</i>	84
4.3.2.8.	<i>Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús</i>	87
4.3.2.9.	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	90
4.4.	Discusión	93

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	96
5.1.	Propuesta	96
5.1.1.	Programa de acceso escolar seguro	96
5.1.2.	Primera etapa	102
5.1.2.1.	<i>Estudio de tráfico</i>	102
5.1.2.2.	<i>Evaluación técnica</i>	112
5.1.2.3.	<i>Seguridad peatonal</i>	120
5.1.2.4.	<i>Seguridad vial</i>	121
5.1.2.5.	<i>Señalización y comunicación visual</i>	121
5.1.3.	Segunda etapa	133

5.1.3.1.	<i>Autorización</i>	133
5.1.3.2.	<i>Implementación</i>	133
5.1.3.3.	<i>Presupuesto</i>	134
5.1.4.	<i>Etapa final</i>	135
5.1.4.1.	<i>Socialización</i>	135
	CONCLUSIONES	138
	RECOMENDACIONES	138
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Composición vehicular para el conteo de vehículos.....	14
Tabla 2-2:	Clasificación de la señalización vertical.....	22
Tabla 2-3:	Tipos de señalización horizontal	23
Tabla 3-1:	Detalle de población	32
Tabla 4-1:	Método de análisis de datos recolectados.....	37
Tabla 4-2:	Método de análisis de datos recolectados.....	40
Tabla 4-3:	Método de análisis de datos recolectados.....	44
Tabla 4-4:	Método de análisis de datos recolectados.....	47
Tabla 4-5:	Método de análisis de datos recolectados.....	50
Tabla 4-6:	Método de análisis de datos recolectados.....	53
Tabla 4-7:	Método de análisis de datos recolectados.....	56
Tabla 4-8:	Método de análisis de datos recolectados.....	59
Tabla 4-9:	Método de análisis de datos recolectados.....	62
Tabla 4-10:	Método de análisis de datos recolectados.....	65
Tabla 4-11:	Resultados de datos recolectados	93
Tabla 5-1:	Ejes de la propuesta	100
Tabla 5-2:	Detalle de problemática por Unidad Educativa.....	105
Tabla 5-3:	Cuadro de Solución de Riesgos.....	120
Tabla 5-4:	Detalle de cierre vial por horario y posición de señalética.....	123
Tabla 5-5:	Proforma reductor de velocidad de caucho	134
Tabla 5-6:	Proforma conos.....	135
Tabla 5-7:	Proforma señal vertical de transito	135
Tabla 5-8:	Detalle de cierre vial por horario y posición de señalética.....	136

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Limitación Crépenos.....	3
Ilustración 4-1:	Unidad Educativa San Felipe Neri.....	39
Ilustración 4-2:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Felipe Neri.....	39
Ilustración 4-3:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Felipe Neri.....	40
Ilustración 4-4:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. San Felipe Neri.....	41
Ilustración 4-5:	Acera San Felipe Neri.....	42
Ilustración 4-6:	Unidad Educativa María Auxiliadora	42
Ilustración 4-7:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. María Auxiliadora ...	43
Ilustración 4-8:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. María Auxiliadora ...	43
Ilustración 4-9:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E.....	44
Ilustración 4-10:	Unidad Educativa María Auxiliadora	45
Ilustración 4-11:	Unidad Educativa Vigotsky	45
Ilustración 4-12:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Vigotsky	46
Ilustración 4-13:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Vigotsky	46
Ilustración 4-14:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Vigotsky	47
Ilustración 4-15:	Unidad Educativa Vigotsky	48
Ilustración 4-16:	Unidad Educativa La Salle Riobamba	48
Ilustración 4-17:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. La Salle Riobamba ..	49
Ilustración 4-18:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. La Salle Riobamba ..	49
Ilustración 4-19:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. La Salle Riobamba.....	50
Ilustración 4-20:	Unidad Educativa La Salle Riobamba	51
Ilustración 4-21:	Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado.....	51
Ilustración 4-22:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Pedro Vicente Maldonado	52
Ilustración 4-23:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Pedro Vicente Maldonado	52
Ilustración 4-24:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E.	53
Ilustración 4-25:	Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado.....	54
Ilustración 4-26:	Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima	54
Ilustración 4-27:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Nuestra Señora de Fátima	55

Ilustración 4-28:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Nuestra Señora de Fátima	55
Ilustración 4-29:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Nuestra Señora de Fátima	56
Ilustración 4-30:	Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima	57
Ilustración 4-31:	Unidad Educativa San Vicente de Paul	57
Ilustración 4-32:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul.	58
Ilustración 4-33:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul.	58
Ilustración 4-34:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul.	59
Ilustración 4-35:	Unidad Educativa San Vicente de Paul	60
Ilustración 4-36:	Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	60
Ilustración 4-37:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Santa Mariana de Jesús	61
Ilustración 4-38:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Santa Mariana de Jesús	61
Ilustración 4-39:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta.....	62
Ilustración 4-40:	Distribución porcentual de peatones que circulan por.....	63
Ilustración 4-41:	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire.....	63
Ilustración 4-42:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Martiniano Guerrero Freire.....	64
Ilustración 4-43:	Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Martiniano Guerrero Freire.....	64
Ilustración 4-44:	Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Martiniano Guerrero Freire	65
Ilustración 4-45:	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire.....	66
Ilustración 4-46:	Unidad Educativa San Felipe Neri.....	66
Ilustración 4-47:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Felipe Neri ...	67
Ilustración 4-48:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Felipe Neri ...	67
Ilustración 4-49:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Felipe Neri	68
Ilustración 4-50:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Felipe Neri	69
Ilustración 4-51:	Unidad Educativa María Auxiliadora	70
Ilustración 4-52:	Velocidad de recorrido por horario U.E. María Auxiliadora	71
Ilustración 4-53:	Velocidad de recorrido por horario U.E. María Auxiliadora	71
Ilustración 4-54:	Numero promedio de vehículos U.E. María Auxiliadora	72
Ilustración 4-55:	Numero promedio de vehículos U.E. María Auxiliadora	72
Ilustración 4-56:	Unidad Educativa Vigotsky	73

Ilustración 4-57:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Vigotsky.....	74
Ilustración 4-58:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Vigotsky.....	75
Ilustración 4-59:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Vigotsky.....	75
Ilustración 4-60:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Vigotsky.....	76
Ilustración 4-61:	Unidad Educativa La Salle Riobamba	77
Ilustración 4-62:	Velocidad de recorrido por horario La Salle Riobamba	78
Ilustración 4-63:	Velocidad de recorrido por horario La Salle Riobamba	78
Ilustración 4-64:	Numero promedio de vehículos U.E. La Salle Riobamba	79
Ilustración 4-65:	Numero promedio de vehículos U.E. La Salle Riobamba	79
Ilustración 4-66:	Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado.....	80
Ilustración 4-67:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	81
Ilustración 4-68:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	81
Ilustración 4-69:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	82
Ilustración 4-70:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	82
Ilustración 4-71:	Unidad Educativa San Vicente de Paul	84
Ilustración 4-72:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Vicente de Paul	84
Ilustración 4-73:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Vicente de Paul	85
Ilustración 4-74:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Vicente de Paul .	85
Ilustración 4-75:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Vicente de Paul .	86
Ilustración 4-76:	Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	87
Ilustración 4-77:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.....	87
Ilustración 4-78:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.....	88
Ilustración 4-79:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	88
Ilustración 4-80:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	89
Ilustración 4-81:	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	90

Ilustración 4-82:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	90
Ilustración 4-83:	Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	91
Ilustración 4-84:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	91
Ilustración 4-85:	Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	92
Ilustración 5-1:	Unidad Educativa San Felipe Neri vías alternas	112
Ilustración 5-2:	Unidad Educativa Vigotsky vías alternas	113
Ilustración 5-3:	Unidad Educativa La Salle vías alternas.....	114
Ilustración 5-4:	Unidad Educativa San Vicente de Paul vías alternas.....	115
Ilustración 5-5	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire vías alternas.....	116
Ilustración 5-6:	Unidad Educativa San Felipe Neri flujo de trafico	117
Ilustración 5-7:	Unidad Educativa Vigotsky flujo de trafico	118
Ilustración 5-8:	Unidad Educativa La Salle Riobamba flujo de trafico	118
Ilustración 5-9:	Unidad Educativa San Vicente de Paul flujo de trafico.....	119
Ilustración 5-10:	Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire flujo de trafico	119
Ilustración 5-11:	Diseño de las señales	125
Ilustración 5-12:	Color de las señales.....	125
Ilustración 5-13:	Prototipo de Señalética	126
Ilustración 5-14:	Prototipo de Señalética	126
Ilustración 5-15:	Prototipo de Señalética	127
Ilustración 5-16:	Prototipo de Señalética	127
Ilustración 5-17:	Prototipo de Señalética	128
Ilustración 5-18:	Prototipo de Señalética	128
Ilustración 5-19:	Prototipo de Señalética	129
Ilustración 5-20:	Prototipo de Señalética	129
Ilustración 5-21:	Ubicación de elementos en croquis.....	130
Ilustración 5-22:	Ubicación de elementos en croquis.....	130
Ilustración 5-23:	Ubicación de elementos en croquis.....	131
Ilustración 5-24:	Ubicación de elementos en croquis.....	131
Ilustración 5-25:	Ubicación de elementos en croquis.....	131
Ilustración 5-26:	Ubicación de elementos en croquis.....	132
Ilustración 5-27:	Ubicación de elementos en croquis.....	132
Ilustración 5-28:	Ubicación de elementos en croquis.....	132

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHAS DE CONTEO PEATONAL

ANEXO B: FICHAS DE OBSERVACIÓN VEHICULAR

ANEXO C: REGISTRO FOTOGRÁFICO

RESUMEN

El proyecto "Mejoramiento del Tránsito en Unidades Educativas del Casco Colonial de Riobamba" se centra en abordar la problemática de la congestión vehicular y peatonal en nueve unidades educativas ubicadas en el centro histórico de Riobamba, prestando especial atención a la preservación de la arquitectura patrimonial. Inspirado en el exitoso modelo de "Temporary School Streets" en Londres, este proyecto propone medidas específicas para mejorar la movilidad en la zona. Para solucionar la congestión vehicular, se recomienda implementar restricciones al estacionamiento en horarios críticos, lo que fomentaría la fluidez y la seguridad en las inmediaciones de las Unidades Educativas. Para aliviar la congestión peatonal, se plantea la aplicación de restricciones de tráfico temporal, limitando la circulación de vehículos en áreas específicas durante lapsos de máximo sesenta minutos en momentos de mayor conflicto de acuerdo al contexto de cada unidad educativa. Este enfoque integral busca mejorar la movilidad en un área fundamental para la comunidad educativa, al tiempo que se respeta y conserva la riqueza arquitectónica del casco histórico de Riobamba. Además de mejorar la calidad de vida y la seguridad de los estudiantes, se espera reducir la contaminación del aire y promover un entorno más saludable para todos los residentes y visitantes. Este proyecto se inspira en un modelo exitoso, se adapta a la estructura arquitectónica patrimonial y propone medidas concretas para abordar la congestión vehicular y peatonal en el centro histórico de Riobamba, beneficiando a la comunidad educativa y a la ciudad en general. Su enfoque sostenible busca transformar no solo la movilidad, sino también la calidad de vida en la comunidad local, garantizando que el casco histórico de Riobamba continúe siendo un lugar emblemático y preservando su valioso legado histórico para las generaciones futuras.

Palabras clave: <TRÁFICO ESCOLAR>, <CONGESTIÓN VEHICULAR>, <CONGESTIÓN PEATONAL>, <RESTRICCIONES DE ESTACIONAMIENTO>, <MOVILIDAD SEGURA>, <ARQUITECTURA PATRIMONIAL>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>, <CENTRO HISTÓRICO>.

2027-DBRA-UPT-2023



ABSTRACT

The project "Traffic Improvement in Educational Units of the Colonial Town in Riobamba" focuses on addressing the problem of vehicular and pedestrian congestion in nine educational units located in the historic center of Riobamba, paying special attention to the preservation of heritage architecture. Inspired by the successful "Temporary School Streets" model in London, this project proposes specific measures to improve mobility in the area. To solve traffic congestion, it is recommended to implement parking restrictions at critical times, which would promote fluidity and safety in the vicinity of the Educational Units. To alleviate pedestrian congestion, the application of temporary traffic restrictions is proposed, limiting the circulation of vehicles in specific areas for periods of a maximum of sixty minutes at times of greatest conflict according to the context of each educational unit. This comprehensive approach seeks to improve mobility in a fundamental area for the educational community while respecting and preserving the architectural wealth of the historic center of Riobamba. In addition to improving students' quality of life and safety, it is expected to reduce air pollution and promote a healthier environment for all residents and visitors. This project is inspired by a successful model, adapts to the heritage architectural structure, and proposes concrete measures to address vehicular and pedestrian congestion in the historic center of Riobamba, benefiting the educational community and the city in general. Its sustainable approach seeks to transform not only mobility but also the quality of life in the local community, ensuring that the historic center of Riobamba continues to be a symbolic place and preserving its valuable historical legacy for future generations.

Keywords: <SCHOOL TRAFFIC>, <TRAFFIC CONGESTION>, <PEDESTRIAN CONGESTION>, <PARKING RESTRICTIONS>, <SAFE MOBILITY>, <HERITAGE ARCHITECTURE>, <RIOBAMBA>, <HISTORIC CENTER>



Lic. José Luis Andrade Mgs.

C.I. 060333933-4

INTRODUCCIÓN

En el entorno urbano contemporáneo, las ciudades enfrentan desafíos constantes relacionados con la movilidad y la calidad de vida de sus habitantes. Uno de los ámbitos donde estos desafíos se vuelven particularmente evidentes es en las proximidades de las unidades educativas. La concentración de tráfico vehicular en estas áreas no solo impacta negativamente en la fluidez del tránsito, sino que también representa un riesgo para la seguridad de los estudiantes y peatones en general. La presente propuesta de tesis aborda esta problemática específica a través del proyecto "Programa de Acceso Escolar Seguro", diseñado para mejorar el tránsito en las unidades educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba.

La ciudad de Riobamba, con su rica historia y arquitectura colonial, alberga un conjunto de unidades educativas que conforman el corazón de la educación local. Sin embargo, este entorno también ha experimentado una creciente congestión vehicular, la cual no solo dificulta la movilidad de los estudiantes, sino que también pone en riesgo su seguridad.

La presente investigación se enfocará en nueve unidades educativas específicas: San Felipe Neri, María Auxiliadora, Vigotsky, La Salle Riobamba, Pedro Vicente Maldonado, Nuestra Señora de Fátima, San Vicente de Paul, Santa Mariana de Jesús y Martiniano Guerrero Freire. Estas instituciones educativas han sido seleccionadas como caso de estudio debido a su ubicación en el casco colonial de la ciudad y su relevancia en el panorama educativo local.

Esta propuesta profesional busca contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en las áreas urbanas cercanas a unidades educativas, proponiendo un enfoque concreto y aplicable para abordar la problemática del tráfico y la seguridad en el casco colonial de Riobamba. Además, se espera que los resultados y recomendaciones de este estudio puedan ser considerados por las autoridades locales y educativas para la implementación de las medidas propuestas que beneficien a los estudiantes y peatones en esta zona e histórica vital de la ciudad, desde un enfoque multidisciplinario y la consideración de las necesidades y experiencias locales.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El casco colonial de la ciudad de Riobamba es uno de los sectores más transitados debido a que existe un gran número de locales comerciales e instituciones educativas en ese sector, esto genera una alta complejidad de movilidad en el centro histórico conformado por el tránsito vehicular y peatonal en horas pico y horas valle en los diferentes establecimientos educativos y comerciales. La inadecuada capacidad de la estructura vial del centro histórico en relación al volumen de vehículos que circulan por ella; la mayoría de las calles del centro tienen dimensiones que no corresponden adecuadamente al flujo de vehículos que transportan pasajeros que trabajan, compran o estudian; y la falta de ordenanzas municipales y ordenamientos, han ocasionado que la congestión vehicular y peatonal en esta zona se convierta en un grave problema social.

Diariamente existen decenas de vehículos estacionados en doble fila en calles céntricas, quienes infringen la normativa de tránsito vigente en Ecuador, es por ello que se debe abordar esta problemática y plantear soluciones eficientes con la finalidad de tener un flujo vehicular y peatonal adecuado en la zona central de la ciudad de Riobamba.

Es urgente una intervención mediante la evaluación y análisis para conocer a profundidad la situación actual de la movilidad en el casco colonial de la ciudad, lo que va a permitir proponer un plan coherente y eficaz de movilidad urbana, combinando una serie de medidas más sostenibles y así contribuir al desarrollo general de la ciudad.

1.2 Limitaciones y delimitaciones



Ilustración 1-1: limitación Crépenos

Fuente: Departamento de Planimetría

Elaborado por: Equipo Técnico

Las limitaciones del presente estudio de mejoramiento de tránsito del casco colonial de la ciudad de Riobamba en las unidades educativas comprenden las calles: Joaquín Chiriboga, Venezuela, Francia y Esmeraldas.

1.3 Problema general de la investigación

La movilidad urbana es un aspecto crucial en el desarrollo sostenible de las ciudades, y en el contexto del casco colonial de Riobamba, se han evidenciado desafíos significativos en términos de congestión vehicular y peatonal en las mediaciones de las unidades educativas. Estos problemas no solo influyen en la calidad de vida de los habitantes, sino que también pueden tener un impacto en la pérdida del patrimonio cultural de la ciudad. La necesidad de abordar eficazmente este problema y encontrar soluciones que armonicen la movilidad con la identidad histórica del lugar constituye un reto de relevancia local y social.

1.4 Problemas específicos de la investigación

- ¿Cuál es la situación actual del flujo peatonal y vehicular en las áreas exteriores de las unidades educativas Vigotsky, Santa Mariana de Jesús, San Felipe Neri, María Auxiliadora, Nuestra Señora de Fátima, la Salle Riobamba, Pedro Vicente Maldonado, San Vicente de Paul y Martiniano Guerrero Freire, ¿ubicados en el casco colonial de Riobamba?

- ¿Cuáles son los factores determinantes que contribuyen a la congestión vehicular y peatonal en las unidades educativas del casco colonial de Riobamba? ¿Cómo influyen los elementos urbanos, horarios educativos y comportamientos de tránsito en esta problemática?
- ¿Cómo se pueden diseñar estrategias de mejora del tránsito que aborden de manera integral los problemas de congestión vehicular y peatonal en las áreas circundantes a las unidades educativas del casco colonial de Riobamba? ¿Cómo pueden estas soluciones ser implementadas de manera efectiva sin comprometer la identidad histórica del lugar?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Proponer un plan de mejora en el flujo peatonal y vehicular en la parte exterior de las unidades educativas en el casco colonial de la ciudad de Riobamba.

1.5.2 Objetivos específicos

- Conocer la situación actual del flujo peatonal y vehicular en la parte exterior de las unidades educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba.
- Evaluar los factores que influyen en la congestión vehicular y peatonal de las unidades educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba.
- Diseñar un plan de mejora del tránsito para las unidades educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba.

1.6 Justificación

En la ciudad de Riobamba principalmente en el casco colonial tomado entre las calles Joaquín Chiriboga, Venezuela, Francia y Esmeraldas, existe un alto nivel de congestionamiento vehicular y peatonal, sobretodo se observa una alta demanda de vehículos y peatones a la entrada y salida de las unidades educativas en las horas pico, por lo que se determina que aproximadamente entre las 6:00 y 8:00; y, las 11:30 y 13:30; son los horarios más críticos, razón por la cual resulta indispensable que a través de una propuesta se tome las medidas preventivas para garantizar la seguridad y desplazamiento de peatones y conductores lo que constituye un aporte al desarrollo de una movilidad segura y eficiente.

El estado como garantista de los derechos de los ciudadanos es el llamado a emitir políticas públicas que permitan mejorar la vialidad y movilidad de los ciudadanos, sin embargo, no existe una adecuada investigación e implementación de medidas, por lo que se torna importante abordar esta investigación, debido a los desafíos que enfrenta la ciudad de Riobamba en cuanto a la circulación peatonal y vehicular en el casco colonial; considerando las instituciones educativas que funcionan en ese sector, lo que genera un flujo constante de estudiantes, profesores y personal administrativo, además de ciudadanos que circulan por el área para realizar sus actividades laborales.

La investigación busca plantear una propuesta que logre ordenar la movilidad en la ciudad de Riobamba, especialmente en el casco colonial; seguridad tanto para los estudiantes y la ciudadanía que transita por el centro de la ciudad, mayor fluidez de tránsito, regularización del uso de la red vial en horas pico, disminución de la contaminación ambiental y aplicación adecuada de las leyes de tránsito y normativa legal en general; además, explora lineamientos técnicos que permitan reducir la circulación de vehículos, motivando a la ciudadanía a contribuir al mejoramiento de la movilidad, reduciendo el congestionamiento vehicular y mejorando la vida de los ciudadanos.

El proyecto es factible e indispensable considerando el impacto social que tiene, la congestión vehicular cuenta con un extenso campo bibliográfico en el que se fundamenta como: libros, revistas, documentales e información de internet, así como también se planea una exhaustiva investigación de trabajo de campo para elaborar el proyecto.

Por lo tanto, el proyecto busca generar un gran impacto vial, beneficiando a la ciudadanía riobambeña; en ese sentido el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba en el marco de sus competencias debe: analizar, evaluar y aplicar todas las medidas estipuladas en este proyecto de investigación, teniendo en cuenta los gastos financieros, así como los beneficios para la ciudad y el medio ambiente, garantizando una movilidad eficiente para todos.

1.7 Hipótesis general

Implementar medidas de control de tráfico y restricciones vehiculares en las inmediaciones de las unidades educativas del Casco Colonial de la Ciudad de Riobamba reducirá los problemas de congestión vial, mejorará la seguridad de los estudiantes y fomentará un entorno más favorable para el desarrollo educativo.

1.7.1 Hipótesis específica

- La implementación de zonas peatonales alrededor de las unidades educativas en el Casco Colonial de Riobamba reducirá el riesgo de accidentes y mejorará la seguridad vial para los estudiantes y peatones en general.
- La implementación de programas de educación vial y concientización dirigidos a los estudiantes y conductores en las unidades educativas del Casco Colonial de Riobamba fomentará un comportamiento más responsable en el tránsito y contribuirá a una mejor convivencia vial.
- La implementación de horarios escalonados de entrada y salida en las unidades educativas del Casco Colonial de Riobamba reducirá la congestión vial y mejorará la fluidez del tráfico durante los períodos de alta afluencia de estudiantes.
- La aplicación efectiva y el cumplimiento del reglamento de asignación de cupos a estudiantes de la misma zona en las unidades educativas del Casco Colonial de Riobamba mejorará la movilidad y reducirá los desplazamientos innecesarios de los estudiantes, disminuyendo así el tráfico generado por la búsqueda de opciones educativas fuera de su área de residencia.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación

A nivel mundial, la sociedad parece haber tomado conciencia de que, en general, los problemas de transporte no sólo se manifiestan en una mayor cantidad de ámbitos, sino que han adquirido mayor severidad, tanto en países industrializados como en los en desarrollo. En los últimos años el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial han traído como consecuencia, particularmente en las ciudades grandes, incrementos en la congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales, bastante mayores que los considerados aceptables por los ciudadanos. (Thomson & Bull, 2001, pág. 5)

Varios estudios realizados en diferentes países han abordado la necesidad de diseñar planes e intervenciones encaminadas a mejorar la movilidad y seguridad vial con destino a centros educativos, pues se presentan problemas que inciden en la calidad de vida de estudiantes, educadores, padres y otros trabajadores relacionados con estos servicios.

Se destaca la aplicación de programa de caminos escolares seguros, dirigidos a mejorar la accesibilidad, el desplazamiento de los niños, su autonomía, participación social, seguridad vial, asimismo el medio ambiente y el urbanismo. Se trata de elaborar proyectos que reduzcan la incidencia de los accidentes de tráfico, pero que ayude a mejorar el entorno y la salud de los pobladores. Con este propósito también se ejecutan programas de intervención (Arranz, 2018, pág. 2).

En Ecuador, a primeras horas del día, la falta de control es factor de preocupación alrededor de las instituciones educativas, pasadas las 12:00, conlleva tráfico, inseguridad y un aumento de las ventas ambulantes en la zona. (La Hora, 2018)

Las calles no son muy amplias, pero tanto los buses y busetas escolares como los autos de los padres de familia se parquean a ambos lados y causan congestiones vehiculares y problemas de movilidad, no hay agentes de tránsito que ayuden, tanto para que los niños y jóvenes crucen con seguridad la calle como para que los autos circulen con fluidez (La Hora, 2018)

Otro problema es la proliferación de vendedores ambulantes, se entiende que todos necesitamos trabajar, y más con las pocas oportunidades del mercado formal, pero las ventas ambulantes

dificultan el paso de los peatones, no solo de los estudiantes, y también provocan problemas de seguridad (La Hora, 2018)

Desde las 06:30 hasta pasadas las 07:30, o en horas del mediodía, los buses escolares y los carros particulares se disputan los estacionamientos más cercanos. No hay control de las autoridades, pero tampoco hay conciencia de las personas, cada uno está más apurado que el otro, y todo vale a la hora de estacionarse. Los más perjudicados son los niños y jóvenes que deben sortear los carros al cruzar o incluso cuando caminan por las veredas. (La Hora, 2018)

Estudiantes de escuelas y de colegios cruzando la calle por zonas no permitidas es una imagen muy recurrente. La falta de señalización, en unos casos, y el irrespeto a las señales de tránsito, en otros, incrementa el riesgo de accidentes y causa trancones alrededor de los centros educativos. (El Comercio, 2011)

En Riobamba, de 06h30 a 07h00 por la mañana y de 12h00 hasta la 13h00 el tráfico es incontrolable, los padres dejan y retiran a sus hijos en los establecimientos educativos. Estos puntos se convierten en cuellos de botella, más cuando los conductores llegan con poco tiempo para dejar a los estudiantes, es cuando inician la doble fila, pitan, se gritan e insultan, todo, frente a los niños y adolescentes, quienes intentan cruzar la calle sin ser atropellados. (El Diario de Riobamba, 2022)

Falta cultura vial, pese a que los agentes de tránsito dirigen, no hay respeto y es una responsabilidad muy grande, porque puede haber cualquier siniestro con los estudiantes y los mismos padres arriban a la zona de prisa, cruzan sin observar. (El Diario de Riobamba, 2022)

Es necesario que los agentes de tránsito realicen un patrullaje en las calles de gran conflicto en cuanto al flujo vial, debido a que se ha notado que en las horas pico el flujo vehicular aumenta y la intranquilidad de ciertos conductores por salir del embotellamiento tienen a originar algún tipo de siniestro. (Los Andes Periódico Regional, 2020)

2.2 Flujo vehicular

El flujo vehicular es uno de los elementos fundamentales para determinar el tráfico vehicular en la zona de estudio, por lo cual se denomina flujo vehicular al número de vehículos que atraviesan una determinada sección de la vía en cualquier tipo de vialidad por un periodo de tiempo, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación.

Mediante el análisis de los elementos de flujo vehicular se pueden entender las características y el comportamiento del tránsito, requisito básico para el planteamiento, proyecto y operación de carreteras, calles y sus obras complementarias dentro del sistema de transporte.

El flujo vehicular se calcula con la siguiente fórmula:

$$q = vk$$

q= flujo vehicular

v= velocidad

k= densidad

La fórmula " $q = vk$ ", es una forma simplificada de representar la relación entre el flujo vehicular (q) y la velocidad media de los vehículos (V) en una vía determinada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta fórmula simplificada puede no ser aplicable en todos los contextos y puede variar dependiendo de las condiciones y características de la vía en cuestión.

La fórmula " $q = vk$ " se basa en el supuesto de que el flujo vehicular es directamente proporcional a la velocidad media de los vehículos. En otras palabras, a medida que la velocidad de los vehículos aumenta, se espera que el flujo vehicular también aumente y viceversa.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta fórmula simplificada no considera otros factores que pueden influir en el flujo vehicular, como la densidad de vehículos en la vía, las condiciones de tráfico, las limitaciones de la infraestructura vial, entre otros.

En realidad, el flujo vehicular es un fenómeno complejo y está influenciado por múltiples variables. Para obtener estimaciones más precisas del flujo vehicular, es necesario considerar modelos y metodologías más elaboradas que tengan en cuenta otros factores, como el número de carriles, las restricciones de velocidad, las condiciones de tráfico, la presencia de semáforos, entre otros.

2.2.1 Factores de flujo vehicular

2.2.1.1 Densidad de vehículos

La "densidad de vehículos en la vía" se refiere a la cantidad de vehículos que ocupan un determinado tramo de una carretera o vía en un momento dado. Es una medida que indica la

concentración de vehículos en un espacio determinado y es importante para comprender y analizar la capacidad y eficiencia de una vía.

La densidad de vehículos puede medirse de diferentes maneras y se expresa típicamente como vehículos por unidad de longitud, como vehículos por kilómetro o vehículos por milla. La densidad de vehículos está estrechamente relacionada con otros parámetros de tráfico, como el flujo vehicular (cantidad de vehículos que pasan por un punto en un período de tiempo) y la velocidad de los vehículos.

Las características de la densidad de vehículos en la vía pueden variar según las condiciones del tráfico y la infraestructura vial. Algunas de estas características incluyen:

Densidad baja: Indica que hay pocos vehículos en la vía, lo que puede resultar en una conducción fluida y velocidades más altas.

Densidad moderada: Implica que hay una cantidad considerable de vehículos en la vía, lo que puede generar congestión y velocidades más bajas.

Densidad alta: Refleja una gran cantidad de vehículos en la vía, lo que puede resultar en congestión severa y velocidades muy bajas.

Para obtener resultados confiables sobre la densidad de vehículos en la vía, se utilizan técnicas y fórmulas específicas. Una de las fórmulas ampliamente utilizadas es la siguiente:

Densidad de vehículos (vehículos/km) = Flujo vehicular (vehículos/hora) / Velocidad media de los vehículos (km/h)

Esta fórmula relaciona el flujo vehicular con la velocidad media para calcular la densidad de vehículos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen diferentes modelos y enfoques para medir y estimar la densidad de vehículos en diferentes contextos.

Lamm, R., y otros, han realizado investigaciones significativas sobre el tráfico y la congestión vial, incluida la densidad de vehículos. Sus estudios se centran en la teoría y la aplicación práctica de la ingeniería de tráfico y la planificación del transporte.

2.2.1.2 *Condiciones de trafico*

Las "condiciones de tráfico" se refieren a las diversas variables y factores que influyen en la fluidez y eficiencia del tráfico en una vía o área determinada. Estas condiciones pueden tener un impacto significativo en el flujo vehicular, que es la cantidad de vehículos que pasan por un punto en una unidad de tiempo.

Algunas características y factores de las condiciones de tráfico que pueden influir en el flujo vehicular son: Densidad vehicular; Congestión del tráfico; Semáforos y señalización; Accidentes y obstáculos en la vía; Infraestructura vial; entre otras.

2.2.2 *Características del flujo vehicular*

Se presenta una descripción de algunas de las características fundamentales del flujo vehicular, representadas en sus tres variables principales: el flujo, la velocidad y la densidad. Mediante la deducción de relaciones entre ellas, se puede determinar las características de la corriente de tránsito, y así predecir las consecuencias de diferentes opciones de operación o de proyecto.

De igual manera, el conocimiento de estas tres variables reviste singular importancia, ya que éstas indican la calidad o Nivel de Servicio experimentado por los usuarios de cualquier sistema vial. (Sánchez, 2012)

Las tres características principales que se pueden explicar son:

- **La velocidad**

La velocidad es definida como una razón de movimiento en distancia por unidad de tiempo, generalmente como kilómetros por hora (km/h). El HCM 2000 usa la velocidad promedio de viaje como la medida de velocidad, ya que es fácil de calcular observando cada vehículo dentro del tránsito y es la medida estadística más relevante en relación con otras variables. (Sánchez, 2012)

$$v = \frac{d}{t}$$

v= velocidad

d= distancia

t=tiempo

- **El volumen o intensidad de tránsito.**

El volumen de tránsito es definido como el número de vehículos que pasan en un determinado punto durante un intervalo de tiempo. La unidad para el volumen es simplemente “vehículos” o “vehículos por unidad de tiempo”. Un intervalo común de tiempo para el volumen es un día, descrito como vehículos por día. Para los análisis operacionales, se usan los volúmenes horarios, ya que el volumen varía considerablemente durante el curso de las 24 horas del día. La hora del día que tiene el volumen horario más alto es llamada “hora pico” (HP), u hora de máxima demanda (HMD). (Orozco, 2020)

$$Q = \frac{N}{T}$$

Q= vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos sobre períodos de tiempo)

N= número total de vehículos que pasan

T= período determinado (unidades de tiempo)

- **Factor de Hora Pico**

El factor de la hora pico representa la variación en la circulación dentro de una hora. Las observaciones de la circulación indican constantemente que los volúmenes encontrados en el período de 15 minutos del pico dentro de una hora no se encuentran sostenidos a través de la hora completa. El FHP es la relación entre volumen horario de máxima demanda y el flujo máximo. Factores altos son condiciones típicas de entornos urbanos y suburbanos en condiciones de hora pico. Los datos del campo deben ser utilizados en lo posibles para desarrollar el cálculo del factor de hora pico de condiciones locales. (Sánchez, 2012)

$$FHP = \frac{VHMD}{Q_{max} * N}$$

VHMD = Volumen horario de máxima demanda.

Q_{max}= Flujo Máximo

N= Número de periodos

El factor de la hora pico es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos. Si ese valor es igual a 1 significa uniformidad, en cambio valores muy pequeños indicarán concentraciones de flujos máximos.

- **La densidad**

La densidad es el número de vehículos que ocupa cierta longitud dada de una carretera o carril y generalmente se expresa como vehículos por kilómetro (veh/km). (Sánchez, 2012)

La densidad se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{V}{S}$$

V= razón del flujo

S= velocidad promedio de viaje

D= densidad

2.3 Conteo vehicular

El conteo vehicular es una técnica utilizada para recopilar datos cuantitativos sobre el flujo de tráfico en una ubicación determinada, ya sea en áreas urbanas, intersecciones viales, carreteras o autopistas. Es una herramienta importante en la planificación y gestión del transporte, ya que proporciona información sobre el volumen de tráfico, los patrones de movilidad, la congestión, los horarios pico y otros aspectos relacionados con el flujo vehicular.

Existen diferentes métodos para realizar el conteo vehicular, desde contar manualmente los vehículos que pasan por un punto específico hasta el uso de tecnologías avanzadas, como sensores de detección de vehículos, cámaras de video o sistemas de monitoreo automático. Cada método tiene sus ventajas y limitaciones, y la elección del método de los recursos disponibles, la precisión requerida y el objetivo del estudio.

Para conocer el flujo vehicular es necesario realizar un conteo de vehículos en la zona de estudio mediante una ficha de observación, para un estudio eficiente se considera todos los días a excepción de los fines de semana debido a que las instituciones educativas no laboran dichos días; si las horas pico de tráfico vehicular son de 8:00 am a 9:00 am, lo adecuado es un conteo desde las 7:00 am hasta las 10:00 am. Esto podrá analizar cómo varía el flujo de vehículos antes, durante y después del período de mayor afluencia.

Recopilar datos precisos y representativos sobre el tráfico vehicular es esencial para comprender los patrones de congestión, identificar cuellos de botella y desarrollar estrategias eficientes de gestión del tráfico.


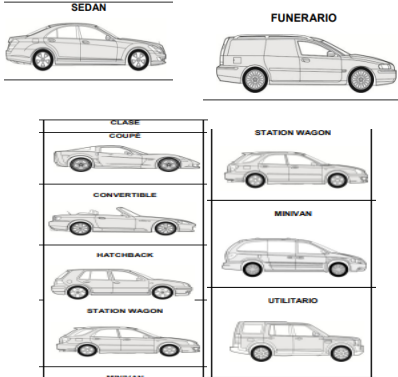
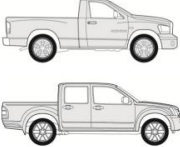



Al obtener datos detallados en diferentes momentos del día, se podrá planificar mejoras en la infraestructura vial, establecer medidas de control de tráfico y optimizar la movilidad en general.

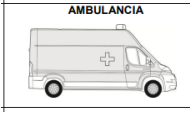
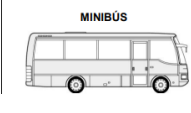
2.3.1 Composición vehicular para el conteo de vehículos

La composición vehicular se mide en términos de porcentajes sobre el volumen total, para ello se debe conocer los diferentes tipos de vehículos que conforman el tránsito vehicular en la zona de estudio.

En el presente trabajo de investigación los tipos de vehículos que componen el tránsito es:

Tabla 2-1: Composición vehicular para el conteo de vehículos

Tipo de vehículo	Descripción	Gráfico
<p style="text-align: center;">A1 Motocicleta</p>	<p style="text-align: center;">Vehículo motorizado de dos ruedas para uso terrestre.</p>	
<p style="text-align: center;">A2 Automóvil</p>	<p style="text-align: center;">Conforman: sedan, coupé, convertible, hatchback, station wagon, minivan, utilitario, funerario.</p>	
<p style="text-align: center;">A2 Camioneta</p>	<p style="text-align: center;">Una camioneta (pickup) es un vehículo especialmente diseñado para carga, con un volumen definido para carga, con un PBV de hasta 3.5.</p>	<p style="text-align: center;">CAMIONETA</p>  <p style="text-align: center;">FURGONETA DE PASAJEROS</p> 
<p style="text-align: center;">B Furgoneta</p>	<p style="text-align: center;">Vehículo cerrado diseñado para el transporte de pasajeros; compuesto por furgonetas de pasajeros y de carga.</p>	<p style="text-align: center;">FURGONETA DE PASAJEROS</p>  <p style="text-align: center;">FURGONETA DE CARGA</p> 

<p style="text-align: center;">B Ambulancia</p>	<p>Vehículo acondicionado para brindar primeros auxilios.</p>	
<p style="text-align: center;">B Bus</p>	<p>Vehículo destinado al transporte de pasajeros, con un espacio interno para la circulación.</p>	

Realizado por: Andy Huertas

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador, 2013)

2.4 Flujo peatonal

El flujo peatonal permite determinar el tránsito peatonal existente en la zona de estudio, por ello; se define flujo peatonal al número de peatones que pasan por un punto o transversal de una infraestructura, durante un periodo de tiempo determinado. (Burgos F. A., 2017)

Existen básicamente dos técnicas para recolección de datos respecto a movilidad peatonal: manualmente y mediante sensores. La técnica manual se ha utilizado tradicionalmente en los estudios peatonales, y es indispensable.

No existe un manual específico para conteo peatonal, pero en general, para analizar la congestión peatonal en horas pico, se recomienda realizar conteos durante un intervalo de tiempo que abarque al menos una hora antes y una hora después del período de mayor afluencia. Esto permitirá capturar y analizar la variabilidad del flujo peatonal en diferentes momentos de alta demanda. Por ejemplo, si las horas pico de tráfico peatonal son de 7:30 a 8:30 a.m., se podría realizar un conteo desde las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m. para obtener datos más completos. Al extender el período de conteo antes y después de las horas pico, se podrá obtener una imagen más completa de cómo fluctúa el flujo peatonal y cómo se distribuye a lo largo del tiempo. Esto permitirá recopilar datos más precisos y representativos para la investigación sobre el flujo peatonal.

