

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Mejoramiento de la infraestructura vial en la intersección de las
avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre - Garcilaso de la Vega**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR

Carla Cecilia Contreras Ortiz

ASESOR

Miguel Angel Fernandez Choquepuma

<https://orcid.org/0000-0001-9367-7173>

Chiclayo, 2024

**Mejoramiento de la infraestructura vial en la intersección de
las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre - Garcilaso de la
Vega**

PRESENTADA POR

Carla Cecilia Contreras Ortiz

A la facultad de Ingeniería de
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADO POR

Luis Quiroz Quiñones

PRESIDENTE

Lino Alcibiades Gayoso Santa Cruz

SECRETARIO

Miguel Angel Fernandez Choquepuma

VOCAL

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a mis padres y a mi hermana, por su apoyo constante a cada obstáculo a lo largo de mi carrera, por darme ánimos y fuerza en mi progreso cada ciclo en la universidad para lograr ser una gran profesional.

Agradecimientos

Primero agradezco a Dios por darme la fuerza, la sabiduría y la paciencia cada día para lograr ser una profesional.

Segundo agradezco a mi familia, mi mamá Carmen y mi papá Carlos que siempre me brindan su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, a mi hermana le agradezco por ser mi compañera de vida por sacarme una sonrisa en los momentos tristes y por su apoyo constante.

También agradezco a mi mejor amigo Hugo Quiroz, que siempre está para apoyarme es de los pocos amigos que se encuentran en la vida.

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
9	vsip.info Fuente de Internet	

Índice

Resumen	15
Abstract	16
Introducción.....	17
Revisión de la literatura	19
Antecedentes del problema	19
Bases teórico- científicas	22
Marco legal.....	22
Transporte e ingeniería de tránsito	23
Señalización vial.....	24
Vias	28
Capacidad vial	30
Volumen de tránsito vehicular.....	32
Congestión vehicular	38
Semaforización	39
Intersección a nivel	43
Rotondas según mtc	45
Rotondas según fhwa roundabouts	47
Intersecciones a desnivel.....	50
Reductores de velocidad	51
Synchro 8.....	55
Definición de términos básicos:	55
Materiales y métodos	56
Tipo y nivel de investigación	56
Diseño de la investigación.....	56
Población, muestra y muestreo.....	56
Métodos de recolección de datos	58
Procedimientos	58
Matriz de consistencia	62
Resultados y discusión	63
Resultados del conteo vehicular	63
Discusión de resultados del estudio de tráfico:	72
Nivel de congestión	76
Discusión de los resultados del nivel de congestión.....	82
Nivel de servicio.....	82

Discusión de los resultados del nivel de servicio	92
Semaforización.....	92
Discusión de resultados sobre la semaforización	100
Evaluación de la señalización	101
Evaluación de la rotonda	102
Discusión de resultados sobre la rotonda	103
Levantamiento topográfico	103
Discusión de resultados sobre el levantamiento topográfico.	106
Soluciones al problema de investigación.....	109
Soluciones	109
Solución de semaforización.....	109
Solución de señalización	115
Solución de rotonda	129
Solución de vías alternas	135
Solución de intersección a desnivel	138
Propuestas de solución.....	142
Propuesta de solución 1.....	142
Propuesta de solución 2.....	144
Propuesta de solución 3.....	146
Propuesta de solución 4.....	148
Evaluación de las propuestas de solución y discusión de resultado	150
Simulación en software SYNCHRO 8	151
Para la propuesta de solución 1	153
Para la propuesta de solución 2	155
Para la propuesta de solución 3	156
Para la propuesta de solución 4	158
Evaluación y discusión de la aplicación de las propuestas y discusión de resultado	160
Conclusiones.....	168
Recomendaciones	170
Bibliografía.....	171
Anexos.....	173

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Relación entre el sistema de transporte, el sistema de actividades y los flujos...	24
Ilustración 2: Señalización " PARE"	25
Ilustración 3: Señalización " CEDA EL PASO"	25
Ilustración 4: Señalización " PROHIBIDO VOLTEAR EN U"	26
Ilustración 5: Señalización "PROHIBIDO ESTACIONAR"	26
Ilustración 6: Señalización "NO GIRAR A LA DERECHA" "NO VOLTEAR A LA IZQUIERDA"	26
Ilustración 7: Señalización "Curva pronunciada a la derecha" "Curva pronunciada a la izquierda"	27
Ilustración 8: Señalización "Curva peligrosa a la derecha" "Curva peligrosa a la izquierda"	27
Ilustración 9: Señalización "Señales de Servicio"	28
Ilustración 10: Señalización Horizontal	28
Ilustración 11: Clasificación de la transitabilidad	29
Ilustración 12: Zona de una vía	29
Ilustración 13: "Vía Expresa"	30
Ilustración 14: Gráfico para determinar el nivel de servicio	32
Ilustración 15: Clasificación vehicular - Categoría L.....	36
Ilustración 16: Clasificación vehicular - Categoría M	36
Ilustración 17: Clasificación vehicular - Categoría N	37
Ilustración 18: Clasificación vehicular - Categoría O	37
Ilustración 19: Clasificación vehicular – Categoría S	38
Ilustración 20: Relación entre la demora y el volumen de tránsito	38
Ilustración 21: Soporte de semáforo tipo poste	40
Ilustración 22: Soporte de semáforo tipo ménsula	41
Ilustración 23: Cara de semáforo.....	41
Ilustración 24: Módulo luminoso de un semáforo.....	42
Ilustración 25: Módulo luminoso de un semáforo.....	42
Ilustración 26: Diagrama de fases	43
Ilustración 27: Intersección en T	44
Ilustración 28: Intersección a cuadro ramales	44
Ilustración 29: Esquema básico de una rotonda	45
Ilustración 30: Esquema básico de una rotonda	46
Ilustración 31: Características de una rotonda FHWA ROUNDABOUTS	47
Ilustración 32: Dimensiones en una rotonda FHWA ROUNDABOUTS	47
Ilustración 33: Radios de trayectoria del vehículo	48

Ilustración 34: Alineación radial de entradas	50
Ilustración 35: Tipos de intersección a desnivel.....	50
Ilustración 36: Tipos característicos de intercambios de cuatro ramas (diamante y trébol).....	51
Ilustración 37: Intercambios tipo trébol parcial.....	51
Ilustración 38: Resalto circular.....	52
Ilustración 39: Resalto trapezoidal	52
Ilustración 40: Resalto cojines.....	52
Ilustración 41: Resalto de sección circular y virtual	54
Ilustración 42: Resalto de sección trapezoidal	54
Ilustración 43: Resalto con líneas de paso peatonal	54
Ilustración 44: Ciudad de Chiclayo	57
Ilustración 45: Zona central de estudio	57
Ilustración 46: Plano de localización de la intersección.....	58
Ilustración 47: Estaciones con entrada al nudo	59
Ilustración 48: Estaciones con salida al nudo.....	60
Ilustración 49: Conteo de tráfico en vías de estudio.....	73
Ilustración 50: Conteo de tráfico en vías de estudio.....	73
Ilustración 51: Tramos de control en vías de estudio	76
Ilustración 52: Primera zona de estudio para semaforización	93
Ilustración 53: Segunda zona de estudio para semaforización.....	96
Ilustración 54: Av. Saéñz Peña para semaforizar.....	100
Ilustración 55: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre para semaforizar.....	100
Ilustración 56: Señalización NO DETENERSE.....	101
Ilustración 57: Señalización reductor circular	102
Ilustración 58: Dimensiones de la rotonda actual.....	102
Ilustración 59: GPS Diferencial Trimble R8S	104
Ilustración 60: Levantamiento topográfico en zona de estudio.....	105
Ilustración 61: Levantamiento topográfico en zona de estudio.....	105
Ilustración 62: Plano de levantamiento topográfico de la intersección.....	107
Ilustración 63: Plano de levantamiento topográfico en el plano	108
Ilustración 64: Fase 1 para el ciclo semafórico en la intersección	109
Ilustración 65: Fase 2 para el ciclo semafórico en la intersección	110
Ilustración 66: Fases para el ciclo semafórico en la intersección.....	111
Ilustración 67: Semáforo a emplear en las vías principales.....	113
Ilustración 68: Señal de proximidad de semáforo (P-55).....	114
Ilustración 69: Plano de semaforización.....	114
Ilustración 70: Tramos de control en vías de estudio para semaforización.....	115

Ilustración 71: Señal de proximidad de semáforo (P-55) - Tramo 2	116
Ilustración 72: Semáforo a emplear en el tramo 2	116
Ilustración 73: Señal de proximidad de paso peatonal - Tramo 2	117
Ilustración 74: Plano con señalización - Tramo 2	117
Ilustración 75: Señal de proximidad de semáforo (P-55) - Tramo 5	118
Ilustración 76: Señal de PROHIBIDO ESTACIONAR	118
Ilustración 77: Plano con señalización - Tramo 5	119
Ilustración 78: Señalización actual en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.....	119
Ilustración 79: Señal actual de proximidad de paso peatonal - Tramo 5	120
Ilustración 80: Señalización actual en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.....	120
Ilustración 81: Señal de NO DETENERSE.....	121
Ilustración 82: Señal NO ESTACIONAR	121
Ilustración 83: Señalización actual en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.....	122
Ilustración 84: Pintado de resalto trapezoidal	123
Ilustración 85: Resalto trapezoidal de concreto portland	123
Ilustración 86: Señal ubicación de reductor de velocidad tipo resalto (P-33B)	124
Ilustración 87: Plano con señalización - Tramo 6	124
Ilustración 88: Señal de proximidad de semáforo (P-55) -Tramo 7	125
Ilustración 89: Semáforo a emplear en el tramo 7	125
Ilustración 90: Señal intersección rotatoria (P-15).....	126
Ilustración 91: Plano con señalización - Tramo 7	126
Ilustración 92: Señal de proximidad de semáforo (P-55) -Tramo 9	127
Ilustración 93: Resalto circular de concreto portland.....	127
Ilustración 94: Pintado de resalto circular	128
Ilustración 95: Plano de señalización - Tramo 7	128
Ilustración 96: Elementos en la fórmula de Wardrop	129
Ilustración 97: Planteamiento de la rotonda según el Manual de Carreteras.....	130
Ilustración 98: Rotonda según Manual de Carreteras: Diseño Geométrico	131
Ilustración 99: Plano de rotonda según FHWA ROUNDABOUTS	134
Ilustración 100: Zona a expropiar.....	135
Ilustración 101: Isla divisoria o separadora con sardinel	136
Ilustración 102: Plano con la isla divisora.....	137
Ilustración 103: Plano en planta del desnivel	140
Ilustración 104: Plano en corte del desnivel.....	141
Ilustración 105: Plano final para la propuesta de solución 1	143
Ilustración 106: Plano final para la propuesta de solución 2.....	145
Ilustración 107: Plano final para la propuesta de solución 3.....	147

Ilustración 108: Plano final para la propuesta de solución 4.....	149
Ilustración 109: Simulación de congestión actual de toda la zona de estudio.....	151
Ilustración 110: Simulación de congestión actual en la avenida Sáenz Peña.....	151
Ilustración 111: Simulación de congestión actual en la avenida Garcilaso de la Vega	152
Ilustración 112: Simulación de congestión actual en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre	152
Ilustración 113: Simulación de congestión actual en la avenida Garcilaso de la Vega	152
Ilustración 114: Simulación de congestión actual en la calle Nazaret.....	153
Ilustración 115: Simulación de propuesta de solución 1	153
Ilustración 116: Simulación de propuesta de solución 1 – 3D	154
Ilustración 117: Indicadores de la rotonda – Propuesta 1	154
Ilustración 118: Indicadores de la simulación – Propuesta 1	154
Ilustración 119: Simulación de propuesta de solución 2	155
Ilustración 120: Simulación de propuesta de solución 2 – 3D	155
Ilustración 121: Indicadores de la rotonda – Propuesta 2.....	156
Ilustración 122: Indicadores de la simulación – Propuesta 2	156
Ilustración 123: Simulación de propuesta de solución 3	157
Ilustración 124: Simulación de propuesta de solución 3 – 3D	157
Ilustración 125: Indicadores de la simulación – Propuesta 3	157
Ilustración 126: Indicadores de la rotonda – Propuesta 3.....	158
Ilustración 127: Simulación de propuesta de solución 4.....	158
Ilustración 128: Simulación de propuesta de solución 4- 3-D	159
Ilustración 129: Indicadores de la rotonda – Propuesta 4.....	159
Ilustración 130: Indicadores de la simulación – Propuesta 4	159
Ilustración 131: Tramos de control en vías de estudio	160
Ilustración 132: Congestionamiento vehicular en hora punta en la intersección	171
Ilustración 133: Congestionamiento vehicular en la noche en la intersección.....	171
Ilustración 134: Formato para estudio de tráfico.....	172
Ilustración 135: Punto geodésico LAM01612.....	172
Ilustración 136: Punto geodésico LAM01611	172
Ilustración 137: Certificado punto geodésico LAM01611	174
Ilustración 138: Certificado punto geodésico LAM01612.....	175

Lista de tablas

Tabla 1: Volúmenes vehiculares mínimos	34
Tabla 2: Clasificación vehicular - Categoría L	35
Tabla 3: Clasificación vehicular - Categoría M	36
Tabla 4: Clasificación vehicular - Categoría N	37
Tabla 5: Clasificación vehicular - Categoría O	37
Tabla 6: Clasificación vehicular - Categoría S	38
Tabla 7: Intersecciones viales	45
Tabla 8: Criterios de diseño geométrico de rotondas	46
Tabla 9: Radios y longitudes de cuerda para resalto de sección circular	53
Tabla 10: Longitudes de rampas y pendientes para resalto de sección trapezoidal	53
Tabla 11: Matriz de consistencia	62
Tabla 12: Promedio semanal de vehículos en E-00	63
Tabla 13: Promedio semanal de vehículos en E-01	64
Tabla 14: Promedio semanal de vehículos en E-02	65
Tabla 15: Promedio semanal de vehículos en E-03	66
Tabla 16: Promedio semanal de vehículos en E-04	67
Tabla 17: Promedio semanal de vehículos en E-05	68
Tabla 18: Promedio semanal de vehículos en E-06	69
Tabla 19: Promedio semanal de vehículos en E-07	70
Tabla 20: Promedio semanal de vehículos en E-08	71
Tabla 21: Índice medio diario semanal de vehículos en cada estación de conteo	74
Tabla 22: Factor de corrección para vehículos ligeros	74
Tabla 23: Factor de corrección para vehículos pesados	74
Tabla 24: Índice medio diario anual de vehículos en cada estación de conteo	75
Tabla 25: Proyección del Índice medio diario anual de vehículos en cada estación de conteo	75
Tabla 26: Nivel de congestiónamiento en tramo 1	77
Tabla 27: Nivel de congestiónamiento en tramo 2	78
Tabla 28: Nivel de congestiónamiento en tramo 3	78
Tabla 29: Nivel de congestiónamiento en tramo del 4	79
Tabla 30: Nivel de congestiónamiento en tramo del 5	79
Tabla 31: Nivel de congestiónamiento en tramo del 6	80
Tabla 32: Nivel de congestiónamiento en tramo del 7	80
Tabla 33: Nivel de congestiónamiento en tramo del 8	81
Tabla 34: Nivel de congestiónamiento en tramo del 9	81
Tabla 35: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 1	83
Tabla 36: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 2	84

Tabla 37: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 3.....	85
Tabla 38: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 4.....	86
Tabla 39: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 5.....	87
Tabla 40: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 6.....	88
Tabla 41: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 7.....	89
Tabla 42: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 8.....	90
Tabla 43: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 9.....	91
Tabla 44: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 8 horas	93
Tabla 45: Criterio para semaforizar	94
Tabla 46: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 4 horas	94
Tabla 47: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante hora punta.....	95
Tabla 48: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 8 horas	96
Tabla 49: Criterio para semaforizar	97
Tabla 50: Criterio para semaforizar	97
Tabla 51: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 4 horas	97
Tabla 52: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante hora punta.....	99
Tabla 53: Criterio de diseño geométrico de rotondas	103
Tabla 54: Aplicación del método de Webster	111
Tabla 55: Factor de equivalencia.....	111
Tabla 56: Tiempo verde del semáforo	112
Tabla 57: Tiempo de semáforo	113
Tabla 58: Longitud de rampa y pendientes para resalto trapezoidal	122
Tabla 59: Radio y longitud de cuerda para resalto circular	127
Tabla 60: Criterios de diseño geométrico de rotondas	129
Tabla 61: Rangos típicos de diámetros de círculo inscrito (m)	132
Tabla 62: Anchos de entrada de los tramos de aproximación a la rotonda.....	132
Tabla 63: Anchos de calzada circulatoria para rotondas de dos carriles	133
Tabla 64: Capacidad de las vías en intersecciones a desnivel	138
Tabla 65: Velocidad de diseño, ancho de calzada y pendiente en vías de enlace.....	139
Tabla 66: Nivel de servicio PROPUESTA 1.....	161
Tabla 67: Nivel de servicio PROPUESTA 2.....	163
Tabla 68: Nivel de servicio PROPUESTA 3.....	164
Tabla 69: Nivel de servicio PROPUESTA 4.....	166
Tabla 70: Cuadro resumen del diseño de las propuestas	167
Tabla 71: Cuadro resumen de las propuestas del Synchro	167
Tabla 72: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Lunes	178
Tabla 73: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Miércoles	179

Tabla 74: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Viernes	180
Tabla 75: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Sábado	181
Tabla 76: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Lunes	182
Tabla 77: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Miércoles	183
Tabla 78: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Viernes	184
Tabla 79: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Sábado	185
Tabla 80: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Lunes	186
Tabla 81: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Miércoles	187
Tabla 82: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Viernes	188
Tabla 83: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Sábado	189
Tabla 84: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Lunes	190
Tabla 85: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Miércoles	191
Tabla 86: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Viernes	192
Tabla 87: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Sábado	193
Tabla 88: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Lunes	194
Tabla 89: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Miércoles	195
Tabla 90: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Viernes	196
Tabla 91: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Sábado	197
Tabla 92: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Lunes	198
Tabla 93: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Miércoles	199
Tabla 94: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Viernes	200
Tabla 95: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Sábado	201
Tabla 96: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Lunes	202
Tabla 97: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Miércoles	203
Tabla 98: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Sábado	204
Tabla 99: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Lunes	205
Tabla 100: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Miércoles	206
Tabla 101: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Viernes	207
Tabla 102: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Sábado	208
Tabla 103: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Lunes	209
Tabla 104: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Miércoles	210
Tabla 105: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Viernes	211
Tabla 106: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Sábado	212

Lista de gráficos

Gráfico 1: Clasificación de las vías	30
Gráfico 2: Volúmenes de tránsito absoluto o totales	33
Gráfico 3: Colores de los semáforos	40
Gráfico 4: Clasificación de los semáforos.....	40
Gráfico 5: Radios de trayectoria.....	49
Gráfico 6: Principales opciones de alineación.....	49
Gráfico 7: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-00.....	63
Gráfico 8: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-01.....	64
Gráfico 9: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-02.....	65
Gráfico 10: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-03.....	66
Gráfico 11: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-04.....	67
Gráfico 12: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-05.....	68
Gráfico 13: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-06.....	69
Gráfico 14: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-07.....	70
Gráfico 15: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-08.....	71
Gráfico 16: Nivel de servicio en tramo 1	83
Gráfico 17: Nivel de servicio en tramo 2	84
Gráfico 18: Nivel de servicio en tramo 3	85
Gráfico 19: Nivel de servicio en tramo 4	86
Gráfico 20: Nivel de servicio en tramo 5	87
Gráfico 21: Nivel de servicio en tramo 6	88
Gráfico 22: Nivel de servicio en tramo 7	89
Gráfico 23: Nivel de servicio en tramo 8	90
Gráfico 24: Nivel de servicio en tramo 9	91
Gráfico 25: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega	94
Gráfico 26: Criterio 3 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega	95
Gráfico 27: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega	98
Gráfico 28: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria calle Nazaret.....	98
Gráfico 29: Criterio 3 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega	99
Gráfico 30: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria calle Nazaret.....	99
Gráfico 31: Nivel de servicio en tramo 7 – Propuesta 1.....	162
Gráfico 32: Nivel de servicio en tramo 7 – Propuesta 2.....	163
Gráfico 33: Nivel de servicio en tramo 7 – Propuesta 3.....	165
Gráfico 34: Nivel de servicio en tramo 7 – Propuesta 4.....	166
Gráfico 35: Porcentaje de tipos de vehículos	177

RESUMEN

La problemática del desorden y congestionamiento vehicular en la ciudad de Chiclayo, es un problema que al pasar de los años se ha incrementado por el crecimiento de la población en la ciudad, la mala gestión y el mal diseño de la ingeniería de tránsito ha generado que no contemos con la adecuada infraestructura vial en la ciudad, se debe tomar en cuenta los puntos críticos en Chiclayo, es por eso que este trabajo de investigación es de gran importancia, porque busca mejorar el sistema de transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega, con el análisis previo permite identificar la problemática del lugar, realizar un estudio de tránsito con ayuda de los diferentes manuales correspondientes al tema de estudio, así mismo plantear propuestas de solución vial para disminuir y si es posible erradicar la congestión vehicular de la intersección de estudio, con ayuda del programa de simulación SYNCHRO 8.0, veremos el panorama más amplio de la congestión para posteriormente realizar simulaciones con las soluciones planteadas, por último se darán las conclusiones y recomendaciones de todo el proyecto.

Palabras claves: Congestionamiento vehicular, tráfico vehicular, propuesta de diseño, Synchro 8.

ABSTRACT

The problem of disorder and vehicular congestion in the city of Chiclayo, is a problem that over the years has increased due to the growth of the population in the city, poor management and poor design of the traffic engineering has generated that If we do not have adequate road infrastructure in the city, the critical points in Chiclayo must be taken into account, which is why this research work is of great importance, because it seeks to improve the vehicular transit system at the intersection of Víctor avenues. Raúl Haya de la Torre and Garcilaso de la Vega, with the previous analysis allows to identify the problem of the place, carry out a traffic study with the help of the different manuals corresponding to the subject of study, as well as propose road solutions to reduce and if it is possible to eradicate the vehicular congestion of the intersection of study, with the help of the simulation program SYNCHRO 8.0, we will see the most s wide of the congestion to later carry out simulations with the proposed solutions, finally the conclusions and recommendations of the entire project will be given.

Keywords: Vehicular congestion, vehicular traffic, design proposal, Synchro 8.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, el problema de la congestión vehicular ha ido incrementando por el aumento de población y por ende el crecimiento de las necesidades de la población que nos ha llevado a aumentar el uso de transporte público y privado.

En el Perú y sus departamentos ha tenido problemas en la organización vehicular, por no contar con la adecuada planificación de infraestructura vial, y esto por la deficiencia en los proyectos en el rubro de tránsito, también la falta de presencia de educación vial inculcado a los ciudadanos y a los transportistas causando faltas graves en la sociedad.

La extensión de crecimiento urbano en la Ciudad de la Amistad como lo mencionan en el plan de desarrollo local centralizado de la Municipalidad de Chiclayo, hay gran presencia de circulación vehicular en sus diferentes vías principales y secundarias; porque es una de las ciudades más visitadas del Perú y con gran comercio, eso se evidencia en el caos vehicular que se origina en las horas donde hay más presencia de vehículos que se consideraría a la 1:00 p.m. y las 6:00 p.m.

Esta investigación pretende dar una propuesta de mejoramiento que puede incluir una solución que, de paso a la elaboración de un desnivel adecuado para la zona de estudio, asimismo el planteamiento de un nuevo diseño geométrico a favor de los conductores y peatones, tomando en cuenta como metodología la observación y análisis de tráfico en la intersección.

La red vehicular en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre en intersección con Avenida Garcilaso de la Vega, que vendría a ser la zona a estudiar, es muy frecuente porque es una vía principal y muy transcurrida en la ciudad de Chiclayo, hay presencia de centros comerciales, un grifo, puestos de ventas y comercio ambulatorio; sin embargo vemos un gran congestión vehicular, lo que produce inseguridad en los peatones y a los mismos conductores que manejan por esas avenidas, podemos observar la carencia de señales de tránsito, semáforos y deficiencia en los tiempos de los vehículos, además de la mala responsabilidad de algunos conductores y transeúntes.

Teniendo en cuenta la problemática del lugar en esta tesis se pretende dar una óptima opción de solución a la congestión vehicular existente en la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega con una infraestructura adecuada e ideal con la ayuda del programa de simulación SYNCHRO 8, que nos facilitará para la simulación de tráfico actual y luego hacer una comparación con el nuevo diseño que se

pretende realizar con ayuda de la topografía del lugar, asimismo al tener la idea de realizar un paso desnivel como propuesta para mejorar el sistema de transitabilidad vehicular y así disminuir la congestión presente en la intersección de las avenidas, contribuye para una mejorar la eficiencia y tener una mejor organización peatonal y vehicular.