La realización de un conteo peatonal durante los días laborales en el casco histórico de la ciudad de Riobamba, adquiere una relevancia particular debido a la falta de estudios específicos que determinen los días ideales para dicho conteo. Los días laborales representan una situación cotidiana en la vida de las unidades educativas y el casco colonial en general, además se reflejan datos empíricos y representativos sobre el flujo de peatones en las áreas cercanas a las unidades educativas. Esto brindará una comprensión más precisa de los patrones de movimiento y las necesidades de movilidad de la comunidad educativa en su entorno diario. Además, al realizar el conteo en días laborales, las situaciones reales y características propias de la dinámica de la zona

estarán a disposición, lo cual es fundamental para establecer adecuadamente las propuestas de mejora del tránsito en el casco histórico de Riobamba.

Para comprender la realidad y las demandas de movilidad de las unidades educativas en el casco colonial de Riobamba, se debe analizar el contexto real durante los días de actividad y esto es de lunes a viernes. Aunque no existan estudios previos que indiquen días ideales, llevar a cabo el conteo en días laborales tendrá información valiosa para respaldar la propuesta de mejoramiento del tránsito y garantizar una planificación adecuada y contextualizada.

2.4.1 Características del flujo peatonal

Las características que definen a un flujo peatonal son:

- **Volumen de tránsito peatonal**

También denominado aforo o conteo, es un estudio realizado comúnmente en ingeniería de tránsito, su objetivo es cuantificar la demanda peatonal, especialmente su variación (espacial y temporal), distribución (por sentidos o cruces en accesos de intersecciones) y composición (de acuerdo con los atributos de los peatones, como género, edad y ocupación). (Burgos F. A., 2017)

- **Velocidad de caminata**

La velocidad de caminata se mide principalmente utilizando técnicas de observación directa en campo, esta observación suele realizarse en una base con longitud predeterminada, y la medición del tiempo de caminata en la misma. (Burgos F. A., 2017)

$$v = \frac{d}{t}$$

v= velocidad

d= distancia

t= tiempo

- **Densidad peatonal**

La medición de densidad peatonal se realiza con el fin de encontrar condiciones operativas, especialmente cuando se trata de evaluar atributos como la comodidad. Existen dos condiciones

que deben considerarse en los estudios de densidad: peatones en movimiento y peatones en áreas de espera. (Burgos F. A., 2017)

2.5 Criterios para el nivel de servicio en vías peatonales.

A continuación, se muestran los criterios de nivel de servicio peatonales. La magnitud de efectividad primaria para definir el nivel de servicio peatonal es la superficie, el inverso de la densidad. La intensidad se presenta como criterio complementario.

A continuación, se encuentran las calificaciones del nivel de servicio para uso peatonal con respecto al ancho efectivo de la vereda.

- Nivel de servicio A Espacio peatonal $> 5.6\text{m}$; peatones Flujo ≤ 16 peatones/min/m
En una acera con nivel de servicio A, los usuarios se mueven en condiciones ideales sin interferencias debido a otros peatones. Estos prácticamente caminan en la trayectoria que desean, sin verse obligados a modificarla por la presencia de otros peatones.
- Nivel de servicio B Espacio peatonal $>3.7 \leq 5.6\text{m}$; peatones Flujo ≤ 23 peatones/min/m
En el nivel de servicio B, los usuarios se mueven en condiciones ideales sin interferencias debido a otros peatones. Las velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.
- Nivel de servicio C Espacio peatonal $>2.2 \leq 3.7 \text{ m}$; peatones Flujo ≤ 33 peatones/min/m
En el nivel de servicio C, el espacio es suficiente para velocidades de marcha normales y para sobrepasos sobre otros peatones en la dirección principal. El movimiento en dirección contraria o la realización de cruces, pueden causar pequeños conflictos, lo que hace que las velocidades y flujos sean un poco menores.
- Nivel de servicio D Espacio peatonal $>1.4 \leq 2.2 \text{ m}$; peatones Flujo ≤ 49 peatones/min/m
En este nivel de servicio, la libertad de elegir la velocidad de marcha individual o realizar sobrepasos, están restringidos. Los movimientos en la dirección secundaria o en cruce, presentan una alta probabilidad de conflictos, requiriendo frecuentes cambios de posición y velocidad. Este nivel de servicio indica una circulación razonablemente fluida, pero la fricción e interacción entre los peatones es muy probable.
- Nivel de servicio E Espacio peatonal $>0.75 \leq 1.4\text{m}$; peatones Flujo ≤ 75 peatones/min/m
En el nivel de servicio E, prácticamente todos los peatones ven restringida su velocidad normal de marcha, lo que les exigirá con frecuencia modificar y ajustar su paso. En su nivel más bajo, el movimiento hacia adelante es posible solamente arrastrando los pies. El espacio no es suficiente para hacer sobrepasos sobre los peatones más lentos. Los movimientos en la dirección secundaria

o la realización de cruces son posibles, pero con dificultad extrema. Los volúmenes de diseño se acercan al límite de la capacidad peatonal, con cuellos de botella e interrupciones de flujo.

- Nivel de servicio F Espacio peatonal ≤ 0.75 m

En el nivel de servicio F, todas las velocidades de marcha están totalmente restringidas y el movimiento hacia adelante se realiza solamente arrastrando los pies. Hay un contacto frecuente e inevitable con otros peatones. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son virtualmente imposibles de realizar.

2.5.1 Formulación para calcular el nivel de servicio

El nivel de servicio depende de algunos factores y son los siguientes:

I = Intensidad por anchura unitaria media: es la intensidad peatonal media por unidad de anchura efectiva expresada en peatones por minuto por metro.

Qp15 = flujo máximo de peatones en un periodo de 15 minutos

AE = Anchura efectiva: es el ancho de la vereda total multiplicado por un factor de obstáculos

$$I = \frac{Qp15}{AE * 15}$$

Para estimular el nivel de servicio existente, se va a la tabla de niveles de servicio con el ancho efectivo y la intensidad por la anchura mínima.

2.6 Aforo peatonal

Para obtener el flujo peatonal y el nivel de servicio es indispensable realizar un aforo peatonal en zona de estudio mediante una ficha de observación, se toma en cuenta todos los días a excepción de los fines de semana debido a que las instituciones educativas no laboran dichos días, el horario adecuado puede ser fijado en determinadas horas en el lapso desde 06:30 hasta 18:30 con un intervalo de 15 minutos con el fin de conocer la hora de máxima demanda y el nivel de servicio; se tendrá una composición peatonal de estudiantes y personas ordinarias que transitan por la vía (paso cebra) y en las aceras peatonales para el aforo peatonal.

2.7 Congestión vehicular

La congestión vehicular se presenta cuando el volumen de vehículos que transitan por una vía determinada supera la capacidad de dicha vía. Sin embargo, este estado de ineficiencia es el

resultado de la interacción de muchos factores que se pueden señalar como responsables de la congestión. Es decir, una vía se congestiona cuando la capacidad de la vía es insuficiente para movilizar libremente el flujo que trata de circular por ella, debido a múltiples factores que afectan directa o indirectamente esta capacidad.

Para la presente investigación y de acuerdo con su naturaleza, los factores que producen congestión se pueden clasificar en cuatro grupos.

2.7.1 Factores de diseños o estado de vía

En este grupo se pueden clasificar, entre otros los siguientes factores de congestión: señalización inexistente, incompleta, inadecuada o desactualizada, dichos factores impactan debido a que el conductor o peatón se encuentra muchas veces en una situación de confusión en la cual tiene que improvisar sus movimientos incurrido infracciones de tránsito y en maniobras que causan congestión.

2.7.2 Factores de usuarios

Hace referencia a aquellos factores de congestión en los cuales el usuario es el principal responsable. Debido a que en el transporte urbano hay siempre un factor humano presente. Entre estos factores encontramos la forma inadecuada de conducir. Existen ciertas normas que se deben seguir por medio de las cuales se le da un uso adecuado a la infraestructura vial, no solo desde el punto de vista operacional sino también de seguridad, respeto convivencia, etc. El no seguir estas normas de tránsito, además de la sanción correspondiente, en muchos casos es factor de congestión.

2.7.3 Factores de control y gestión

Hace referencia a todos los factores que directamente corresponden a una falta de control y de gestión por parte de las entidades encargadas; uno de los principales factores de congestión lo constituye el desorden en el transporte público urbano.

El principal factor que se encuentra en este grupo es el de la semaforización, una intersección puede estar geométricamente bien diseñada, pero si los tiempos de los semáforos que la componen no son adecuados o no corresponden a las condiciones reales del tránsito esta perderá su potencial eficiencia y en el caso más grave se congestionará.

También se pueden citar entre estos factores el mantenimiento general de las vías, ya que el estado de las vías es un factor de congestión. Por último, cabe mencionar en este grupo que la falta de regulación y control de las normas de tránsito causan congestión.

2.7.4 Concentración de instituciones Educativas en el Casco Colonial

Se refiere a la presencia de múltiples escuelas, colegios o universidades ubicadas en una zona histórica o casco antiguo de una ciudad. En este caso, se observa una alta densidad de instituciones educativas en un área con características históricas y arquitectónicas significativas.

Esta concentración puede tener diversas razones, como la tradición educativa en la zona, la disponibilidad de edificios históricos adaptados para fines educativos, o la conveniencia de ubicar instituciones educativas cerca de otras instalaciones culturales o de interés para los estudiantes.

La concentración de instituciones educativas en un casco colonial puede tener implicaciones tanto positivas como negativas. Algunas de las ventajas son:

Acceso a una educación de calidad: La presencia de varias instituciones educativas en una misma área brinda a los estudiantes una mayor diversidad de opciones educativas, lo que puede resultar en una educación de calidad y una competencia saludable entre las instituciones.

Sinergias educativas y culturales: La proximidad de diferentes instituciones educativas puede fomentar colaboraciones, intercambios y actividades conjuntas entre ellas. Esto puede generar un ambiente educativo enriquecedor y una mayor interacción entre estudiantes y profesores.

Preservación del patrimonio: La adaptación de edificios históricos para albergar instituciones educativas puede contribuir a la preservación y reutilización de la arquitectura y el patrimonio cultural de la zona, evitando su deterioro o abandono.

Por otro lado, algunos desafíos asociados con la concentración de instituciones educativas en un casco colonial son:

Limitaciones de espacio: Los edificios históricos pueden tener limitaciones de espacio y capacidad para albergar instituciones educativas modernas. Esto puede resultar en aulas y espacios de aprendizaje pequeños o insuficientes.

Congestión y tráfico: La concentración de estudiantes y personal educativo en un área limitada puede generar congestión vehicular y dificultades de movilidad en las calles del casco colonial.

2.7.5 Factores de composición del tráfico

Entre los factores más estudiados en la problemática de la congestión vehicular está el que tiene que ver con la composición del tráfico. Si la congestión se presenta en el movimiento en el que el volumen de tránsito supera la capacidad de la vía.

El transporte urbano está conformado por tres componentes

- **Transporte público**

Sistema en calles: buses, colectivos, taxis

Sistemas mixtos: carriles exclusivos, etc.

Sistema fuera de calles: metro, tren, etc.

- **Transporte particular:** Vehículos particulares, camiones, buses particulares, etc.

- **Transporte no motorizado:** bicicletas, peatones, etc.

Uno de los factores a los cuales se le atribuye la mayor responsabilidad en la congestión vehicular es aquel que tiene que ver con la dependencia cada vez mayor en el vehículo particular como medio de transporte. Por su parte el transporte público se considera como factor potencial de congestión debido a la alta demanda por parte de los estudiantes.

2.8 Señalización vial

Es aquel conjunto de señales que en un lugar determinado proporciona información vial necesaria al conductor y peatón con el fin de ayudar a regular la circulación, las señales de tránsito nos ayudarán a prevenir accidentes.

La señalización vial se clasifica en:

2.8.1 Señalética vertical

Según (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011) se denomina señalética vertical a toda aquella señal que se encuentra ubicada al costado de la vía; donde los dispositivos de control son encargados de informar a los conductores y peatones de las regulaciones de prevención para la ágil y eficiente operación.



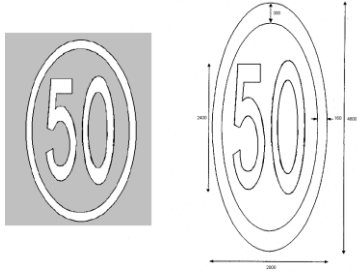
Tabla 2-2: Clasificación de la señalización vertical

Clasificación	Descripción	Figura
Preventivas	Advierten de peligro al conductor, alertando sobre posibles riesgos existentes en la vía.	
Regulatorias	Indican al conductor y peatón acerca de las restricciones existentes, para el uso correcto de la vía.	
Informativas	Proporciona información al conductor y peatón acerca de rutas, distancias y direcciones, con el fin de que el usuario de la vía llegue a su destino.	

2.8.2 Señalización horizontal

Es la aplicación de marcas viales sobre la capa de rodadura de la vía, con el fin de transmitir información a conductores y peatones que se desplazan. Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011), se clasifica de la siguiente manera:

Tabla 2-3: Tipos de señalización horizontal

Tipo	Descripción	Gráfico
Línea Doble continua	Se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.	
Paso cebra	Delimita una zona de la calzada, donde el peatón tiene derecho de paso sin restricciones.	
Símbolos y leyendas	Indican al conductor las maniobras permitidas, que regula la circulación y advierte sobre riesgos, se incluye la señalización de flechas, símbolos de ceda el paso y palabras como solo bus, entre otras	

2.9 Plan de mejora

Un plan de mejora es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar; en este caso un plan de mejora del tránsito vehicular y peatonal.

Pueden ser de muchos tipos: organizativas, curriculares, etc. (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2019)

2.9.1.1 Pasos a seguir para elaborar un plan de mejoras.

Para elaborar un plan de mejora se debe seguir los siguientes pasos que se describen a continuación:

- Identificar el área de mejora.
- Detectar las principales causas del problema.
- Formular el objetivo.
- Seleccionar las acciones de mejora.
- Realizar una planificación
- Llevar un seguimiento.

2.9.1.2 El plan de mejora permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de acción
- Desarrollar estrategias a seguir.
- Incrementar la eficiencia y eficacia de la gestión.

2.10 Unidades educativas

En Ecuador, se ha determinado que según los niveles de educación que ofertan, las instituciones educativas pueden ser: 1. Centro de Educación Inicial. Cuando el servicio corresponde a los subniveles 1 o 2 de Educación Inicial; 2. Escuela de Educación Básica. Cuando el servicio corresponde a los subniveles de Preparatoria, Básica Elemental, Básica Media y Básica Superior, y puede ofertar o no la Educación Inicial; 3. Colegio de Bachillerato. Cuando el servicio corresponde al nivel de Bachillerato; y, 4. Unidades educativas. Cuando el servicio corresponde a dos (2) o más niveles. (Reglamento General a la Ley Organica de Educacion Intercultural, 2015)

En resumen, una "unidad educativa" se refiere a una institución educativa que ofrece servicios correspondientes a dos o más niveles educativos. Esto significa que brinda educación en más de un nivel, abarcando, por ejemplo, desde la Educación Inicial hasta el Bachillerato. A diferencia de otras categorías, como el Centro de Educación Inicial, la Escuela de Educación Básica y el Colegio de Bachillerato, una Unidad Educativa tiene la capacidad de atender a múltiples niveles

educativos en un solo establecimiento; excluyendo a la educación Superior, la misma que está regulada por entidades gubernamentales distintas a las que regulan y controlan a las Unidades Educativas, esto es El Consejo de Educación Superior (CES); y, El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES).

2.11 Legislación

2.11.1 Educación

Dentro de las competencias estrictas del órgano Ejecutivo, a partir del año 2012 en el Ecuador, el Ministerio de Educación emitió un Instructivo de Criterios para la asignación de cupos; es ahí donde se establece la cercanía geográfica como uno de los criterios al momento de asignar un cupo. La asignación de cupos por cercanía geográfica es un criterio utilizado en la asignación de plazas escolares que busca facilitar el acceso a la educación de los estudiantes que residen cerca de una institución educativa. Este enfoque tiene como objetivo principal reducir los tiempos y costos de transporte, así como fomentar la integración de la comunidad local.

Sin embargo, es importante considerar la incidencia de este criterio en la congestión vehicular en el sector. La concentración de estudiantes que viven cerca de una escuela o colegio puede generar un aumento en el flujo de tráfico durante las horas de entrada y salida escolar, lo que contribuye a la congestión vial en la zona.

La gestión eficiente del flujo vehicular en las zonas escolares es crucial para minimizar la congestión y garantizar una movilidad segura y fluida para todos los actores involucrados. Esto implica una planificación cuidadosa que considere tanto la cercanía geográfica como las necesidades de transporte de la comunidad estudiantil y la infraestructura vial disponible.

2.11.2 Transporte

En Ecuador, las principales leyes y normas que regulan el tránsito y la circulación vehicular son las siguientes:

(Ley Organica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial, 2018): Es la ley principal que establece las normas generales de tránsito, regula el transporte terrestre y promueve la seguridad vial en el país. Actualmente, la ley vigente es la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial, que fue publicada en el Registro Oficial el 27 de enero de 2020.

Reglamento General a la Ley de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial: Es el reglamento que desarrolla y complementa las disposiciones de la Ley de Tránsito. Proporciona detalles específicos sobre señalización vial, licencias de conducir, requisitos técnicos para los vehículos, infracciones y sanciones, entre otros aspectos relacionados con la circulación vehicular.

Además de estas leyes principales, existen otras disposiciones legales y normativas emitidas por diferentes entidades, como el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales, que pueden establecer regulaciones y medidas específicas relacionadas con el tránsito y la movilidad en sus respectivas jurisdicciones.

2.11.2.1 Límites de velocidad

El límite de velocidad dentro de las ciudades en Ecuador está establecido por la Ley de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Los límites de velocidad dentro de las ciudades en Ecuador son los siguientes:

Zonas residenciales: El límite de velocidad en zonas residenciales es de 30 kilómetros por hora (km/h).

Vías urbanas: En las vías urbanas, el límite de velocidad es de 50 km/h, a menos que se indique lo contrario.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los límites de velocidad pueden variar en ciudades específicas o en tramos de carreteras particulares, según las regulaciones locales y las señales de tránsito establecidas. Es esencial cumplir con los límites de velocidad establecidos para garantizar la seguridad vial y evitar sanciones legales.

2.12 Referencias teóricas

2.12.1 Congestión vehicular

La congestión vehicular es definida como: “la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás, a medida que aumenta el tráfico la velocidad de los vehículos disminuye”. (Thomson & Bull, 2001)

Según Iturra (2018), la congestión vehicular es un exceso de vehículos en una vía, lo cual trae como consecuencia que cada vehículo avance de forma lenta e irregular en comparación a las condiciones normales de operación. Se puede suponer que es sinónimo de atributos de tiempo y costo generalizados, que abarcan todas las dimensiones de acceso egreso, tiempo de viaje, tiempo de espera, retrasos, entre otras. (Thomson & Bull, 2001)

2.12.2 Casco colonial

Al referirnos al casco colonial es importante señalar que casco, significa conjunto de construcciones desarrolladas en un espacio o terreno determinado; histórico es aquello que mantiene un vínculo histórico, el concepto de casco histórico alude al núcleo de diversas edificaciones antiguas de una ciudad, es conocido también como centro histórico e incluye a las primeras construcciones que enmarcaron el nacimiento de la localidad o ciudad.

2.12.3 Vía

Es el escenario donde se desarrolla el tráfico de manera segura de los vehículos, peatones, ciclistas los cuales ponen en práctica las normas de circulación, obedeciendo los mandatos que la señalética emita. (Centeno, 2022)

2.12.4 Infraestructura vial

Es un conjunto de elementos físicos que se relacionan entre si de manera congruente bajo especificaciones técnicas, permitiendo la conectividad de redes viales para el desplazamiento del vehículo y traslado de personas o mercancía de manera segura y eficiente. (Centeno, 2022)

La infraestructura vial es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro. (Pérez, 2021)

2.12.5 Seguridad vial

La seguridad vial debe ser concebida como un sistema social que se caracteriza de manera holística, el cual comprende una variedad de actividades o procesos en los que participan diferentes actores que interactúan entre sí en ambientes físicos, mediante la utilización de medios de transporte motorizados o no motorizados. (Merchán, 2011)

2.12.6 Seguridad peatonal

La seguridad peatonal se concibe desde una mirada integral que involucra la educación vial, entendida esta como la adquisición de hábitos que le permiten al ciudadano acomodar su comportamiento a normas y principios del tránsito y la seguridad peatonal, como uno de sus objetivos.

La noción de seguridad de los peatones está enmarcada dentro de un concepto más amplio conocido como educación social. Este último engloba la idea de instruir a los ciudadanos en la responsabilidad cívica, cuyo enfoque se materializa mediante la instauración de comportamientos y mentalidades relacionadas con la coexistencia, la cultura urbana, el bienestar general, la consideración por el entorno ecológico, y, naturalmente, prácticas y actitudes en relación a la seguridad vial y la protección de los peatones. (Merchán, 2011)

2.12.7 Diseño geométrico

Su función es establecer las cualidades técnicas o de forma mediante la evaluación de elementos como el tráfico, la forma del terreno y las velocidades. Esto se fundamenta en cómo los conductores perciben la situación, lo que les ayuda a elegir la velocidad y dirección adecuadas para cada tipo de camino.

2.12.8 Velocidad

La velocidad es la relación de la distancia recorrida por el tiempo de demora que le toma al conductor movilizarse desde un punto de origen hasta el punto de destino; además es un factor importante para el diseño de vías. (Méndez, 2009)

2.12.9 Vehículos

Según Federación Internacional de Automóvil (2015) Vehículo terrestre movido por sus propios medios, que se desliza mínimo sobre cuatro ruedas dispuestas en más de una alineación y que están siempre en contacto con el suelo, y de las cuales por lo menos dos son directrices y dos de propulsión.

2.12.10 Movilidad

Movilidad urbana ésta está referida a los distintos desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de las redes de conexión locales, lo cual exige el máximo uso de los distintos tipos de transporte colectivo, que no solo incluye el sistema público de buses y metro sino también taxis, colectivos transfers, etc., los que tienen vital transcendencia en la calidad de vida, movilidad y uso del espacio público. (Jans, 2009)

2.12.11 Sistema de transporte

Son todos los elementos del sistema de transporte: las personas y mercancías a ser transportadas; los vehículos en que son transportados; la red de infraestructura sobre la cual son movilizados los vehículos, los pasajeros y la carga, incluyendo las terminales y los puntos de transferencia. (Manheim, 1984)

2.12.12 Conductor

Es aquella persona que se encarga de conducir el vehículo mediante una vía realizando un desplazamiento de un lugar de origen hacia un destino por medio de una vía. (TRÁFICO, 2014)
Según Varcacel (2014) manifiesta: Todos los vehículos que circulan por la vía pública necesitan un conductor. El conductor es la persona que maneja el mecanismo de dirección o va a los mandos.

2.12.13 Peatón

Son aquellas personas que hacen uso del espacio denominado aceras peatonales para su circulación segura y cómoda. (TRÁFICO, 2014)

El peatón es toda persona la cual transita a pie por lugares y vías públicas aptas para su circulación, ya sea hombres, mujeres o niños, todos tienen prioridad de tránsito en los sitios asignados en la ciudad para su movilidad. (Parreño, 2016)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 *Cualitativo y cuantitativo*

La presente investigación tiene un enfoque mixto, que integra los métodos cualitativo y cuantitativo; con el fin de recolectar y analizar datos obtenidos de observaciones, de este modo se puede evidenciar la manera más acertada de la situación actual de la zona de estudio.

La observación directa en las unidades educativas y en las áreas circundantes es importante para comprender mejor el flujo de tránsito, los patrones de comportamiento y las dificultades específicas que enfrentan los usuarios.

Dentro del enfoque cuantitativo la recopilación y el análisis de datos numéricos es indispensable para obtener una comprensión cuantificable del tránsito en las unidades educativas del Casco Colonial, sobre todo en las horas más críticas de entrada y salida de dichas instituciones educativas.

3.2 Nivel de investigación

3.2.1 *Exploratoria*

El presente estudio se enmarca en una investigación de nivel exploratorio que tiene como objetivo adentrarse en el tema del tránsito en las unidades educativas del Casco Colonial de la Ciudad de Riobamba. Mediante este enfoque, se busca obtener una comprensión más profunda de los desafíos y problemas asociados con el tránsito en estas áreas, así como identificar patrones emergentes y posibles soluciones.

El estudio exploratorio se llevará a cabo utilizando una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para recopilar y analizar datos relevantes de las condiciones actuales del tráfico vehicular y peatonal, donde se identifique los puntos de congestión del tránsito. El objetivo principal de esta investigación exploratoria es generar conocimiento y comprensión preliminar del problema del tránsito en las unidades educativas del Casco Colonial de Riobamba. Los

resultados obtenidos servirán como base para desarrollar propuestas de mejora posteriores, así como para orientar investigaciones más detalladas en etapas futuras.

3.2.2 *Descriptivo*

Se emplea cuando el objetivo es detallar como son y cómo se manifiesta fenómenos, situaciones, contextos y/o eventos; ya que se busca especificar propiedades, características de fenómenos que se analice. A través de este enfoque, se busca recopilar datos sistemáticos y proporcionar una representación precisa de los elementos y variables involucrados en el tránsito en estas áreas.

Una vez recopilados los datos, se procederá al análisis descriptivo, utilizando técnicas estadísticas y herramientas de análisis cualitativo para resumir y presentar los hallazgos de manera clara y concisa. Se buscará identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables relevantes al tránsito en las unidades educativas.

3.3 *Diseño de investigación*

3.3.1 *No experimental*

El presente trabajo de investigación se basa fundamentalmente en la observación directa de la situación actual del casco colonial de la ciudad de Riobamba.

3.3.2 *Según la manipulación o no la variable independiente*

La implementación de medidas de intervención en el tránsito es la variable independiente, ya que se trata de la acción que se manipula o se introduce para observar su efecto en la variable dependiente, que es el mejoramiento del tránsito en las unidades educativas del casco colonial de Riobamba. La intención es evaluar cómo la implementación de estas medidas afecta el tránsito en estas áreas y si contribuye a una mejora en la fluidez, la seguridad y la calidad del transporte en las unidades educativas del Casco Colonial de Riobamba.

3.3.3 *Según las intervenciones en el trabajo de campo*

Dentro del proyecto de investigación, se propone la utilización de un diseño de investigación participativo en el tránsito escolar. Este enfoque se llevaría a cabo involucrando activamente a los diferentes actores y partes interesadas en el proceso de investigación, como estudiantes, padres

de familia, personal educativo y conductores de vehículos. Para implementar el diseño de investigación participativa, se seguirían los siguientes pasos: identificación de actores clave; establecimiento de objetivos y actividades; diálogo y colaboración; recolección y análisis de datos participativos; retroalimentación y validación de resultados; y, elaboración de propuestas de mejora conjuntas.

3.4 Tipo de estudio

3.4.1 De campo

Se centra en la búsqueda de dar respuesta oportuna a un determinado problema mediante la recopilación de información a través de la observación de primera mano en relación a una realidad palpable, indispensable en cada Unidad Educativa.

3.4.2 Bibliográfica

Se centra en la exploración bibliográfica tanto física como virtual, cuyas fuentes de información se relaciona con el tema de análisis de investigación.

3.5 Población Planificación, sección y cálculo del tamaño de la muestra

3.5.1 Población

3.5.1.1 Peatonal

Para el presente trabajo de investigación se toma en cuenta como población las Unidades Educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba, las cuales son 9 unidades, las mismas que pertenecen al casco colonial de la ciudad de Riobamba, y son:

Tabla 3-1: Detalle de población

NÚMERO	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE PERSONAS
1	U. E. Vigotsky	Esta Unidad Educativa ofrece el servicio de educación inicial hasta bachillerato, cuenta con mil ciento ochenta y dos estudiantes, treinta y cuatro docentes y personal administrativo en su campus ubicado en el centro de la ciudad de Riobamba.	1216

2	U. E. Santa Mariana de Jesús	Es una institución educativa emblemática en la ciudad de Riobamba, actualmente cuenta con mil trecientos ochenta y tres estudiantes, incluyendo personal docente, administrativo y personal religioso.	1383
3	U. E. San Felipe Neri	Fundada el 25 de abril de 1838, actualmente cuenta con mil seiscientos veinte y tres estudiantes desde inicial básica hasta tercero de bachillerato.	1623
4	U. E. María Auxiliadora	Providencialmente da inicio el 01 de enero de 1927 con el nombre de casa de labor “María Mazzarello” con las niñas abandonadas a las que se enseña catecismos y taller de costura; actualmente cuenta con mil ochenta y cuatro estudiantes, incluyendo personal docente y administrativo.	1084
5	U. E. Nuestra Señora de Fátima	Tiene 79 años de existencia, y actualmente cuenta con seiscientos ochenta y cinco estudiantes, docentes y administrativos.	2157
6	U. E. la Salle Riobamba	En el año 1991 obtiene la autorización de parte del Ministerio de Educación para su funcionamiento, actualmente tiene una comunidad educativa de mil doscientos cinco alumnos, docentes y administrativos.	1205
7	U. E. Pedro Vicente Maldonado	Esta institución además de brindar sus servicios educativos, cuenta con el Museo de Ciencias Naturales; su alumnado asciende actualmente a dos mil ochocientos setenta y dos personas en su comunidad educativa.	2872
8	U. E. Fiscomisional San Vicente de Paul	Su historia se inicia cuando en 1870, actualmente cuenta con mil quinientas cincuenta y cuatro personas en su comunidad educativa.	1554
9	U. E. Martiniano Guerrero Freire	Esta Unidad Educativa cuenta con ochocientos treinta estudiantes; y, veintinueve docentes, personal administrativo y de servicio.	859

Elaborado por: Huertas A., 2023.

3.5.1.2 Vehicular

Para el presente trabajo de investigación se considera que la población de vehículos es infinita, por lo tanto, se reflejará los valores después de realizar la observación y conteo vehicular en la zona.

3.5.2 Muestra

3.5.2.1 Peatonal

Dado que la población es de 9 Unidades Educativas se utiliza la fórmula para el tamaño de muestra poblacional en una población finita.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra poblacional en una población finita con una proporción esperada es:

$$n = \frac{(N * Z^2 * p * q)}{[(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * q]}$$

Donde:

n es el tamaño de muestra poblacional.

N es el tamaño de la población.

Z es el valor crítico correspondiente al nivel de confianza deseado.

p es la proporción esperada.

q es el complemento de p (q = 1 - p).

E es el margen de error.

Sustituyendo los valores en la fórmula:

N = Tamaño de la población = 9

E = Porcentaje de error = 0.05 (5%)

Z = Valor de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza del 95%.

Z = 1.96, que es el valor correspondiente al nivel de confianza del 95%.

p y q son las proporciones estimadas de la población que cumplen ciertas características de la investigación, por lo cual un valor conservador de p = q = 0.5, lo cual implica que no se tiene información previa sobre la proporción esperada en la población.

Calculando los valores:

$$n = \frac{(9 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5)}{[(9 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5]}$$

$$n = \frac{(9 * 3.8416 * 0.25)}{[8 * 0.0025 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5]}$$

$$n = \frac{8.6436}{0.02 + 0.9604}$$

$$n = \frac{8.6436}{0.9804}$$

$$n = 8.807$$

Después de realizado el cálculo muestral se definió el tamaño de la muestra en un total de 9 Unidades Educativas como sujetos de investigación (ya que no se puede tener una fracción de unidad).

3.5.2.2 Vehicular

Dado que la población es infinita, se determinará los valores reales de vehículos circulantes en la zona de investigación a través de la observación y conteo de tránsito vehicular.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1 Métodos

3.6.1.1 Método deductivo e inductivo

El método parte de una serie de observaciones particulares para llegar a conclusiones generales el cual se aplica en el presente trabajo de investigación; debido a que se realizará un diagnóstico de la situación actual mediante fichas de observaciones y aforos, con el fin de obtener resultados en las diferentes situaciones que dan paso a la congestión del flujo vehicular y peatonal.

3.6.1.2 Método analítico

Se enmarca en que el investigador pueda desarrollar de forma detalla cada una de las partes específicas del trabajo, esto se emplea al desarrollar el planteamiento del problema, al elaborar el trabajo de campo mediante fichas de observación y aforos, recopilar el registro de datos estadísticos y al definir conclusiones. Esto se lleva a cabo en el conteo vehicular y peatonal que permite la toma observaciones para analizar los problemas existentes con el fin de tomar decisiones oportunas.

3.6.2 Técnicas

3.6.2.1 Observación

Se enfoca en observar el fenómeno registrar, tomar información de hechos reales y registrarle como un apoyo de partida y una parte fundamental para el investigador, con el objetivo de obtener el mayor número de datos a través de las observaciones no científicas.

3.6.3 Instrumentos

3.6.3.1 Fichas de observación

Es un instrumento de investigación que ayuda a registrar aquellos datos que no proporciona las fuentes de primera mano o los sujetos que viven en la problemática presentada, en la presente investigación se aplicará un conteo para el análisis correspondiente de los parámetros establecidos en la ficha de observación.

3.6.3.2 Aforo

Consiste en el conteo de vehículos o peatones que se realiza en un punto específico de la infraestructura vial, su objetivo es cuantificar la demanda vehicular y peatonal, especialmente su variación (espacial y temporal), distribución (por sentido o cruces de accesos de intersecciones). (Burgos F. A., 2018)

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, que en este caso fue a través de la observación (fichas de observación), se emplearon hojas de registro con campos específicos para anotar detalles como velocidad promedio, dirección de desplazamiento y cualquier circunstancia especial que pudiera afectar el tránsito.

Asimismo, se implementaron fichas de observación para capturar datos sobre el flujo de peatones, incluyendo cantidad de estudiantes y particulares; y, zonas de mayor congestión.

4.1 Objetivos de análisis

El objetivo es examinar los datos recolectados a través de las fichas de observación peatonal y vehicular para determinar el flujo y comportamiento de peatones y vehículos en las afueras de las unidades educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba durante las horas pico.

Mediante este análisis, se pretende identificar los puntos críticos de congestión, los patrones de desplazamiento más frecuentes y las principales dificultades que debilitan la movilidad en el área de estudio; además de, fundamentar la propuesta de mejora en el tránsito y diseñar estrategias específicas que puedan contribuir a la optimización del flujo de peatones y vehículos en dichas áreas, garantizando así un entorno más seguro y eficiente para la comunidad educativa y el público en general.

4.2 Métodos de análisis

Se ha detallado en un cuadro los Métodos de Análisis utilizados en la investigación, así como los datos obtenidos y los resultados obtenidos en cada uno de ellos:

Tabla 4-1: Método de análisis de datos recolectados

Método de Análisis	Datos Recolectados
Análisis Cuantitativo de Tráfico Vehicular	- Velocidad promedio de vehículos en horas pico por calle - Tiempo de espera en semáforos por calle

Análisis Cuantitativo de Flujo Peatonal	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de estudiantes en horas pico por unidad educativa - Cantidad de personas particulares en horas pico por calle
Análisis Espacial y de Densidad	<ul style="list-style-type: none"> - Mapa con identificación de zonas críticas y puntos de conflicto - Zona X presenta alta densidad peatonal y problemas de congestión vehicular
Análisis Cualitativo de Factores Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de comportamiento de peatones y conductores - - Identificación de factores que influyen en la congestión peatonal y vehicular - Factores como irrespeto a las señales de tránsito, y obstrucción de calzadas contribuyen a la congestión
Análisis de Accidentes e Incidentes	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de accidentes e incidentes de tráfico en la zona - Identificación de causas de los accidentes - Exceso de velocidad y falta de señalización son las principales causas de accidentes en la zona

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

4.3 Resultados

Datos obtenidos después de observar nueve Unidades Educativas del casco colonial de la ciudad de Riobamba, durante la semana del 12 al 16 de junio del año 2023, en dos jornadas (entrada y salida); observaciones peatonales realizadas en los tres principales puntos de congestión de las U.E., en la mayoría de instituciones se observó en la puerta principal y las dos esquinas derecha e izquierda respectivamente.

En cuanto a la observación vehicular, se realizó una medida de la longitud en metros de la calle principal de cada Unidad Educativa, midiendo el tiempo que se tarda cada vehículo en transitar dicha longitud, lo que permitió determinar al final a qué velocidad circulan normalmente los vehículos, y cuanto tienen que desacelerar en horas conflictivas; esta observación se realizó durante dos horas en la mañana y dos horas al medio día considerando el horario de entrada y salida de cada Unidad Educativa.

4.3.1 Observación peatonal de las Unidades Educativas

4.3.1.1 Unidad Educativa San Felipe Neri

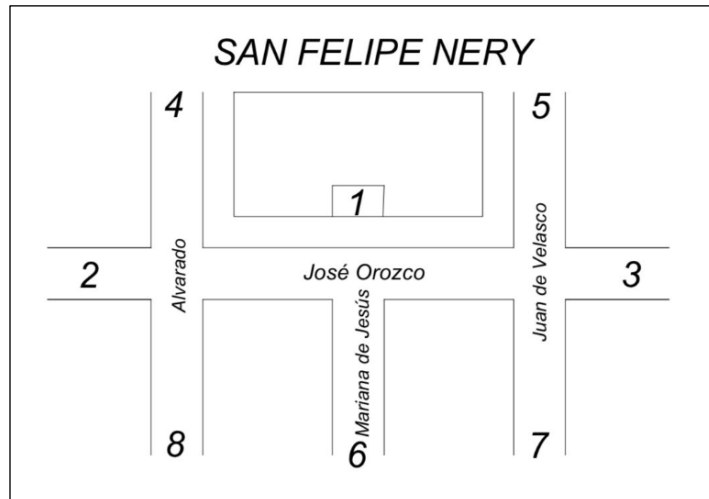


Ilustración 4-1: Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: AutoCAD

Elaborado: Huertas Andy, 2023. (AutoCAD)

Ubicada en la calle José Orozco entre Alvarado y Juan de Velasco, se realizó la observación de 06h30 a 07h30 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07H00. La observación consistió en intervalos de 15 minutos, distribuyendo un día de la semana para observar desde la puerta y cada esquina respectivamente.

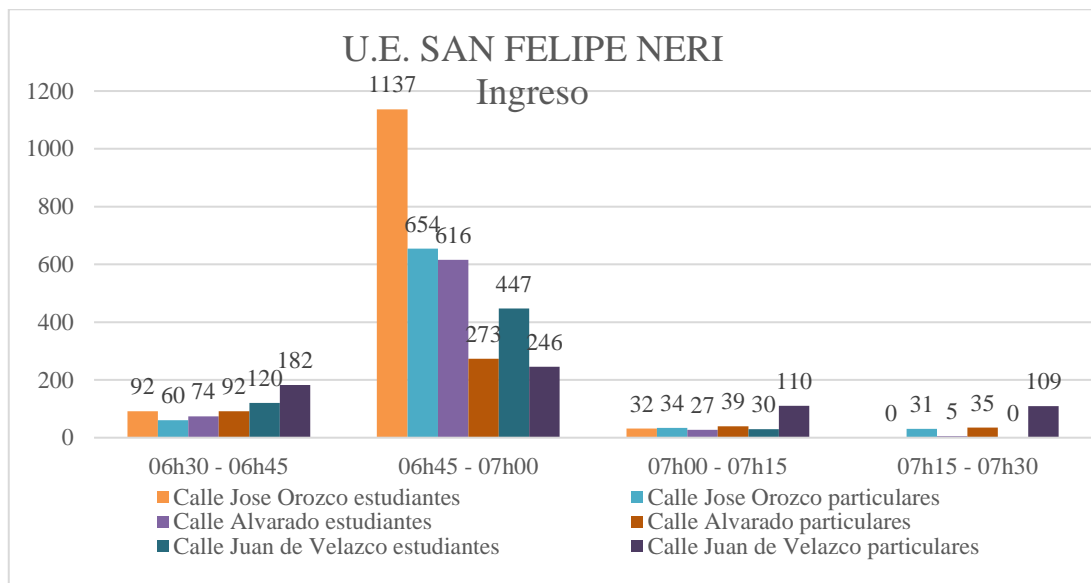


Ilustración 4-2: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

La calle de mayor conflicto es la calle José Orozco, de 06h45 a 07h00 en la mañana, con 1137 estudiantes aproximadamente, y 654 particulares aproximadamente.