El proyecto es de importancia porque generará beneficiar a los peatones y conductores que transiten por dicho lugar, proporcionando un mejor acceso vial, la seguridad y el mejoramiento de la distribución de las vías para el tránsito de vehículos. Logrando mejorar la calidad de vida de los pobladores y los que llegan de visita a la ciudad de Chiclayo, para mayor facilidad de acceso a los centros comerciales del lugar para satisfacer sus necesidades obteniendo seguridad y reducción de riesgo de accidentes, además la importancia de analizar y dar una propuesta de mejoramiento vial contribuirá a un manejo integral y una adecuada evaluación de la realidad que existe en la ciudad de Chiclayo con respecto a la transitabilidad. Asimismo, este proyecto se realizará con el propósito de una aplicación de la teoría y definiciones de la ingeniería y servirá como base para futuras investigaciones en las diferentes zonas críticas en la ciudad de Chiclayo.

El objetivo principal en esta investigación es elaborar una propuesta de mejoramiento del sistema de transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega ubicado en el distrito y provincia de Chiclayo- departamento de Lambayeque.

Asimismo, se establecieron los siguientes objetivos específico: Cuantificar el volumen de tráfico vehicular y la capacidad vial en la zona crítica de estudio comparándola con estudios de crecimiento vehicular anual, realizar medidas de gestión de tránsito con la implementación de señalización y semaforización con un adecuado diseño de intervalos, para la nueva infraestructura, la influencia del diseño geométrico para el tipo de intercambio vial a desnivel óptimo y modelar el flujo vehicular de las intersecciones, el siguiente objetivo es tener en cuenta una alternativa de vías alternas en el fluyo principal de las avenidas, para el nuevo diseño vial revisando los parámetros geométricos de la rotonda actual y el último objetivo es elaborar una simulación vehicular de la alternativa de solución planteada con el software comparándola con la situación actual de las avenidas.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Martha Junieles en su investigación “Mejoramiento de las vías principales tramo Avenida Libertador, Avenida Ferrocarril y Avenida del Río, para así garantizar mejor movilidad y disminución en la tasa de accidentalidad en la ciudad Santa Marta”, la autora menciona como objetivos el efectuar mantenimiento en las vías principales de Santa Marta, realizar un estudio poblacional, calcular la cuantificación de volúmenes en las vías y llegó a la conclusión que con su mejoramiento generara en el lugar de estudio el desarrollo de la sociedad a nivel económico, además que recomendó realizar semestralmente estudios de aforo vial para saber la diferencia que puede tener el tráfico con la vida de utilidad de las vías y realizar mantenimientos constantes para evitar un desgaste y un daño mayor a las vías, lo cual pueda generar un mayor gasto a futuro. [1]

Erika Nova en su investigación “Formulación del proyecto mejoramiento de la vía que conduce del puente Barcelona a la vía Chirquin, sector el cedro, vereda Guatancuy de la villa de San Diego de Ubaté” de la universidad ubicada en Bogotá, la autora menciona como su principal objetivo principal es establecer un una investigación para mejorar de las avenidas que llegan al puente Barcelona a la avenida Chirquin, Sector el Cedro, Vereda Guatancuy de la Villa de San Diego de Ubaté, además en sus objetivos específicos comenta en hacer un análisis de la situación actual y una situación posterior por medio de un árbol de problemas y un árbol de objetivos respectivamente, realizando su investigación llegó a la conclusión que la estructura de Placas Huella en la estructural vial actual es una gran opción para solucionar los problemas en la conexión terrestre entre el paso rural y urbano, porque se clasifica como avenida terciaria, y el tránsito vehicular es escaso y su pendiente es de 13.05%, esto quiere decir que tiene las características convenientes para beneficiar 1.199 habitantes que pertenecen a la zona, por lo que pertenece al Plan de Desarrollo Municipal de “Ubaté activa” entre los años 2016-2019, con el programa Mejoramiento y Mantenimiento de la infraestructura de Transporte.

Zayuri Rodríguez en su investigación llamada “Análisis del tráfico y propuesta de mejora en la intersección de la Av. Arnaldo Márquez y la Calle Nazca en la ciudad de Lima”, de la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú, la autora menciona como objetivo principal evaluar una propuesta para dar una mejora en la

intersección de análisis, mediante el uso de los parámetros de tiempo de viaje y velocidad correspondiente a los transeúntes, además de analizar las características de desplazamientos en la intersección a estudiada y por consiguiente plantear propuestas de mejoramiento para mayor accesibilidad y seguridad vial, asimismo en su investigación concluyó que cuando se hizo el análisis vehicular en el sector vehicular más inestable, está ubicada en la entrada de los automóviles ingresando por dirección de la calle Nazca, en donde se genera una congestión vehicular al instante de cruzar la intersección, es decir, se forma un atasco, por la falta de semaforización alrededor de la 1 pm, esto con respecto a su primer objetivo, la conclusión que obtuvo para el segundo objetivo comprobó que el promedio del rango de demora vehicular en el diseño que propuso es menor porque hay un sistema de control que ordena el desorden. Asimismo, el tiempo detenido de los automóviles es mayor en el diseño actual, pero al implementar semáforos facilita la distribución en la circulación de todos los peatones y vehículos. [2]

Alfredo Callata en su investigación llamada Mejoramiento y construcción de la infraestructura vial urbana de la urbanización nuestra Señora del Carmen y el Barrio Miraflores de la ciudad de Ilave, ubicado en la provincia de El Collao -Puno, el autor menciona como su objetivo principal elaborar estudio definitivos de ingeniería para un proyecto de inversión, lograr que su proyecto se realice implementando una nueva infraestructura vial, formular un análisis detallado del lugar considerando el volumen de tránsito, estudio topográfico y estudio geotécnico, como conclusiones menciona los datos para un adecuado diseño geométrico, tales como el ancho de la vía, ancho de carriles, distancia de veredas, entre otros. [3]

Máximo Romero en su investigación llamada Análisis del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0. del Jr. Silva Santisteban de la ciudad de Cajamarca, el autor menciona como objetivo principal realizar el análisis del nivel de servicio vehicular, siguiendo el procedimiento establecido por el HCM 2010 del jr. Silva Santisteban, en sus intersecciones semaforizadas y modelar el flujo de las intersecciones con el programa Synchro traffic, y para sus objetivos específicos planteo Determinar los volúmenes horarios de máxima demanda del Jr. Silva Santisteban. En las intersecciones semaforizadas, Determinar las características geométricas del Jr. Silva Santisteban en las intersecciones mencionadas. Y los tiempos de semaforización, también determinar el tiempo de demora de cada

intersección semaforizada, y por último plantea modelar el flujo vehicular de las intersecciones con software Synchro traffic 8.0. y obtener los tiempos de demora. [4]

Mauricio Nureña en su investigación llamada Evaluación y propuestas para mitigar la congestión vehicular en la Avenida Sáenz Peña, distrito de Chiclayo 2019, de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo del distrito de Chiclayo, el autor con su investigación llega a la conclusión que los porcentajes de problemática respecto al transporte público y privado tienen gran diferencia, porque el transporte público es de 75% aproximadamente a diferencia del transporte privado es de 30% aproximadamente, en cuanto al análisis para el transporte público concluyó que, quienes más faltas comenten son los colectivos y los taxis en la línea de fluencia de la avenida de estudio, y como propuestas de solución pretende denegar los giros a la izquierda y tiene que ir de la mano de las autoridades que ven cumplimiento de esta propuesta, también plantea reducir total o parcialmente la informalidad, asimismo el autor desea la urgente implementación de semáforos en las intersecciones donde no hay para lograr una regular circulación. [5]

Luigui Acosta en su investigación llamada Propuesta vial para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, plantea como objetivo principal determinar la influencia que tendrá su propuesta, además determinará la influencia del estudio de tráfico, estudio topográfico y el nuevo diseño geométrico que pretender realizar, dando como conclusiones que al hacer su estudio topográfico permitió hacer un plano en planta para determinar la geometría existente en la zona y de los componentes, asimismo dando una nueva propuesta vial mejoraría la transitabilidad en dichas zonas. [6]

BASES TEÓRICO- CIENTIFICAS

MARCO LEGAL

Reglamento Nacional de Tránsito: [7]

Registra las reglas que regularizan de forma adecuada el uso de las vías públicas terrestres, que se aplican a los movimientos de las personas, vehículos y todas las actividades relacionadas con el transporte y el medio ambiente, este documento lo emite la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Cargas y Mercancía (SUTRAN), tiene como objetivo regular la circulación vehicular, asimismo establece las condiciones legales y de seguridad que deben cumplir los conductores y peatones.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones: Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018. [8]

Es la máxima autoridad para establecer las normas en el área de transporte y tránsito terrestre correspondiente a la coordinación de la buena infraestructura vial y verificar su cumplimiento, el libro de Diseño Geométrico es un documento reglamentario que organiza todas las técnicas y procedimientos para el diseño de la infraestructura vial, en función a su desarrollo y de acuerdo a ciertos parámetros.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. [9]

Es el documento técnico oficial que tiene los diseños gráficos de las señales reglamentarias, preventivas y de información, además de las señales reguladoras y preventivas en sectores donde hay construcción, incluye señales correspondientes al turismo cumpliendo las tareas de diseño, construcción y mantenimiento vial logrando una estabilidad en los dispositivos de control de tránsito puesto que contribuirá a mejorar la seguridad en las vías urbanas, también estará presente en las etapas de todo proyecto vial.

Este manual es de carácter obligatorio, tiene un alcance a nivel nacional y debe ser usado correctamente por las autoridades calificadas a cargo del control y regulación del tránsito o movilidad de vías urbanas o carreteras.

Manual de Vías Urbanas. [10]

Este manual se presenta como un documento práctico y fácil de comprenderlo, se ha colocado gráficos y tablas para un mejor alcance en su lectura, se divide en 15 capítulos en los cuales trata de expresar de manera detallada los casos de diseño, parámetros, clasificación de un sistema vial urbano, control de tránsito de vehículos para calles y carreteras, entre otros datos; asimismo, algunos capítulos van dirigidos a los peatones y a los ciclistas.

TRANSPORTE E INGENIERÍA DE TRÁNSITO DEFINICIONES [11]

INGENIERÍA DE TRÁNSITO:

Es la rama de la ingeniería que consiste en el planteamiento, el proyecto geométrico y verificación de las redes viales, además de instalaciones auxiliares y sectores de influencia, así como de su relación con otros medios de transporte, su objetivo principal es lograr que la circulación de las personas.

INGENIERÍA DE TRANSPORTE

Es la ingeniería que se encarga del transporte, planeación, organización diseño y ejecución de los proyectos para mejoras de las vías de una ciudad o carreteras, además abarca áreas como transporte aéreo, marítimo, terrestre, portuaria y ferroviaria; su función principal es permitir el movimiento de cualquier tipo de transporte desde autos hasta barcos, a través de vías, carreteras dependiendo el medio de transporte; asimismo está a cargo de tránsito para las vías continuas como para las intersecciones respectivamente.

SISTEMA DE TRANSPORTE:

Estructura del sistema de transporte:

Se base en 3 variables:

- Sistema de transporte representado por la T
- Sistema de actividad representado por la A: Son las actividades que realizan las personas en una región.
- La estructura de flujos representado por la F: Son los orígenes, destinos o rutas.

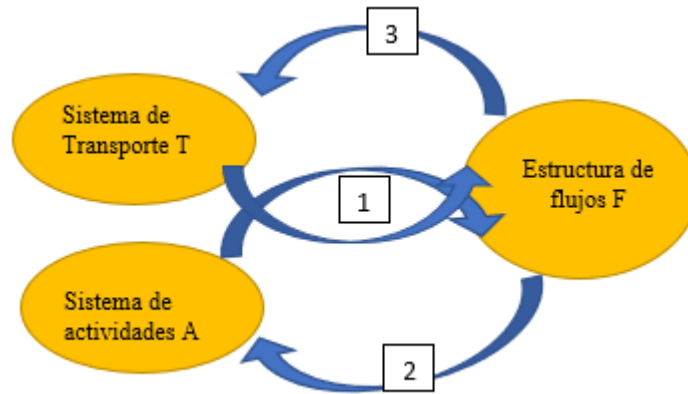


Ilustración 1: Relación entre el sistema de transporte, el sistema de actividades y los flujos

Fuente: Elaboración propia

Sistemas y modos de transporte:

Esta actividad se lleva a cabo en cinco tipos: carretero, ferroviario, aéreo, acuático y de flujos continuos, se van a evaluar de acuerdo a:

1. Ubicación: Grado de acceso al sistema.
2. Movilidad: Cantidad de tránsito que acomoda la capacidad
3. Eficacia: relación entre los costos totales del transporte y su productividad.

SEÑALIZACIÓN VIAL

Las señales son símbolos, figuras y palabras presentes en tableros que son colocados en postes ubicados en las calles, rutas o caminos que cumplen la misión de informar al conductor o al peatón acerca de las normas de tránsito que se deben cumplir. [11]

La señalización vial se divide en dos partes:

SEÑALIZACIÓN VERTICAL [9]

Son las señales ubicadas en postes verticales instalados al costado o sobre el pavimento que tiene la finalidad de reglamentar, prevenir e informar a usuario de la vía, su uso es fundamental en espacios donde los peligros no siempre son evidentes. Este tipo de señalización se subdivide en tres grupos reguladoras, preventivas e informativas.

1. El primer grupo que son las **SEÑALES REGULADORAS**: consisten en señales de advertencia y/o prohibición las cuales indican orden, su cumplimiento es obligatorio porque si van en contra se considerará un delito.

A continuación, se presentará algunas de las señales más incumplidas en la ciudad de Chiclayo.

- ✓ **PRIORIDAD**: El diseño de estas señales puede presentarse en dos formas en circulares o un triángulo invertido.

Cortar: significa que el conductor debe detenerse en donde es colocada la señal.



Ilustración 2: Señalización " PARE"

Fuente: MTC 2016

Ceda el paso: Significa que el conductor debe reducir la velocidad para posteriormente detenerse, esta acción se hace para ceder el paso a otros vehículos que tiene la preferencia en un cruce.



Ilustración 3: Señalización " CEDA EL PASO"

Fuente: MTC 2016

- ✓ **PROHIBICIÓN**: Restringen el tránsito a algunos conductores y sus acciones. Tienen fondo blanco y de flanja roja.

Prohibido voltear en U: Significa que para cualquier vehículo está prohibido voltear en forma de U.



Ilustración 4: Señalización " PROHIBIDO VOLTEAR EN U"

Fuente: MTC 2016

Prohibido estacionar: Significa que el estacionamiento de cualquier tipo de vehículo está prohibido si es incumplido se le pondrá una multa.



Ilustración 5: Señalización "PROHIBIDO ESTACIONAR"

Fuente: MTC 2016

Prohibido girar a la derecha e izquierda: Significa que el giro a la derecha o izquierda está prohibido para los vehículos respectivamente.



Ilustración 6: Señalización "NO GIRAR A LA DERECHA" "NO VOLTEAR A LA IZQUIERDA"

Fuente: MTC 2016

2. El segundo grupo son las **SEÑALES PREVENTIVAS** consisten en avisar con anticipación sobre la proximidad de una circunstancia presente en las vías o en las áreas adyacentes.

A continuación, se presentarán algunas señales más presentes en la ciudad de Chiclayo.



*Ilustración 7: Señalización "Curva pronunciada a la derecha"
"Curva pronunciada a la izquierda"*

Fuente: MTC 2016

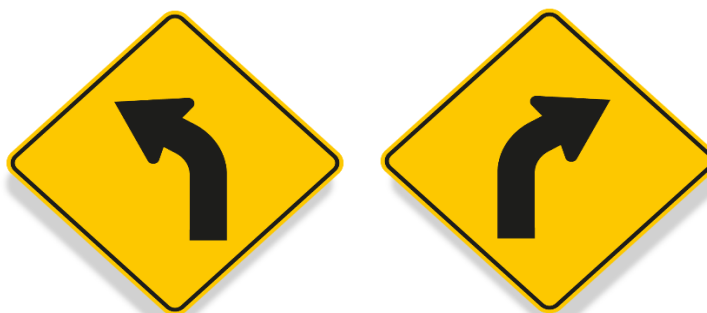


Ilustración 8: Señalización "Curva peligrosa a la derecha" "Curva peligrosa a la izquierda"

Fuente: MTC 2016

3. En el tercer grupo están la **SEÑALES INFORMATIVAS** son las que no transmiten órdenes ni previenen algún riesgo en la vía pública y tampoco tiene consecuencias si se incumplen. Son las destinadas a orientación de lugares o servicios en las vías.



Ilustración 9: Señalización "Señales de Servicio"

Fuente: MTC 2016

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

Las señales horizontales se consideran las huellas en el pavimento tales como líneas horizontales y transversales, indicando la orientación de la circulación de los vehículos en una vía o carretera para ayudar como guía al conductor dándole seguridad y evitar algún accidente de tránsito.



Ilustración 10: Señalización Horizontal

Fuente: MTC 2016

VIAS

Es la franja de terreno para el tránsito de los vehículos, está incluye las avenidas de la ciudad. [12]

- Clasificación de la transitabilidad:
 - Tramo pavimentado: superficie de concreto.
 - Tramo revestido: transitable en todo tiempo.

- Tramo de tierra: poco transitable en terreno seco.

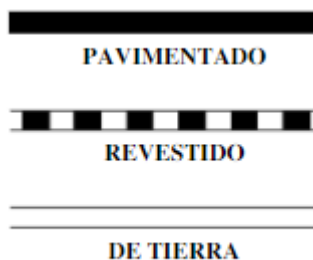


Ilustración 11: Clasificación de la transitabilidad

Fuente: MTC 2016

- Zonas de una vía:
 - Plataforma: parte de la vía que contiene la calzada y bremas que son para uso de los vehículos.
 - Calzada: parte de la vía para el paso de los vehículos, contiene la señalización horizontal para ayuda de los conductores y peatones.
 - Berma: raya longitudinal continua a la calzada, no es para el uso de vehículos.
 - Borde exterior de la calzada: parte exterior de la carretera para la circulación de automóviles en general.
 - Berma central: franja longitudinal que separa las calzadas no es para el uso de vehículos.
 - Carril: es una parte de la calzada sin contar la berma central.

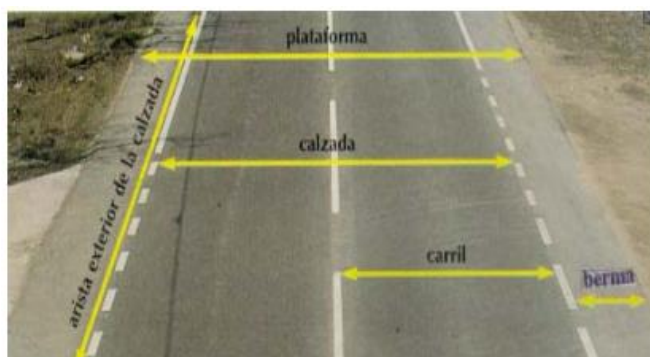
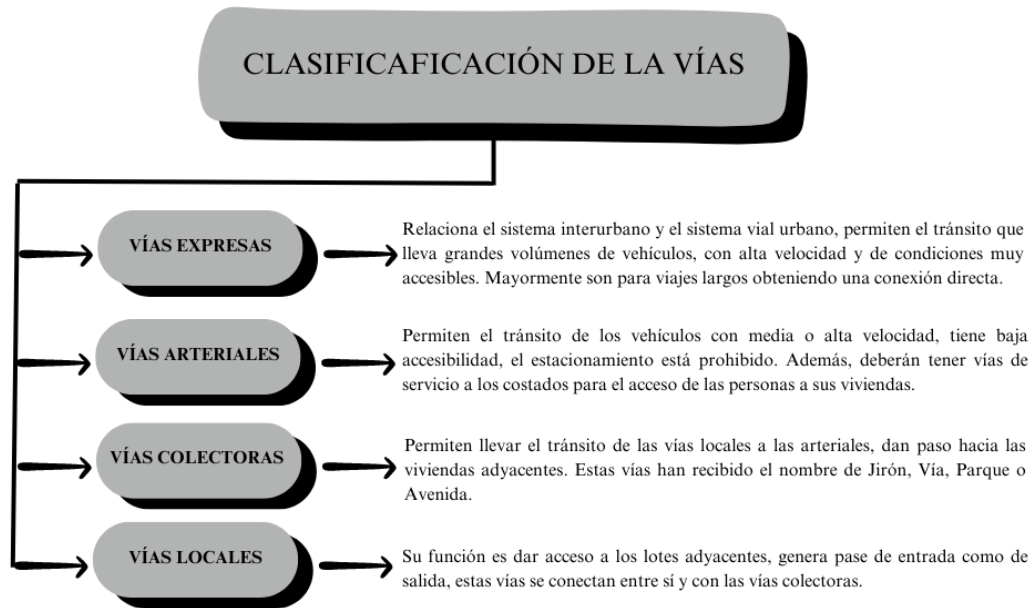


Ilustración 12: Zona de una vía

Fuente: MTC 2016

- Clasificación de las vías:

Gráfico1: Clasificación de las vías



Fuente: Elaboración propia



Ilustración 13 "Vía Expresa"

Fuente: MTC 2016

CAPACIDAD VIAL

Es el estudio de capacidad en las vías, calles y carreteras, se entiende por el número máximo de vehículos en un tiempo determinado, asimismo en una recta de avenidas o caminos y en la carretera para ambos sentidos, teniendo en cuenta las condiciones de tráfico y dispositivos de control. [13]

NIVEL DE SERVICIO:

Es la medida cualitativa que verifica la calidad del flujo vehicular considerando la influencia de factores como velocidad, tiempo del recorrido, el tráfico, seguridad, entre otros.

NIVEL DE SERVICIO A

Son condiciones de flujo libre, de bajo volúmenes y altas velocidades, es decir sus especificaciones geométricas son adecuadas, puesto que hay libertad para conducir con una velocidad ideal, no hay obstáculos con otros vehículos y la topografía es adecuada.

NIVEL DE SERVICIO B

La condición de flujo es estable, las velocidades y la cantidad de vehículos va incrementando por las condiciones de tráfico, existe pequeñas demoras en ciertos tramos; sin embargo, los conductores tienen una libertad aún razonable.

NIVEL DE SERVICIO C

Su condición está en los parámetros de flujo estable, la velocidad y la libertad para los conductores se encuentra reducidas, tiene aumento de demoras en el tráfico y la comodidad en las vías desciende notablemente.

NIVEL DE SERVICIO D

Las condiciones se acercan para ser un flujo inestable, con circulación de densidad elevada, la velocidad y libertad de manejo es restringida, con dificultad para efectuar adelantamientos, provocando pequeñas colas.

NIVEL DE SERVICIO E

Las condiciones de este nivel de servicio representan a un flujo inestable provocando paradas de duración momentáneas, ya no hay libertad de manejo para el conductor puesto que la velocidad se ve reducida.

NIVEL DE SERVICIO F

Las condiciones de flujo son forzadas, se forman grandes colas durante tiempos alargados y las velocidades de operación son muy bajas, los vehículos se ven atascados en el tráfico.