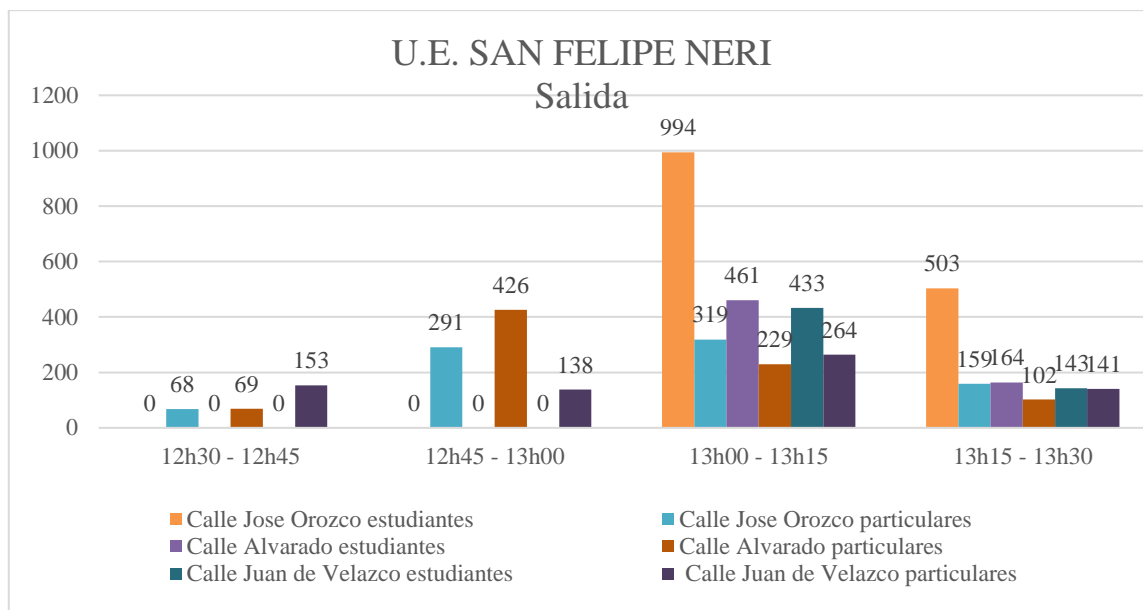


Ilustración 4-3: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Se observó desde las 12h30 a 13h30 considerando que la hora de salida es a las 13h00.

Se determinó que la calle de mayor conflicto es la calle José Orozco, de 13h00 a 13h15, con 994 estudiantes y 319 particulares, el tiempo de conflicto peatonal no supera los 30 minutos.

Tabla 4-2: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	609	32%
2 -- 3	589	31%
3 -- 1	590	31%
6 -- 1	112	6%
	1900	100%

Fuente: Gráfico 1-4 y 2-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

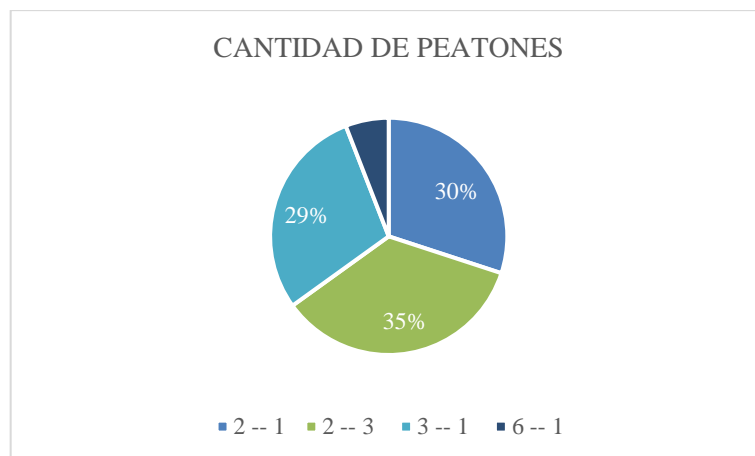


Ilustración 4-4: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. San Felipe Neri

Fuente: Tabla 2-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 35% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle José Orozco es la más concurrida, con aproximadamente 609 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle José Orozco, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; 6 – 1, en las cuales existe un número aproximado total de 1311 peatones diarios en los horarios de entrada y salida.

La acera tiene una medida de 1560 mm de ancho, sin embargo, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-5: Acera San Felipe Neri

Fuente: Google Maps, 2023

4.3.1.2 *Unidad Educativa María Auxiliadora*



Ilustración 4-6: Unidad Educativa María Auxiliadora

Fuente: AutoCAD

Elaborado: Huertas A., 2023.

En esta Unidad Educativa se realizó la observación desde dos puntos diferentes, considerando que la puerta de ingreso está ubicada en la esquina entre las calles Guayaquil y 5 de junio de 06h30 a 07h30, considerando que su hora de ingreso es a las 07h00.

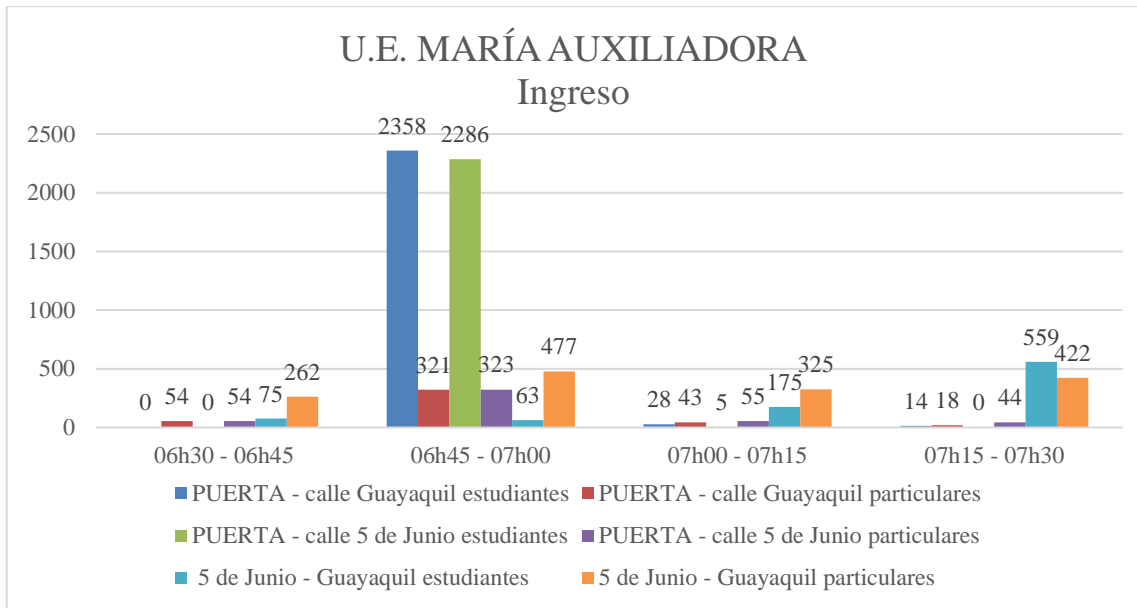


Ilustración 4-7: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Se determina que existe flujo peatonal elevado desde la calle Guayaquil y 5 de junio hacia la puerta de ingreso en el horario de 06h45 a 07h00, con 2358 y 2286 estudiantes: y, 321 y 323 particulares respectivamente.

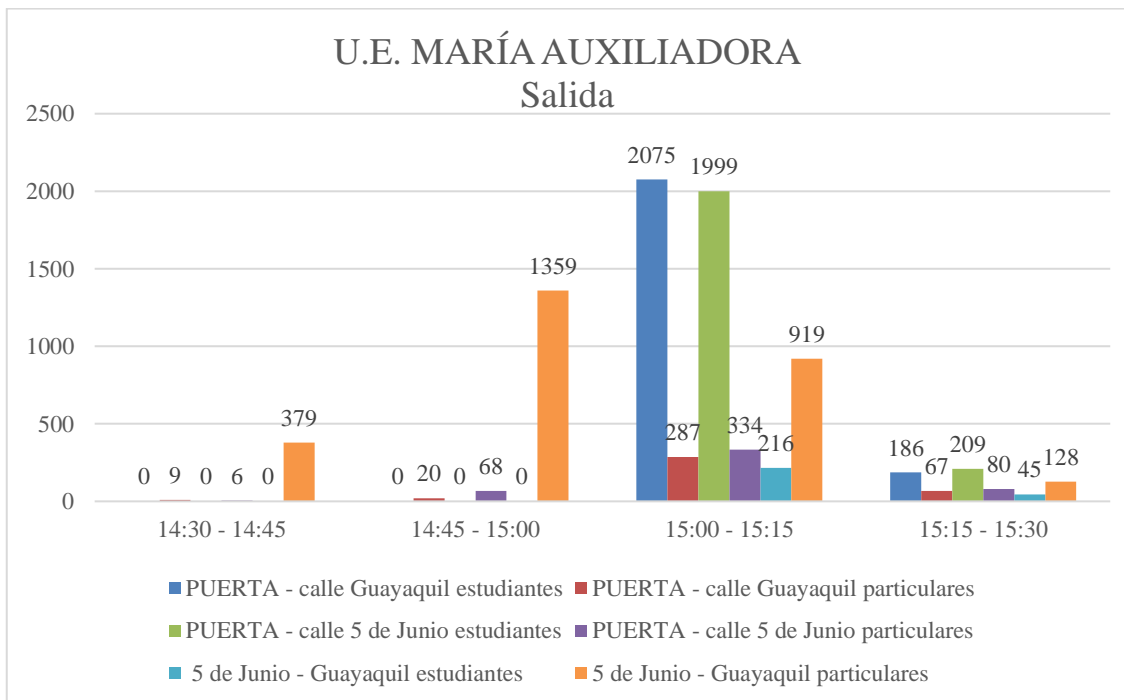


Ilustración 4-8: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Se observó de 14h30 a las 15h30, considerando que la hora de salida es a las 15h00; se pudo determinar que existe un flujo constante de peatones particulares en la calle Guayaquil de 14h45 a 15h00, con 1359 personas particulares aproximadamente; la hora de mayor congestión peatonal estudiantil es de 15h00 a 15h15, con 2075 y 1999 personas en la calle Guayaquil y 5 de junio respectivamente.

Tabla 4-3: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 – 1	578	40%
3 – 1	585	40%
2 – 3	288	20%
	1451	100%

Fuente: Gráfico 4-4 y 5-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

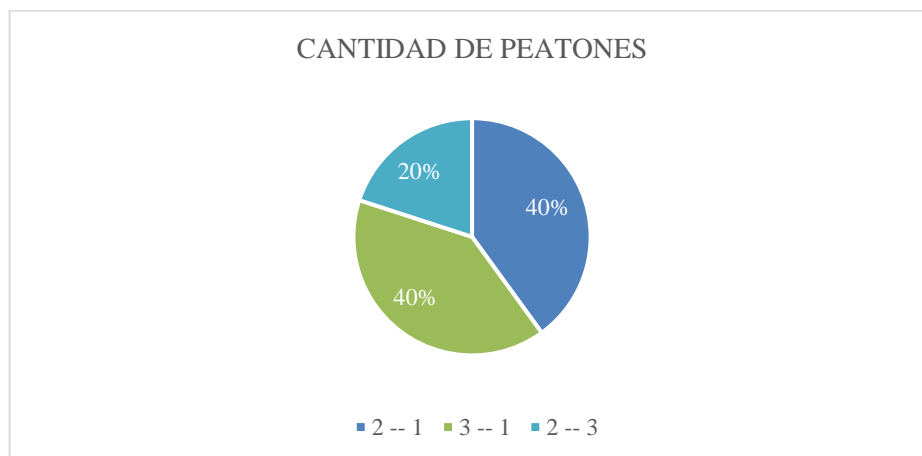


Ilustración 4-9: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E.

María Auxiliadora

Fuente: Tabla 3-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 80% en total la mayor cantidad de peatones circulan en las rutas 2 – 1 y 3 – 1, lo que significa que las calles Guayaquil y 5 de junio tienen la misma cantidad de peatones, con aproximadamente 578 a 585 peatones respectivamente.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es las calles Guayaquil y 5 de junio, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1, en las cuales existe un número aproximado total de 1163 peatones diarios en los horarios de

entrada y salida. La acera de la calle Guayaquil tiene una medida de 1730 mm de ancho, y la calle 5 de junio 1750 mm; sin embargo, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-10: Unidad Educativa María Auxiliadora

Fuente: Google Maps, 2023

4.3.1.3 Unidad Educativa Vigotsky

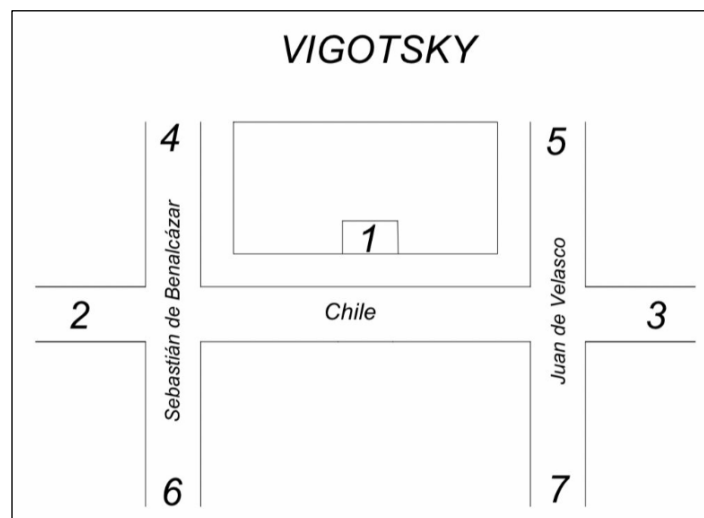


Ilustración 4-11: Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: AutoCAD.

Elaborado: Huertas A., 2023.

Ubicada en la calle Chile, entre Sebastián de Benalcázar y Juan de Velasco, se realizó la observación de 07h00 a 08h00 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07h15 hasta las 07h50.

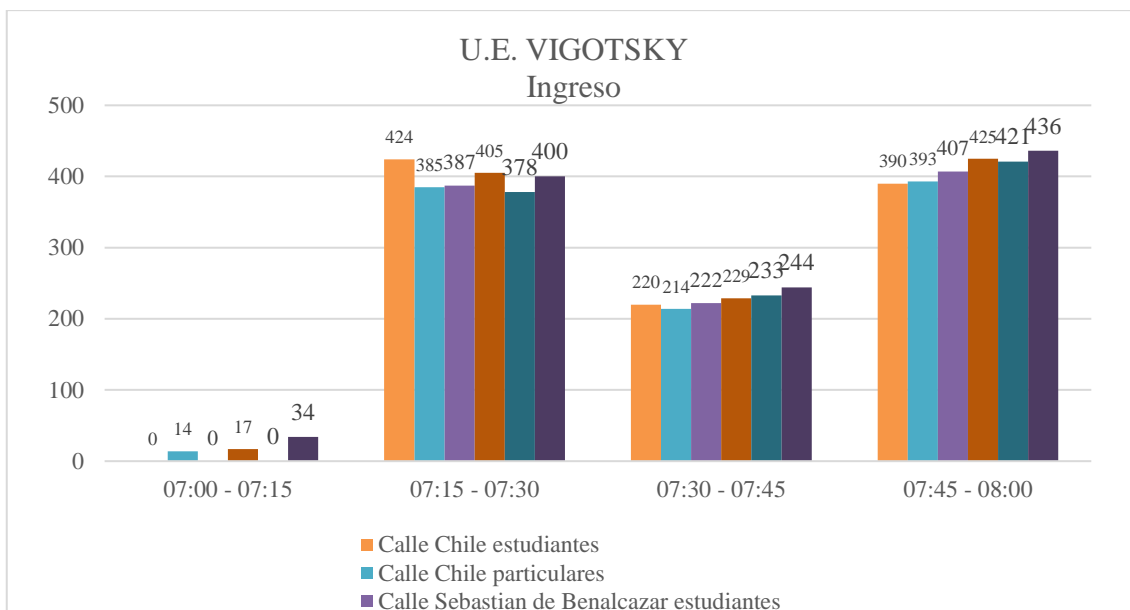


Ilustración 4-12: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En esta U.E. se pudo determinar que no solamente la calle principal tiene conflicto peatonal, pues el flujo es constante tanto de estudiantes como de personas particulares que circulan en el lugar, dejando evidente que las tres calles que rodean la U.E. se encuentran congestionadas desde las 07h15 hasta las 08h00.

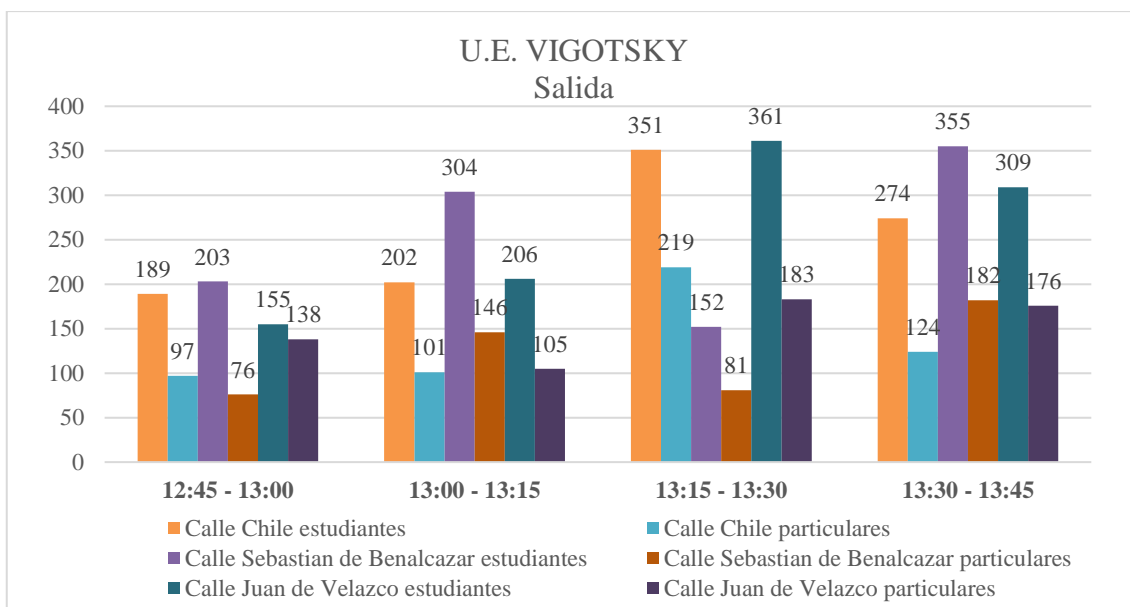


Ilustración 4-13: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

La hora con mayor congestión peatonal es a las 13h15 hasta las 13h45, con hasta 361 estudiantes y 183 particulares.

Tabla 4-4: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	881	22%
2 -- 3	1998	49%
3 -- 1	1000	24%
3 -- 5	38	1%
3 -- 7	49	1%
2 -- 4	36	1%
2 -- 6	24	1%
4 -- 6	26	1%
	4052	100%

Fuente: Gráfico 7-4 y 8-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

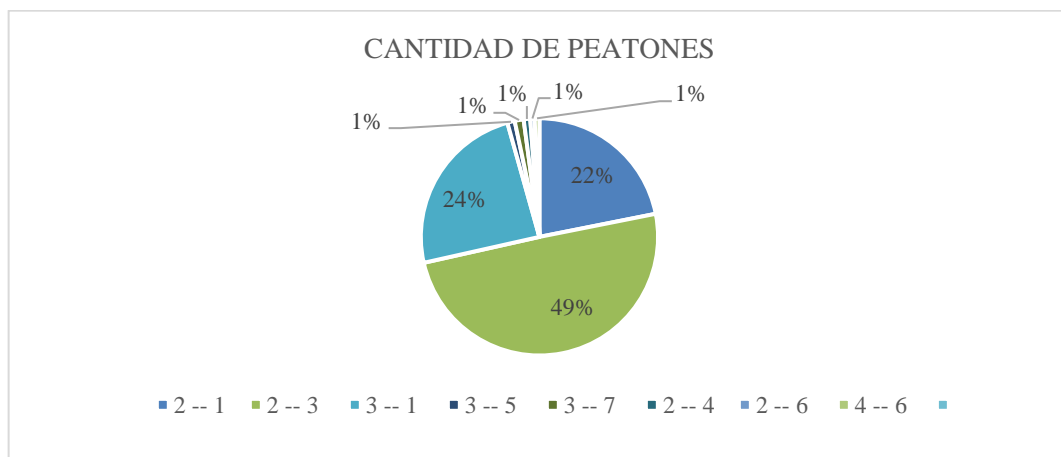


Ilustración 4-14: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Vigotsky

Fuente: Tabla 4-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 49% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle Chile es la más concurrida, con aproximadamente 1998 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle Chile, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1, y 2 – 3, en las cuales existe un número aproximado total de 3879 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle Chile tiene una medida de 1630 mm de ancho; sin embargo, de acuerdo a la

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-15: Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Google Maps, 2023

4.3.1.4 Unidad Educativa La Salle Riobamba

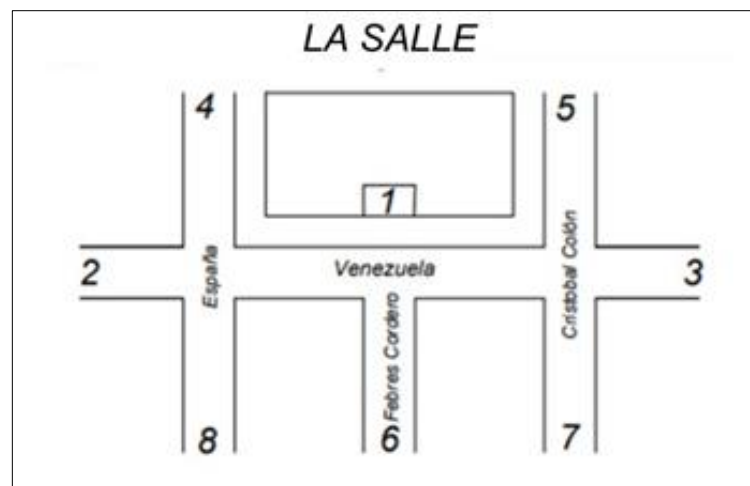


Ilustración 4-16: Unidad Educativa La Salle Riobamba

Fuente: AutoCAD.

Elaborado: Huertas A.,2023.

Ubicada en la calle Venezuela entre España y Cristóbal Colón, se realizó la observación de 06h15 a 07h15 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07H00. La observación descartó las dos estradas posteriores de la Unidad Educativa, considerando que esas calles se encuentran fuera del límite del casco Colonial de la ciudad de Riobamba.

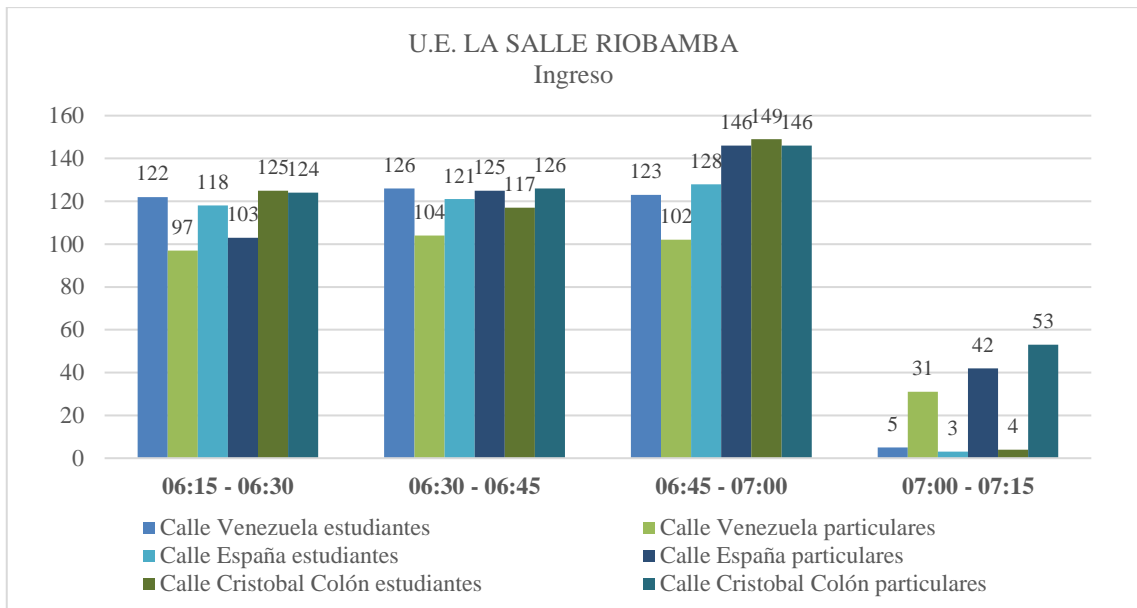


Ilustración 4-17: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En esta institución se pudo observar que en las calles Venezuela, España y Cristóbal Colón, el flujo peatonal es similar, esto debido a que la U.E. cuenta con tres accesos diferentes, alrededor de la edificación, lo que ocasiona un constante conflicto peatonal especialmente desde las 06h15 hasta las 07h00.

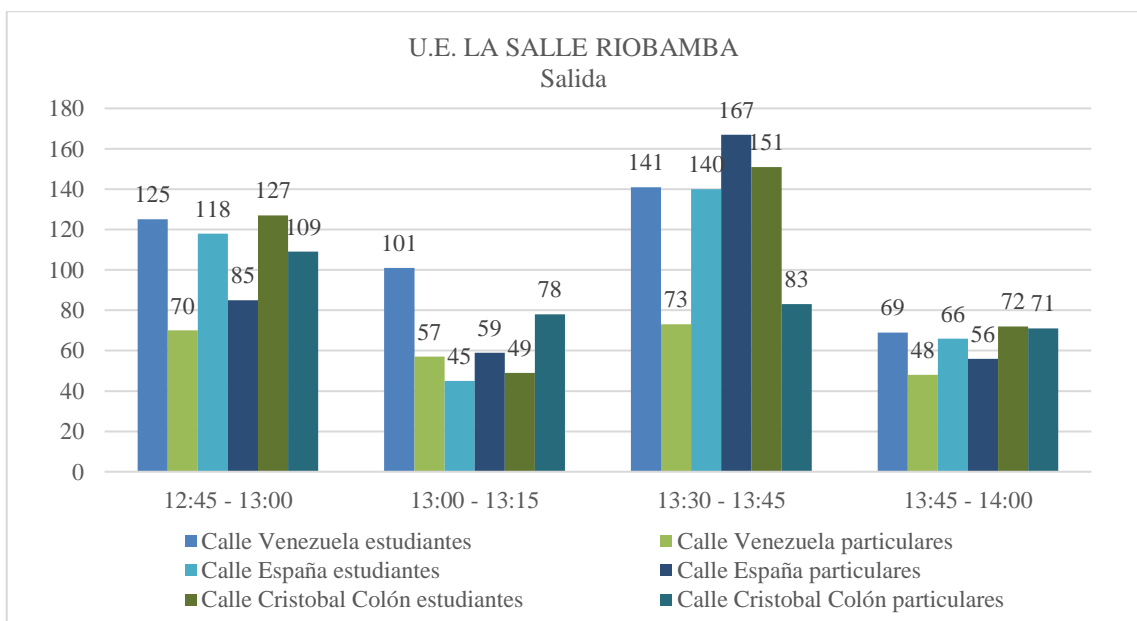


Ilustración 4-18: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

El horario de congestión es de 13h30 a 13h45 con hasta 169 particulares y 151 estudiantes.

Tabla 4-5: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	226	18%
2 -- 3	691	56%
3 -- 1	202	16%
6 -- 1	126	10%
	1245	100%

Fuente: Gráfico 10-4 y 11-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

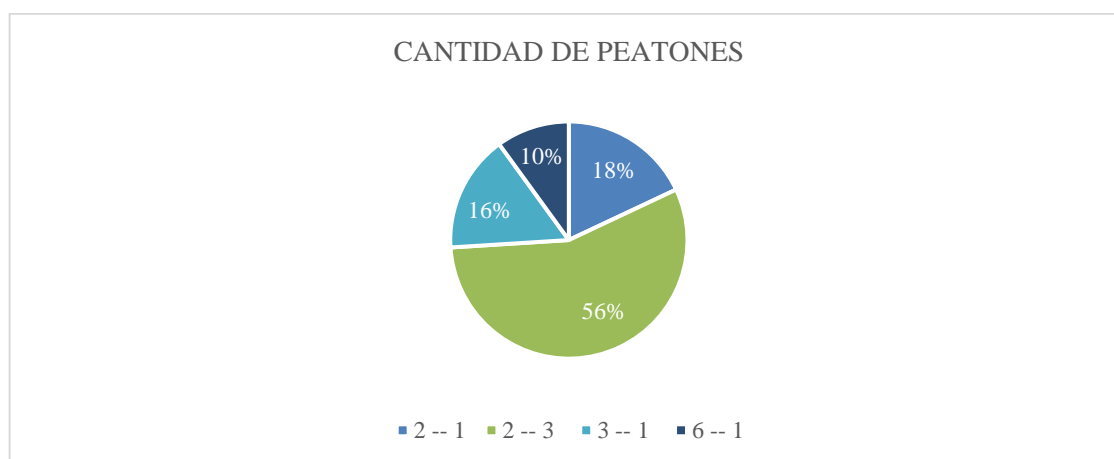


Ilustración 4-19: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. La Salle Riobamba

Fuente: Tabla 5-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 56% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle Venezuela es la más concurrida, con aproximadamente 691 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle Venezuela, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; 2 – 3; y, 6 – 1, en las cuales existe un número aproximado total de 1245 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle Venezuela tiene una medida de 1720 mm de ancho; sin embargo, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-20: Unidad Educativa La Salle Riobamba

Fuente: Google Maps, 2023

4.3.1.5 Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado



Ilustración 4-21: Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: AutoCAD

Elaborado: Huertas A., 2023.

Ubicada en la calle Primera Constituyente entre España y Juan Larrea, una zona de constante flujo peatonal y vehicular debido al funcionamiento de instituciones estatales y privadas funcionando en la zona. Aquí se realizó la observación de 06h45 a 07h45 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07H00.

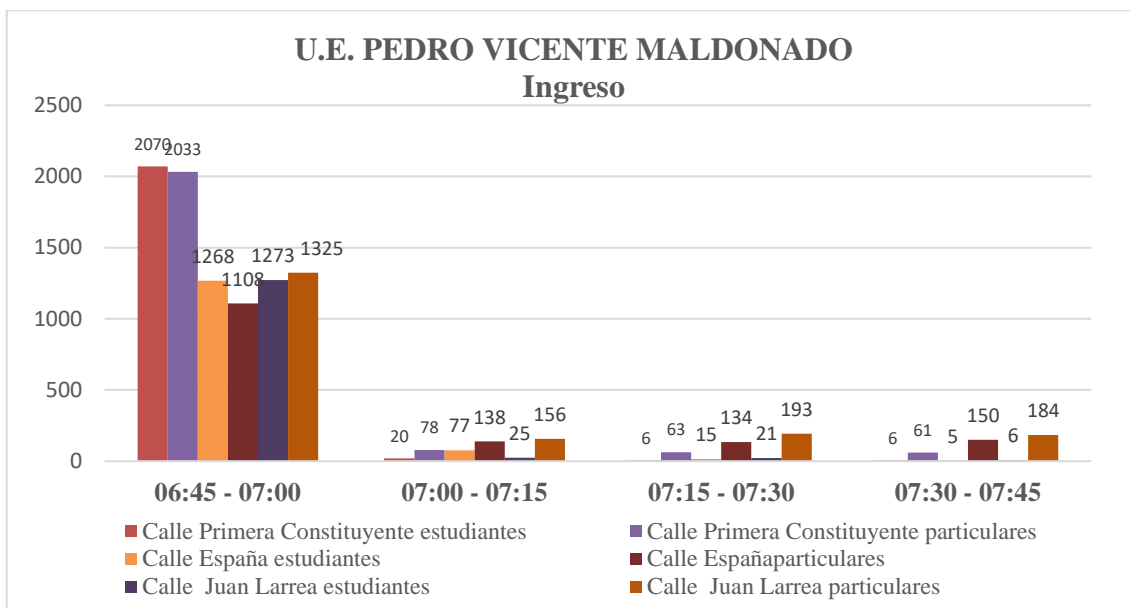


Ilustración 4-22: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

La calle Primera Constituyente es la calle más transitada por peatones, tanto estudiantes como particulares de 06h45 a 07h00, con 2070 estudiantes y 2033 particulares aproximadamente.

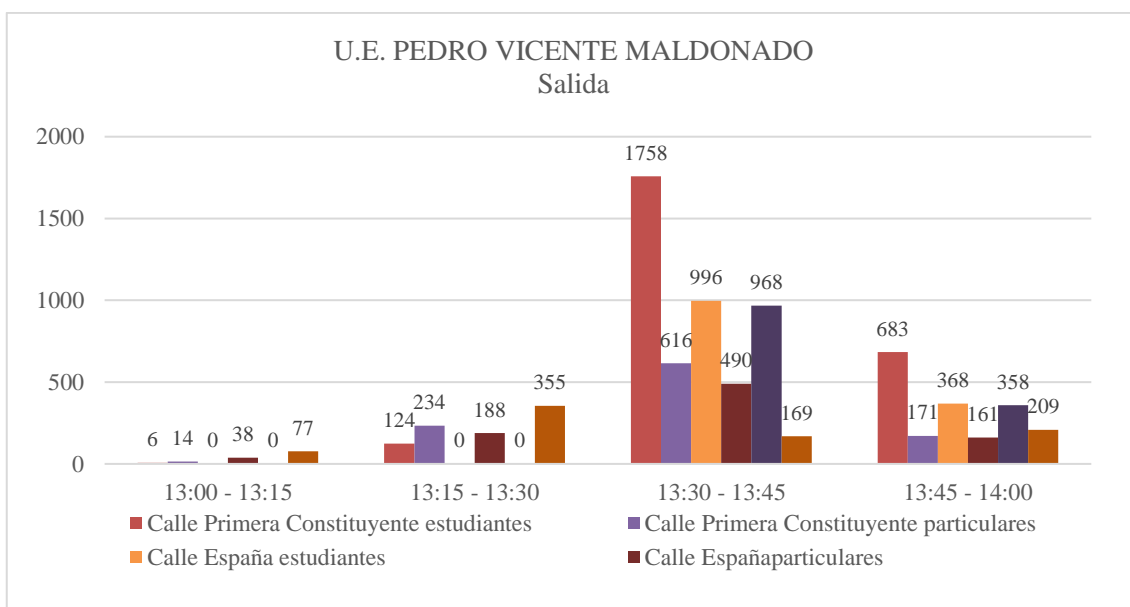


Ilustración 4-23: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En el horario de salida se observa un flujo de 1758 estudiantes y 996 particulares aproximadamente en la calle Primera Constituyente, esto es de 13h30 a 14h00.

Tabla 4-6: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	2066	30%
2 -- 3	2685	39%
3 -- 1	2218	32%
	6969	100%

Fuente: Gráfico 13-4 y 14-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

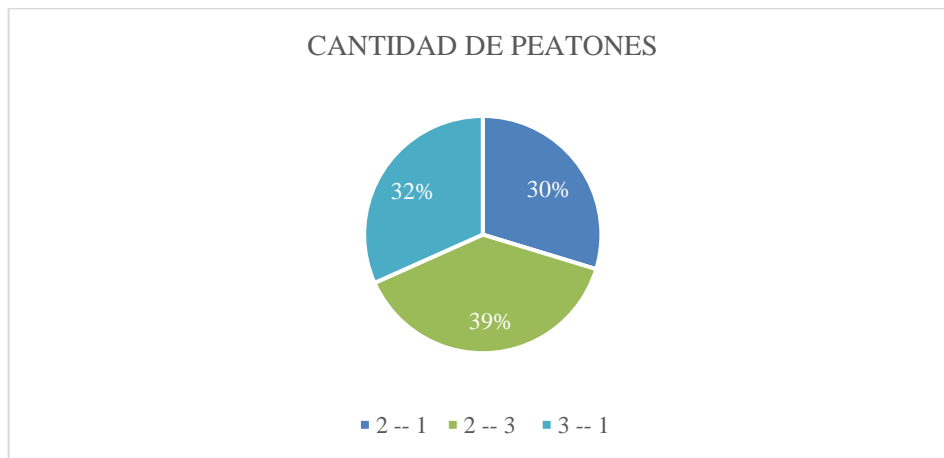


Ilustración 4-24: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E.

Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Tabla 6-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 39% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle Primera Constituyente es la más concurrida, con aproximadamente 2685 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle Primera Constituyente, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; y, 2 – 3, en las cuales existe un número aproximado total de 6969 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle Primera Constituyente tiene una medida de 2000 mm de ancho; de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir si cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-25: Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Google Maps, 2023

4.3.1.6 Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima



Ilustración 4-26: Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

Fuente: AutoCAD.

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Ubicada en la calle Magdalena Dávalos entre Primera Constituyente y 10 de Agosto, se realizó la observación de 06h30 a 07h30 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 06H50.

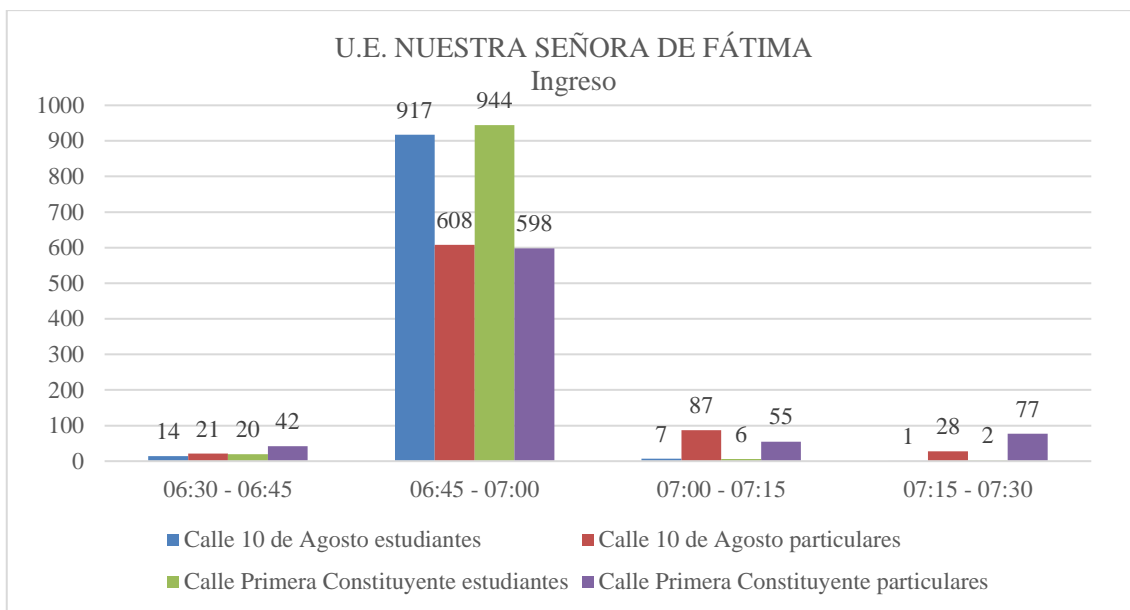


Ilustración 4-27: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Nuestra Señora de Fátima

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Existe un flujo similar entre las calles Primera Constituyente y 10 de Agosto, sobre todo de 06h45 a 07h00, pues el número de estudiantes que circulan es 917 y 944 estudiantes respectivamente; y, 608 y 598 particulares aproximadamente.