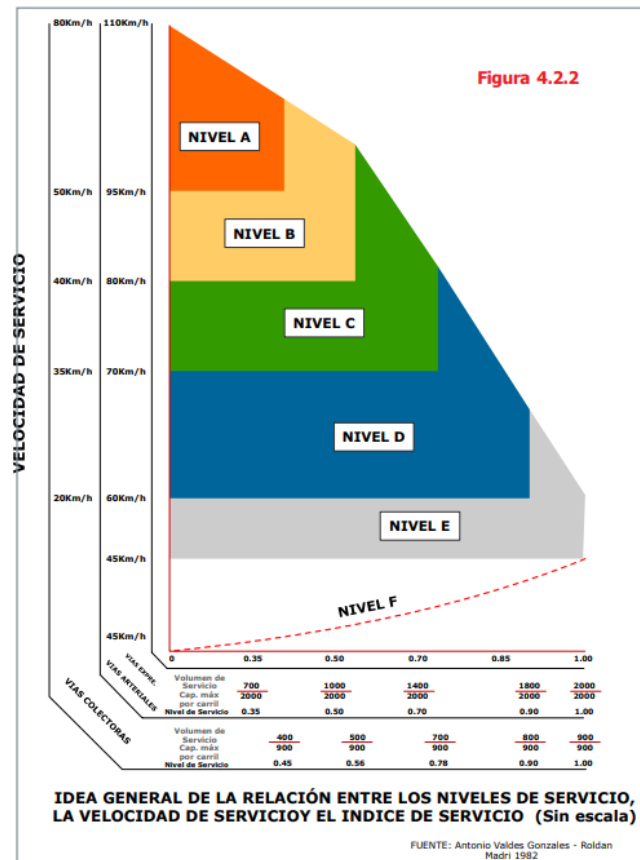


Ilustración 14: Gráfico para determinar el nivel de servicio

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas – 2005

VOLUMEN DE TRÁNSITO VEHICULAR

Consiste en el máximo de vehículos que pasan por una sección transversal por unidad de tiempo que mayormente es de una hora. [14] Se expresa como:

Ecuación 1: Tasa de flujo

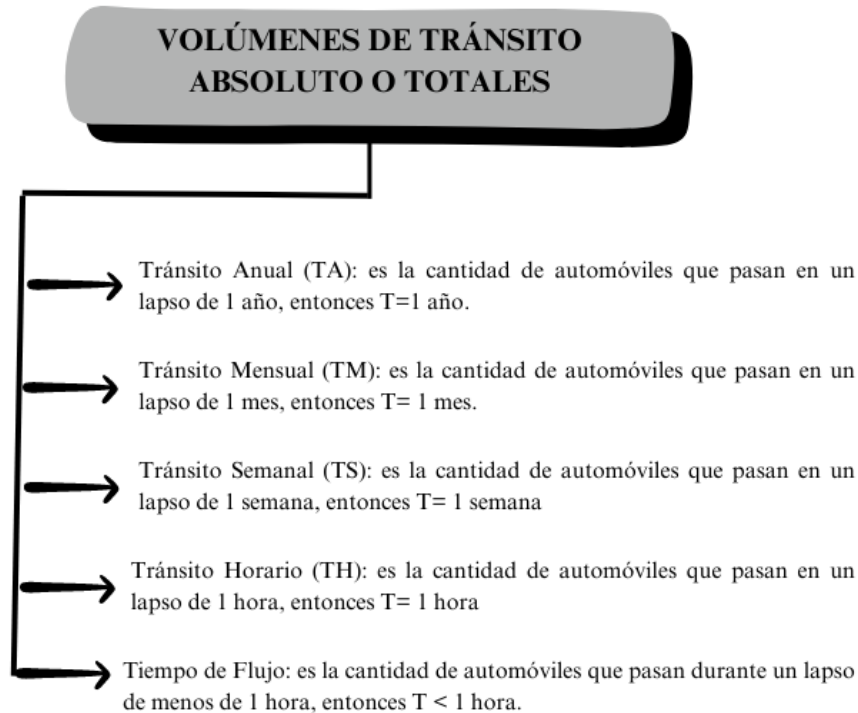
$$Q = N/T$$

El cual:

- Q= vehículos que cruzan por unidad de tiempo (vehículo/ período)
- N= número total de vehículos que cruzan
- T= período determinado (unidades de tiempo)

Volúmenes de Tránsito Absoluto o Totales:

Gráfico2: Volúmenes de tránsito absoluto o totales



Fuente: Elaboración propia

Volúmenes de Tránsito Promedio Diarios:

El volumen de tránsito promedio diarios se representa por TPD, como el número total de vehículos que cruzan durante un lapso de tal manera se expresa así:

Ecuación 2: Volúmenes de Tránsito

$$TPD = \frac{N}{1 \text{ día} < T < 1 \text{ año}}$$

- Tránsito promedio diario anual (TPDA): TPDA= TA/ 365
- Tránsito promedio diario mensual (TPDM): TPDA= TM/ 30
- Tránsito promedio diario semanal: TPDS= TS/ 7

Índice Medio Diario (IMD)

Es el promedio de número de vehículos que cruzan por un punto durante un lapso, para obtener el volumen podrá ser el índice medio anual, mensual o semanal.

- **Período de diseño:** el pavimento será diseñado para aguantar todo el tránsito durante un período de tiempo.
- **Carril de diseño:** se recomienda que para calles, avenidas y carreteras sean de dos carriles, pero cuando hay carriles múltiples se considera carril extremo.
- **Crecimiento de tráfico:** se puede considera como Factor de Crecimiento:

Ecuación 3: Factor de crecimiento

$$\text{FACTOR DE CRECIMIENTO} = \frac{(1+r)^n + 1}{R}$$

Donde:

r: Tasa de crecimiento anual en %

n: Período de diseño en años

Tabla 1: Volúmenes vehiculares mínimos

No. DE CARRILES EN CADA ACCESO		VEHICULOS POR HORA EN LA VIA MAYOR VOLUMEN (TOTAL EN AMBAS DIRECCIONES)	VEHICULOS POR HORA ACCESO DE MAYOR VOLUMEN DE LA VIA MENOR (UNA SOLA DIRECCION)
VIA MAYOR	VIA MENOR		
1	1	500	150
2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Fuente: Señalización Vial

CARACTERÍSTICAS DE TRÁNSITO

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Es un valor numérico que representa el tráfico vehicular en una determina distancia de la red vial para todos los días del año, su importancia establece la adecuada proyección de vías y determina el correcto uso de vías.

Lo podemos considerar como el resultado de los conteos volumétricos teniendo en cuenta el tipo de vehículo que circula por la vía en una semana y un factor de corrección que estime el comportamiento anual del tráfico de los pasajeros y sus mercancías.

Podemos obtener el IMDA multiplicando el IMDS y el Factor de Corrección Estacional representado por FC.

Ecuación 4: Ecuación del IMDA

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} \times \text{FC}$$

Crecimiento de tránsito

La vida útil de una carretera requiere la evaluación de parámetros en cada segmento, para el caso de mejoras no solo debe basarse en el tránsito actual sino en el futuro, de esta forma deberá establecerse el volumen de tránsito futuro, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

Ecuación 5: Proyección de crecimiento

$$P_f = P_0(1 + T_c)^n$$

Dónde:

- P_f = tránsito final.
- P_0 = tránsito inicial (año base).
- T_c = tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo.
- n = año a estimarse.

La tasa anual de crecimiento se asocia con la tasa anual de crecimiento poblacional y la tasa de crecimiento de vehículos de carga con la tasa anual de crecimiento la economía como el Producto Bruto Interno (PBI). Estas tasas varían entre 2% y 6%.

CLASIFICACIÓN VEHICULAR

De acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos, decreto supremo N°058 -2003 – MTC, en los anexos considera:

- Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.

Tabla 2: Clasificación vehicular - Categoría L

CATEGORÍA L	
L1	Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm ³ y velocidad máxima de 50 km/h.
L2	Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm ³ y velocidad máxima de 50 km/h.
L3	Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm ³ ó velocidad mayor a 50 km/h.
L4	Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm ³ ó una velocidad mayor de 50 km/h.
L5	Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm ³ ó velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.

Fuente: Elaboración propia

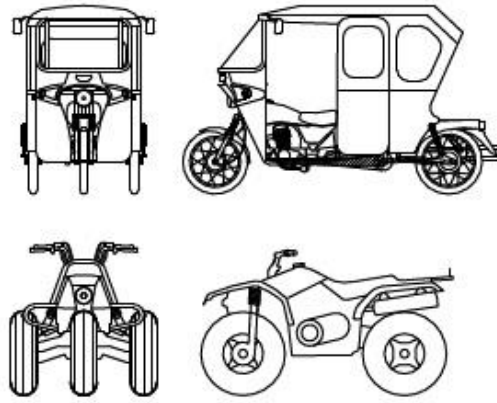


Ilustración 15: Clasificación vehicular - Categoría L



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

Tabla 3: Clasificación vehicular - Categoría M

CATEGORÍA M	
M1	Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor
M2	Vehículos de mas de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
M3	Vehículos de mas de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Fuente: Elaboración propia

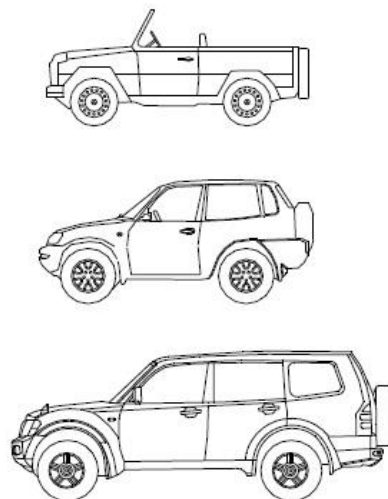


Ilustración 16: Clasificación vehicular - Categoría M



- Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancía.

Tabla 4: Clasificación vehicular - Categoría N

CATEGORÍA N	
N1	Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos
N2	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas
N3	Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.

Fuente: Elaboración propia

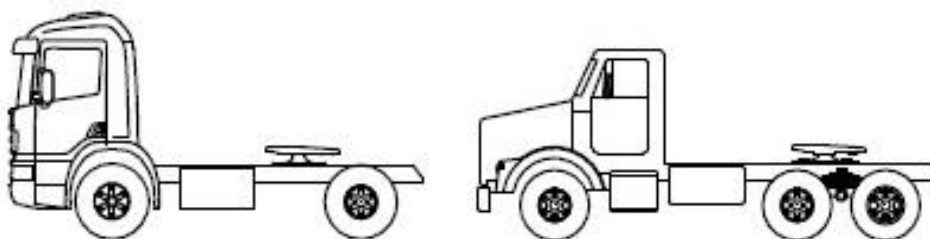


Ilustración 17: Clasificación vehicular - Categoría N



- Categoría O: Remolques (incluidos semirremolques)

Tabla 5: Clasificación vehicular - Categoría O

CATEGORÍA O	
N1	Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos
N2	Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas.
N3	Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas.
N3	Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.

Fuente: Elaboración propia

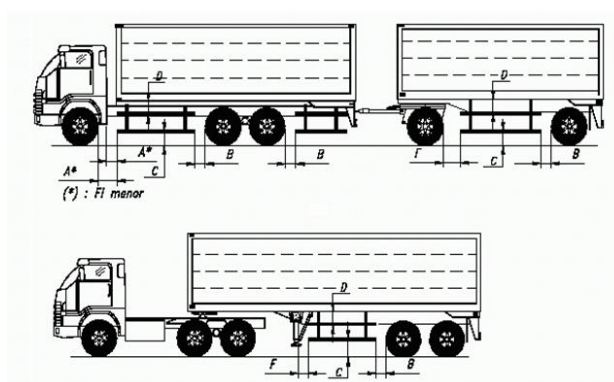


Ilustración 18: Clasificación vehicular - Categoría O



- Categoría S: Combinaciones especiales

Tabla 6: Clasificación vehicular - Categoría S

CATEGORÍA S	
SA	Casas rodantes
SB	Vehículos blindados para el transporte de valores
SC	Ambulancias
SD	Vehículos funerarios
SD	Bomberos

Fuente: Elaboración propia

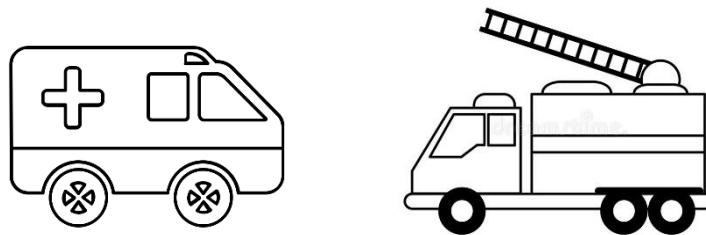


Ilustración 19: Clasificación vehicular – Categoría S

Fuente: MTC 2016

CONGESTIÓN VEHICULAR

La congestión vehicular constituye un peligro para la calidad de la vida urbana, se debe a factores de demanda, es decir que hay incremento de los vehículos por el incremento de la población, además influye la inadecuada infraestructural vial. [15]

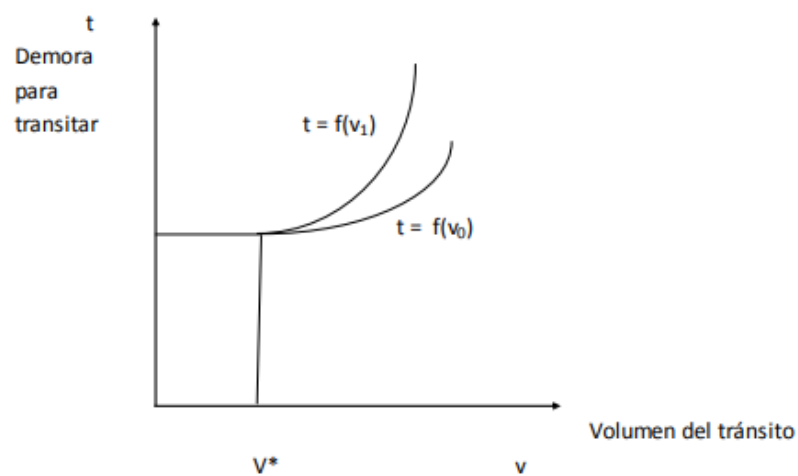


Ilustración 20: Relación entre la demora y el volumen de tránsito

Fuente: Thomas y Bull

Velocidad

Se define como la relación entre la distancia recorrida en un determinado tiempo, es decir el vehículo representa el movimiento expresado en kilómetros por hora (km/h).

Ecuación 6: Ecuación de la velocidad

$$\text{velocidad} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Nivel de congestión según la velocidad

Para encontrar el porcentaje del nivel de congestión se aplicará la siguiente fórmula:

Ecuación 7: Nivel de congestión según

$$\% = 1 - \frac{\text{Velocidad Hora Punta}}{\text{Velocidad Hora Muerta}}$$

Teniendo en cuenta que la velocidad en hora punta es cuando más volumen de tránsito hay, caso contrario en la hora muerta es donde el volumen de tránsito disminuye parcialmente.

Para la clasificación:

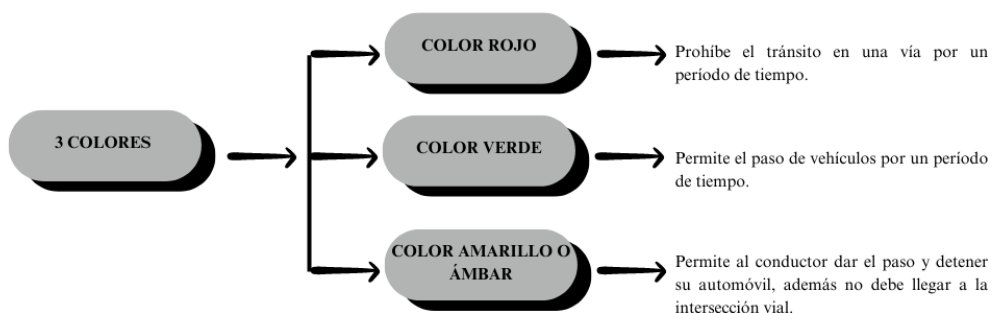
- $\% < 5\%$, el nivel de congestión es casi inexistente.
- $5\% < \% < 20\%$, el nivel de congestión es bajo.
- $20\% < \% < 30\%$, el nivel de congestión es alto.
- $\% < 30\%$, el nivel de congestión es muy alto.

SEMAFORIZACIÓN

Los semáforos son dispositivos luminosos encargados del control de tránsito, este dispositivo es importante y útil porque regula la circulación de los vehículos y su velocidad para mantenerla en un rango adecuado, además ayuda a eliminar o reducir los accidentes de tránsito. [16]

Contiene en sus luces 3 colores:

Gráfico3: Colores de los semáforos



Fuente: Elaboración propia

- Clasificación de los semáforos:

Gráfico 4: Clasificación de semáforos



Fuente: Elaboración propia

- Elementos de los semáforos:

- Soporte: Se utiliza para sostener la cabeza del semáforo sitúa los elementos luminosos ubicado en una posición visible para los usuarios.

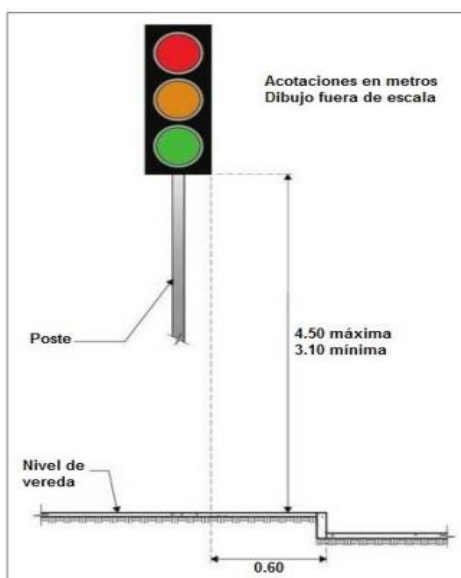


Ilustración 21: Soporte de semáforo tipo poste

Fuente: MTC 2016

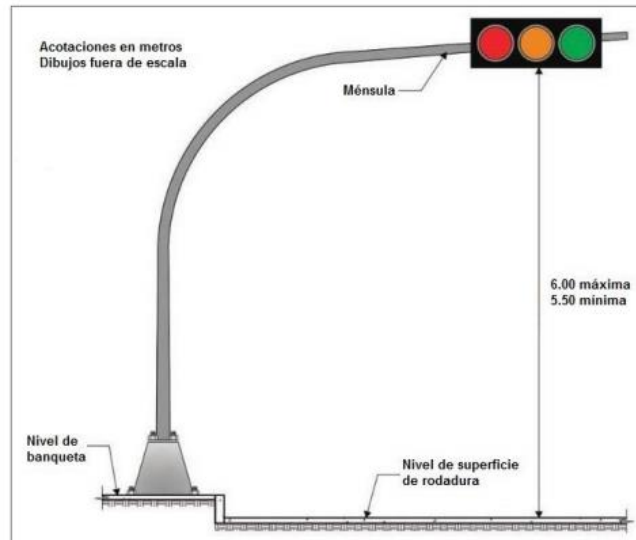


Ilustración 22: Soporte de semáforo tipo ménsula

Fuente: MTC 2016

○ Cabeza:

Es el elemento que tiene las partes visibles del semáforo, contiene un número de caras en diferentes direcciones.



Ilustración 23: Cara de semáforo

Fuente: MTC 2016

El ángulo de colocación es con una inclinación de 5° hacia abajo con respecto al eje vertical en posición de 90° .

Los elementos que constituyen la cabeza son:

- Cara: Conjunto de partes luminosas, viseras y opcionalmente las placas de contraste, que están en la misma dirección
- Módulo luminoso: es necesario para darle un adecuado brillo y obtener la flexibilidad adecuada, se divide en luz halógeno, está conformado por un reflector que es un elemento cóncavo de forma de paraboloide y también formado por un portalámparas está es la parte metálica destinada que asegurar la luz con el circuito eléctrico.

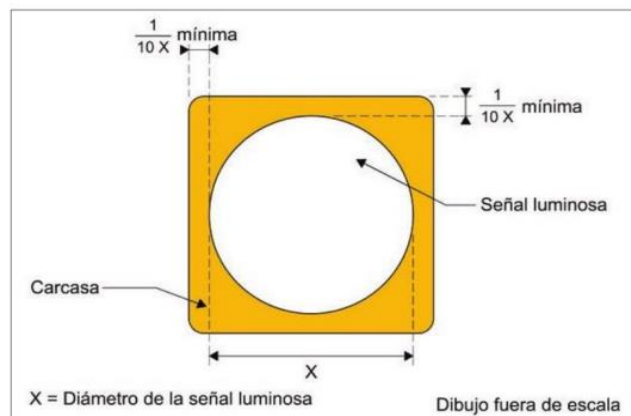


Ilustración 24: Módulo luminoso de un semáforo

Fuente: MTC 2016

- Lente: es el componente traslúcido del patrón resplandeciente permitiendo el paso de la luz de la bombilla desde el reflector hacia el usuario. Cuando es para LED, el con control debe ser en forma circular.
- Visera: puede ir encima o alrededor de los patrones resplandecientes y luminosos evitan que los rayos del sol afecten la luz, y delimita la luz para ciertas zonas.

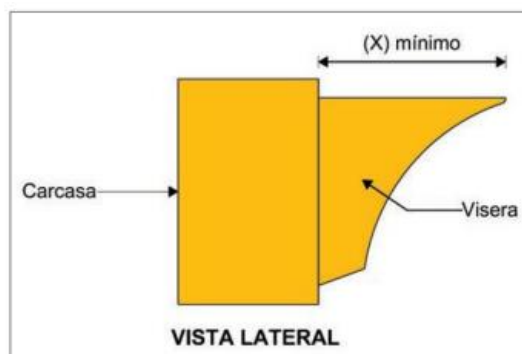


Ilustración 25: Módulo luminoso de un semáforo

Fuente: MTC 2016

- Placa contraste: elemento que ayuda a aumentar a visibilidad del semáforo y evitar confusiones al conductor, su implementación es opcional y su color es oscuro sin brillo.

CÁLCULO DE TIEMPOS DE SEMÁFOROS:

Para el cálculo del ciclo óptimo (C_o), tendremos en cuenta el método Webster, que demostró la demora mínima en todos los vehículos en una intersección con semáforos, se puede obtener aplicando la fórmula:

Ecuación 8: Tiempo de ciclo óptimo

$$T_{co} = \frac{1.5P + 5}{1 - Y}$$

Donde:

- T_{co} = Tiempo de ciclo óptimo
- P = Tiempo total perdido por ciclo, se considera un tiempo ámbar de 3 o 4 segundos.
- Y_i = Máximo valor de saturación entre flujo actual y el flujo de saturación para la fase i .
- ϕ = número de fases

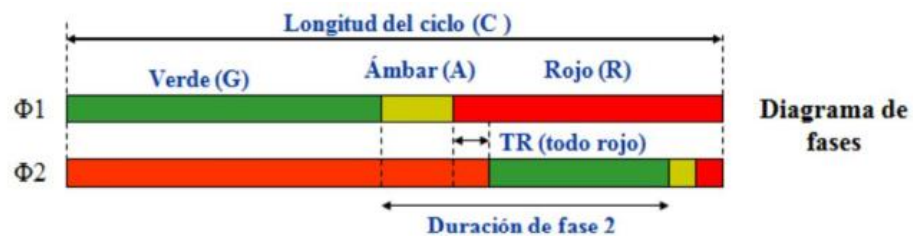


Ilustración 26: Diagrama de fases

Fuente: Manual de Dispositivo de control

El intervalo de valores aceptables para el ciclo óptimo determinado se encuentra entre el 75% y el 150% del ciclo adecuado, para las demoras nunca serán mayores en más de 10% al 20% de la demora mínima.

INTERSECCIÓN A NIVEL

Son áreas en donde conecta dos o más vías en una avenida, es la parte más importante de una red urbana, nos ayuda a controlar la seguridad vial, la eficacia y velocidad de

la circulación, la clasificación está en su base a su composición, es decir el número de ramales que convergen de ella.

- Intersecciones en T, también llamado de tres ramales, se usa para el cruce de carreteras secundarias tiene modificaciones que permiten disminuir el número de accidentes en los giros. [3]

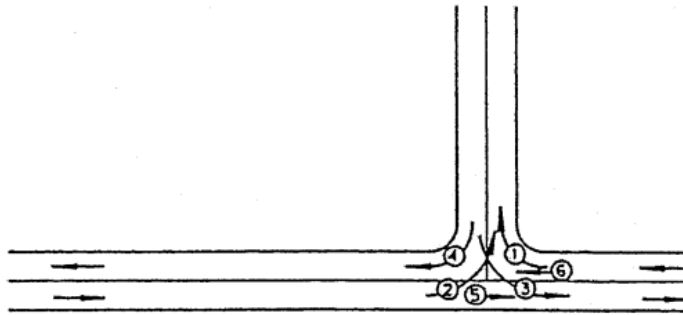


Ilustración 27: Intersección en T

Fuente: MTC 2016

- Intersección de cuatro ramales, se usan para el cruce en donde se enlazan avenidas secundarias con las principales. Su ángulo de intersección no debe ser mayor de 30° en relación perpendicular entre los ramales.