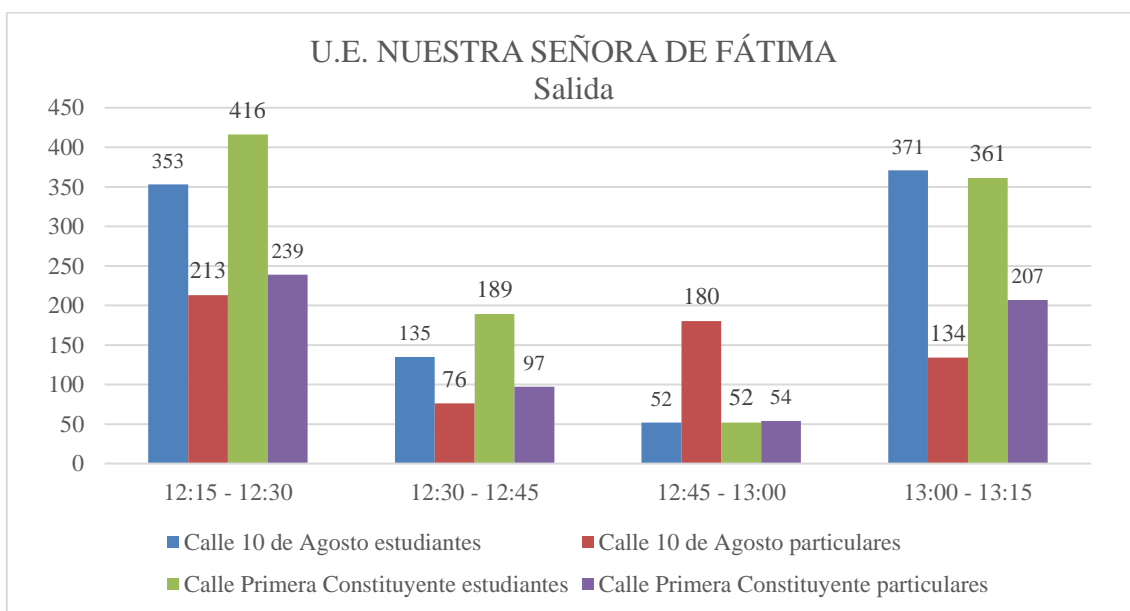


Ilustración 4-28: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Nuestra Señora de Fátima

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

A la hora de salida se observó una distribución similar de estudiantes circulando en las calles observadas, el tránsito peatonal es fluido desde las 12h15 hasta las 13h15.

Tabla 4-7: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 3	78	2%
2 -- 1	820	23%
3 -- 1	806	23%
6 -- 5	93	3%
6 -- 4	78	2%
6 -- 1	1503	43%
4 -- 5	124	4%
	3502	100%

Fuente: Gráfico 16-4 y 17-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

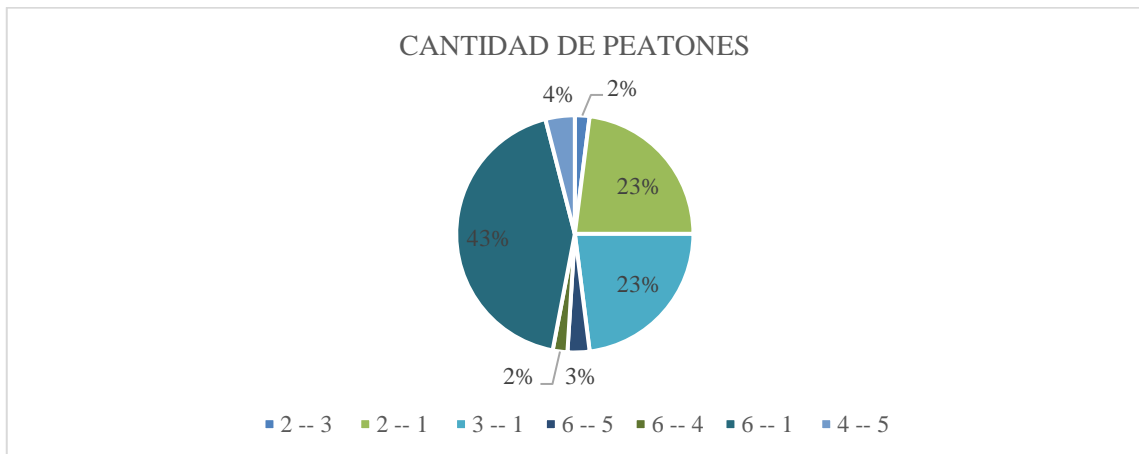


Ilustración 4-29: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Nuestra Señora de Fátima

Fuente: Tabla 7-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 43% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 6 – 1, lo que significa que la calle Magdalena Dávalos es la más concurrida, con aproximadamente 1503 peatones; además, hay que destacar en esta Unidad Educativa se realiza un cierre temporal a la hora de entrada y salida de clases, lo que ha permitido que los 3502 peatones aproximadamente, circulen de manera fluida y segura.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle Magdalena Dávalos, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; y, 6 – 1, en las cuales existe un número aproximado total de 3129 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle Magdalena Dávalos tiene una medida de 3110 mm de ancho; de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir si cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-30: Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

Fuente: Google Maps, 2023.

4.3.1.7 Unidad Educativa San Vicente de Paul

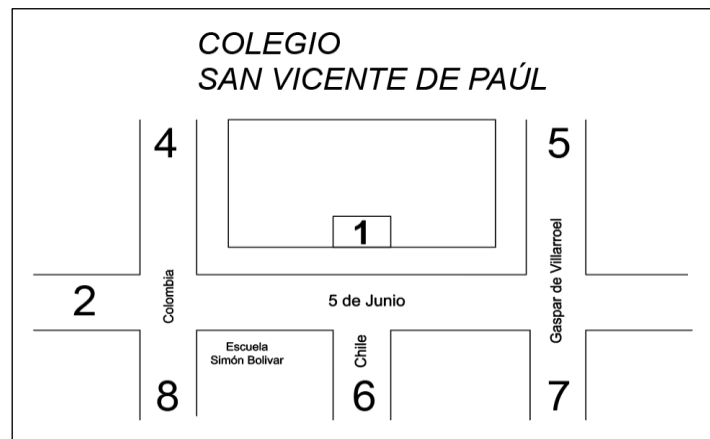


Ilustración 4-31: Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: AutoCAD.

Elaborado: Huertas A.,2023.

Ubicada en la calle 5 de junio, entre Gaspar de Villarroel y Colombia, se realizó la observación de 07h00 a 08h00 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07H30.

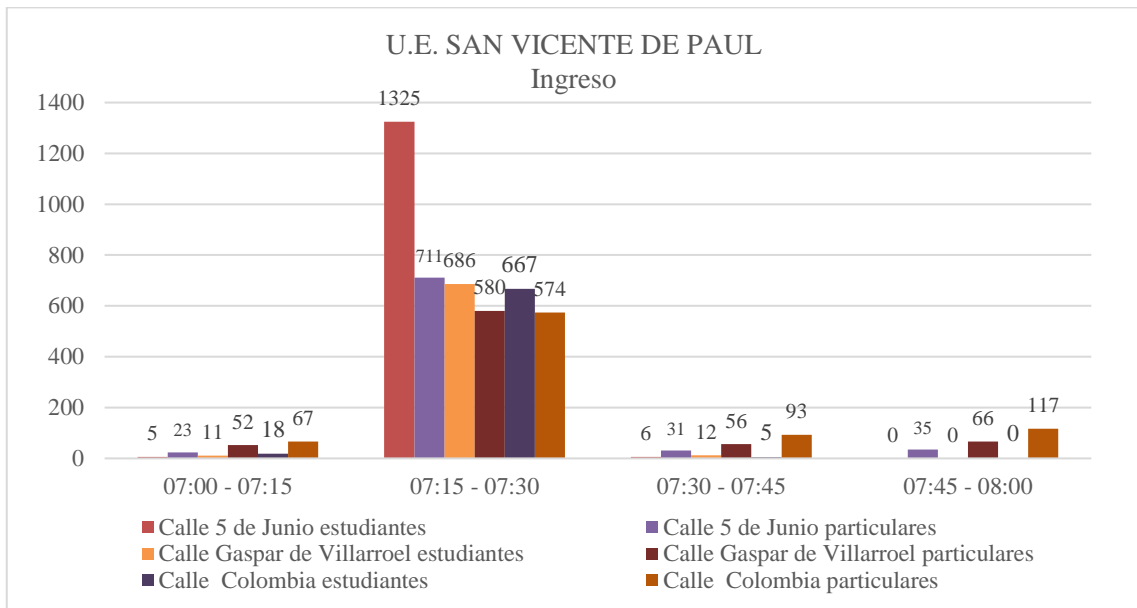


Ilustración 4-32: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

La calle 5 de junio presenta un porcentaje mayor de flujo peatonal con 1325 estudiantes y 711 particulares aproximadamente; de 07h15 a 07h30.

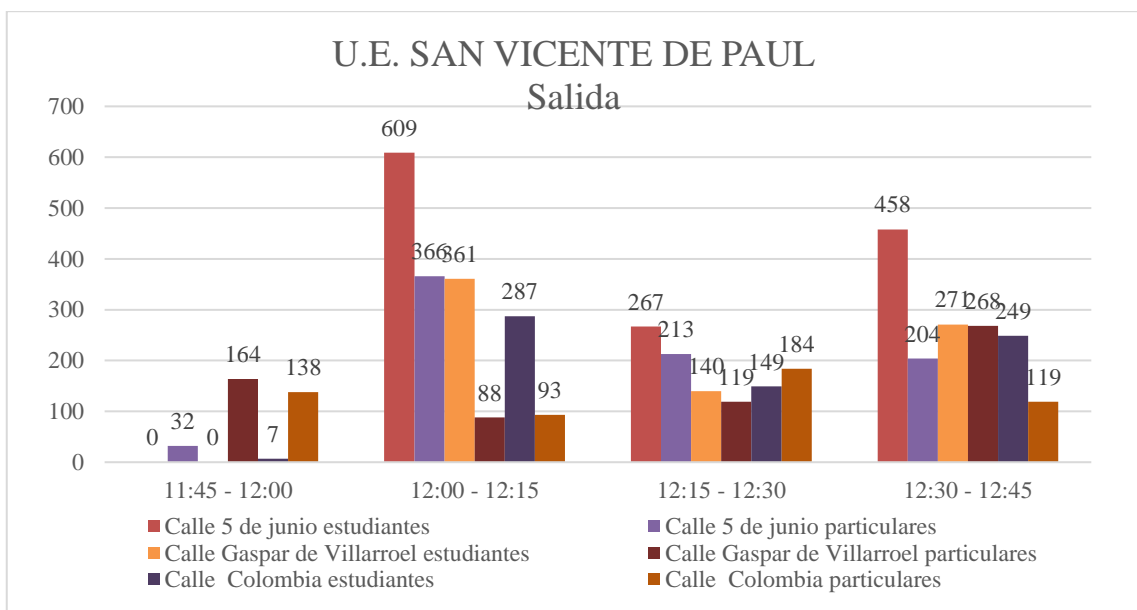


Ilustración 4-33: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Por otro lado, de 12h00 a 12h45 el tránsito peatonal sobre las calles 5 junio, Gaspar de Villarroel y Colombia es conflictivo debido a la masiva concurrencia tanto de estudiantes como de padres de familia, y personas particulares que transitan por el sector para realizar sus actividades laborales, considerando además que existe una escuela frente a la Unidad Educativa, en la calle 5 de Junio.

Tabla 4-8: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 – 1	908	26%
3 -- 1	959	27%
2 -- 3	1354	38%
2 – 4	64	2%
3 -- 5	75	2%
3 -- 7	92	3%
4 -- 6	83	2%
	3535	100%

Fuente: Gráfico 19-4 y 20-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

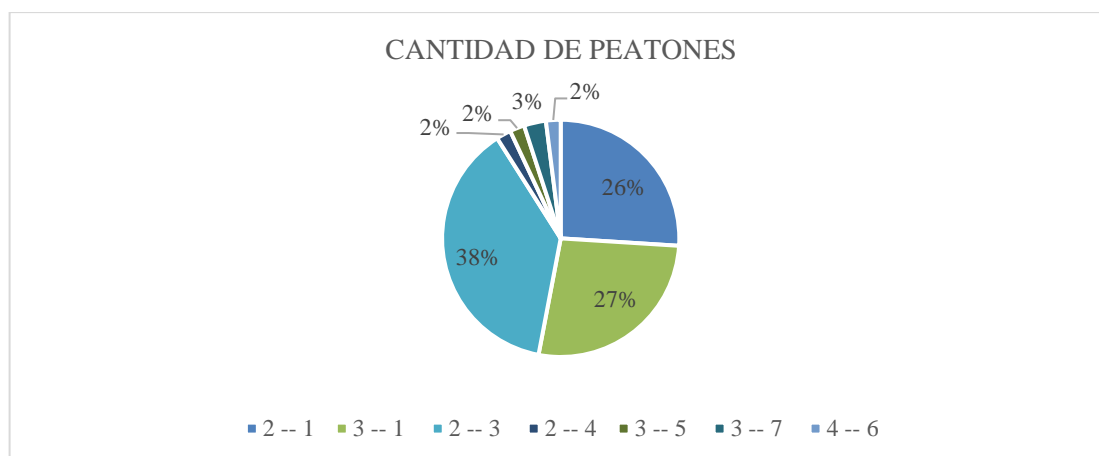


Ilustración 4-34: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. San Vicente de Paul

Fuente: Tabla 8-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 38% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle 5 de junio es la más concurrida, con aproximadamente 1354 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle 5 de junio, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; y, 2 – 3, en las cuales existe un número aproximado total de 3221 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle 5 de junio tiene una medida de 1740 mm de ancho; de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-35: Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Google Maps, 2023.

4.3.1.8 Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús



Ilustración 4-36: Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: AutoCAD.

Elaborado por: Huertas A.,2023.

Ubicada en la calle 5 de junio entre Argentinos y José Orozco, se realizó la observación de 07h00 a 08h00 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es a las 07H30.

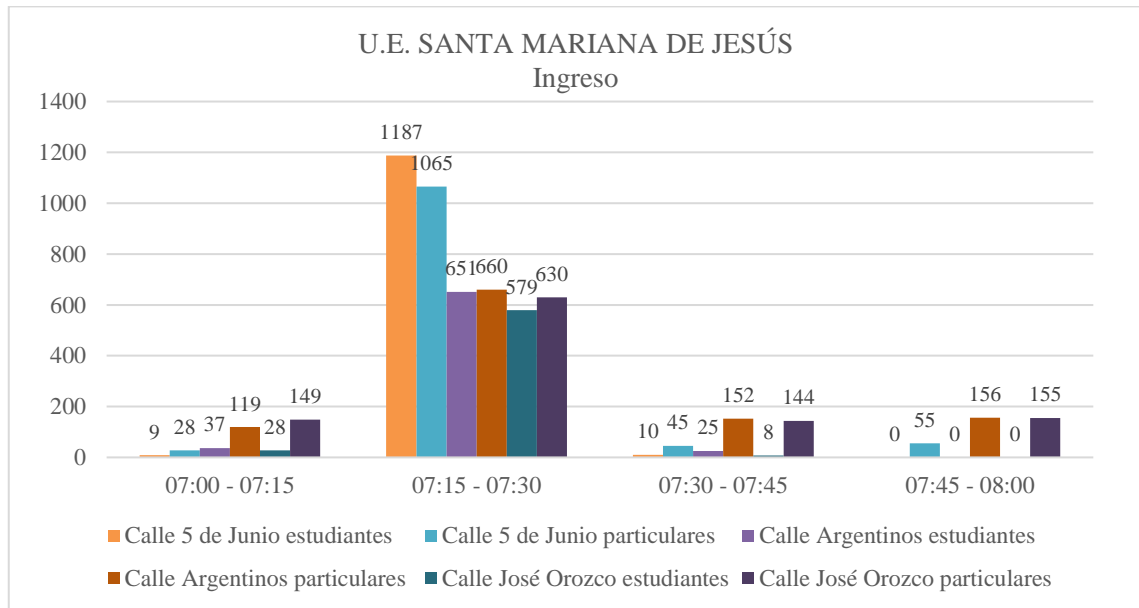


Ilustración 4-37: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Existe un congestionamiento peatonal elevado en la calle 5 de junio debido a la cercanía con el mercado San Alfonso, el cual se encuentra ubicado junto a esta U.E. En la mañana circulan 1187 estudiantes y 1065 particulares aproximadamente, en el horario de 07h15 a 07h30.

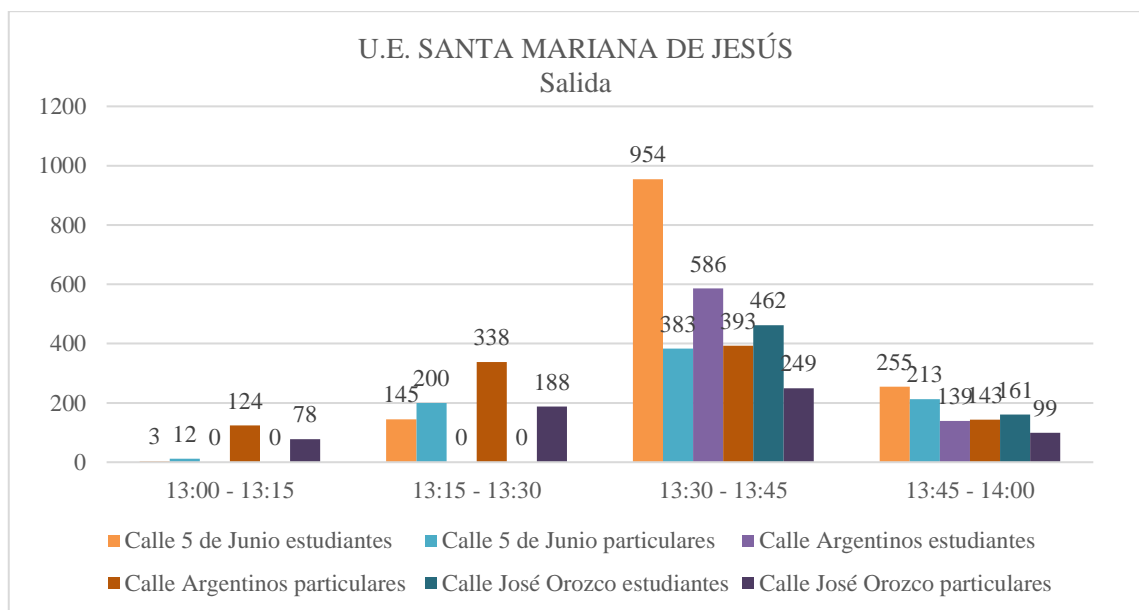


Ilustración 4-38: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

La calle 5 de junio recibe aproximadamente 954 estudiantes y 383, desde las 13h30 hasta las 13h45 aproximadamente.

Tabla 4-9: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	702	22%
3 -- 1	838	26%
2 -- 3	1165	36%
2 -- 4	247	8%
2 -- 6	134	4%
3 -- 5	67	2%
3 -- 7	59	2%
	3212	100%

Fuente: Gráfico 22-4 y 23-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

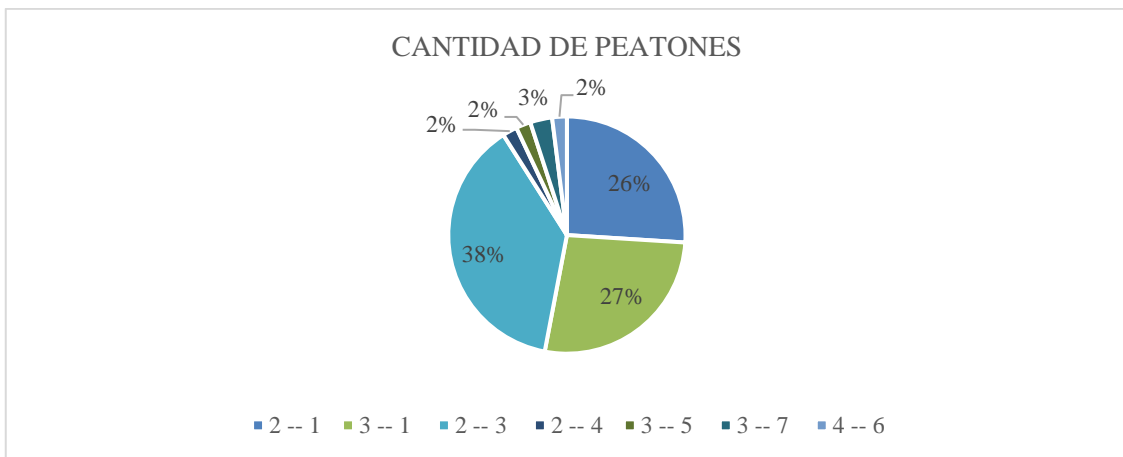


Ilustración 4-39: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta

Fuente: Tabla 8-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 38% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 2 – 3, lo que significa que la calle 5 de junio es la más concurrida, con aproximadamente 1165 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle 5 de junio, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; y, 2 – 3, en las cuales existe un número aproximado total de 2705 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle 5 de junio tiene una medida de 1780 mm de ancho; de acuerdo a la

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir se aproxima a la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-40: Distribución porcentual de peatones que circulan por

Fuente: Google Maps, 2023.

4.3.1.9 Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire



Ilustración 4-41: Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: AutoCAD

Elaborado por: Huertas A.,2023.

Ubicada en la calle Francia entre Argentinos y Junín, se realizó la observación de 06h45 a 07h45 en la mañana, considerando que la hora de ingreso a clases es para Inicial a las 07h30 y para Educación Básica a las 07h00.

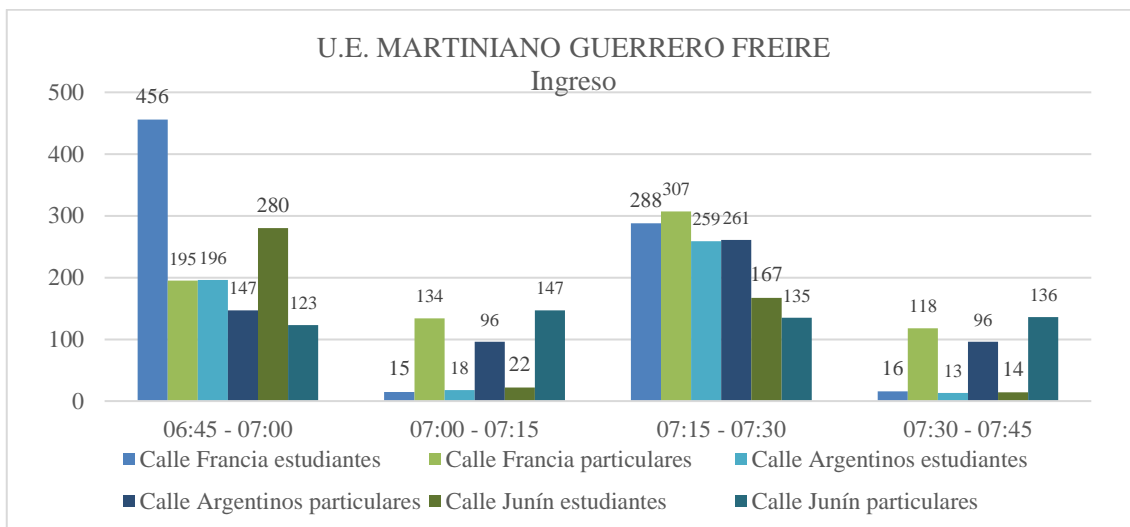


Ilustración 4-42: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En el caso de esta U.E., existe un horario escalonado de ingreso a clases, lo que permite un flujo más adecuado en las aceras de las calles Francia, Argentinos y Junín; sin embargo existe dos horarios conflictivos que es de 06h45 a 07h00 y de 07h15 a 07h30, sobre todo en la calle Francia recibiendo aproximadamente 456 estudiantes y 195 particulares; y, 288 estudiantes y 307 particulares respectivamente en cada horario mencionado.

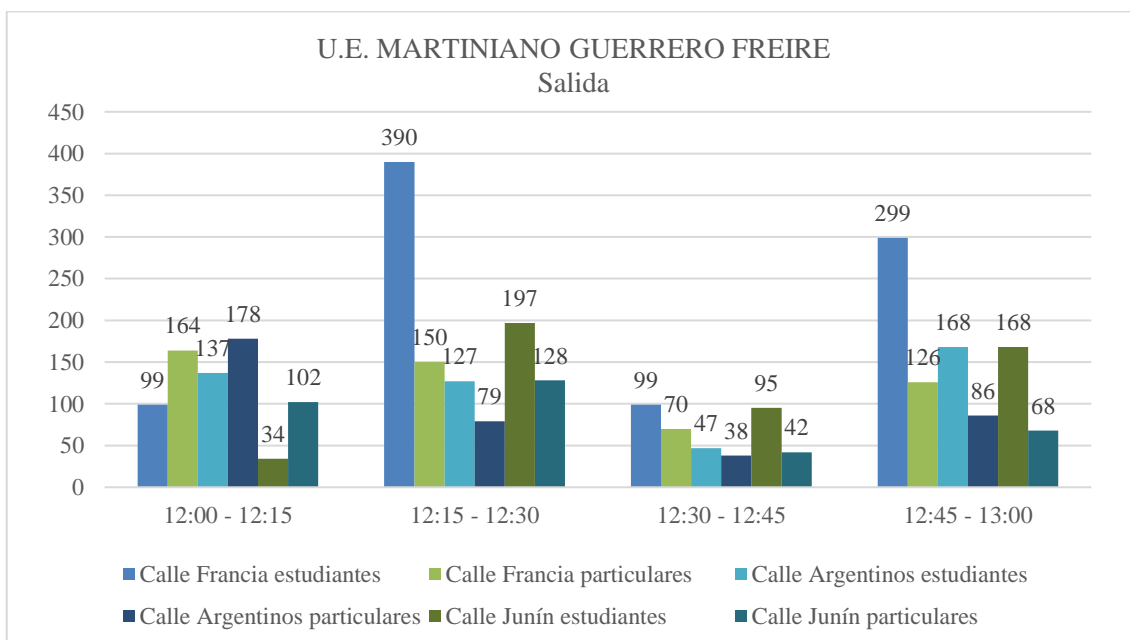


Ilustración 4-43: Distribución de peatones por calles y horarios U.E. Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En el horario de salida de clases se ocasiona un congestionamiento peatonal en la calle Francia de 12h00 a 13h00, con 390 estudiantes y 150 particulares aproximadamente de 12h15 a 12h30; y, 299 estudiantes y 126 particulares de 12h45 a 13h00.

Tabla 4-10: Método de análisis de datos recolectados

RUTA	CANTIDAD DE PEATONES	PORCENTAJE
2 -- 1	372	11%
4 -- 1	424	13%
3 -- 1	765	23%
2 -- 3	551	17%
2 -- 4	115	4%
4 -- 3	576	18%
3 -- 5	119	4%
3 -- 6	171	5%
5 -- 6	184	6%
Total	3277	100%

Fuente: Gráfico 25-4 y 26-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

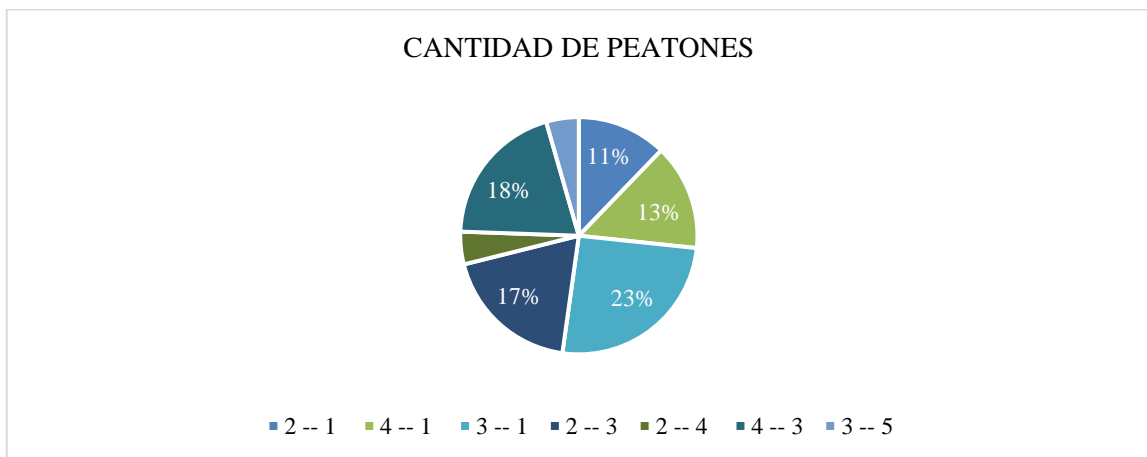


Ilustración 4-44: Distribución porcentual de peatones que circulan por ruta U.E. Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Tabla 10-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: Con un 23% la mayor cantidad de peatones circulan en la ruta 3 – 1, lo que significa que la calle Francia es la más concurrida, con aproximadamente 765 peatones.

Acera: Una vez establecido el número de peatones que circulan en la calle más congestionada, esto es la calle Francia, considerando las rutas con más peatones: 2 – 1; 3 – 1; 4 – 1; y, 2 – 3, en las cuales existe un número aproximado total de 2112 peatones diarios en los horarios de entrada y salida. La acera de la calle Francia tiene una medida de 1650 mm de ancho; de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados.



Ilustración 4-45: Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Google Maps, 2023.

4.3.2 Observación vehicular de las Unidades Educativas

4.3.2.1 Unidad Educativa San Felipe Neri

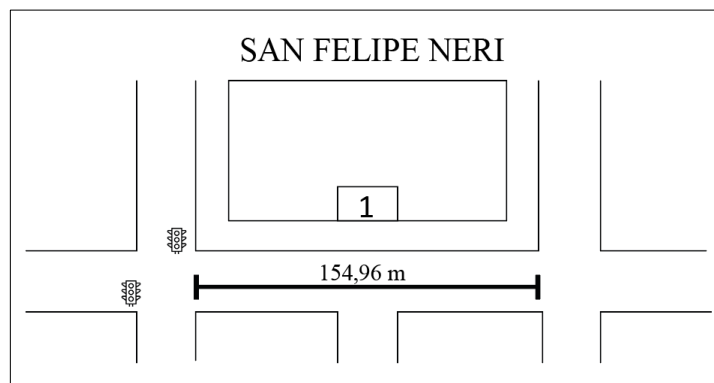


Ilustración 4-46: Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: Adobe Ilustrador, 2022.

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En esta institución, se observó de 06h30 a 08h30, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle José Orozco entre Alvarado y Juan de Velazco, la cual tiene una longitud de 154,96m. En donde se pudo observar que existe semaforización únicamente en una esquina de la calle principal; además, los vehículos tardan entre 13 y 17 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

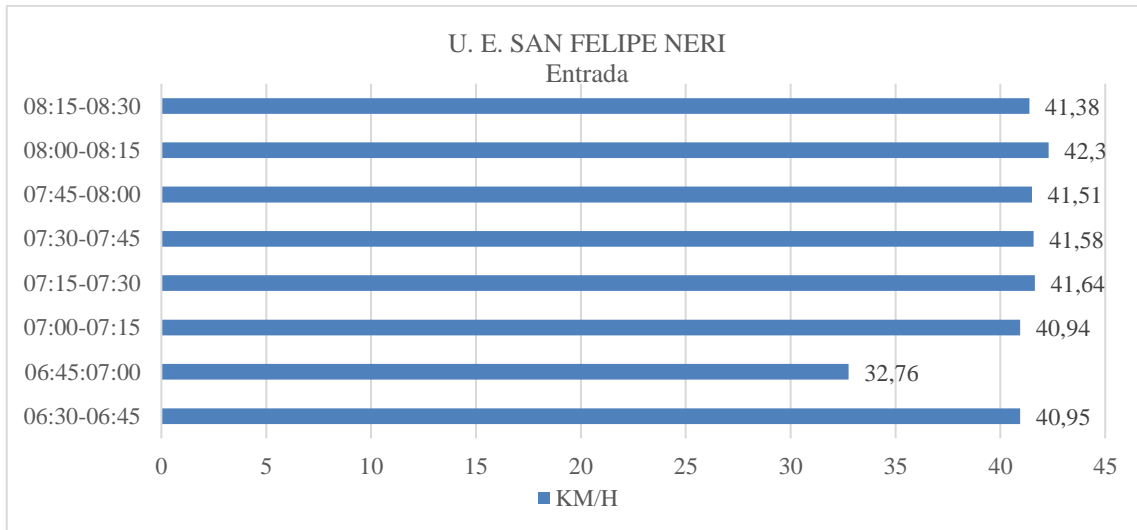


Ilustración 4-47: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 40 a 42 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 32.7 km/h, es decir se reduce aproximadamente 10km/h en hora pico, esto es de 06h45 a 07h00 aproximadamente.

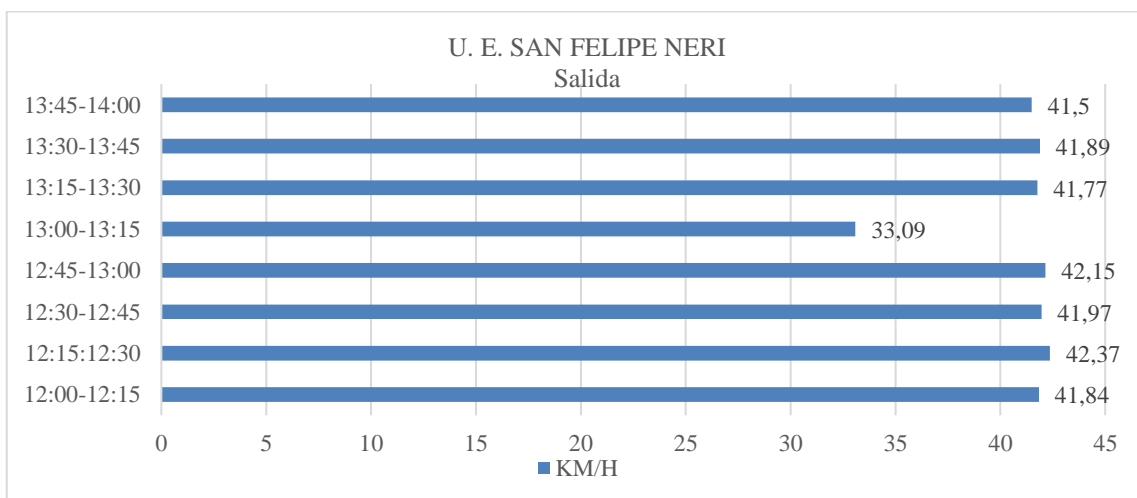


Ilustración 4-48: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 41 km/h, de 13h00 a 13h15 aproximadamente, la velocidad se reduce a 33 km/h, se reduce alrededor de 8 km/h en hora pico.

La velocidad promedio en la vía principal de esta Unidad Educativa supera los 40 km/h, considerando lo que establece el artículo 193 de la Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial, indicando que cuando los vehículos circulen por las zonas escolares, circularán a una velocidad máxima de 30 Km/h., es decir se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad en esta Unidad Educativa.

En esta calle José Orozco existe señalización de “NO ESTACIONAR”, en ambos lados de la vía, sin embargo, los vehículos con parqueados en esa calle, irrespetando de esta manera la señal de tránsito.

Cantidad de vehículos

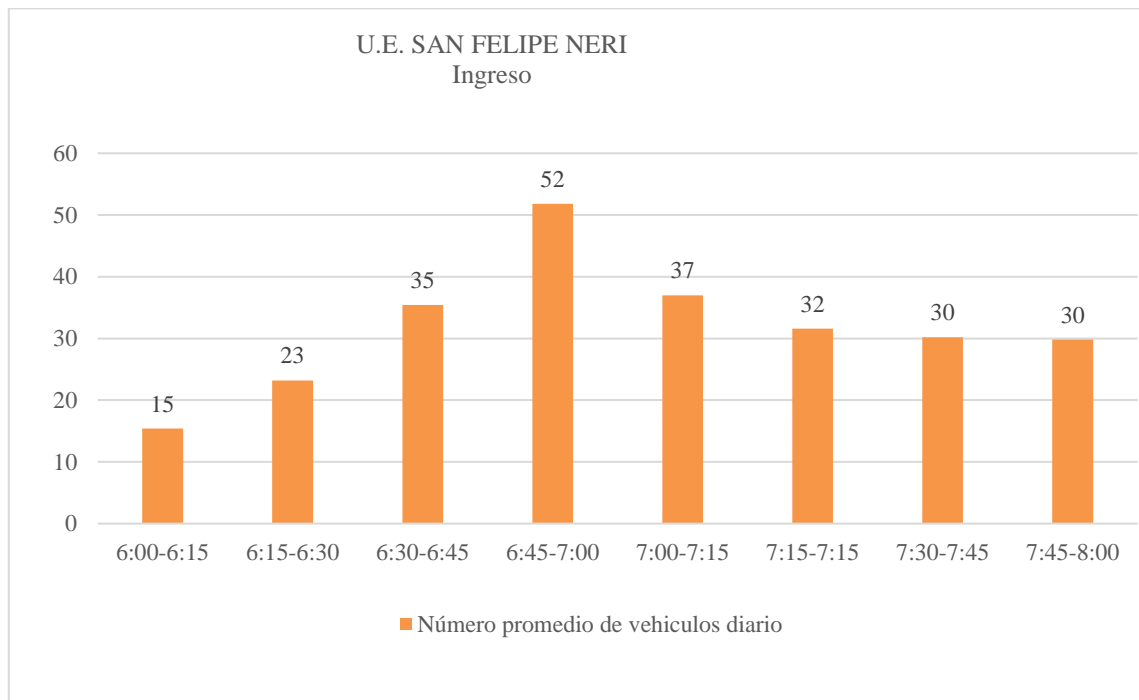


Ilustración 4-49: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

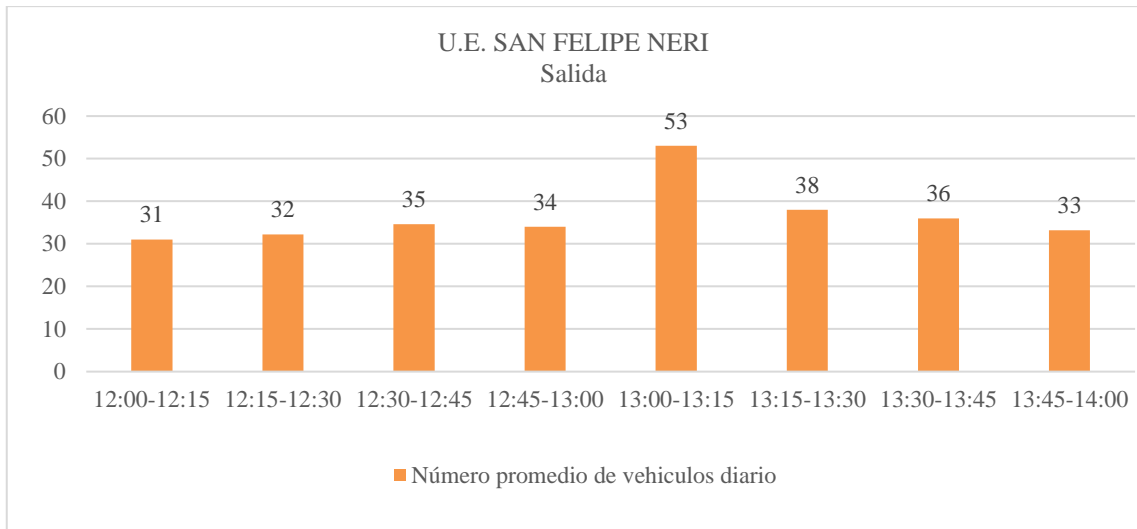


Ilustración 4-50: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Felipe Neri

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 06h45 a 07h00 y de 13h00 a 13h15, teniendo un promedio de 35 vehículos en circulación cada 15 minutos; siendo la mayor cantidad 53 y la menor 15.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (35 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 280 vehículos / 2 horas = 140 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle José Orozco tiene 2 carriles unidireccionales y la velocidad máxima permitida es de 30 km/h = 8.33 m/s (30.000 m / 3.600 s = 8,33 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 154 m = 0.00649 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 8.33 m/s * 0.00649 vehículos/metro = 0.054 vehículos/segundo

Flujo máximo total (para dos carriles) = 2 * 0.054 vehículos/segundo = 0.108 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.108 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 388.8 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 140 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 388.8 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (140 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (388.8 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está significativamente por debajo de la capacidad máxima de la vía es decir que la calle José Orozco no se congestiona.

4.3.2.2 Unidad Educativa María Auxiliadora

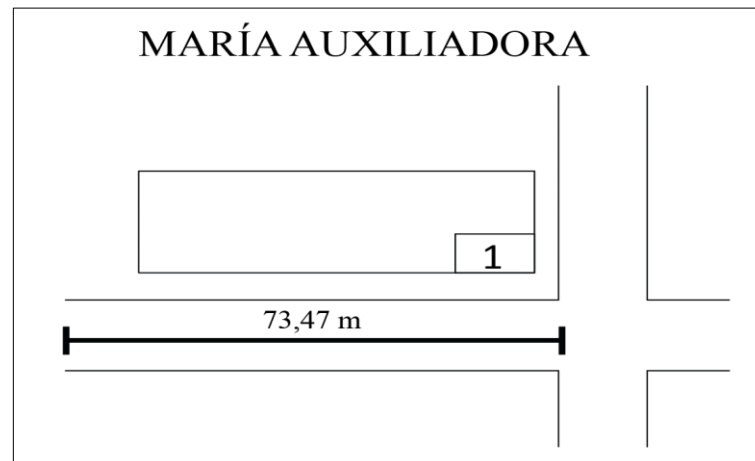


Ilustración 4-51: Unidad Educativa María Auxiliadora

Fuente: Adobe Illustrator, 2022

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En esta institución, se observó 2 horas (06h30 a 08h30), la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle Guayaquil entre 5 de junio y Tarqui, la cual tiene una longitud de 73,47 m. En donde se pudo observar que no existe semaforización; además, que los vehículos tardan 4,17 minutos aproximadamente en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

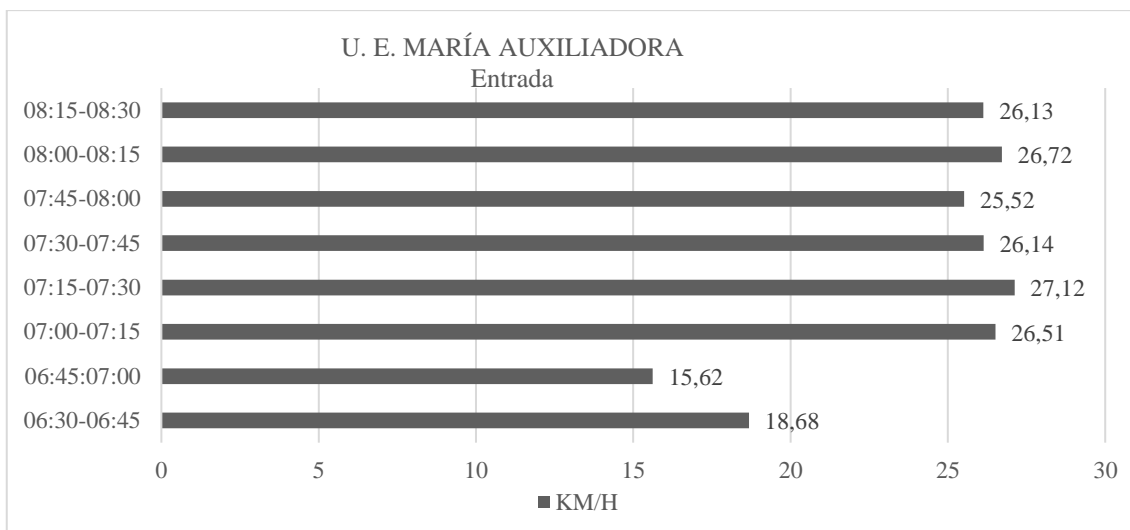


Ilustración 4-52: Velocidad de recorrido por horario U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 24 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 15 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 06h30 a 07h00 aproximadamente.

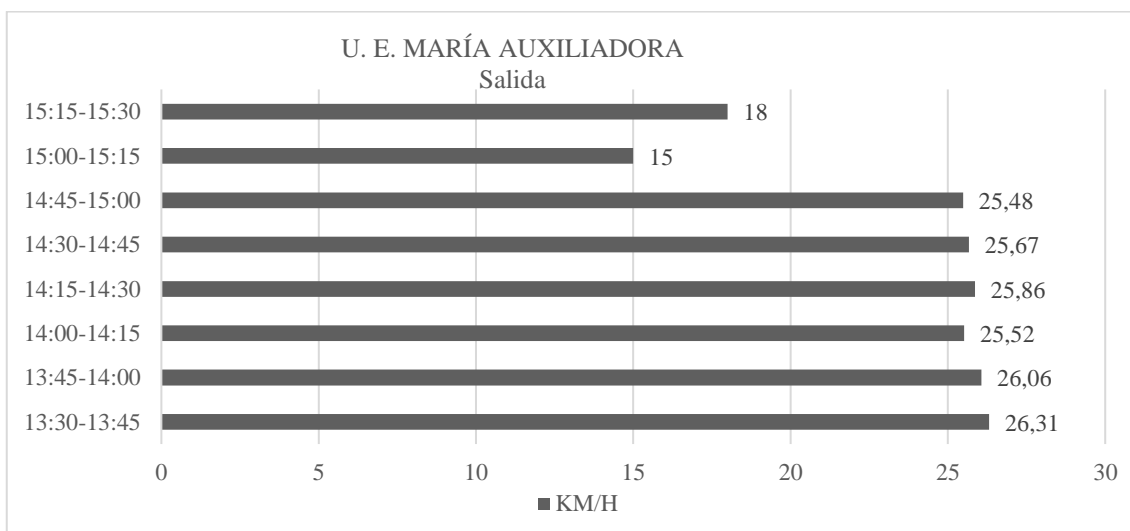


Ilustración 4-53: Velocidad de recorrido por horario U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 24 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 15 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 15h00 a 15h30 aproximadamente.

La velocidad promedio en la calle Guayaquil supera los 24 km/h, considerando la velocidad permitida que es 30 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente no exceden el límite de velocidad.

Cantidad de vehículos

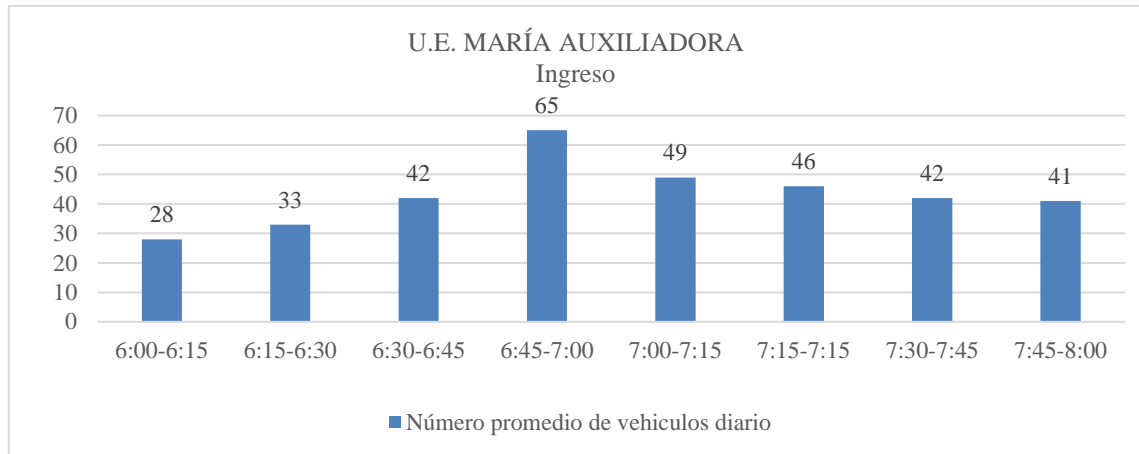


Ilustración 4-54: Numero promedio de vehículos U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

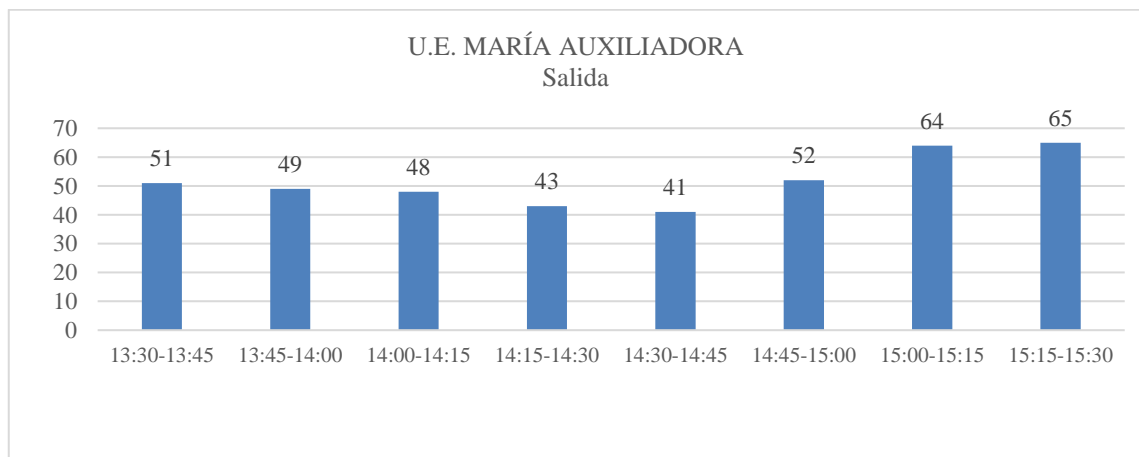


Ilustración 4-55: Numero promedio de vehículos U.E. María Auxiliadora

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 06h45 a 07h00 y de 15h00 a 15h30, teniendo un promedio de 65 vehículos en circulación en la hora pico.

$$\text{Densidad de flujo vehicular} = (\text{Total de vehículos}) / (\text{Total de intervalos de tiempo})$$

$$\text{Densidad de flujo vehicular} = (65 \text{ vehículos/cada } 15 \text{ minutos} * 8 \text{ intervalos de tiempo}) / 2 \text{ horas}$$

Densidad de flujo vehicular = 520 vehículos / 2 horas = 260 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle Guayaquil tiene 1 carril unidireccional y la velocidad en hora pico es de 16 km/h = 4.44 m/s (16.000 m / 3.600 s = 4,44 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 73,47 m = 0.01361 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 4.44 m/s * 0.01361 vehículos/metro = 0.0604 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.0604 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 217.7 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 260 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 218 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (260 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (218 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular tiene un excedente de 42 vehículos por hora, superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Guayaquil es una vía congestionada en hora pico.

4.3.2.3 Unidad Educativa Vigotsky

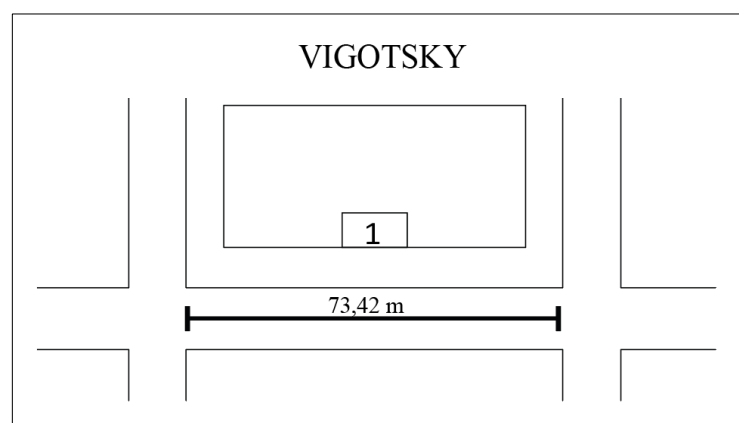


Ilustración 4-56: Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado por: Huertas A.,2023.

En esta institución, se observó de 06h30 a 08h30, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle Chile, entre Sebastián de Benalcázar y Juan de Velazco, la cual tiene una longitud de 73,42 m. En donde se pudo observar que no existe semaforización; además, que los vehículos tardan entre 6 y 10 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

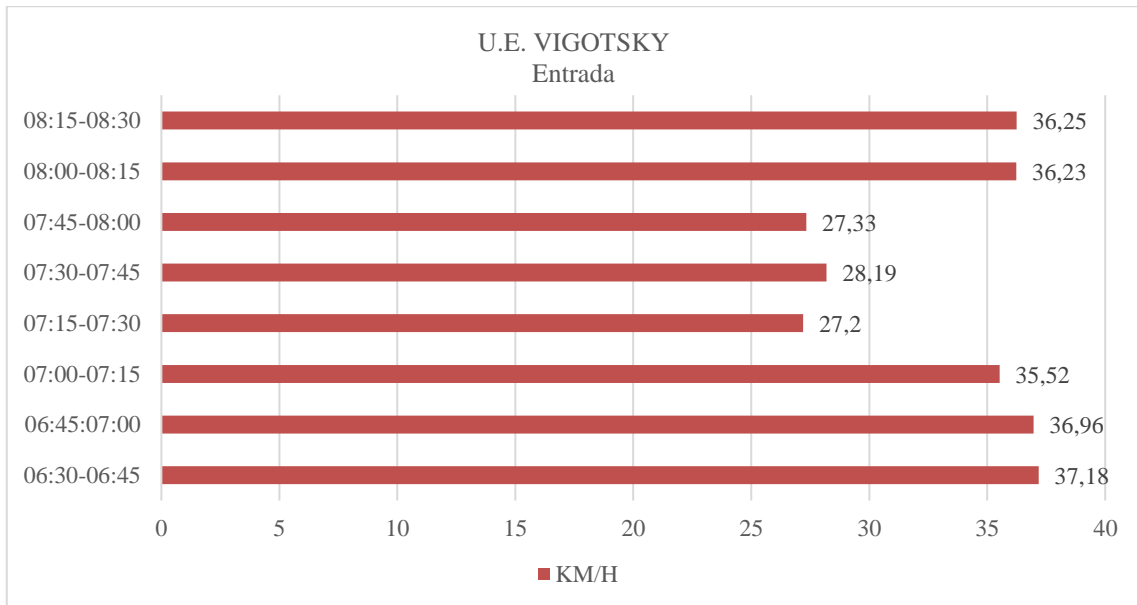


Ilustración 4-57: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 36 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 27 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 07h15 a 08h00 aproximadamente.

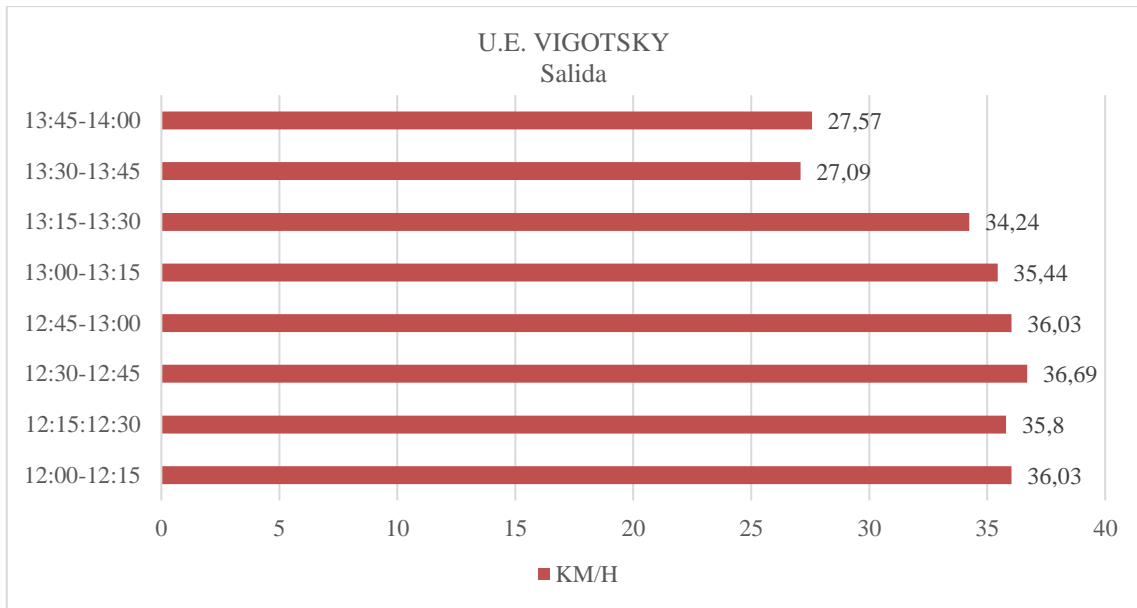


Ilustración 4-58: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 36 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 27 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 13h30 a 14h00 aproximadamente.

La velocidad promedio en la vía principal de esta Unidad Educativa supera los 35 km/h, considerando la velocidad máxima de 30 Km/h., es decir, se ha comprobado que los vehículos usualmente conducen con un rango superior al límite de velocidad permitido.

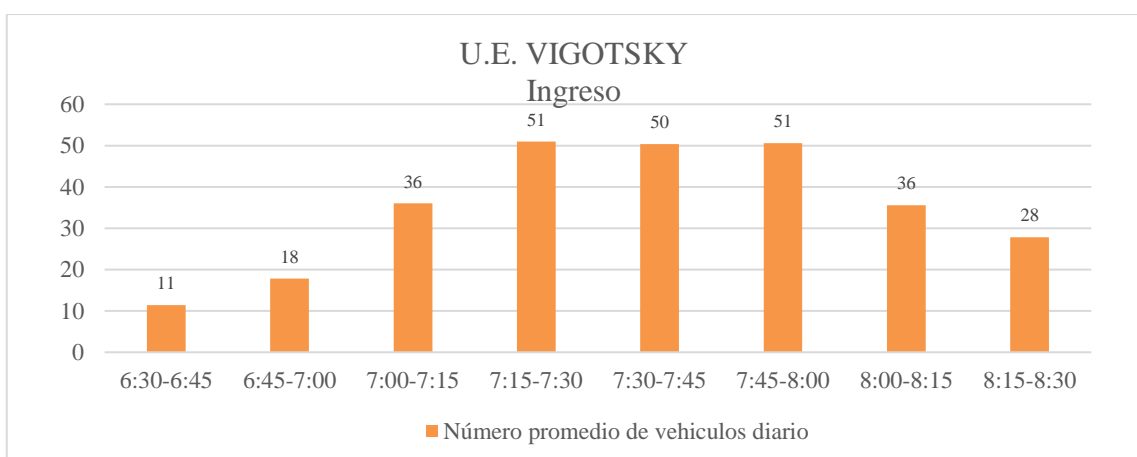


Ilustración 4-59: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

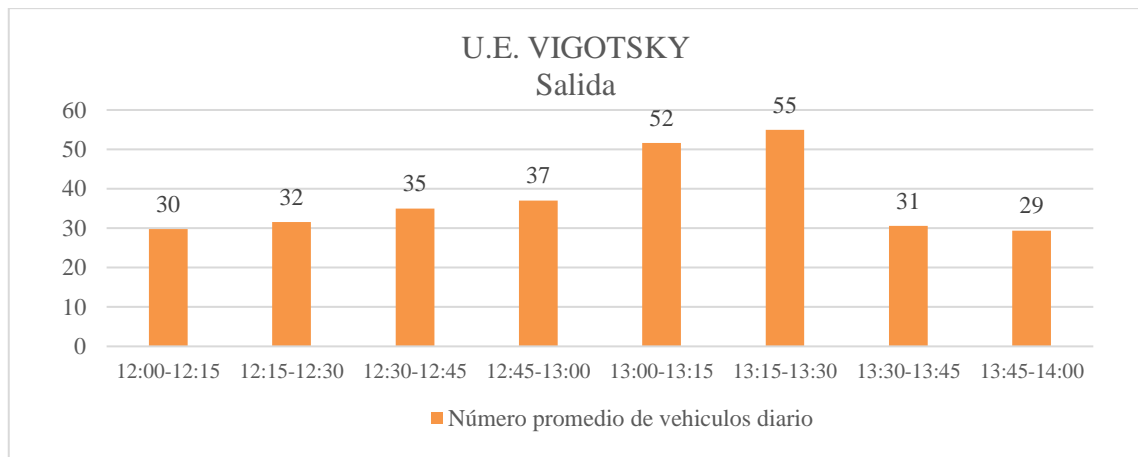


Ilustración 4-60: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Vigotsky

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 07h15 a 08h00 y de 13h00 a 13h30, teniendo un promedio de 36 vehículos en circulación cada 15 minutos.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (36 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 288 vehículos / 2 horas = 144 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle Chile tiene 2 carriles con sentido unidireccional y la velocidad máxima permitida es de 30 km/h = 8.33 m/s (30.000 m / 3.600 s = 8,33 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 73,42 m = 0.01362 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 8.33 m/s * 0.01362 vehículos/metro = 0.113 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.113 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 49 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 144 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 49 vehículos/hora.

Flujo máximo total (para dos carriles) = 2 * 0.113 vehículos/segundo = 0.226 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.226 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 813.6 vehículos/hora

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (144 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (814 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que **la calle Chile no se congestiona.**

Cabe mencionar que en la calle de estudio existe dos señaléticas de no estacionar; sin embargo, existen conductores que no respetan las mismas, ocasionando problemas no contemplados en la formula aplicada.

4.3.2.4 Unidad Educativa La Salle Riobamba

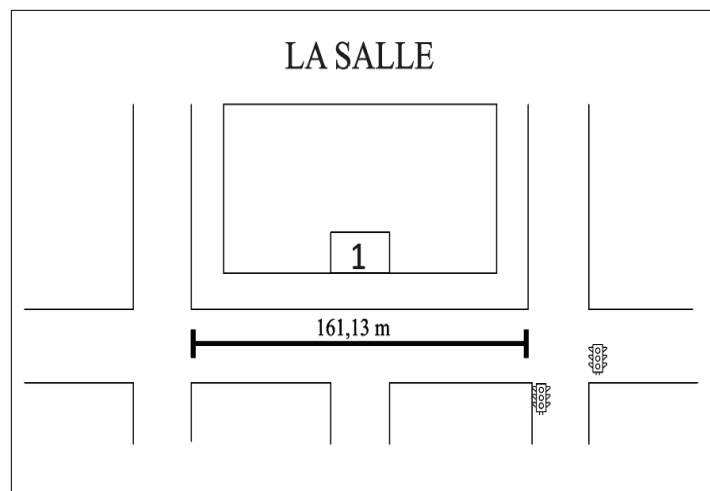


Ilustración 4-61: Unidad Educativa La Salle Riobamba

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado por: Huertas A., 2023.

En esta institución, se observó de 06h00 a 08h00, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle Venezuela entre España y Cristóbal Colón, la cual tiene una longitud de 161,13 m.

En donde se pudo observar que solo existe semaforización en una esquina (calle España y Venezuela); además, que los vehículos tardan entre 12 y 17 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

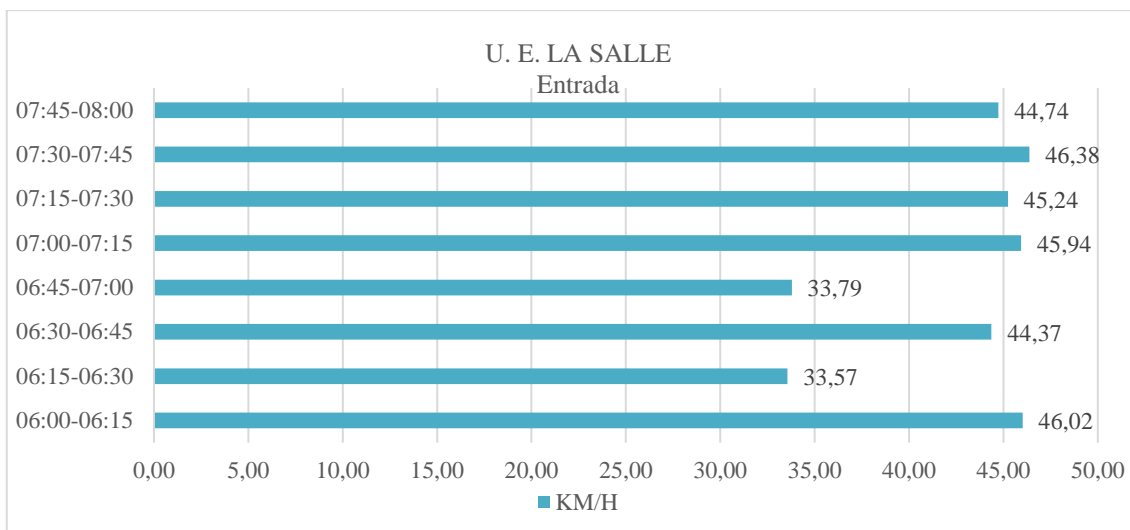


Ilustración 4-62: Velocidad de recorrido por horario La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 45 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 33 km/h, es decir se reduce aproximadamente 12 km/h en hora pico, esto es de 06h15 a 06h30 y de 06h45 a 07h00 aproximadamente, considerando que esta unidad educativa tiene 3 accesos, además de contar con horarios escalonados.

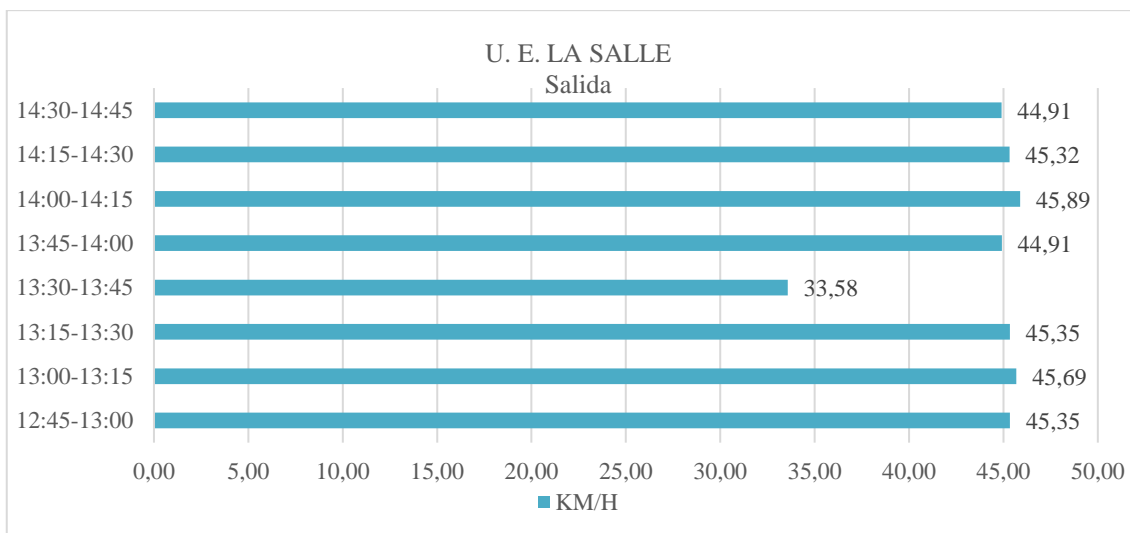


Ilustración 4-63: Velocidad de recorrido por horario La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 45 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 33 km/h, es decir se reduce aproximadamente 12 km/h en hora pico, esto

es de 13h30 a 13h45 aproximadamente, considerando que esta unidad educativa tiene 3 accesos diferentes.

La velocidad promedio en la calle Venezuela supera los 44 km/h, considerando que la velocidad máxima es 30 Km/h., es decir se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad.

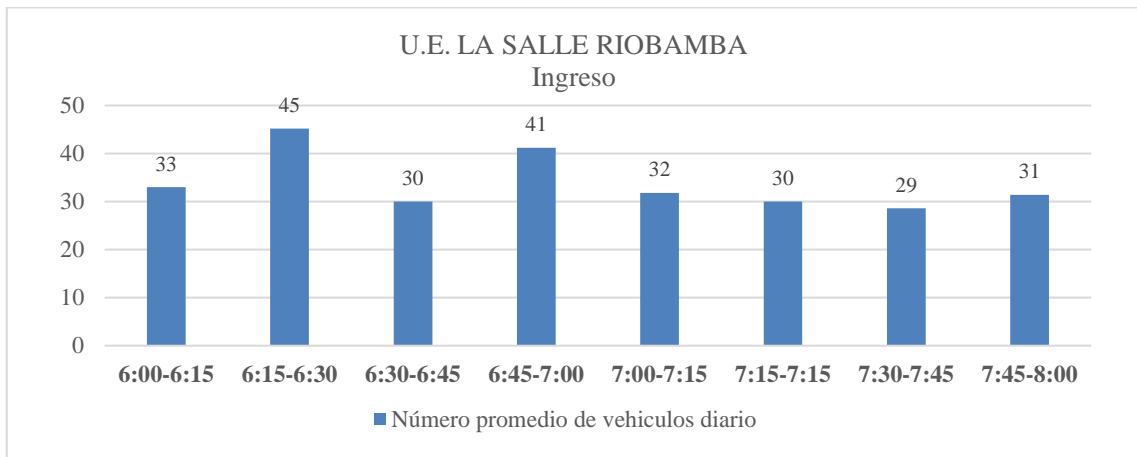


Ilustración 4-64: Numero promedio de vehículos U.E. La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

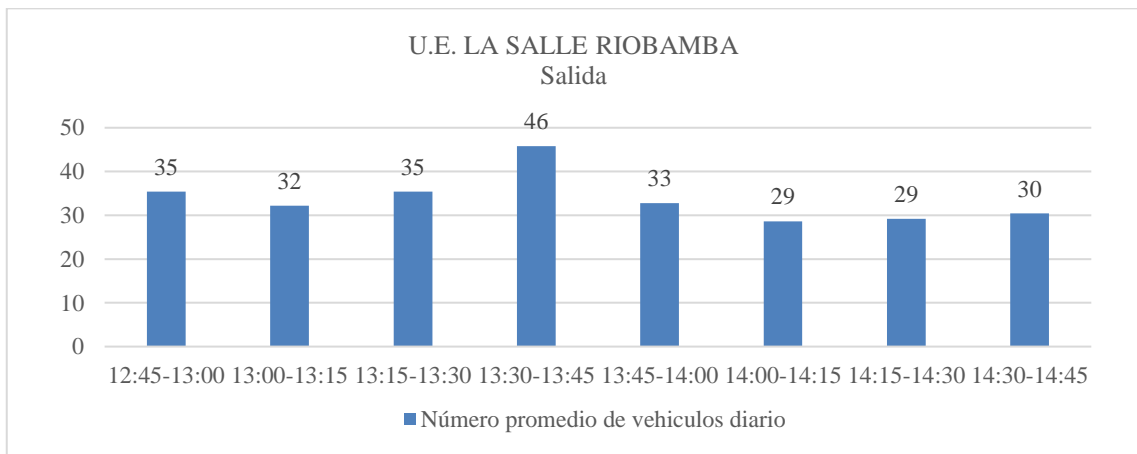


Ilustración 4-65: Numero promedio de vehículos U.E. La Salle Riobamba

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 06h15 a 07h00 y de 13h30 a 13h45, teniendo un promedio de 34 vehículos en circulación cada 15 minutos; siendo la mayor cantidad 46 y la menor 29.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (34 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 272 vehículos / 2 horas = 136 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle Venezuela tiene 2 carriles unidireccionales y la velocidad máxima permitida es de 30 km/h = 8.33 m/s (30.000 m / 3.600 s = 8,33 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 161,13 m = 0,0062 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 8.33 m/s * 0,0062 vehículos/metro = 0,0516 vehículos/segundo

Flujo máximo total (para dos carriles) = 2 * 0,0516 vehículos/segundo = 0.1032 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.1032 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 371.52 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 272 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 372 vehículos/hora. Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (272 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (372 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Venezuela no se congestiona.

4.3.2.5 Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

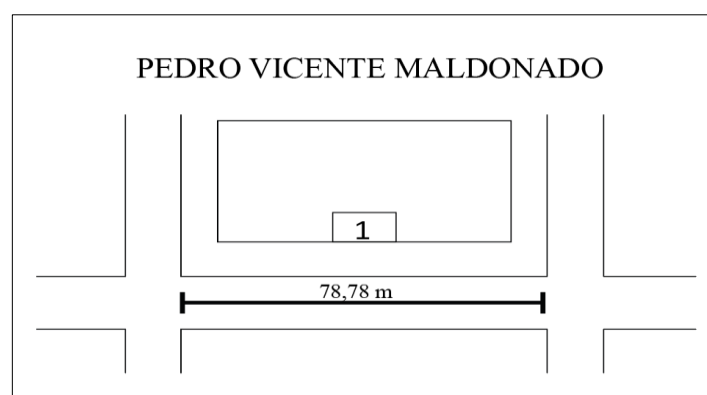


Ilustración 4-66: Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy, 2023.

En esta institución, se observó de 06h00 a 08h00, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle Primera Constituyente entre España y Juan Larrea, la cual tiene una longitud de 78,78 m. No existe semaforización; los vehículos tardan aproximadamente 5 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

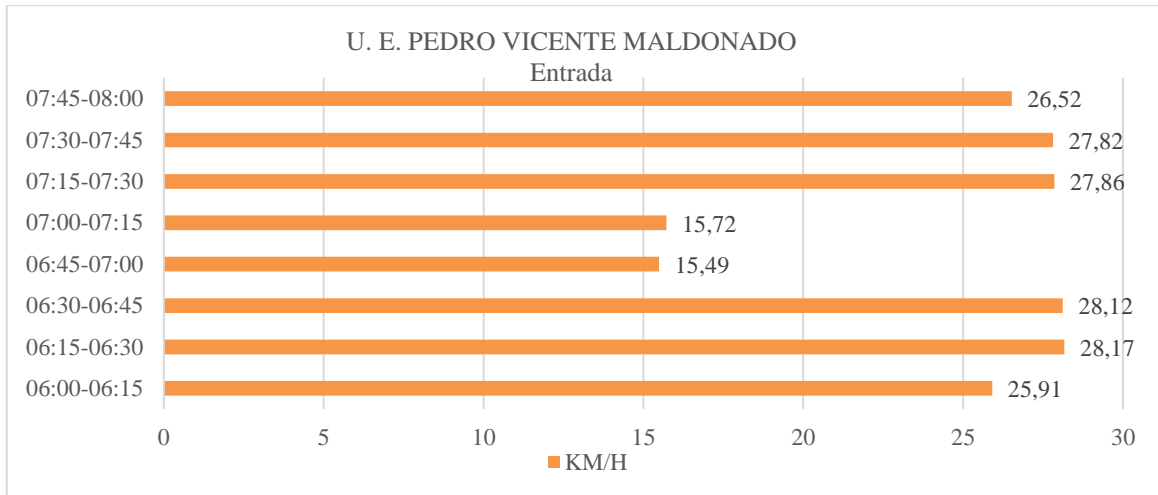


Ilustración 4-67: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 25 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 18 km/h, es decir se reduce aproximadamente 7 km/h en hora pico, esto es de 06h45 a 07h15 aproximadamente.

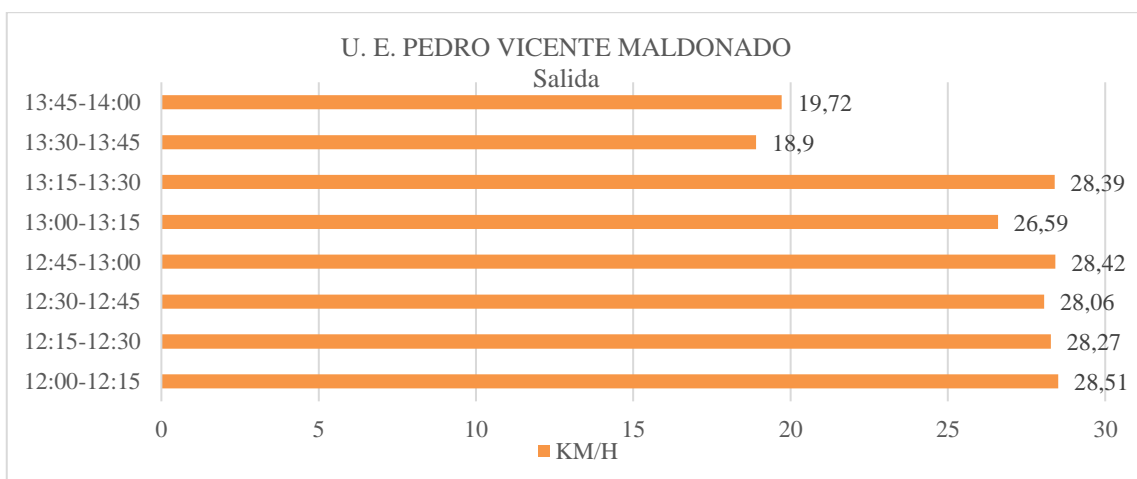


Ilustración 4-68: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 25 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 18 km/h, es decir se reduce aproximadamente 7 km/h en hora pico, esto es de 13h30 a 14h00 aproximadamente.

La velocidad promedio no supera el límite de velocidad de 30 Km/h, es decir se ha comprobado que los vehículos usualmente respetan el límite de velocidad.

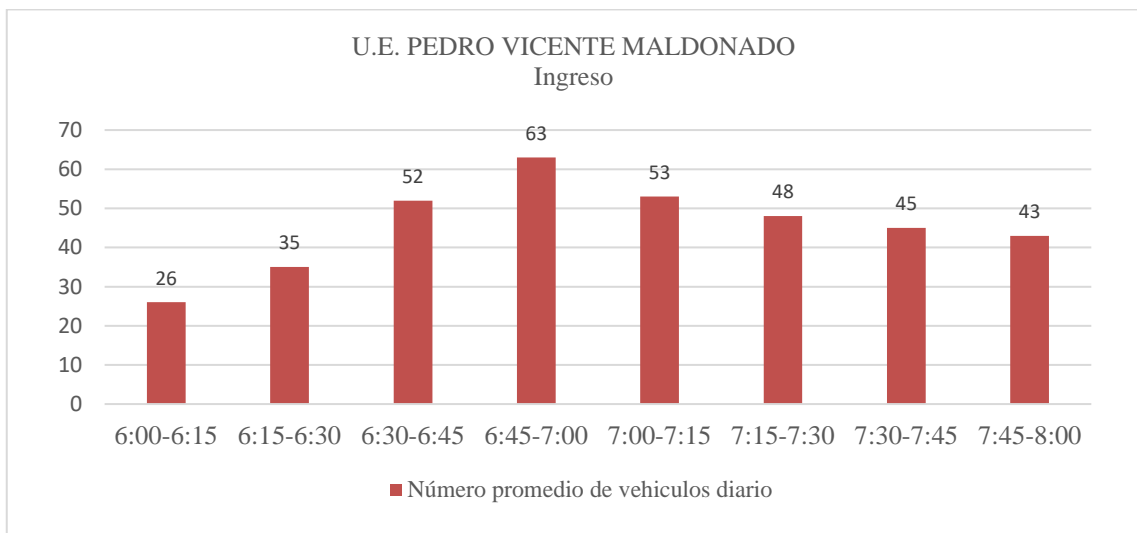


Ilustración 4-69: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

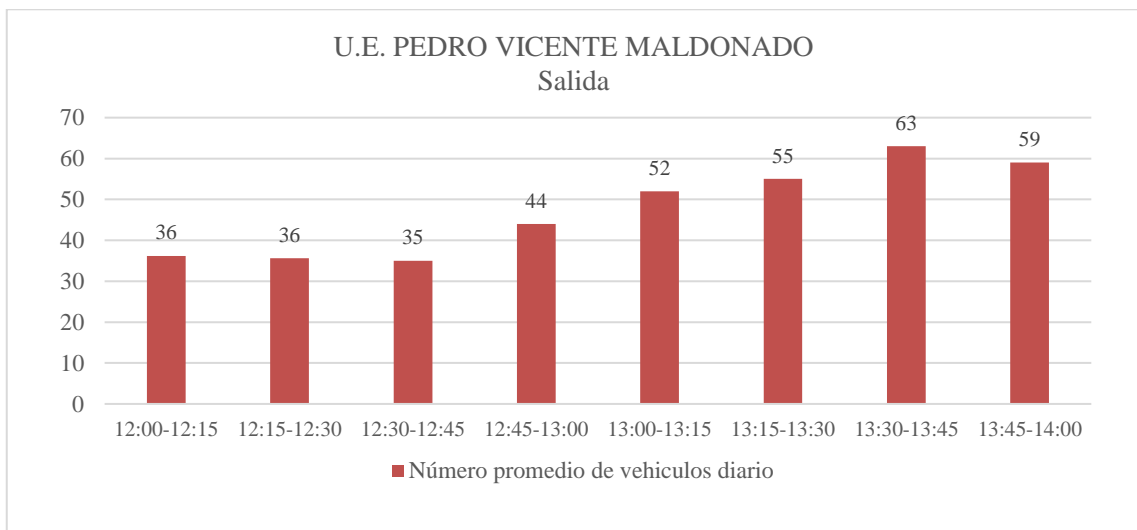


Ilustración 4-70: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 06h45 a 07h00 y de 13h30 a 14h00, teniendo un promedio de 63 vehículos en circulación en las horas pico.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (63 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 504 vehículos / 2 horas = 252 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle Primera Constituyente tiene 1 carril unidireccional y la velocidad en hora pico es de 18 km/h = 5 m/s (18.000 m / 3.600 s = 5 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 78,78 m = 0,01269 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 5 m/s * 0,01269 vehículos/metro = 0,0634 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0,0634 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 228,4 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 252 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 228 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (252 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (228 vehículos/hora), se determina que hay un excedente de 24 vehículos aproximadamente en la densidad de flujo vehicular, superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Primera Constituyente es una vía congestionada en hora pico.

4.3.2.6 *Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima*

En esta unidad educativa no se realizó la observación vehicular mediante las fichas considerando que la calle principal es cerrada media hora antes y media hora después del horario de entrada y salida de la jornada estudiantil, por lo tanto, únicamente se realizó conteo peatonal.

4.3.2.7 Unidad Educativa San Vicente de Paul

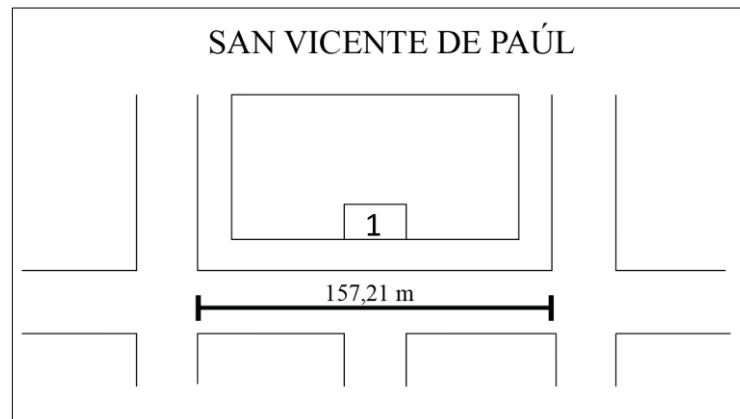


Ilustración 4-71: Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas A., 2023.

En esta institución, se observó de 06h00 a 08h00, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle 5 de junio entre Gaspar de Villarroel y Colombia, la cual tiene una longitud de 157,21m. En donde se pudo observar que no existe semaforización; además, que los vehículos tardan entre 11 y 15 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

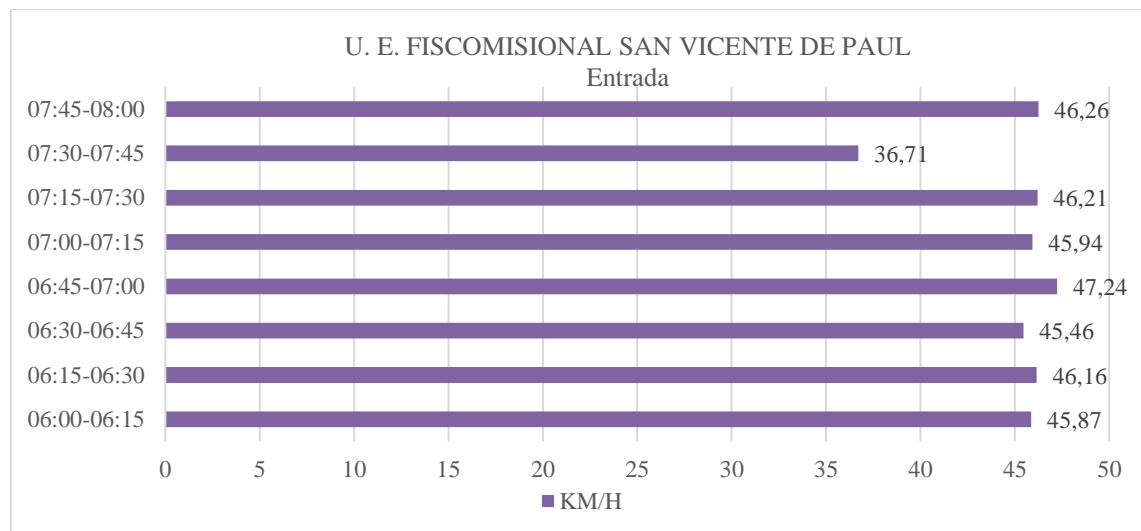


Ilustración 4-72: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 46 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 36 km/h, es decir se reduce aproximadamente 10 km/h en hora pico, esto es de 07H15 a 07h30 aproximadamente

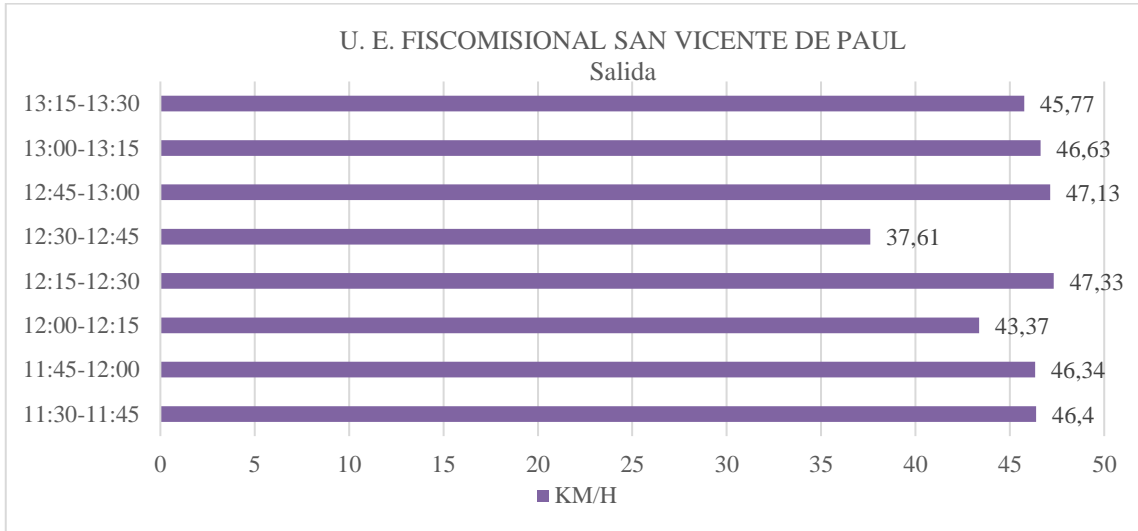


Ilustración 4-73: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 43 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 37 km/h, es decir se reduce aproximadamente 6 km/h en hora pico, esto es de 12h15 a 12h45 aproximadamente.

La velocidad promedio en la calle 5 de junio supera los 45 km/h, considerando que el límite de velocidad en la zona es 30 Km/h, es decir se ha comprobado que los vehículos usualmente superan el límite de velocidad.

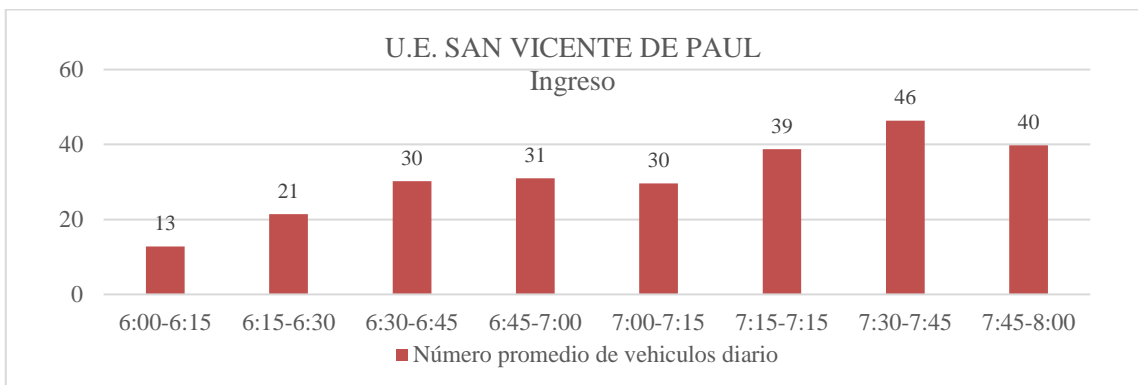


Ilustración 4-74: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

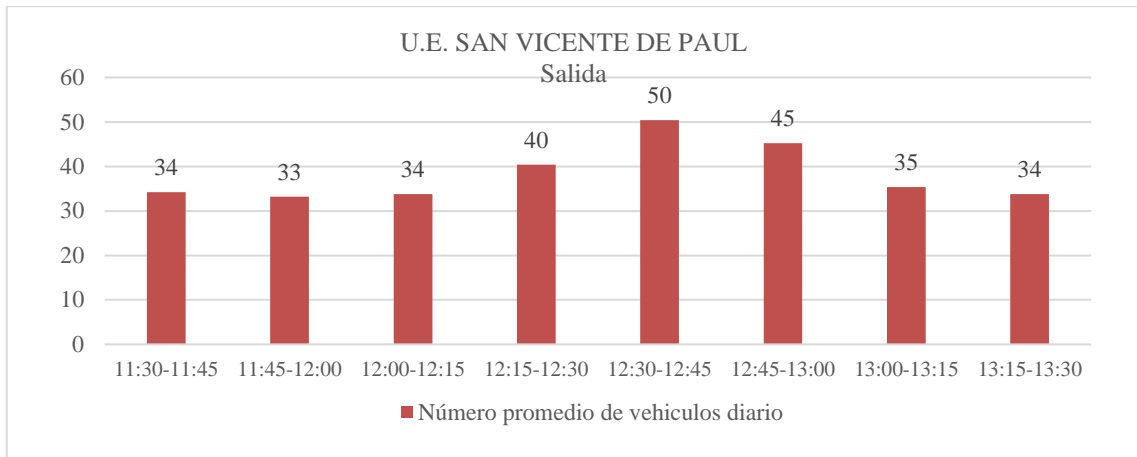


Ilustración 4-75: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa San Vicente de Paul

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 07h15 a 07h30 y de 12h15 a 12h45, teniendo un promedio de 35 vehículos en circulación cada 15 minutos.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (35 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 280 vehículos / 2 horas = 140 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle 5 de junio tiene 1 carril y la velocidad máxima permitida es de 30 km/h = 8.33 m/s (30.000 m / 3.600 s = 8,33 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 157,21m = 0,0063 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 8.33 m/s * 0,0063 vehículos/metro = 0,0529 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.0529 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 190.4 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 140 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 190 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (140 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (190 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle 5 de junio no se congestiona.

4.3.2.8 Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús



Ilustración 4-76: Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy, 2023.

En esta institución, se observó de 06h00 a 08h00, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle 5 de junio entre Argentinos y José Orozco, la cual tiene una longitud de 73,56m. En donde se pudo observar que existe semaforización únicamente en el cruce de la calle 5 de junio y Argentinos; además, que los vehículos tardan aproximadamente 4,7 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

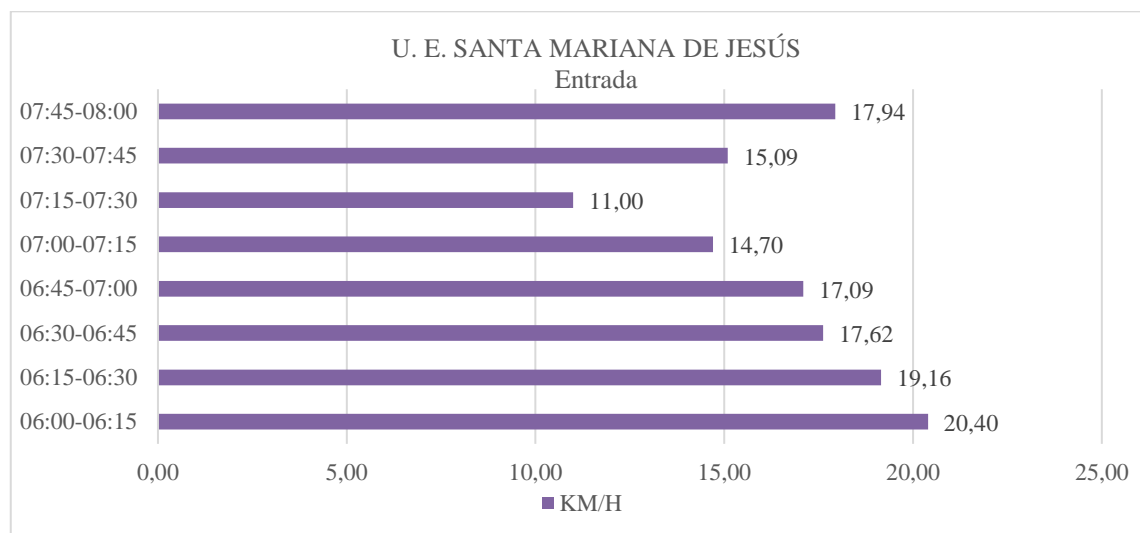


Ilustración 4-77: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 17 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 11 km/h, es decir se reduce aproximadamente 6 km/h en hora pico, esto es de 07h15 a 07h30 aproximadamente.

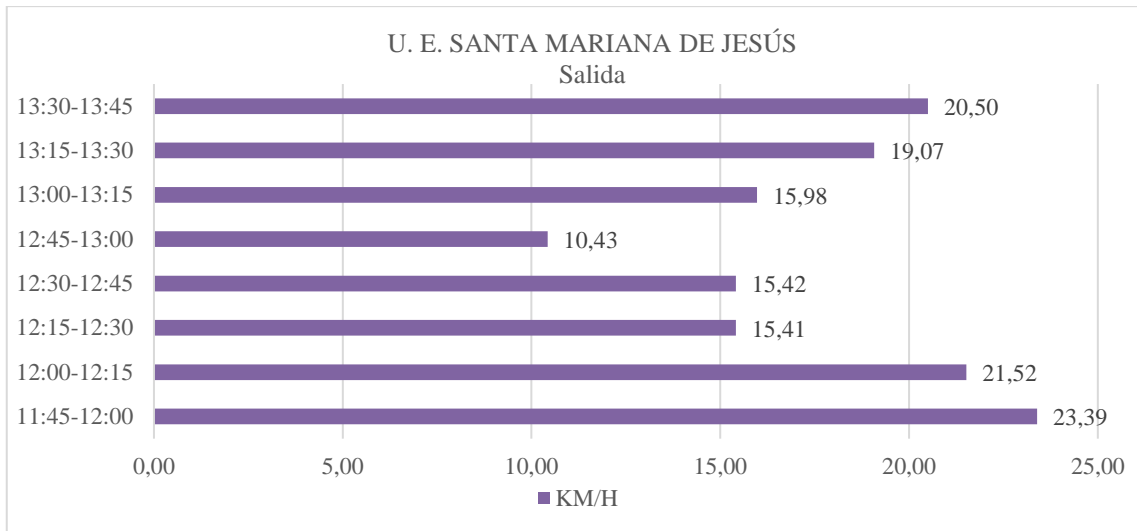


Ilustración 4-78: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 17 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 10 km/h, es decir se reduce aproximadamente 7 km/h en hora pico, esto es de 13h30 a 13h45 aproximadamente.

La velocidad promedio en la vía principal de esta Unidad Educativa no supera los 30 km/h, considerando que es el límite de velocidad en la zona, es decir se ha comprobado que los vehículos usualmente respetan el límite de velocidad.

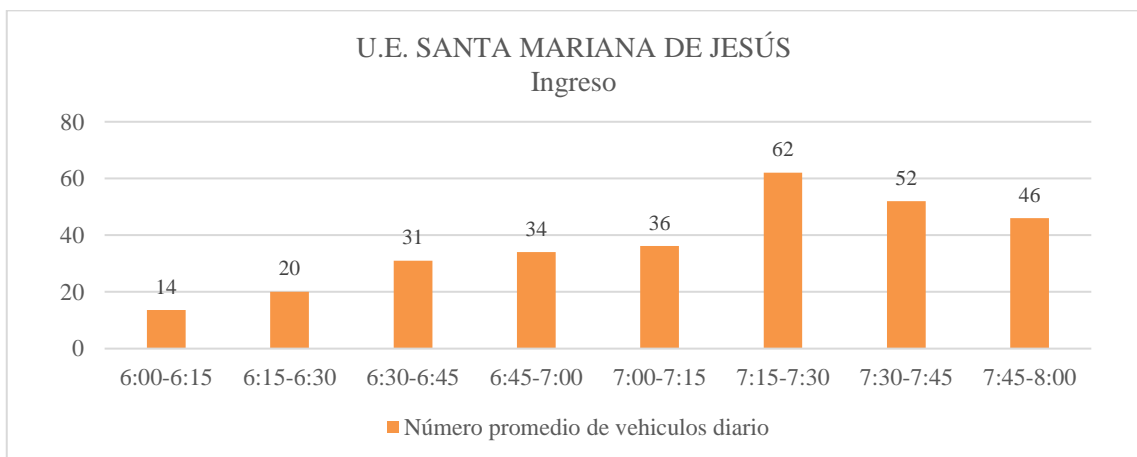


Ilustración 4-79: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

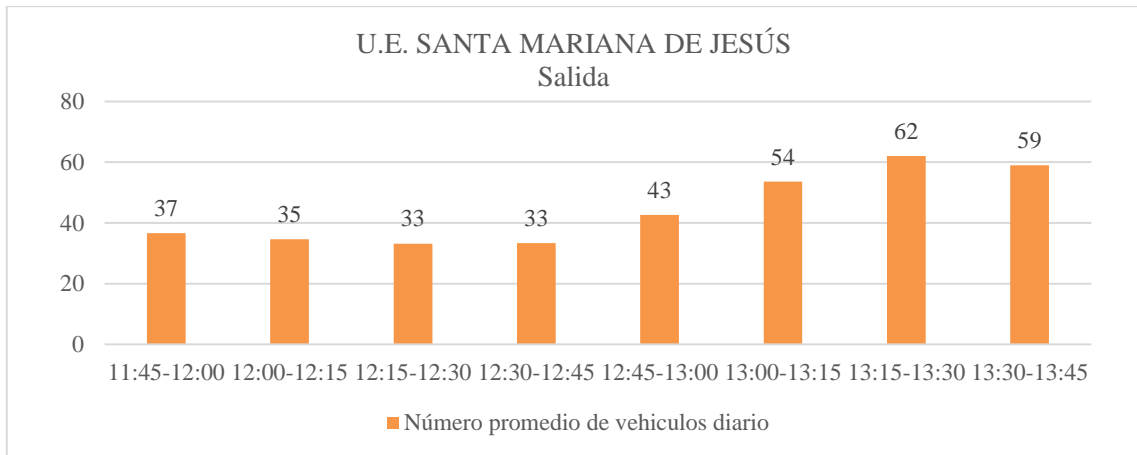


Ilustración 4-80: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 07h15 a 07h30 y de 13h30 a 13h45, teniendo un promedio de 62 vehículos en hora pico.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (62 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 496 vehículos / 2 horas = 248 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle 5 de junio tiene 1 carril y la velocidad máxima en hora pico es 17 km/h = 4.7 m/s (17.000 m / 3.600 s = 4.7 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 73.56 m = 0,0135 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 4.7 m/s * 0,0135 vehículos/metro = 0,063 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0,063 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 228.4 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 248 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 228 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (248 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (228 vehículos/hora), se determina que existe un excedente de 20 unidades en

la densidad de flujo vehicular superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle 5 de junio se congestiona en hora pico.

4.3.2.9 Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

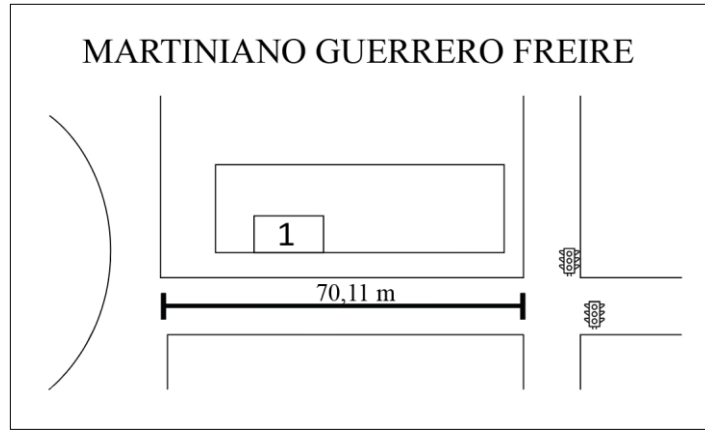


Ilustración 4-81: Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas A., 2023.

En esta institución, se observó de 06h00 a 08h00, la calle principal de esquina a esquina, esto es la calle Francia entre Argentinos y Junín, la cual tiene una longitud de 70,11 m. En donde se pudo observar que existe semaforización en la calle Junín y Francia, y por el otro lado, existe un redondel; además, que los vehículos tardan entre 7 y 9 minutos en transitarla; sin embargo, al hacer la conversión a kilómetros por hora se pudo establecer:

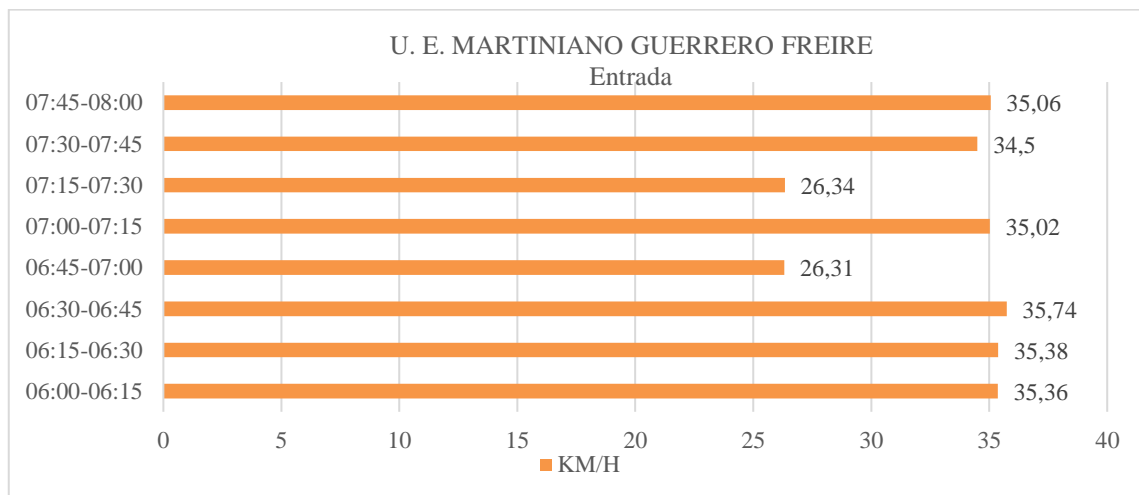


Ilustración 4-82: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 35 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 26 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 06h45 a 07h00 y de 07h15 a 07h30 aproximadamente.

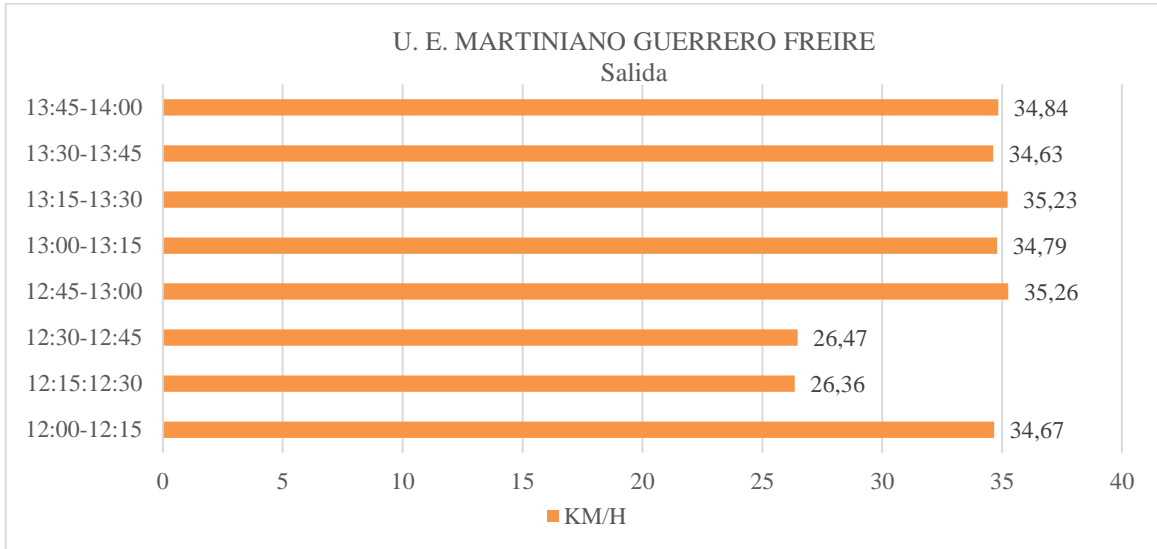


Ilustración 4-83: Velocidad de recorrido por horario Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La velocidad promedio es de 35 km/h, a excepción de la hora conflictiva que la velocidad es reducida a 26 km/h, es decir se reduce aproximadamente 9 km/h en hora pico, esto es de 12h15 a 12h45 aproximadamente. La velocidad promedio en la calle Francia supera los 34 km/h, considerando que el límite de velocidad en la zona es 30 Km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente superan el límite de velocidad.

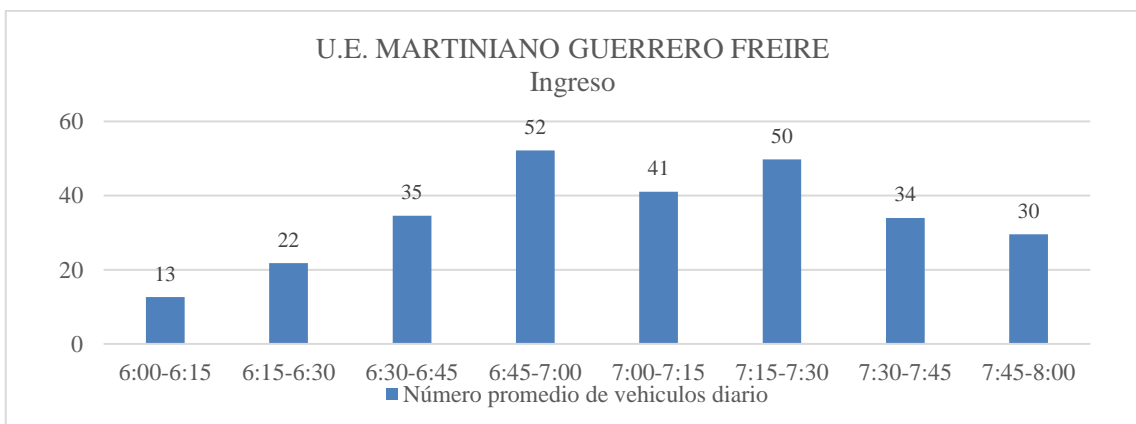


Ilustración 4-84: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

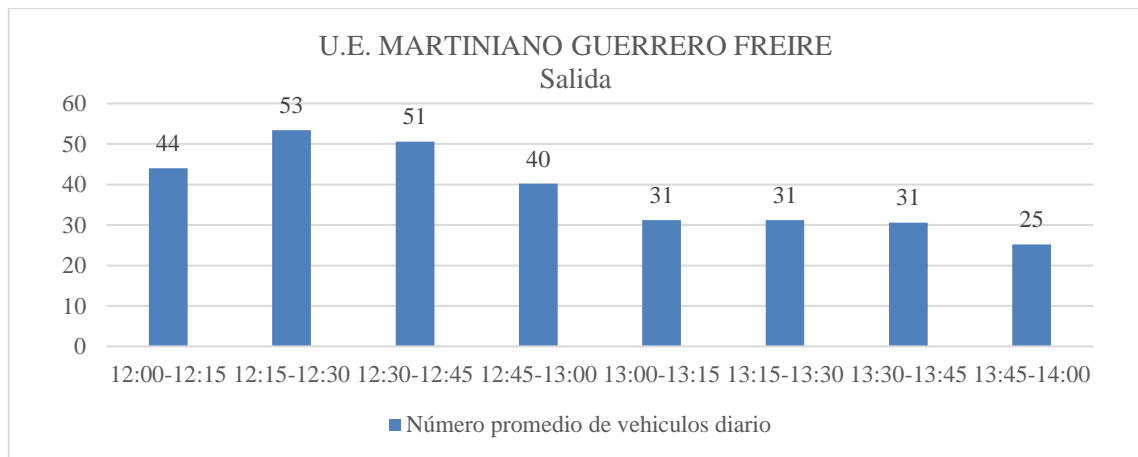


Ilustración 4-85: Numero promedio de vehículos Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Interpretación: La cantidad de vehículos aumenta significativamente en el horario de 06h45 a 07h00 / 07h15 a 07h30, y de 12h15 a 12h45 teniendo un promedio de 34 vehículos en circulación cada 15 minutos.

Densidad de flujo vehicular = (Total de vehículos) / (Total de intervalos de tiempo)

Densidad de flujo vehicular = (34 vehículos/cada 15 minutos * 8 intervalos de tiempo) / 2 horas

Densidad de flujo vehicular = 272 vehículos / 2 horas = 136 vehículos/hora

La capacidad de la calle se refiere a la cantidad máxima de vehículos que pueden manejar sin congestión, en este caso la calle Francia tiene 2 carriles unidireccionales y la velocidad máxima permitida es de 30 km/h = 8.33 m/s (30.000 m / 3.600 s = 8,33 m/s).

La densidad crítica es el máximo número de vehículos por unidad de longitud que un carril puede manejar sin congestión.

Densidad crítica = 1 / (Longitud del carril)

Densidad crítica = 1 / 70.11m = 0,014 vehículos/metro

Flujo máximo por carril = 8.33 m/s * 0,014 vehículos/metro = 0.11 vehículos/segundo

Flujo máximo total (para dos carriles) = 2 * 0.11 vehículos/segundo = 0.23 vehículos/segundo

Flujo máximo total = 0.23 vehículos/segundo * 3600 segundos/hora = 828 vehículos/hora

La densidad de flujo vehicular promedio calculada es de 136 vehículos/hora, mientras que la capacidad máxima de la calle es de aproximadamente 828 vehículos/hora.

Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (136 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (828 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Francia no se congestiona

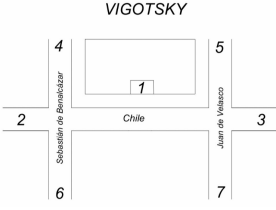
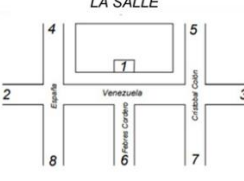





4.4 Discusión

La movilidad y seguridad vial constituye un aspecto de prioridad para el desarrollo social, pero sobre todo en el entorno educativo, considerando que en el casco histórico de la ciudad de Riobamba existen nueve Unidades Educativas, es decir, instituciones de educación inicial, básica y bachillerato; en ese sentido, a través de la investigación se pudo determinar que dichas instituciones al tener una gran cantidad de estudiantes; y, que la mayoría tienen horarios similares de entrada y salida de la jornada educativa, generan congestión tanto peatonal como vehicular. Además de la coincidencia en horarios de entrada y de salida, existen varios factores externos como: veredas estrechas, mala calibración de semáforos, mercados de comercio aledaños, comercio informal en las aceras de las Unidades Educativas, irrespeto a las zonas de no parqueo, parqueo de doble fila en calles principalmente transitadas, y en general, el irrespeto a las señales de tránsito, influyen en la congestión peatonal y vehicular.

Una vez evaluadas todas las Unidades Educativas observadas se determina que las calles con mayor congestión son:

Tabla 4-11: Resultados de datos recolectados

Unidad Educativa	Calles con mayor congestión	Mapa
Unidad Educativa San Felipe Neri	José Orozco Congestión peatonal	
Unidad Educativa María Auxiliadora	Guayaquil Congestión vehicular	

Unidad Educativa Vigotsky	Chile Congestión peatonal	
Unidad Educativa La Salle Riobamba	Venezuela Congestión peatonal	
Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	Primera Constituyente Congestión vehicular	
Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima	Magdalena Dávalos Congestión peatonal	
Unidad Educativa San Vicente de Paul	5 de junio Congestión peatonal	
Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	5 de junio Congestión vehicular	
Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	Francia Congestión peatonal	

Fuente: Figuras 1-4, 2-4, 3-4, 4-4, 5-4, 6-4, 7-4, 8-4; y, 9-4

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Dentro de las observaciones realizadas in situ al momento del conteo peatonal y vehicular, se pudo determinar que las aceras de las Unidades Educativas: San Felipe Neri, María Auxiliadora, Vigotsky, La Salle Riobamba, San Vicente de Paul, Santa Mariana de Jesús, Martiniano Guerrero

Freire no cumplen con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; y estas instituciones tienen aceras con una estructura menor en relación a la cantidad de peatones que circulan en dichas veredas; sin embargo, en el año 2012 a través del Ministerio Coordinador de Patrimonio se estableció que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, tienen la competencia exclusiva de preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural y construir los espacios públicos destinados para estos fines. (Ministerio Coordinador de Patrimonio, 2012)

Por la destacada presencia de muestras arquitectónicas coloniales, la ciudad de Riobamba fue declarada como Patrimonio Cultural de la Nación, en ese sentido, considerando que las Unidades Educativas con aceras estrechas funcionan en el centro histórico de Riobamba manteniendo edificaciones con valor patrimonial, resulta imposible plantear una reestructuración arquitectónica de las aceras y edificaciones, lo cual constituiría un problema para la protegida arquitectura colonial del centro histórico de la ciudad de Riobamba, declarado patrimonio cultural.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1 Propuesta

5.1.1 *Programa de acceso escolar seguro*

En el marco de un continuo crecimiento urbano y la pérdida del patrimonio cultural, la congestión vehicular y peatonal en las mediaciones de las Unidades Educativas del centro histórico de la ciudad de Riobamba ha emergido como una preocupación apremiante. Para abordar este desafío, se presenta el proyecto "Programa de Acceso Escolar Seguro", que propone la implementación de restricciones vehiculares temporales durante los horarios críticos de entrada y salida de clases, en las Unidades Educativas donde se comprobó que la congestión peatonal es mayor a la vehicular, por otro lado, en las Unidades Educativas en donde las aceras son adecuadas para el flujo peatonal, pero existe congestionamiento vehicular, se implementará una restricción de estacionamiento en las horas pico. (JOSÉ IGNACIO STANG, 2014)

Esta solución estratégica busca no solo aliviar la congestión, sino también mejorar la seguridad y promover un entorno más sostenible y amigable con el patrimonio cultural. En este sentido, se toma como inspiración el éxito del proyecto "Temporary School Streets" en Londres, Reino Unido. (BYCS, 2022)

Basado en un estudio previo de campo llevado a cabo en las nueve Unidades Educativas de la zona histórica de la ciudad de Riobamba, se ha demostrado que la congestión peatonal es la principal fuente de problemas de circulación de las horas pico cerca de las instituciones educativas. Este hallazgo es especialmente relevante en relación al flujo vehicular, ya que las aceras estrechas limitan severamente la capacidad de los peatones para moverse de manera eficiente; debido a que la zona de estudio está declarada como patrimonio cultural, las mejoras directas en las aceras no son una opción viable. Sin embargo, esta situación no representa una limitante en la búsqueda de soluciones efectivas. Una medida estratégica y viable que se ha implementado exitosamente en otros lugares es la restricción temporal del acceso vehicular en las calles principales durante los horarios de entrada y salida de clases.

Al reducir la presencia de vehículos en estas calles durante las horas críticas, se puede aliviar significativamente la congestión peatonal y mejorar la seguridad de los actores humanos del

entorno educativo como son: docentes, personal administrativo, estudiantes y sus familias. Además, esta medida no exige modificaciones permanentes en la infraestructura y, por lo tanto, es completamente compatible con las restricciones impuestas por el estatus de patrimonio cultural de la zona urbana central e histórica de Riobamba.

La implementación de restricciones vehiculares temporales en áreas escolares ha demostrado ser una estrategia eficaz en diversas ciudades alrededor del mundo. Un ejemplo paradigmático es el proyecto "Temporary School Streets" en Londres, Reino Unido. Según el informe publicado por Transport for London, este proyecto ha logrado reducir de manera significativa la congestión vehicular y peatonal al restringir el acceso vehicular en horarios escolares. La medida no solo ha contribuido a crear un ambiente más seguro para los estudiantes, sino que también ha impulsado el uso de medios de transporte sostenibles, reduciendo las emisiones de gases contaminantes y promoviendo hábitos de movilidad consciente. (BYCS, 2022)

La singularidad cultural y patrimonial de Riobamba demanda enfoques ingeniosos y respetuosos del entorno urbano. La restricción de estacionamiento y tránsito vehicular temporal respectivamente, como propuesta por el "Programa de Acceso Escolar Seguro", se ve como una alternativa congruente con esta realidad. Al tomar inspiración de proyectos exitosos a nivel internacional y adaptarlos a la identidad local, se aspira a lograr una reducción sustantiva en la congestión vehicular y peatonal en las áreas escolares del centro histórico. Al considerar el impacto positivo del proyecto "Temporary School Streets" en Londres y su capacidad para coexistir armoniosamente con el contexto cultural, este programa se presenta como una oportunidad para transformar el entorno escolar de Riobamba de manera segura y sostenible.

Según Lucas Snaije, director de Investigación y Promoción, BYCS (2022); en una encuesta de UNICEF realizada en Francia, el 87 % de los encuestados se mostró a favor de implementar calles escolares alrededor de los colegios de sus hijos; a un 59% le convencían las cuestiones de seguridad (entornos más seguros) y a casi un 40% le convencía también el argumento de una menor contaminación. En Toronto, el 100% de los niños encuestados afirmó que prefería que la calle de su colegio estuviera libre de vehículos; el 77% creía que la calle no era segura antes de la iniciativa, y solo un 3 % durante ella. (BYCS, 2022)

Objetivos del proyecto:

- Lograr una disminución tangible y sostenible del congestionamiento peatonal, y vehicular respectivamente permitiendo un flujo más fluido de estudiantes, peatones y vehículos.

- Proporcionar un ambiente seguro y protegido para los estudiantes, peatones, y vehículos contribuyendo así a la creación de un entorno urbano más seguro y adecuado.

Beneficios:

- Mayor seguridad para peatones y estudiantes.
- Reducción de la congestión vehicular.
- Mejora del ambiente comunitario.

Actores Involucrados:

- Autoridades locales y municipales.
- Unidades educativas y personal docente.
- Padres de familia y estudiantes.
- Empresas de transporte público.
- Comunidad local.

Tiempos de Cierre de la Vía:

- Horarios de congestión peatonal y vehicular respectivamente en la entrada y salida de clases (horarios específicos definidos por cada unidad educativa de acuerdo a la necesidad).

Herramientas de Apoyo:

- Señalización clara y visible.
- Campañas de concientización y educación.
- Agencia de tráfico y seguridad.

Costos:

- Señalización y adecuación de rutas alternativas.
- Conos y rompe velocidades de caucho.
- Recursos para socialización.

Factores Importantes:

- Coordinación constante entre todas las partes involucradas.
- Comunicación efectiva con la comunidad y residentes locales.
- Evaluación continua y ajustes basados en datos reales.

Tabla 5-1: Ejes de la propuesta

EJE	COMPONENTE	OBJETIVO	ACCIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Mejora de la Seguridad Peatonal	Diseño y Planificación	Establecer horarios de restricción y no estacionamiento vehicular	Identificación de horarios críticos de entrada y salida de clases.	Mes 1	Equipo de proyecto
			Coordinación con instituciones educativas.		
	Implementación	Implementar señalización adecuada	Instalación de señales de tránsito indicativas de restricción vehicular, no estacionar y rompe velocidades de caucho.	Mes 2	Equipo de proyecto
			Coordinación con agentes de tránsito para control de tráfico en las zonas a restringirse	Reunión con el Director de Movilidad y Agencia Municipal de Transito del GADM Riobamba	Mes 3
	Educación y Sensibilización	Campañas de concienciación	Diseño y distribución de material educativo sobre la restricción vehicular.	Meses 3-4	Equipo de proyecto
			Organización de charlas y talleres informativos en las instituciones educativas.		

	Evaluación	Seguimiento del impacto	Implementación de sistemas de recopilación de datos (encuestas).	Meses 4-6	Equipo de proyecto
			Análisis y evaluación de datos para medir la eficacia del programa.		
	Implementación	Implementar medidas de seguridad vial	Mejoramiento en las señaléticas de tránsito, en zonas de cruce, semáforos, etc.	Meses 5-6	Equipo de proyecto
	Comunicación	Comunicación continua con la comunidad	Organización de reuniones informativas y divulgación en medios locales.	Meses 6-7	Equipo de proyecto
Colaboración con instituciones educativas para informar a padres y estudiantes.					

Elaborado por: Huertas A., 2023.

5.1.2 Primera etapa

5.1.2.1 Estudio de tráfico

El estudio de tráfico desplegado en el marco del "Programa de Acceso Escolar Seguro" revela áreas críticas de congestión en las mediaciones de las Unidades Educativas participantes. Estas zonas de mayor afluencia vehicular y peatonal se han detectado en los horarios de entrada y salida de clases, lo que ha motivado la necesidad de establecer medidas efectivas para mejorar la movilidad y garantizar la seguridad de los estudiantes.

A continuación, se detallan las Unidades Educativas involucradas y las zonas específicas de mayor congestión identificadas:

1. Unidad Educativa San Felipe Neri:

Dirección: Calle José Orozco

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 06:45 - 07:00, 13:00 - 13:15

Restricción: 06:45 - 07:15 / 13:00 - 13:30

2. Unidad Educativa María Auxiliadora:

Dirección: Calle: Guayaquil

Tipo de Congestión: Vehicular

Horario de Congestión: 06:45 – 07:00, 15:00 - 15:15

Restricción: 06h30 a 07h00 / 14h45 a 15h30

3. Unidad Educativa Vigotsky:

Dirección: Calle Chile

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 07:15 - 08:00 / 13:30 - 13:45

Restricción: 07:15 - 08:00 / 13:00 - 13:45

4. Unidad Educativa La Salle:

Dirección: Calle Cristóbal Colón

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 06:15 - 07:00 / 13:30 – 13:45

Restricción: 06:15 - 07:00 / 13:30 – 14:00

5. Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado:

Dirección: Calle Primera Constituyente

Tipo de Congestión: Vehicular

Horario de Congestión: 06:45 - 07:00 / 13:30 - 14:00

Restricción: 06:45 - 07:00 / 13:30 - 14:00

6. Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima (Restricción vehicular actualmente):

Dirección: Calle Magdalena Dávalos

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 06:45 - 07:00 / 12:15- 13:15

7. Unidad Educativa San Vicente de Paul:

Dirección: Calle 5 de junio entre Chile y Colombia

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 07:15 - 07:30 / 12:00 - 12:45

Restricción: 07:15 - 07:30 / 12:00 - 12:45

8. Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús:

Dirección: Calle 5 de Junio

Tipo de Congestión: Vehicular

Horario de Congestión: 07:15 - 07:30 / 13:30 - 13:45

Restricción: 07:00 - 07:30 / 13:15 - 13:45

9. Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire:

Dirección: Calle Francia

Tipo de Congestión: Peatonal

Horario de Congestión: 06:45 - 07:00 y 07:15 – 07:30 / 12:15 – 12:45

Restricción: 06:45 - 07:30 / 12:00 - 13:00

Tabla 5-2: Detalle de problemática por Unidad Educativa

UNIDAD EDUCATIVA	OBSERVACIÓN PEATONAL	OBSERVACIÓN VEHICULAR	SOLUCIÓN
Unidad Educativa San Felipe Neri	<ul style="list-style-type: none"> • La calle José Orozco es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 06h45 a 07h00; y, de 13h00 a 13h15. • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle José Orozco, es aproximadamente 1311 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 1560 mm de ancho, sin embargo, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 06h45 a 07h00 y de 13h00 a 13h15, teniendo un promedio de 52 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 41 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (140 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (388.8 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está significativamente por debajo de la capacidad máxima de la vía es decir que la calle José Orozco no se congestiona. • En la calle José Orozco existe señalización de “NO ESTACIONAR”, en ambos lados de la vía, sin embargo, los vehículos con parqueados en esa calle, irrespetando de esta manera la señal de tránsito. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico • Irrespeto a las señales “no estacionar” <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre temporal de la calle José Orozco de 06h45 a 07h15 y de 13h00 a 13h30. • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito <p>Excepción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilita el paso para los autobuses que circulan por esa vía.
Unidad Educativa María Auxiliadora	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Guayaquil y 5 de junio son las más concurrida. 		<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión vehicular en hora pico

	<ul style="list-style-type: none"> • Los horarios de congestión peatonal son de 06h45 a 07h00 y de 15h00 a 15h15 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Guayaquil y 5 de junio, es aproximadamente 1163 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares • La acera de la calle Guayaquil tiene una medida de 1730 mm de ancho, y la calle 5 de junio 1750 mm; sin embargo el ancho mínimo sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 06h30 a 07h00 y de 15h00 a 15h30, teniendo un promedio de 65 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 24 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente no exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (260 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (218 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular tiene un excedente de 42 vehículos por hora, superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Guayaquil es una vía congestionada en hora pico. • Señales de no estacionar en la calle 5 de junio, irrespetadas por los conductores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Irrespeto a las señales “no estacionar” <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibición temporal de estacionar en la calle Guayaquil de 06h30 a 07h00 y de 14h45 a 15h30. • Colocación de señalética vertical informativa en la calle Guayaquil • Colocación de rompe velocidades de caucho • Presencia de un agente de tránsito con la finalidad de hacer cumplir la orden de no estacionar permanente de la calle 5 de junio y la temporal de la calle Guayaquil
Unidad Educativa Vigotsky	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Chile es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 07h15 hasta las 08h00 y de 13h15 hasta las 13h45 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Chile, es 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 07h15 a 08h00 y de 13h30 a 14h00, teniendo un promedio de 36 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 36 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico • Irrespeto a las señales “no estacionar” <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre temporal de la calle Chile de 07h15 a 08h00 y de 13h00 a 13h45.

	<p>aproximadamente 1163 peatones diarios en los horarios de entrada y salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La acera de la calle Chile tiene una medida de 1630 mm de ancho; sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (144 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (814 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Chile no se congestiona. • En la calle de estudio existe dos señaléticas de no estacionar; sin embargo, existen conductores que no respetan las mismas, ocasionando problemas no contemplados en la formula aplicada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito <p>Excepción:</p> <p>Habilita el paso para los autobuses que circulan por esa vía.</p>
<p>Unidad Educativa La Salle Riobamba</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Venezuela es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 06h15 a 07h00; y, de 13h30 a 13h45 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Venezuela, es aproximadamente 1245 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 1720 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 06h15 a 07h00 y de 13h30 a 13h45, teniendo un promedio de 34 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 44 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (272 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (372 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Venezuela no se congestiona. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre temporal de la calle Venezuela de 07h15 a 08h00 y de 13h00 a 13h45. • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito <p>Excepción:</p>

			Habilita el paso para los autobuses que circulan por esa vía.
Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Primera Constituyente es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 06h45 a 07h00; y, de 13h30 a 14h00 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Primera Constituyente, es aproximadamente 2685 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 2000 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir si cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 06h45 a 07h15 y de 13h30 a 14h00, teniendo un promedio de 63 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 25 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente no exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (252 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (228 vehículos/hora), se determina que hay un excedente de 24 vehículos aproximadamente en la densidad de flujo vehicular, superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Primera Constituyente es una vía congestionada en hora pico. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión vehicular en hora pico <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibición temporal de estacionar en la calle Primera Constituyente de 06h45 a 07h15 y de 13h30 a 14h00. • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de 2 rompe velocidades de caucho • Pintura de paso peatonal • Pintura de flecha de giro • Presencia de un agente de tránsito
Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Magdalena Dávalos es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 06h45 a 07h00; y, de 12h15 hasta las 13h15 	<ul style="list-style-type: none"> • En esta unidad educativa no se realizó la observación vehicular mediante las fichas considerando que la calle principal es cerrada media hora antes y media hora después del horario de entrada y salida de la jornada 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico <p>Acción:</p> <p>Esta unidad educativa ya tiene implementado un cierre temporal de la calle, sin embargo, se prevé:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Magdalena Dávalos, es aproximadamente 3129 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 31100 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados 	<p>estudiantil, por lo tanto, únicamente se realizó conteo peatonal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito
<p>Unidad Educativa San Vicente de Paul</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La calle 5 de junio es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 07h15 a 07h30; y, de 12h00 a 12h45 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle 5 de junio, es aproximadamente 3221 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 1740 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 07H15 a 07h30 y de 12h15 a 12h45, teniendo un promedio de 35 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 45 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (140 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (190 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle 5 de junio no se congestiona. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre temporal de la calle 5 de junio de 07h15 a 07h45 y de 12h00 a 12h45. • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito

	establecida para la cantidad de peatones observados		
Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús	<ul style="list-style-type: none"> • La calle 5 de junio es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 07h15 a 07h30; y, de 13h30 hasta las 13h45 • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle 5 de junio, es aproximadamente 2705 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares. • La acera tiene una medida de 1780 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir la medida se acerca mucho a la legal establecida para la cantidad de peatones observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 07h15 a 07h30 y de 13h30 a 13h45, teniendo un promedio de 62 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 17 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente no exceden el límite de velocidad. • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (248 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (228 vehículos/hora), se determina que existe un excedente de 20 unidades en la densidad de flujo vehicular superando la capacidad máxima de la calle es decir que la calle 5 de junio se congestiona en hora pico. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión vehicular en hora pico <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibición temporal de estacionar en la calle 5 de junio de 07h00 a 07h30 y de 13h15 a 13h45. • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de 2 rompe velocidades de caucho • Pintura de paso peatonal • Presencia de un agente de tránsito
Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire	<ul style="list-style-type: none"> • La calle Francia es la más concurrida. • Los horarios de congestión peatonal son de 06h45 a 07h00 / 07h15 a 07h30; y, de 12h45 a 13h00. • Se estableció que el número de peatones que circulan en la calle Francia, es 	<ul style="list-style-type: none"> • El horario de congestión vehicular es de 06h45 a 07h00 / 07h15 a 07h30 y de 12h15 a 12h45, teniendo un promedio de 52 vehículos circulantes en la hora pico. • La velocidad promedio es de 35 km/h, se ha comprobado que los vehículos usualmente exceden el límite de velocidad. 	<p>Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Congestión peatonal en hora pico <p>Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre temporal de la calle Francia de 07h15 a 07h45 y de 13h15 a 13h45.

	<p>aproximadamente 2112 peatones diarios en los horarios de entrada y salida, incluyendo estudiantes y particulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La acera tiene una medida de 1650 mm de ancho, sin embargo, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm; es decir no se cumple con la medida legal establecida para la cantidad de peatones observados 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparando la densidad de flujo vehicular promedio (136 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (828 vehículos/hora), se determina que la densidad de flujo vehicular está por debajo de la capacidad máxima de la calle es decir que la calle Francia no se congestiona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de señalética vertical informativa • Colocación de conos en las dos esquinas • Presencia de un agente de tránsito
--	--	---	--

Elaborado por: Huertas A., 2023.

5.1.2.2 Evaluación técnica

Viabilidad técnica

Una vez observada cada unidad educativa, de las detalladas previamente se evalúa la posibilidad técnica de llevar a cabo el cierre temporal de calles en términos de infraestructura y logística. Se revisaron aspectos como la capacidad de las vías alternativas, la factibilidad de desvíos de tráfico y el impacto en el transporte público.

Objetivo: Evaluar la viabilidad técnica del cierre temporal de la calle principal de cada una de las unidades educativas del centro histórico de la ciudad de Riobamba, durante 30 a 45 minutos en las horas de entrada y salida de clases, considerando la disponibilidad de vías alternas en excelentes condiciones y la priorización de la seguridad peatonal.

Evaluación de las vías alternativas

Las vías alternas se encuentran en excelentes condiciones, cuentan con una adecuada señalización vertical y horizontal, semaforización eficiente y cruces de peatones bien definidos. Estas condiciones aseguran la fluidez del tráfico vehicular y la seguridad de los peatones.

- **U.E. San Felipe Neri**

Se ha determinado que existen dos rutas alternas para el cierre de la calle José Orozco, y son:

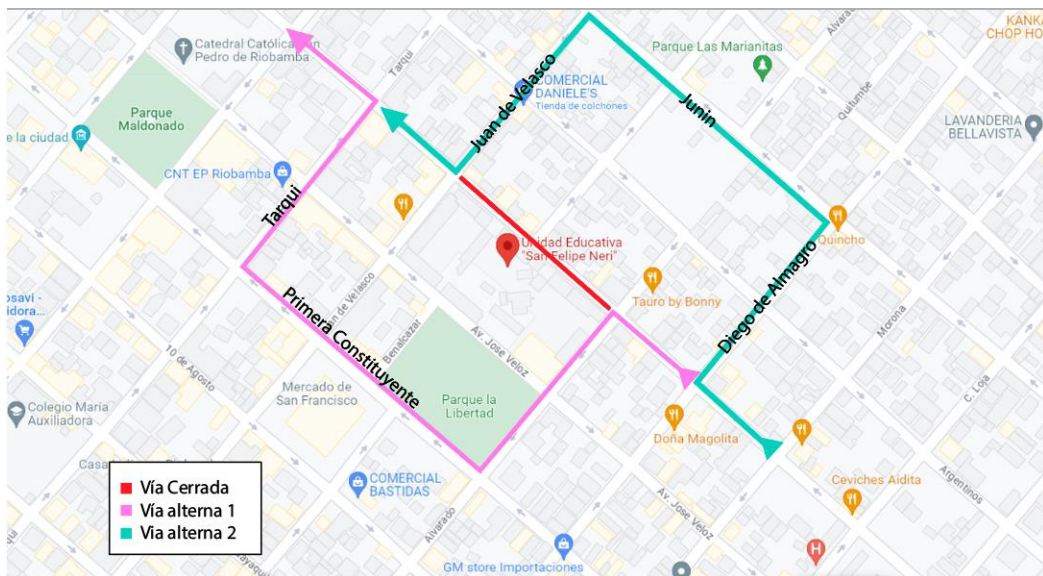


Ilustración 5-1: Unidad Educativa San Felipe Neri vías alternas

Fuente: Google Maps, 2023.

1. Calle José Orozco, dos cuadras antes del cierre temporal gira a la derecha con dirección a la Diego de Almagro, transita durante dos cuadras, gira a la derecha con sentido a Junin durante 200 metros y gira a la izquierda con dirección a Juan de Velasco.
2. Calle José Orozco, justo en el cierre temporal gira a la izquierda con dirección a Primera Constituyente durante 245 metros y gira a la derecha en Tarqui durante 160 metros y retoma la José de Orozco.

Estas vías alternas son aplicables para todos los vehículos a excepción de los autobuses, a los cuales se habilitará el paso.

- U.E. María Auxiliadora

No se aplica vías internas, pues esta calle tendrá prohibición de estacionar en horarios específicos, y fortalecimiento en las señales de tránsito existentes.

- U.E. Vigotsky

Se ha determinado que existen dos rutas alternas para el cierre de la calle Chile, y son:

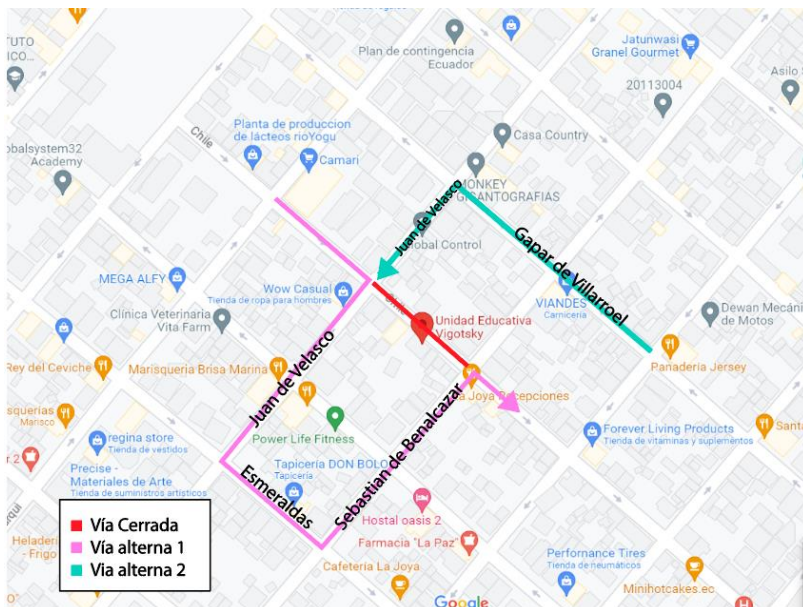


Ilustración 5-2: Unidad Educativa Vigotsky vías alternas

Fuente: Google Maps, 2023.

1. Si conduce por la Gaspar de Villarreal, gira a la izquierda a la altura de la Juan de Velasco durante 78 metros hasta llegar a la Chile

- Si conduce desde la 5 de junio, avanza por Chile hasta la intersección de Juan de Velasco, en donde gira a la derecha y circula por 225 metros, en donde gira a la izquierda a la altura de Esmeraldas durante una cuadra, posterior gira a la izquierda en la Sebastián de Benalcázar hasta la Chile.

Estas vías alternas son aplicables para todos los vehículos a excepción de los autobuses, a los cuales se habilitará el paso.

- U.E. La Salle Riobamba

Se ha determinado que existen dos rutas alternas para el cierre de la calle Venezuela, y son:

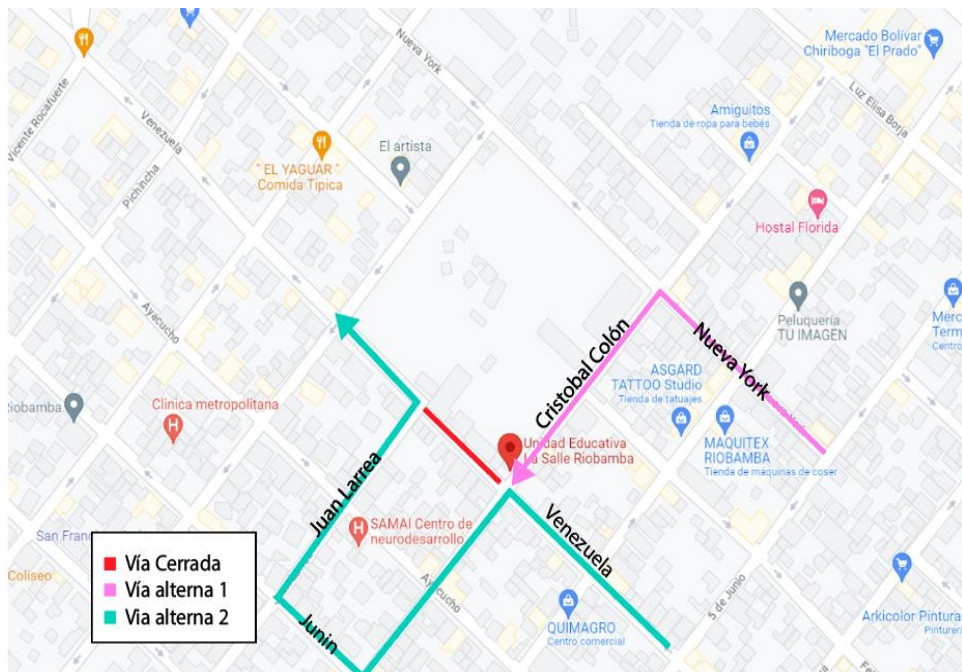


Ilustración 5-3: Unidad Educativa La Salle vías alternas

Fuente: Google Maps, 2023.

- Circula por Venezuela hasta la altura de Cristóbal Colón en donde gira a la izquierda, por 160 metros, gira a la derecha con sentido a Junín durante una cuadra, gira a la derecha con sentido a Juan Larrea durante 160 metros hasta llegar a Venezuela.
- Circula por Nueva York, gira a la izquierda a la altura de Cristóbal Colón hasta Venezuela

Estas vías alternas son aplicables para todos los vehículos a excepción de los autobuses, a los cuales se habilitará el paso.

- U.E. Pedro Vicente Maldonado

No se aplica vías internas, pues esta calle tendrá prohibición de estacionar en horarios específicos, y fortalecimiento en las señales de tránsito existentes.

- U.E. Nuestra Señora de Fátima

Esta Unidad Educativa ya mantiene un cierre temporal de tránsito con éxito, la cual simplemente será fortalecida en cuanto a la señalética de tránsito.

- U.E. San Vicente de Paul

Se ha determinado que existen dos rutas alternas para el cierre de la calle 5 de Junio, y son:

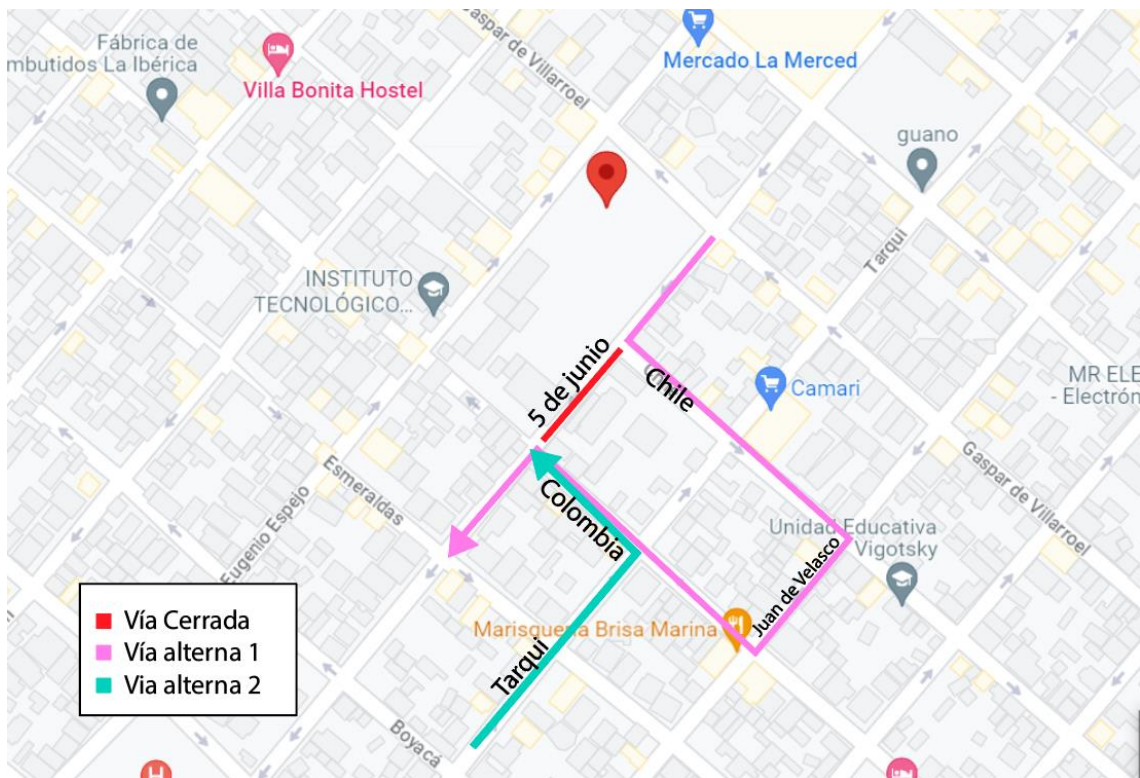


Ilustración 5-4: Unidad Educativa San Vicente de Paul vías alternas

Fuente: Google Maps, 2023

1. Circula por 5 de junio hasta la altura de Chile en donde gira a la izquierda, transita durante dos cuadras hasta la calle Juan de Velasco, durante una cuadra, hasta llegar a la calle Colombia hasta llegar a la calle 5 de junio.
2. Circula por Tarqui hasta Colombia, circula durante 1 cuadra, la cual le llevara de nuevo con dirección a 5 de junio.

- U.E. Santa Mariana de Jesús

No se aplica vías internas, pues esta calle tendrá prohibición de estacionar en horarios específicos, y fortalecimiento en las señales de tránsito existentes

- **U.E. Martiniano Guerrero Freire**

Se ha determinado que existen una ruta alterna para el cierre de la calle Francia, y es:

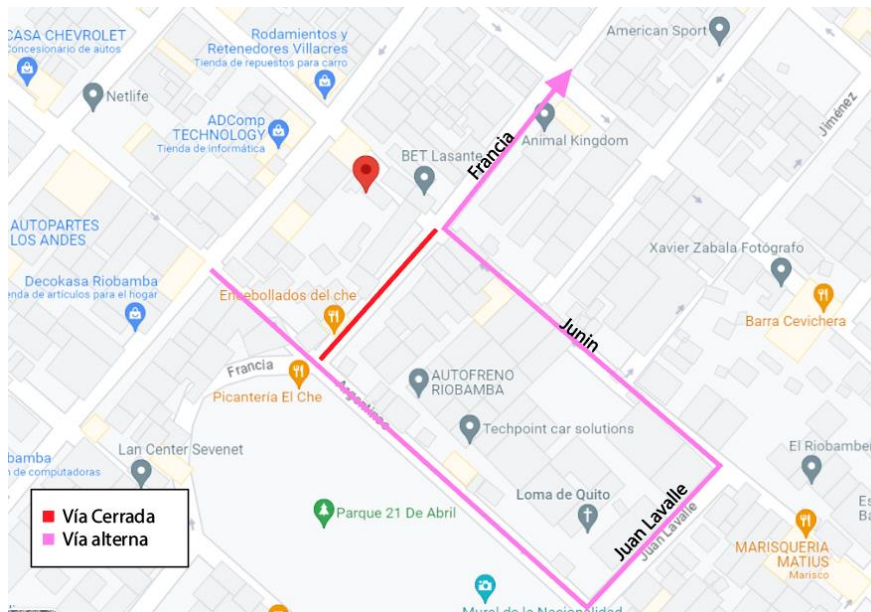


Ilustración 5-5: Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire vías alternas

Fuente: Google Maps, 2023.

1. Circula por Argentinosa hasta la altura de Juan Lavallo, avanza durante 80 metros, gira a la izquierda con sentido a Junín durante 240 metros, gira a la izquierda y reincorpórate a Francia

Análisis de Flujos de Tráfico

Los datos actuales muestran que el flujo de tráfico es adecuado y que las vías tienen la capacidad suficiente para absorber el tráfico adicional generado por el cierre temporal.

Se verificó mediante el sistema de mapeo de Google, la congestión de las calles consideradas como vías alternas, determinando que existe un flujo rápido en dichas vías, por lo que es viable la propuesta, de cada unidad educativa, donde verde representa rápido y rojo lento:

- U.E. San Felipe Neri

Vías alternas:

Diego de Almagro

Juan de Velasco

Primera Constituyente

Tarqui

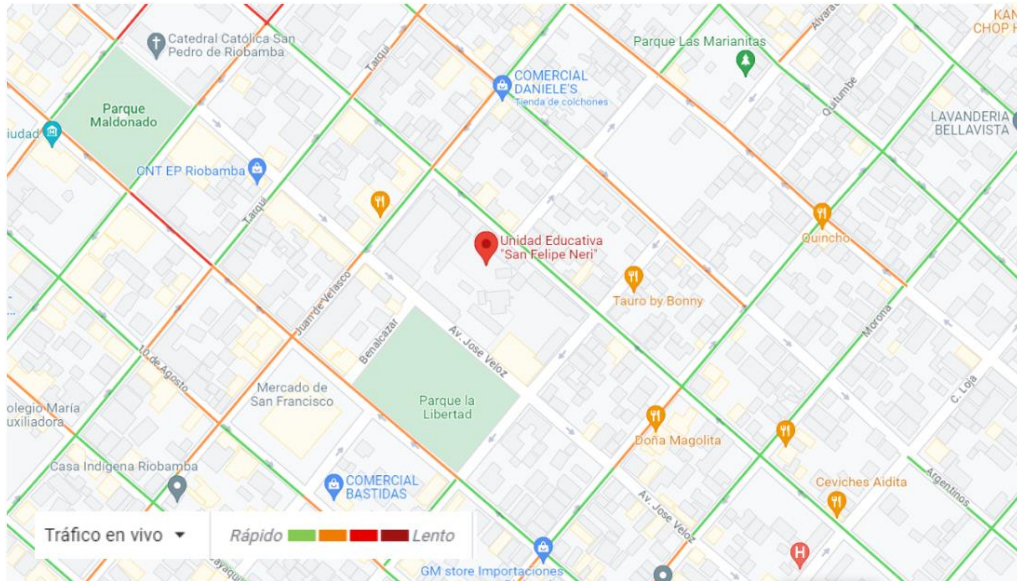


Ilustración 5-6: Unidad Educativa San Felipe Neri flujo de tráfico

Fuente: Google Maps, 2023.

- U.E. Vigotsky

Vías alternas:

Gaspar de Villarroel

Juan de Velasco

Esmeraldas

Sebastián de Benalcázar

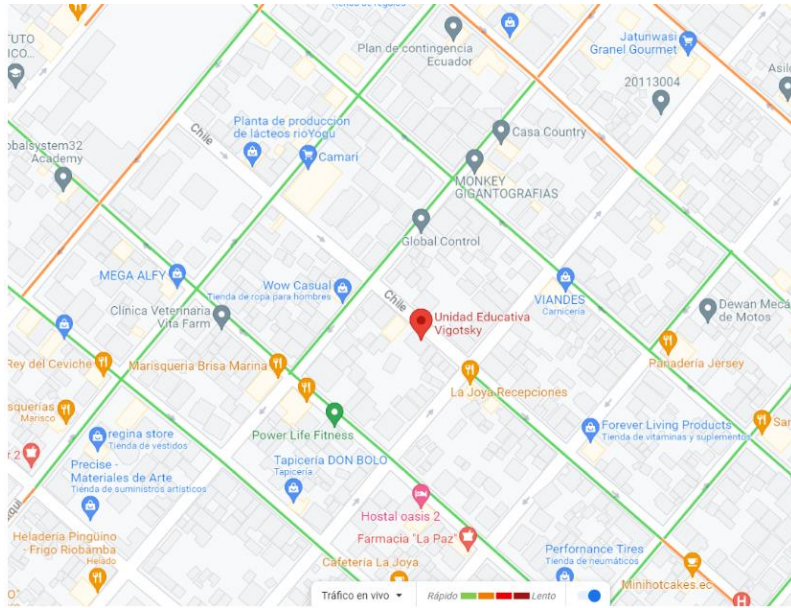


Ilustración 5-7: Unidad Educativa Vigotsky flujo de tráfico

Fuente: Google Maps, 2023.

- U.E. La Salle Riobamba

Vías alternas:

Cristóbal Colón

Junin

Juan Larrea

Nueva York

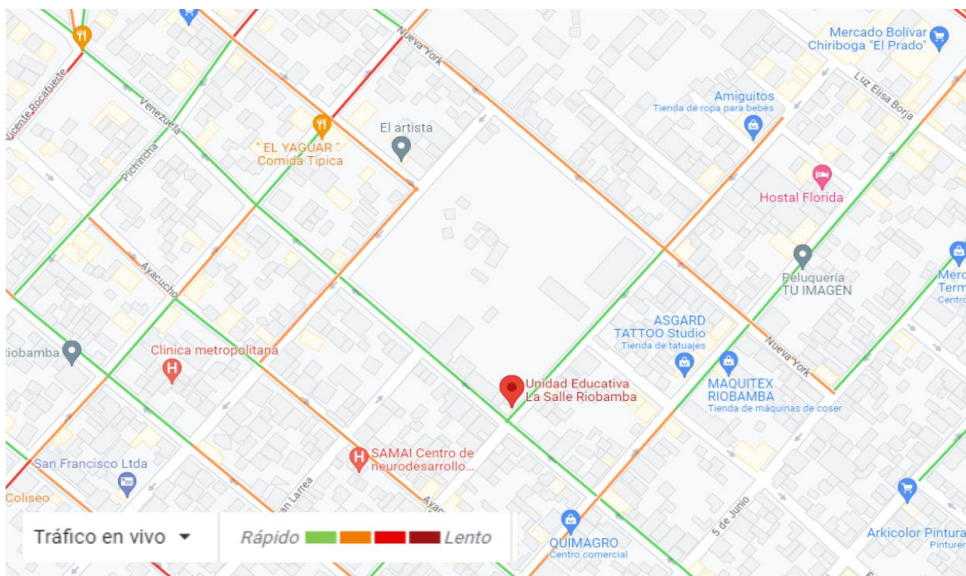


Ilustración 5-8: Unidad Educativa La Salle Riobamba flujo de tráfico

Fuente: Google Maps, 2023

- U.E. San Vicente de Paul

Vías alternas:

Chile

Juan de Velasco

Colombia

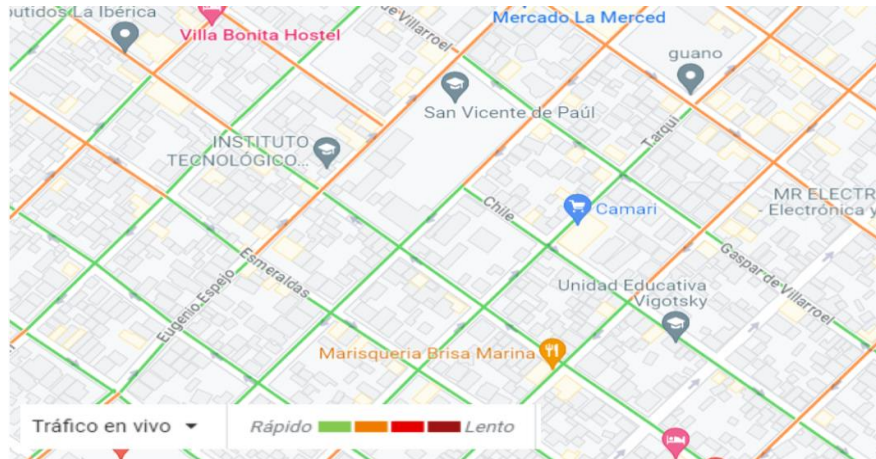


Ilustración 5-9: Unidad Educativa San Vicente de Paul flujo de trafico

Fuente: Google Maps, 2023.

- U.E. Martiniano Guerrero Freire

Vías alternas:

Argentinos

Juan Lavalle

Junin

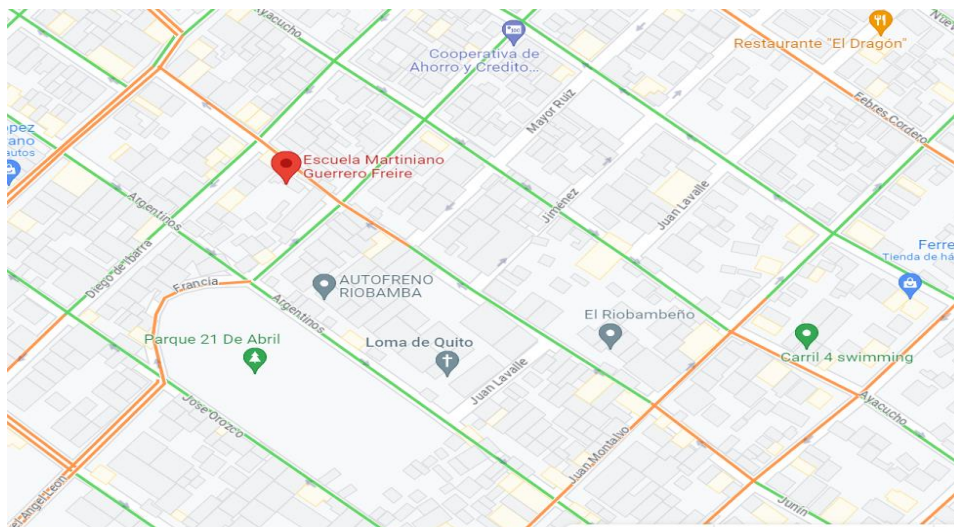


Ilustración 5-10: Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire flujo de trafico

Fuente: Google Maps, 2023.

Análisis de Riesgos y Soluciones Contempladas

Se identificarán posibles riesgos asociados al cierre temporal, como la posibilidad de congestión en las vías alternas debido a eventos inesperados. Para mitigar estos riesgos, se implementarán soluciones como:

- Se establecerá parámetros de aplicación para los agentes de tránsito con el fin de detectar cualquier congestión vehicular y tomar medidas correctivas de manera inmediata.
- Plan de Comunicación: Se implementará un plan de comunicación para informar a los conductores sobre el cierre temporal con anticipación, recomendando el uso de vías alternativas y la adopción de medidas de planificación del viaje.
- Control de Flujo: Se contará con personal de control de tráfico en puntos estratégicos para facilitar la circulación y garantizar la seguridad vial.

Tabla 5-3: Cuadro de Solución de Riesgos

RIESGO	SOLUCIÓN
Congestión en vías alternas	Control de agentes de tránsito
Falta de información a conductores	Plan de comunicación
Congestión peatonal en cruces	Control de flujo de peatones

Elaborado por: Huertas A., 2023.

El estudio de vialidad técnica demuestra que el cierre temporal de la calle principal de las unidades educativas durante 30 a 45 minutos en las horas de entrada y salida de clases es viable. Las vías alternas en excelentes condiciones, el flujo de tráfico adecuado y las medidas de seguridad peatonal garantizan que la implementación de esta medida no representa un riesgo significativo para el tráfico vehicular ni para la seguridad de los peatones.

La priorización de la seguridad y la optimización de los flujos de tráfico y peatonal en la zona respaldan la viabilidad de este proyecto.

5.1.2.3 Seguridad peatonal

Dado que la congestión peatonal es mayor que la vehicular en la zona, el cierre temporal contribuirá a una mejor circulación y seguridad de los peatones al reducir la interacción con vehículos en las áreas cercanas a las unidades educativas.

5.1.2.4 Seguridad vial

Se considera la seguridad de peatones, conductores y demás usuarios de la vía. Esto incluye la implementación de señalización adecuada, dispositivos de control de tráfico y medidas para prevenir accidentes, etc.

Objetivo: Garantizar la seguridad vial y peatonal durante el cierre temporal de la calle principal de las unidades educativas en el centro histórico de Riobamba, en horarios de entrada y salida de clases, de lunes a viernes.

Se informará a los padres y encargados sobre el proyecto de cierre temporal a través de circulares y comunicados, destacando la importancia de la seguridad vial y la colaboración en la implementación exitosa del plan.

Sensibilización a Conductores: Se llevará a cabo campañas de sensibilización dirigidas a conductores sobre el cierre temporal y la necesidad de utilizar vías alternativas.

5.1.2.5 Señalización y comunicación visual

Señalización Previa: Se colocarán señales de tráfico informativo en las vías cercanas a las unidades educativas con anticipación al horario del cierre temporal, indicando la hora y duración del cierre.

Señalización Temporal: Se implementará señalización temporal en el punto de cierre, indicando claramente el inicio y fin del cierre, e instrucciones requeridas para envíos.

Personal de control de tráfico

Agentes de Tráfico: Se dispondrá de agentes de tráfico en puntos estratégicos para gestionar y dirigir el flujo vehicular durante el cierre temporal, asegurando una circulación ordenada y segura.

Control de Cruces Peatonales: Se autorizará personal para facilitar el cruce seguro de peatones en los puntos de mayor afluencia, garantizando su seguridad.

La intervención de los agentes de tránsito como refuerzo a la señalética colocada en la fase de implementación del plan de restricción vehicular temporal en las unidades educativas representa un componente esencial para garantizar la eficacia y el éxito de esta iniciativa. Si bien la señal desempeña un papel crucial al comunicar las restricciones vehiculares y orientar a los

conductores, la presencia activa y dinámica de agentes de tránsito añade un nivel de supervisión y adaptabilidad que resulta fundamental en entornos escolares.

La señalética, por sí sola, puede ser susceptible de ser pasada por alto o malinterpretada en situaciones de tráfico intenso o distracción. En este contexto, la presencia de agentes de tránsito humaniza el proceso de implementación al proporcionar una interacción directa entre los conductores y profesionales capacitados. Los agentes pueden ofrecer funciones claras y en tiempo real sobre las restricciones vigentes, resolver dudas y brindar orientación personalizada a los conductores, lo que reduce el riesgo de incumplimiento involuntario.

Además, los agentes de tránsito son capaces de ajustar su enfoque en función de las condiciones cambiantes del tráfico y la necesidad de cada momento. Su capacidad para realizar maniobras de dirección y control en tiempo real es especialmente valiosa para minimizar la congestión y asegurar que los automóviles cumplan con las restricciones establecidas. Asimismo, su presencia física y visible en la vía fomenta una cultura de respeto por las normas viales y la seguridad de los peatones.

Señalética

La eficacia de la señalética de tránsito vehicular radica en su capacidad para comunicar de manera clara y concisa información esencial a los conductores, contribuyendo así a la seguridad vial y al ordenamiento eficiente del tráfico. Para que la señalética de tránsito vehicular efectivo debe cumplir con varios atributos fundamentales específicos para los vehículos:

Visibilidad y Legibilidad: Las señales deben ser fácilmente visibles y legibles tanto de día como de noche, bajo diferentes condiciones de iluminación y climas. La tipografía utilizada debe ser de tamaño adecuado y el contraste entre los colores debe ser suficiente para que los conductores puedan identificar y comprender rápidamente el mensaje.

Simplicidad y Claridad: La señal debe transmitir el mensaje de manera clara y directa, evitando detalles necesarios o complicados. Un diseño simple y despejado permite a los conductores asimilar rápidamente la información, lo que es esencial para la toma de decisiones en tiempo real.

Consistencia y Uniformidad: Es crucial que las señales sigan un diseño uniforme en términos de colores, formas y símbolos. La consistencia en el diseño permite que los conductores puedan

reconocer y entender las señales de manera intuitiva, independientemente de su ubicación en las vías.

Relevancia y Contexto: Las señales deben ser pertinentes al contexto vial ya las condiciones locales de tráfico. Deben transmitir información específica y necesaria para guiar a los conductores en situaciones particulares, como limitaciones de velocidad, restricciones de paso o indicaciones de dirección.

Ubicación Estratégica: La colocación de las señales debe ser estratégica y anticipada, permitiendo a los conductores suficiente tiempo para reaccionar. Las señales deben estar ubicadas en puntos visibles y en lugares donde proporcionen información relevante para una maniobra segura.

Cumplimiento Normativo: Las señales deben cumplir con las normas y estándares viales establecidos por las autoridades competentes. Esto incluye el uso apropiado de colores y símbolos de acuerdo con las normativas vigentes.

Mantenimiento Continuo: La señalética debe estabilizarse en buen estado y ser visible en todo momento. La falta de mantenimiento o la obstrucción de las señales puede generar confusión y poner en riesgo la seguridad vial.

En ese sentido la señalética de restricción vehicular por horarios se debe implementar de la siguiente manera:

Tabla 5-4: Detalle de cierre vial por horario y posición de señalética

Unidad Educativa	Cierre vial	Horario	Punto de posición de la señalética
San Felipe Neri	Calle José Orozco	06:45 - 07:00, 13:00 - 13:15	Colocación en la esquina del cruce de la calle Alvarado y José Orozco
María Auxiliadora	Calle Guayaquil	06:45 - 07:00, 13:00 - 13:15	Colocación en la esquina del cruce de la calle Guayaquil y 5 de Junio
Vigotsky	Calle Chile	07:15 - 08:00, 13:15 - 13:45	Colocación en la esquina del cruce de la

			calle Juan de Velasco y Chile
La Salle Riobamba	Calle Venezuela	06:15 - 07:00, 13:30 - 13:45	Colocación en la esquina del cruce de la calle Venezuela
Pedro Vicente Maldonado	Calle Primera Constituyente	06:45 - 07:00, 13:30 - 14:00	Colocación en la esquina del cruce de la calle Juan Larrea y Primera Constituyente
Nuestra Señora de Fátima	Calle Magdalena Dávalos	06:45 - 07:00, 12:15 - 13:15	Colocación en la esquina del cruce de la calle 10 de Agosto y Magdalena Dávalos
San Vicente de Paul	Calle Eugenio Espejo	07:15 - 07:30, 12:00 - 12:45	Colocación en la esquina del cruce de la calle Colombia y 5 de junio
Santa Mariana de Jesús	Calle 5 de Junio	07:15 - 07:30, 13:30 - 13:45	Colocación en la esquina del cruce de la calle José Orozco y 5 de junio
Martiniano Guerrero Freire	Calle Francia	06:45 - 07:30, 12:00 - 13:00	Colocación en la esquina del cruce de la calle Argentinos y Francia

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Prototipo de la señalética

De acuerdo al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004, emitido por La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad y publicado en el Registro Oficial No. 207 de 2011-10-28, se determina los parámetros técnicos para la señalética de tránsito, en ese sentido se ha considerado lo siguiente:

Dentro de las disposiciones específicas en el numeral 5.7. del referido reglamento, se determina la uniformidad de diseño, así en el numeral 5.7.1. se establece que la uniformidad en el diseño de las señales, facilita la identificación por parte del usuario vial.

Por lo que se estandariza el uso de la forma, color y mensaje, de tal manera que las varias clases de señales sean reconocidas con rapidez, de esta manera detalla las formas adecuadas para cada señalética, en este caso se va a utilizar la forma rectangular, por la siguiente consideración:

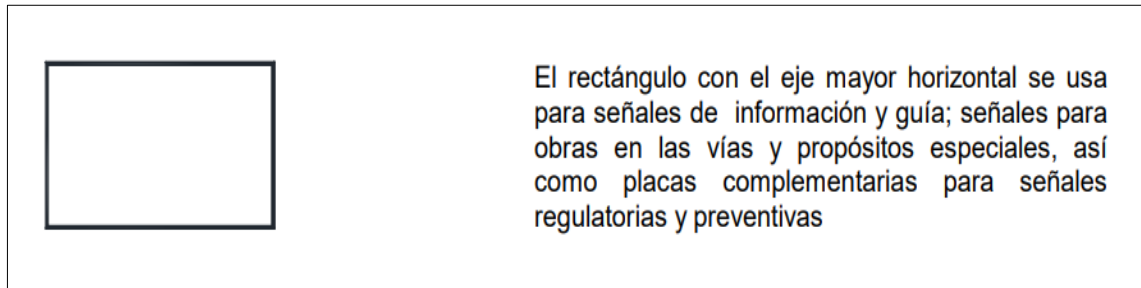


Ilustración 5-11: Diseño de las señales

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004, 2011.

Por otra parte, en el numeral 5.7.3 se detalla “Color. Los colores normalizados para señales son los que se indican a continuación y deben cumplir con las especificaciones de las normas INEN correspondientes o, en su defecto con las de la norma ASTM D 4956”, por lo que en lo que atiene a este proyecto se destaca:

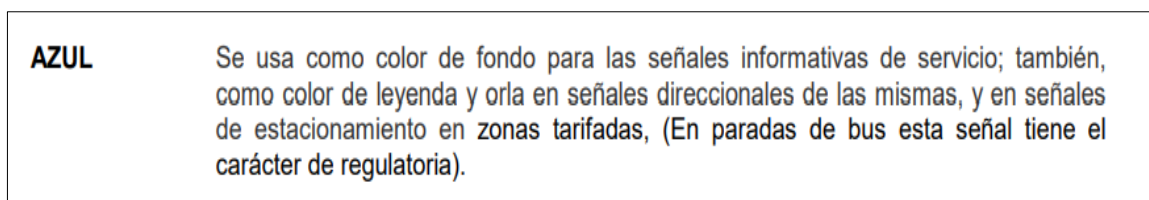


Ilustración 5-12: Color de las señales

Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004, 2011.

Con los parámetros legales técnicos antes detallados se establece que la señalética se realizará de la siguiente forma:

1. Unidad Educativa San Felipe Neri



Ilustración 5-13: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

2. Unidad Educativa María Auxiliadora



Ilustración 5-14: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

3. Unidad Educativa Vigotsky



Ilustración 5-15: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

4. Unidad Educativa La Salle



Ilustración 5-16: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

5. Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado



Ilustración 5-17: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

6. Unidad Educativa San Vicente de Paul



Ilustración 5-18: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

7. Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús



Ilustración 5-19: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

8. Unidad Educativa Martiniano Guerrero Freire



Ilustración 5-20: Prototipo de Señalética

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

La señalética, conos, rompe velocidades de caucho, señal vertical de tránsito, pintura de alta frecuencia y agentes de tránsito, se colocarán de la siguiente manera:

- U.E. San Felipe Neri

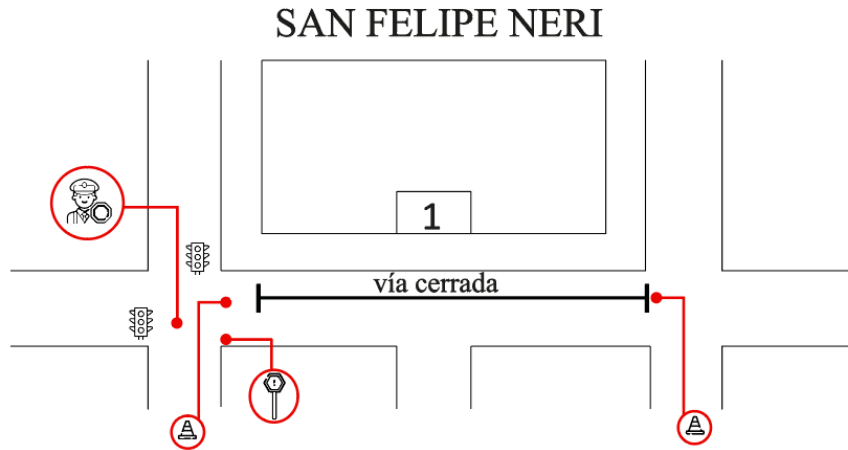


Ilustración 5-21: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

- U.E. María Auxiliadora

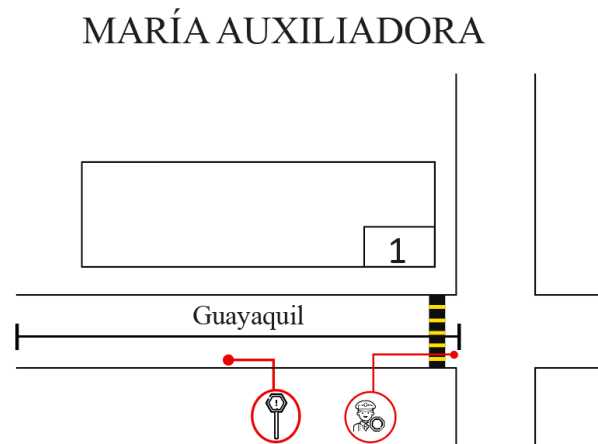


Ilustración 5-22: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

- U.E. Vigotsky

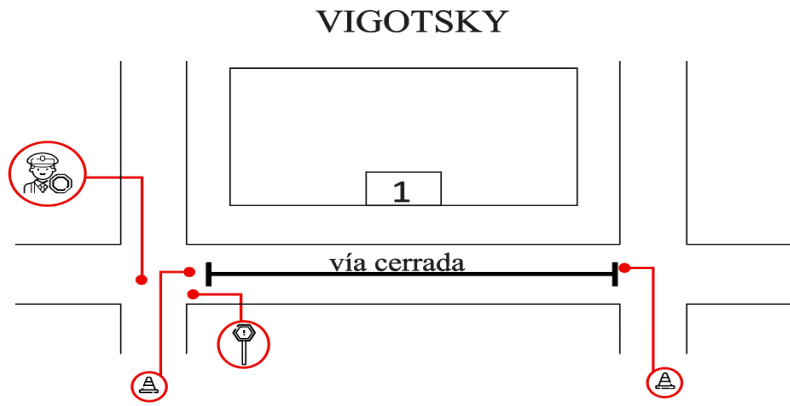


Ilustración 5-23: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy, 2023.

- U.E. La Salle Riobamba

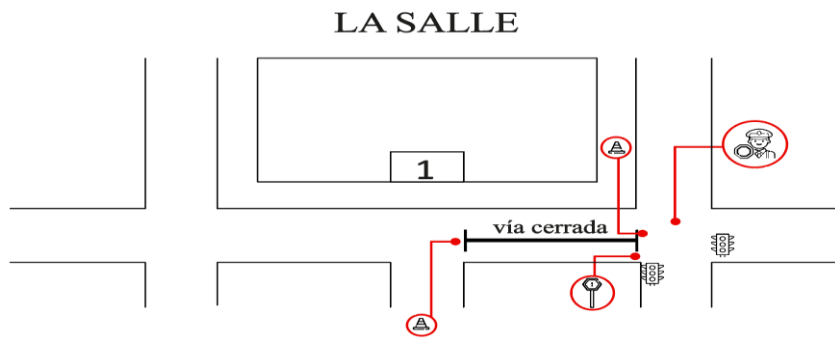


Ilustración 5-24: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy, 2023.

- U.E. Pedro Vicente Maldonado

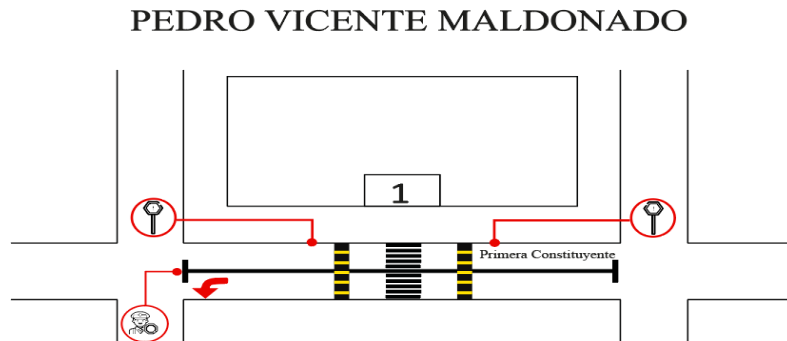


Ilustración 5-25: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy, 2023.

- U.E. San Vicente de Paul

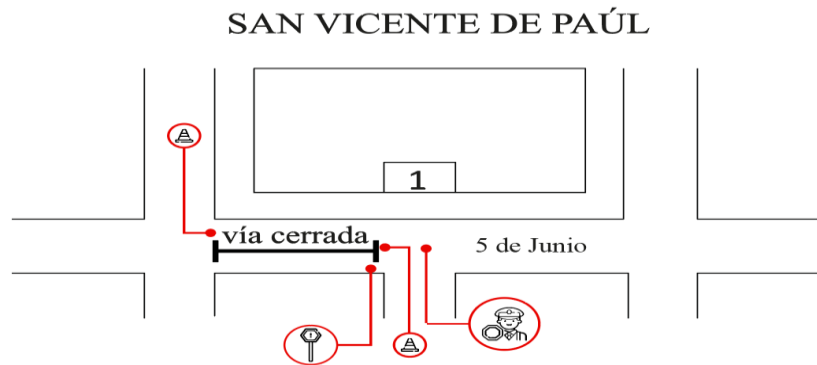


Ilustración 5-26: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

- U.E. Santa Mariana de Jesús



Ilustración 5-27: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

- U.E. Martiniano Guerrero Freire

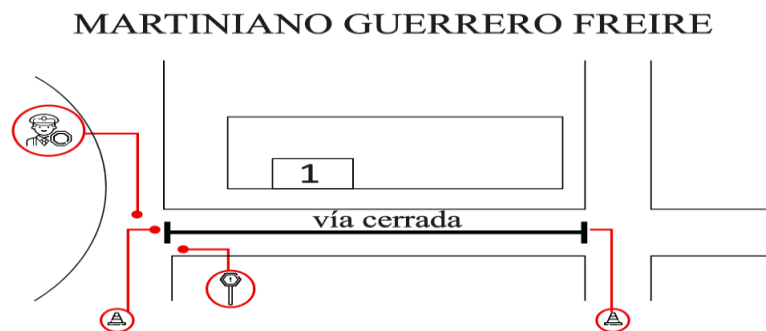


Ilustración 5-28: Ubicación de elementos en croquis.

Fuente: Adobe Illustrator, 2022.

Elaborado: Huertas Andy,2023.

5.1.3 Segunda etapa

5.1.3.1 Autorización

En el contexto de la organización territorial y la descentralización, la competencia para autorizar el cierre temporal de calles en la zona céntrica histórica de un cantón recae en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal correspondiente. Esta atribución, fundamentada en la normativa vigente, establece que la municipalidad detente la facultad de regular y administrar el espacio público dentro de su jurisdicción. (COOTAD, 2010)

El proceso para obtener la autorización de cierre temporal de calles en la mencionada zona se rige por un conjunto de etapas bien definidas. Inicialmente, se debe presentar una solicitud formal ante la administración municipal, detallando el propósito, duración, y justificación del cierre. La municipalidad evaluará la solicitud considerando aspectos como la viabilidad técnica, los posibles impactos en la movilidad y el entorno, así como el apoyo de la comunidad local.

La ley no restringe este tipo de autorizaciones. Más bien, la legislación tiende a establecer un marco normativo que equilibra los intereses de la comunidad, la tenían del patrimonio histórico-cultural y la dinámica urbana. De este modo, se permite la consideración de cierres temporales siempre y cuando se cumplen con los requisitos previamente establecidos, salvaguardando así la coexistencia de actividades comerciales, culturales y de esparcimiento en la zona céntrica; por lo tanto, se realizará una solicitud al Alcalde de Riobamba en funciones, justificando a través de la evaluación técnica realizada tanto la vialidad como la necesidad de implementar el programa.

5.1.3.2 Implementación


Una vez se autorice el cierre y prohibición de estacionamiento temporal de las calles en las Unidades Educativas, la implementación de señalización adecuada en el marco del "Programa de Acceso Escolar Seguro" se erige como un pilar fundamental para lograr la mitigación de la congestión peatonal y vehicular en las zonas escolares identificadas. La señalización efectiva, la colocación de conos y rompe velocidades de caucho, desempeñan un papel crucial al establecer normas claras de circulación y ofrecer información esencial a los usuarios de la vía, asegurando una movilidad ordenada y segura. Para llevar a cabo este proceso de manera eficiente, se deben considerar varios factores clave. Se debe considerar la visibilidad de las señales en diferentes condiciones climáticas y de iluminación, así como su posición en relación con la visión de los conductores y peatones.

La selección de los tipos de señales adecuadas también es de vital importancia. Se deben elegir señales que indiquen las restricciones vehiculares temporales en horarios de entrada y salida de clases, así como las zonas de cruce seguro para peatones. La consistencia en el diseño y el lenguaje utilizado en las señales es esencial para evitar confusiones y garantizar una comprensión rápida por parte de los usuarios de la vía.

La colaboración del Municipio desempeña un papel crucial en el proceso de mejora de la señalética de tránsito existente. El Municipio, como entidad encargada de la regulación vial y el mantenimiento de la infraestructura urbana, debe liderar la planificación, implementación y mantenimiento de la nueva señalización. Su compromiso en asignar recursos financieros y humanos para la instalación y mantenimiento periódico de las señales es fundamental para garantizar su efectividad a lo largo del tiempo.


5.1.3.3 Presupuesto

Tabla 5-5: Proforma reductor de velocidad de caucho

Reductor de Velocidad	Unidad	Descripción	Costo
	1	Tope modular reductor de velocidad de caucho "Safety Rider V" está construido por tres módulos de aseguramiento diferente, está equipado con cinta reflejante amarilla para aumento de visibilidad	103.04
		Mano de obra: Jefe de instalación Ayudante de instalación	20.00
TOTAL			\$ 123.04


Elaborado por: Huertas A., 2023.

Tabla 5-6: Proforma conos

Cono de Transito o Seguridad Vial	Unidad	Descripción	Costo
	1	Cono de plástico PVC con cinta reflectiva para tránsito o seguridad vial	13.00
TOTAL			\$13.00

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Tabla 5-7: Proforma señal vertical de transito

Cono de Transito o Seguridad Vial	Unidad	Descripción	Costo
	1	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, rectangular, de 60x90 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje	132.00
TOTAL			\$132.00

Elaborado por: Huertas A., 2023.

5.1.4 Etapa final

5.1.4.1 Socialización

La socialización efectiva de un proyecto es un factor determinante en su éxito y aceptación por parte de la comunidad. En el contexto del "Programa de Acceso Escolar Seguro" en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, la importancia de comunicar claramente los objetivos, beneficios y procedimientos del proyecto a los miembros de las comunidades estudiantiles adquiere una relevancia excepcional. La participación activa y la comprensión de los estudiantes, padres de familia y personal educativo resultan fundamentales para la implementación fluida y el cumplimiento de las restricciones vehiculares temporales en las zonas escolares. Para lograr una

socialización efectiva, es crucial desarrollar estrategias específicas y aprovechar diversos medios de comunicación.

Estrategias de Socialización:

La socialización del proyecto se sustenta en estrategias destinadas a difundir la información de manera integral y accesible. Se contempla la realización de charlas informativas en las instituciones educativas, donde se desarrollarán los objetivos y ventajas del programa. Además, se fomentará la creación de comités estudiantiles y padres de familia que actúen como canales de comunicación y retroalimentación, asegurando la participación activa y el flujo constante de información entre las partes interesadas.

Tabla de Contenidos del Cronograma de Actividades:

A continuación, se presenta una tabla de contenidos del cronograma de actividades para la socialización del proyecto:

Tabla 5-8: Detalle de cierre vial por horario y posición de señalética

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Elaboración de material informativo	X			
Realización de charlas informativas	X	X		
Formación de comités estudiantiles y padres		X	X	
Implementación de campañas de sensibilización			X	X
Ajuste de estrategias de socialización				X

Elaborado por: Huertas A., 2023.

Medios de Comunicación:

La socialización se llevará a cabo a través de diversos medios de comunicación, incluyendo:

- Boletines y Carteleras: Publicación de material informativo en áreas de alto tráfico en las instituciones educativas.

- Página Web del Municipio: Creación de una sección dedicada al programa, donde se compartirán detalles y recursos.
- Redes Sociales: Uso de plataformas como Facebook y Twitter para compartir noticias, eventos y logros del programa.
- Reuniones Comunitarias: Convocatorias para presentar el programa y responder preguntas de la comunidad.
- Entrevistas en Medios Locales: Participación en programas de radio y televisión locales para ampliar la difusión.

Justificación de la Intervención de las Autoridades Educativas y el Municipio:

La participación activa de las autoridades educativas y del Municipio es esencial para garantizar la eficacia y comprensión del programa. Las autoridades educativas brindan respaldo institucional y pueden integrar la socialización en actividades académicas, maximizando el alcance entre estudiantes y padres. Por otro lado, el Municipio, como entidad reguladora y gestora del tráfico, posee la autoridad necesaria para difundir y hacer cumplir las restricciones, asegurando la cooperación de la ciudadanía en general y contribuyendo a un ambiente vial más seguro.

La socialización del "Programa de Acceso Escolar Seguro" a través de estrategias concretas y medios de comunicación diversos asegura la comprensión, colaboración y aceptación de la comunidad educativa y la ciudadanía en general. La intervención de las autoridades educativas y el Municipio fortalece la difusión efectiva y el cumplimiento de las restricciones, sentando las bases para un tráfico vehicular más seguro y una movilidad peatonal fluida en el centro histórico de Riobamba.

CONCLUSIONES

- En la situación actual del flujo peatonal y vehicular en las áreas exteriores de las nueve Unidades Educativas, se determinaron dos unidades con mayor número de peatones y son: La Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima con aproximadamente 3502 peatones; y, la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, con aproximadamente 6969 peatones que transitan en sus exteriores en los horarios de ingreso y salida de la jornada estudiantil; por otro lado, las unidades educativas que presentan congestión vehicular superior a la peatonal, son: la Unidad Educativa María Auxiliadora comparando la densidad de flujo vehicular promedio (260 vehículos/hora) con la capacidad máxima de la calle (218 vehículos/hora), es decir que la calle Guayaquil es una vía congestionada en hora pico; y, la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, en donde la densidad de flujo vehicular promedio (228 vehículos/hora) y la capacidad máxima de la calle (252 vehículos/hora), concluyendo que la calle Primera Constituyente es una vía congestionada en hora pico.
- Los factores que influyen en la congestión vehicular y peatonal en las unidades educativas del casco colonial de Riobamba, son: de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2243, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1800 mm, sin embargo, las unidades educativas: Vigotsky, Santa Mariana de Jesús, San Felipe Neri, María Auxiliadora, la Salle Riobamba, Fiscomisional San Vicente de Paul, Martiniano Guerrero Freire no cumplen con dicha, por otro lado, las unidades educativas: Nuestra Señora de Fátima y Pedro Vicente Maldonado si cumplen la norma, con un ancho de acera de 3110mm y 2000mm respectivamente; existen ventas ambulantes que obstaculizan el tránsito normal en todas las unidades educativas; así mismo, en las Unidades San Felipe Neri, María Auxiliadora, San Vicente de Paul, Martiniano Guerrero Freire, existen señales de prohibición de estacionar, sin embargo los conductores estacionan sus vehículos en esos espacios impidiendo el flujo normal de tránsito.
- Programa de Acceso Escolar Seguro, es la propuesta enfocada al cierre temporal de la calle principal de cada Unidad Educativa con conflicto peatonal; y prohibición de estacionamiento temporal en las instituciones con congestionamiento agudo de vehículos; controlado y apoyado por la Agencia Municipal de Tránsito y sus agentes, estrategias de comunicación; además de colocación y fortalecimiento de la señalética de tránsito, conos, pintura de alto tráfico en las calles para pasos cebra y flechas de giro; y, rompe velocidades de caucho.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la supervisión y apoyo por parte de la Agencia Municipal de Tránsito de Riobamba y sus agentes, quienes garantizarán la ejecución ordenada de esta medida.
- Fortalecer la señalética vial en las mediaciones de las Unidades Educativas. La colocación visible y estratégica de señales de "Restricción temporal vehicular" y "Prohibición temporal de estacionamiento", entre otras indicaciones relevantes, acompañadas de campañas de concientización y educación vial, reforzará la comprensión de los conductores y peatones respecto a las normas y medidas de seguridad.
- Se sugiere que las medidas implementadas, sean coordinadas cuidadosamente con las autoridades encargadas de la conservación del patrimonio. El equilibrio entre la mejora de la movilidad y la pérdida del entorno histórico es esencial para lograr un impacto positivo sin comprometer la identidad del lugar.
- Realizar un seguimiento y monitoreo del plan, para detectar posibles modificaciones y perfeccionamiento del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- BYCS. (2022). *cleancitiescampaign.org*. Obtenido de https://spain.cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2022/09/School-Streets-Report_V1.0_ES_REV-1.pdf
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2019). *Universidad de Antofagasta*. Obtenido de http://uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf
- Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito. (2021). *EL REGLAMENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE RESTRICCIÓN Y*. Quito .
- Arranz, S. (2018). *Desplazamiento activo escolar. 2018 Trabajo Fin de grado Grado en Educación Primaria*. Recuperado el 23 de Abril de 2023, de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30745>
- Arrieta, E. (2018). *Flujo Vehicular. El tránsito vehicular*. Colombia.
- Burgos, F. A. (2017). *Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos*. Colombia.
- Burgos, F. A. (05 de 2018). *Flujos Peatonales en infraestructuras Continuas: Marco conceptual y Modeloes Representativos*. Colombia.
- Centeno, G. N. (2022). *dspace.espace.edu.ec*. Recuperado el mayo de 2023, de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/17362/1/112T0353.pdf>
- El Comercio. (12 de Octubre de 2011). *Tránsito difícil en la zona escolar*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/transito-dificil-zona-escolar.html>
- El Diario de Riobamba. (30 de Septiembre de 2022). *El viacrucis en horas pico*. Obtenido de https://www.facebook.com/DiariodeRio/posts/3224728281126408/?paipv=0&eav=AfbAZqCZ0cNH-p6mE0KNpQY4cNoGeOuXKlWMErtd4niBwSRdsaiKKU_3zQX_SaqUMMA&_rdr
- Federación Internacional de Automóvil. (Febrero de 2015). *LOS VEHICULOS AUTOMOTORES: Elementos fundamentales del tránsito*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/EL-VEH%C3%8DCULO-AUTOMOTOR/702855.html>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano*. Quito.
- Jans, M. (2009). Movilidad Urbana: En camino a sistemas de transporte colectivo integrados. págs. 6-11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2817/281723479002.pdf>
- JOSÉ IGNACIO STANG. (2014). *bifurcaciones.cl*. Obtenido de <http://www.bifurcaciones.cl/2014/12/stang/>

- La Hora. (12 de Marzo de 2018). *Entrada de colegios genera problemas de movilidad*. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/noticias/entrada-de-colegios-genera-problemas-de-movilidad/>
- Ley Organica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial. (21 de agosto de 2018). *Obras publicas del gobierno ecuatoriano*. Recuperado el mayo de 2023, de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf
- Loaiza , V., & Lara, L. (Junio de 2015). *DIAGNÓSTICO Y CONCEPTUALIZACIÓN DE SOLUCIONES POTENCIALES A PUNTOS CRÍTICOS DE CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA CIUDAD DE QUITO*. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11083/TESIS_LARA_LOAIZA.pdf?sequence=1
- Los Andes Periódico Regional. (11 de Marzo de 2020). *Un Problema diario en Riobamba los choques*. Obtenido de <https://www.diariolosandes.com.ec/un-problema-diario-en-riobamba-son-los-choques/>
- MALDONADO, J. C. (2018). *ANÁLISIS DEL FLUJO PEATONAL MEDIANTE*. Santiago de Chile.
- Manheim, C. (1984). *Fundamentals of Transportation Systems Analysis*. Obtenido de <https://www.todostuslibros.com/autor/manheim-jason>
- Marovic, I. (2018). *Urban Road Infrastructure Maintenance Planning with Application of Neural Networks Complexity*. doi:<https://doi.org/10.1155/2018/5160417>
- Méndez, D. (abril de 2009). *wordpress*. Recuperado el 2023, de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/velocidad-ingenieria-de-transito.pdf>
- Merchán, M. E. (septiembre de 2011). *scielo.org*. Recuperado el junio de 2023, de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n2/v16n2a14.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador. (2013). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 Vol N°2*. Quito.
- Orozco, J. O. (2020). *ANÁLISIS DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN LAS INTERSECCIONES VIALES EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE LOJA, DETERMINANDO EL NIVEL DE SERVICIO*. Cuenca.
- Parreño, C. (26 de Mayo de 2016). *Manual Integral De Movilidad Urbana Sustentables Para Ciudades Tipo B, A Partir Del Análisis De La Ciudad De Riobamba: (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)*. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/6068>

- Pérez, O. S. (junio de 2021). *redalyc.org*. Recuperado el junio de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/1939/193968640001/html/#:~:text=Se%20considera%20como%20infraestructura%20vial,gesti%C3%B3n%20de%20accesibilidad%20y%20movilidad>.
- Reglamento General a la Ley Organica de Educacion Intercultural. (2015 de ENERO de 2015). *MINISTERIO DE EDUCACION DE ECUADOR*. Recuperado el 2 de ABRIL de 2023, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf>
- Sánchez, J. M. (27 de 03 de 2012). *Análisis de nivel de servicio y capacidad de segmentos básicos de autopistas, segmentos trenzados y rampas de acuerdo al manual de capacidad de carreteras HCM2000 aplicando MATHCAD*. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/417/A4.pdf>
- Thomson, I., & Bull, A. (1 de junio de 2001). *Congestion del transito urbano: causas y consecuencias economicas y sociales*. (Publicación de las Naciones Unidas) Recuperado el 1 de Marzo de 2023, de [repositorio.cepal.org: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/S01060513_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/S01060513_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Valverde, R. (2018). Propuesta metodológica para el diseño de caminos escolares seguros. aplicación en el barrio de Benimaclet, Valencia, España. Trabajo de fin de master ets ingenieros de caminos, canales y puertos. Recuperado el 23 de Abril de 2023, de <https://riunet.upv.es/handle/10251/111735>
- Varcacel , J. (2014). Los conductores principios fundamentales del tráfico. Obtenido de https://www.dgt.es/multimedia/educacion_vial/books/8/book.pdf

ANEXOS

ANEXO A: FICHAS DE OBSERVACION PEATONAL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE

CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA LA SALLE					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA SAN VICENTE DE PAUL					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA PEDROVICENTE MALDONADO					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA SANTA MARIANA DE JESUS					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERY					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

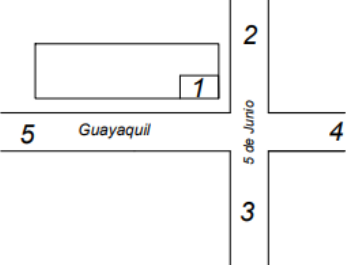
		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FATIMAS					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA MARIANA AUXILIADORA					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					
					

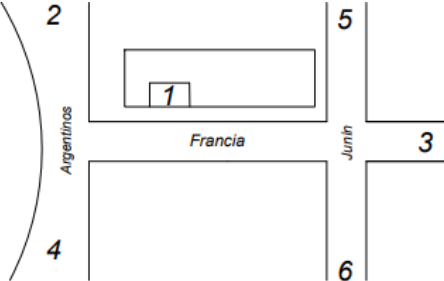
		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

unidad educativa: UNIDAD EDUCATIVA VIGOTSKY					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Eestudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CARRERA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
CONTEO PEATONAL

Unidad Educativa: UNIDAD EDUCATIVA MARTINIANO GUERRERO FREIRE					
Dirección:					
Hora	Entrada:		Salida:		
Fecha:					
 <p style="text-align: center;">El diagrama muestra un cruce peatonal con un carril central etiquetado como 'Francia' y carriles laterales etiquetados como 'Argentinos' y 'Junín'. Los carriles están numerados del 1 al 6. El carril 1 está en el centro de 'Francia'. Los carriles 2 y 4 están a la izquierda de 'Argentinos', y los carriles 5 y 6 están a la derecha de 'Junín'. El carril 3 está a la derecha de 'Junín'.</p>					

		PEATONES			
Hora de registro	Dirección peatonal	Estudiantes	Particulares	Total	Observaciones

ANEXO C: REGISTRO FOTOGRAFICO

UNIDAD EDUCATIVA SAN FELIPE NERI



UNIDAD EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA





UNIDAD EDUCATIVA VIGOTSKY



UNIDAD EDUCATIVA LA SALLE RIOBAMBA

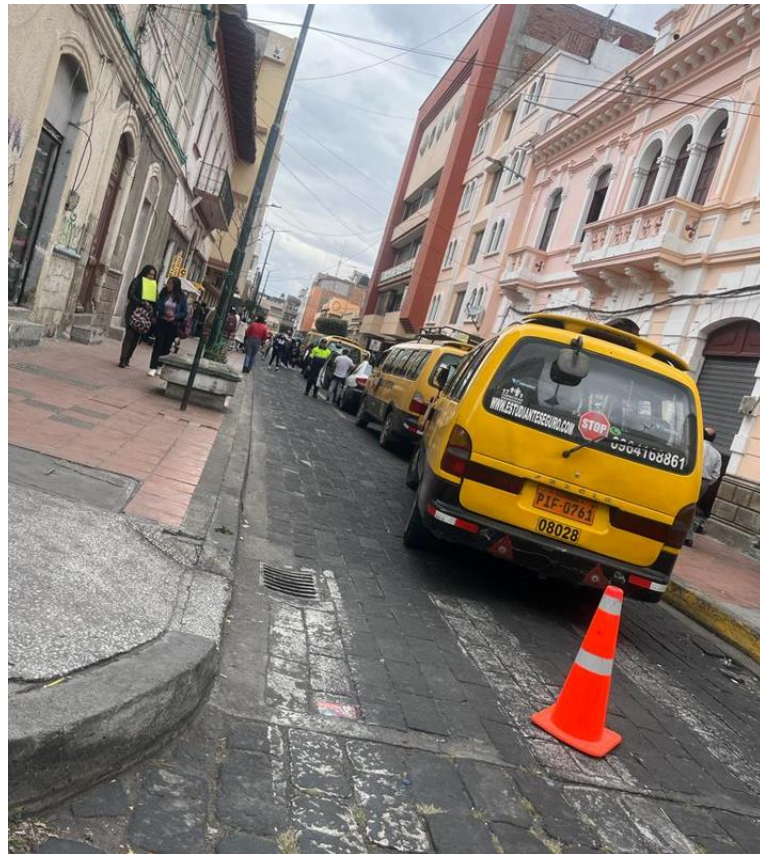




UNIDAD EDUCATIVA PEDRO VICENTE MALDONADO



UNIDAD EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA



UNIDAD EDUCATIVA SAN VICENTE DE PAÚL





UNIDAD EDUCATIVA SANTA MARIANA DE JESÚS



UNIDAD EDUCATIVA MARTINIANO GUERRERO FREIRE







epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 15 / 12 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Andy Ismael Huertas Molina
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Administración de Empresas
Carrera: Gestión del Transporte
Título a optar: Licenciado en Gestión del Transporte
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

2027-DBRA-UPT-2023