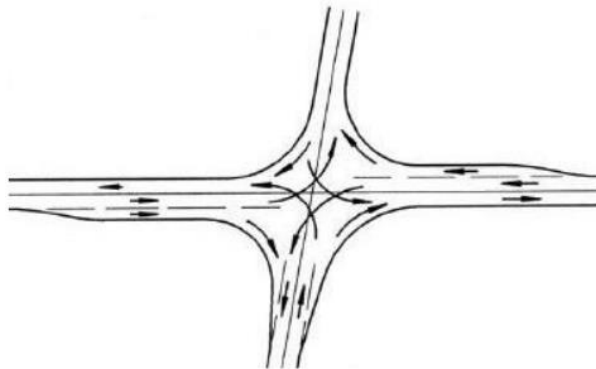


Ilustración 28: Intersección a cuadro ramales

Fuente: MTC 2016

Tabla 7: Intersecciones viales

Intersección	Ramales	Ángulos de cruzamiento
En T	tres	entre 60° y 120°
En Y	tres	< 60° y > 120°
En X	cuatro	< 60°
En +	cuatro	> 60°
En estrella	más de cuatro	-
Intersecciones Rotatorias o rotondas	más de cuatro	-

Fuente: MTC 2016

ROTONDAS SEGÚN MTC

Es una intersección que se resalta porque los vehículos acceden a ella por sus ramas y circulan a través de un anillo vial, su uso es ventajoso para los volúmenes de tránsito que se presenten en vía. [10]

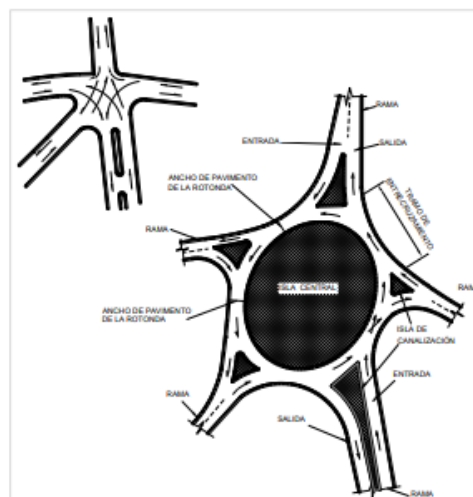


Ilustración 29: Esquema básico de una rotonda

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

Elementos de diseño:

Se toma en cuenta los criterios de la capacidad pertinente de la rotonda, para el procedimiento primero se propone una longitud de la sección de “encuentro compatible” con la geometría de la solución, luego se determina la capacidad de cada sección de “encuentro propuesta”, al final se compara dicha capacidad con el volumen de demanda.

El criterio de diseño nos vamos a basar en la norma del Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018 teniendo en cuenta el siguiente cuadro:

Tabla 8: Criterios de diseño geométrico de rotondas

Descripción		Unidad	Magnitud
Diámetro mínimo de la isla central		m	25
Diámetro mínimo del círculo inscrito		m	50
Relación W/L (Sección entrecruzamiento)			Entre 0.25 y 0.40
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15
Radio interior mínimo de los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada			60°
Ángulo ideal de salida			30°

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

También evaluaremos el esquema básico de una rotonda para aplicar la fórmula de Wardrop.

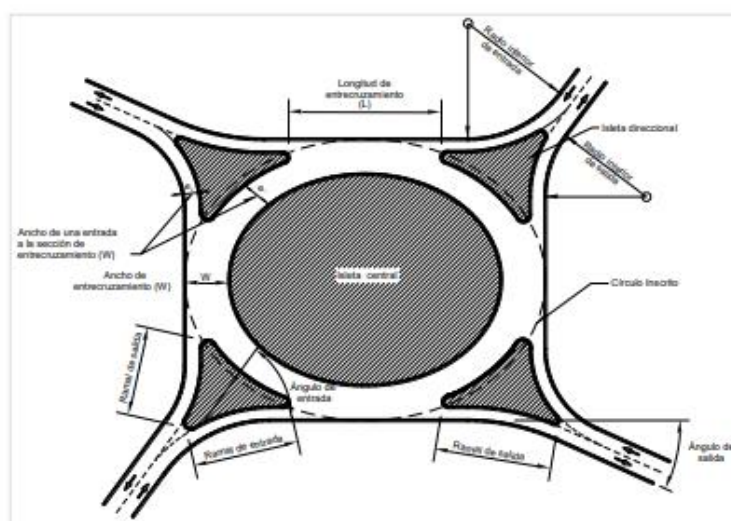


Ilustración 30: Esquema básico de una rotonda

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

Fórmula de Wardrop:

Ecuación 9: Fórmula de Wardrop

$$Q_p = \frac{[160W \left(\frac{1+e}{W}\right)]}{\left(1 + \frac{W}{L}\right)}$$

$$e = \frac{(e_1 + e_2)}{2}$$

Donde:

- Q_p : Capacidad de la sección de entrecruzamiento vehículos/ hora.
- W : Ancho de la sección de entrecruzamiento en metros
- e : ancho promedio de las entradas de las ramas
- e_1 - e_2 : ancho de cada entrada del ramal |
- L : longitud de la sección en metros

ROTONDAS SEGÚN FHWA ROUNDABOUTS

La norma de la Federal Highway Administration (FHWA), ROUNDABOUTS: An Informational Guide, menciona que para diseñar de manera geométrica una rotonda se debe tener en cuenta criterios de capacidad y de seguridad. [17]

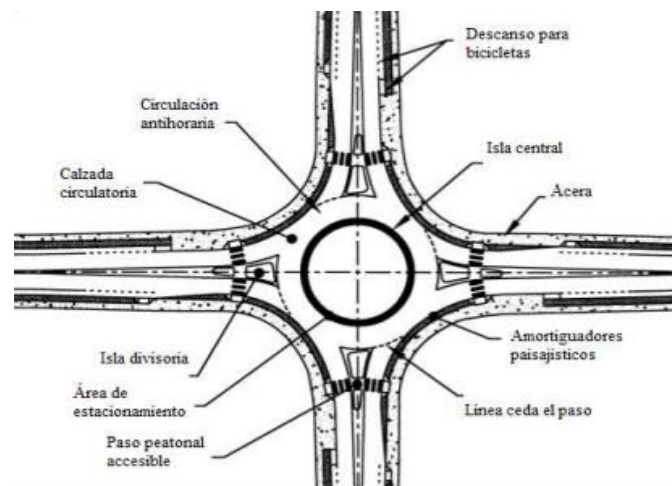


Ilustración 31: Características de una rotonda FHWA ROUNDABOUTS

Fuente: FHWA ROUNDABOUT An Informational Guide

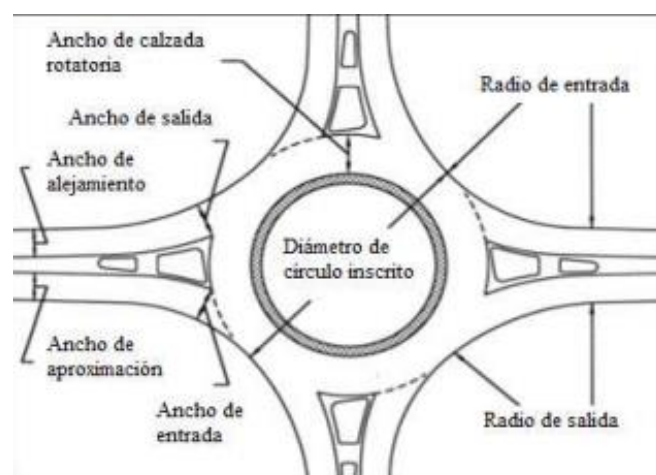


Ilustración 32: Dimensiones en una rotonda FHWA ROUNDABOUTS

Fuente: FHWA ROUNDABOUT An Informational Guide

Principios generales de diseño

Velocidad a través de la rotonda

La velocidad de diseño de la rotonda es de suma importancia para su buen funcionamiento, la norma menciona que a través de la rotonda cuando pasan los vehículos el carril es de un sentido y presentan velocidades bajas, todo lo contrario, cuando la vía es de dos carriles, porque no sería conveniente aumentar la curvatura de la trayectoria puesto que aumentaría la fricción lateral entre las corrientes de tráfico adyacentes.

Respecto a la consistencia de la velocidad presenta dos implicaciones:

- Las velocidades relativas entre elementos geométricos consecutivos se deben disminuir.
- Entre los flujos de tráfico entre conflicto se deben minimizar las velocidades relativas.

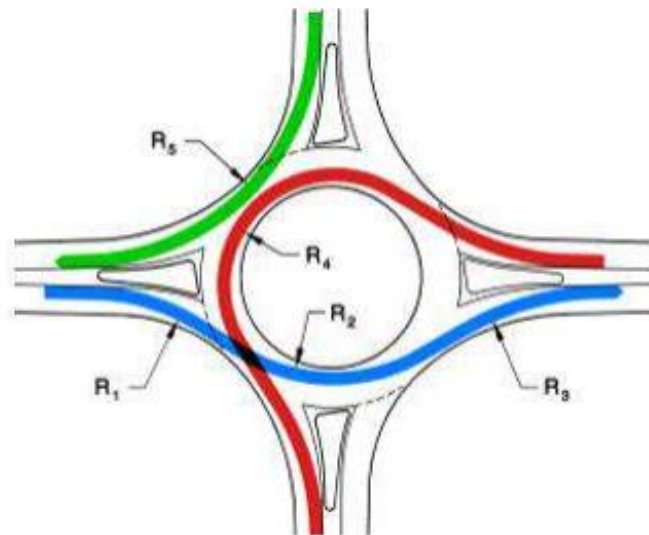
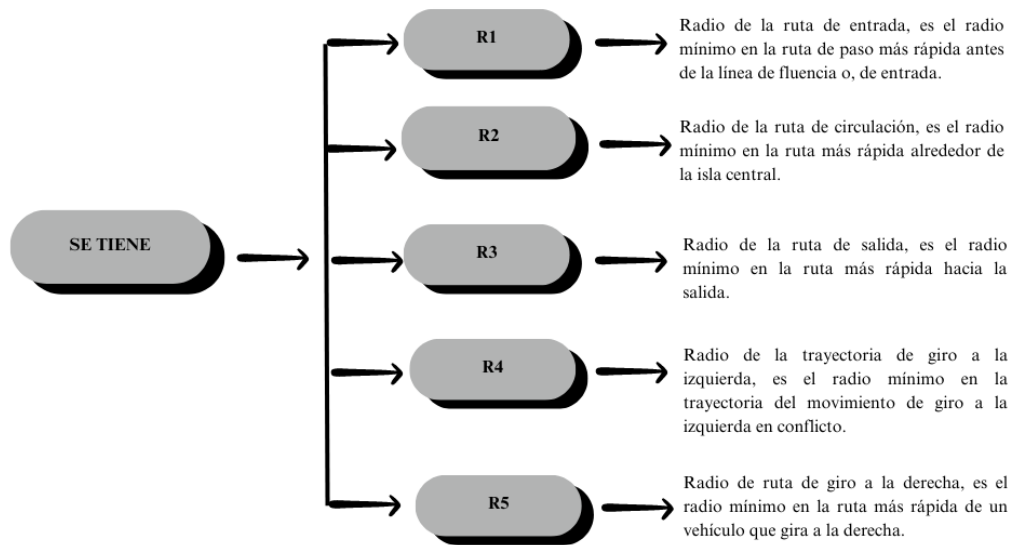


Ilustración 33: Radios de trayectoria del vehículo

Fuente: FHWA ROUNDABOUT An Informational Guide

De la ilustración 34 se tiene:

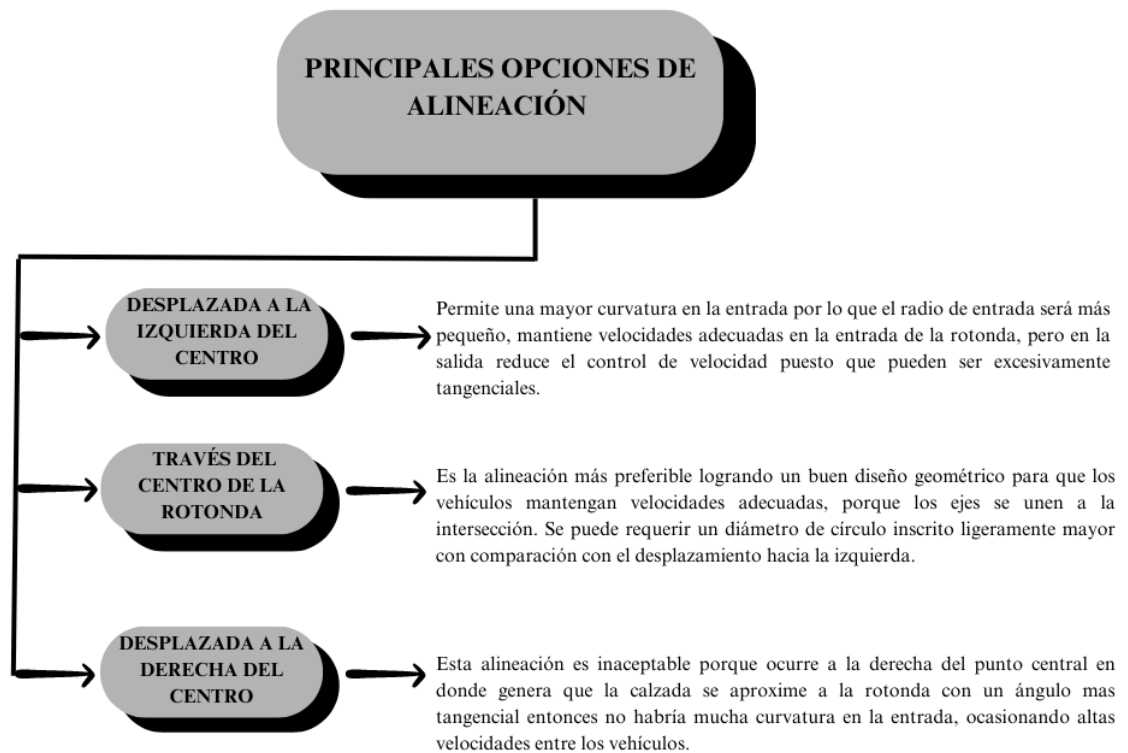
Gráfico 5: Radios de trayectoria



Fuente: Elaboración propia

El tamaño de la rotonda, su ubicación y la alineación de los tramos o ramales de aproximación para las alineaciones de aproximación que tiene la rotonda es importante. Las principales opciones de alineación son:

Gráfico 6: Principales opciones de alineación



Fuente: Elaboración propia



Ilustración 34: Alineación radial de entradas

Fuente: FHWA ROUNDABOUT An Informational Guide

INTERSECCIONES A DESNIVEL

Este tipo de intersección se construye para incrementar la capacidad o nivel de servicio porque existe un gran volumen de tránsito y las condiciones de seguridad vial están ausentes por el mismo hecho que hay gran cantidad de tráfico. [3]

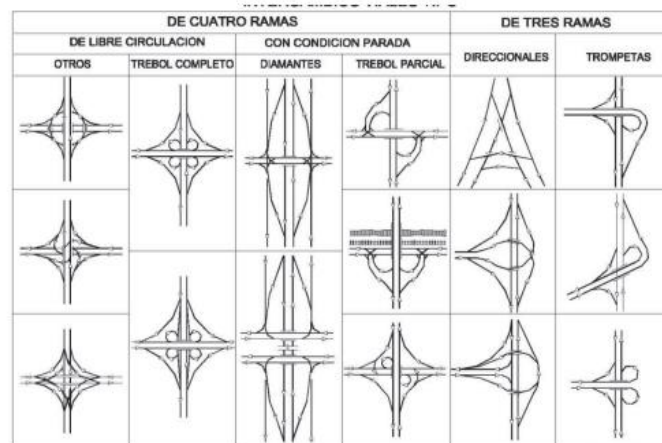


Ilustración 35: Tipos de intersección a desnivel

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

Tipos existente en intersecciones a desnivel:

- Intercambio de tres ramales: es cuando una vía se incorpora a otra y pierde el punto de continuidad.
- Intercambio de cuadro a más ramales: es cuando una vía se incorpora a otra y no pierde la continuidad.

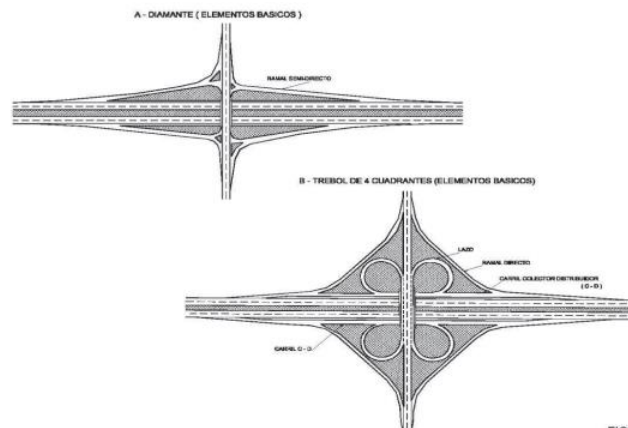


Ilustración 36: Tipos característicos de intercambios de cuatro ramas (diamante y trébol)

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

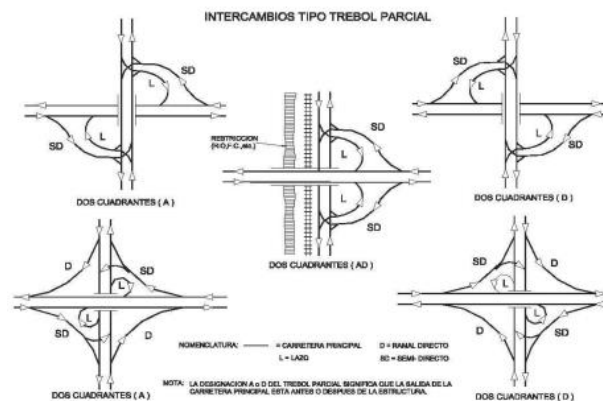


Ilustración 37: Intercambios tipo trébol parcial

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

REDUCTORES DE VELOCIDAD

Es un tipo de dispositivo para el control de velocidad obligando al conductor a disminuir su velocidad al momento de conducir. [16]

RESALTO:

Elemento estructural fijo, que tiene como función ser reductor de velocidad en carreteras como en zonas urbanas, permitiendo un tránsito vehicular más seguro, disminuyendo los riesgos de accidente y logrando una zona de seguridad vial.

CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN:

- Se implementarán en zonas donde la velocidad de operación es igual o mayor a 50 km/h, deberán instalarse junto a la señalización que advierta al conductor la presencia del dispositivo.
- A través de una auditoria de seguridad vial definirán la necesidad, tipo e instalación de acuerdo a ciertos parámetros, deberán especificar colores y formas que contrasten con la calzada.

TIPOS DE RESALTO

- Circular: se puede colocar en un solo carril o en toda la sección.



Ilustración 38: Resalto circular

Fuente: MTC 2014

- Trapezoidal: como su mismo nombre lo menciona tiene forma trapezoidal que cubre toda la vía y puede cumplir la función como un cruceo peatonal.



Ilustración 39: Resalto trapezoidal

Fuente: MTC 2014

- Virtual: es la marca en el pavimento que da una ilusión óptica al conductor que se aproxima a un resalto, para que este baje la velocidad de su vehículo.
- Cojines: No cubre toda la sección de la vía, usados para velocidades de 50 a 60 km/h, cumpliendo la finalidad de bajar la velocidad, pero sin perjudicar a los vehículos de emergencia.



Ilustración 40: Resalto cojines

Fuente: MTC 2014

DISEÑO DE RESALTOS:

- Sección circular: Teniendo en consideración las velocidades de vía.

Tabla 9: Radios y longitudes de cuerda para resalto de sección circular

Velocidad Esperada (Km/h)	Radio (m)	Longitud de Cuerda (m)	Velocidad durante el paso (Km/h)
25	15	3.5	10
30	20	4.0	15
35	31	5.0	20
40	53	6.5	25
45	80	8.0	30
50	113	9.5	35

Fuente: MTC 2014

- Sección trapezoidal:

Tabla 10: Longitudes de rampas y pendientes para resalto de sección trapezoidal

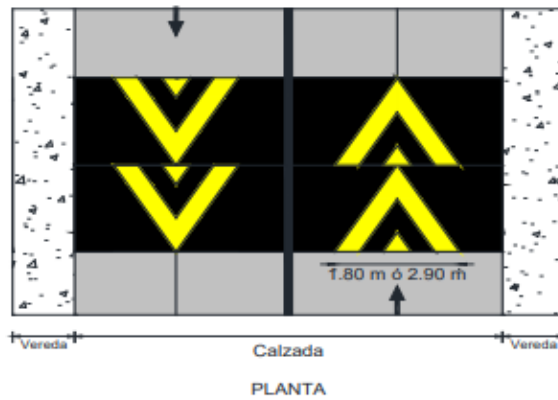
Velocidad Esperada (Km/h)	Longitud de Rampa (m)	Pendiente (%)	Velocidad durante el paso (Km/h)
25	0.8	12.5	5
30	1.0	10.0	10
35	1.3	7.5	15
40	1.7	6.0	20
45	2.0	5.0	25
50	2.5	4.0	30

Fuente: MTC 2014

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Resalto de sección circular y virtual:

Será pintado con franjas diagonales alternadas de color negro y amarillo de 30 o 50 centímetros de ancho y con una inclinación de 45° hacia ambos lados respecto al eje de simetría del carril, en donde abarca todo el ancho del reductor.



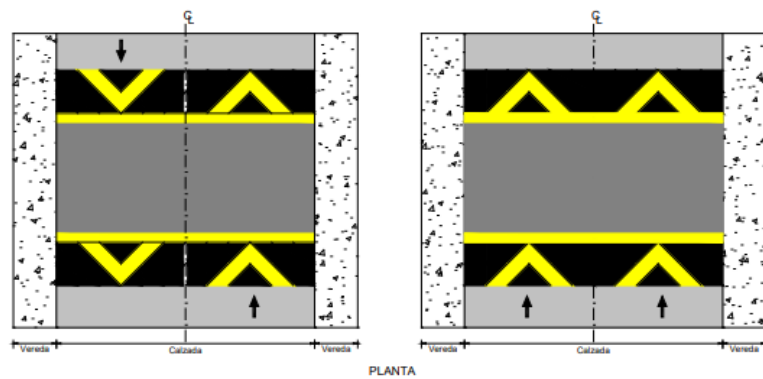
PLANTA

Ilustración 41: Resalto de sección circular y virtual

Fuente: MTC 2014

- Resalto de sección trapezoidal:

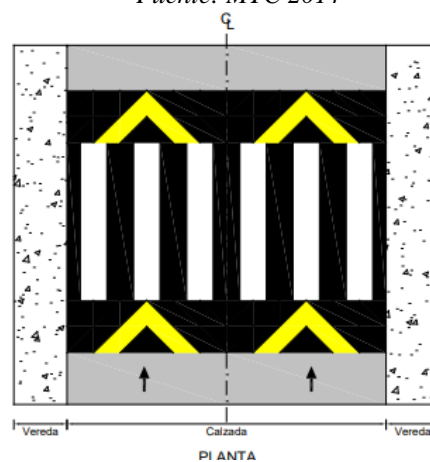
Se pintará fechas amarillas de medio metro de espesor y la dirección según el sentido de vía.



PLANTA

Ilustración 42: Resalto de sección trapezoidal

Fuente: MTC 2014



PLANTA

Ilustración 43: Resalto con líneas de paso peatonal

Fuente: MTC 2014

SYNCHRO 8

Synchro es un programa para el análisis macroscópico y programa de optimización, sus análisis de capacidad el programa implementa la utilización Intersección Capacidad (UCI) para determinar la capacidad de intersección, tiene como función permitir la generación rápida de planes óptimos en el tiempo, este programa comienza a partir del modelamiento de los volúmenes de tránsito y definición de las características geométricas de cada uno de los accesos que componen la intersección.

El Synchro 8 modela intersecciones no señalizadas según los Manuales de capacidad de carreteras de 2000 y rotondas basadas en los métodos HCM 2010. Los requisitos de entrada incluyen el movimiento de giro conteos, geometría de intersección y tipo de control de señales para cada acceso (parada, ceda el paso o flujo libre), asimismo las zonas son útiles para el análisis de una sección de una red [18].

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

- Accidente de tránsito: [14]

Suceso que causa daño a personas o cosas, que se produce como consecuencia directa de la mala circulación de vehículos, las secuelas pueden ser físicas o psicológicas, así como daños materiales y daños a terceros.

- Avenida: [12]

Elemento que se usa para delegar a un tipo de vía que está presente en las ciudades, es para los vehículos como para las personas.

- Paso peatonal: [14]

Parte de la calzada usada para el cruce de peatones.

- Peatón: [11]

Persona que transita por las vías de circulación, las cuales también tiene que respetar ciertas normas de tránsito.

- Flujo vehicular [15]

Movimiento de los automóviles que se trasladan por una parte de la vía en un tiempo determinado.

- Horas punta: [7]

También llamado hora pico es un momento del día en el cual hay gran cantidad de tránsito de vehículos que congestiona las vías.

- Transitabilidad: [1]

Deriva de la palabra transitable, es decir lugar o sitio por donde un usuario puede transitar libremente.

- Tráfico: [12]

Se refiere a la acción de movimiento o desplazamiento por medio de transporte por parte de personas u objetos.

- Vehículos: [13]

Aparato de libre operación que se utiliza para transportar a las personas o cosas.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación se considera de tipo descriptiva y explicativa debido que se va a describir, interpretar y dar explicación de la realidad de la problemática en la intersección de las avenidas, mediante la observación, reconocimiento del lugar, además se realizarán estudios preliminares, tales como la influencia de estudio y volumen de tráfico vehicular, para obtener la información necesaria para un adecuado análisis.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tiene enfoque cuantitativo y cualitativo; es cuantitativo porque cuantifica los datos de acuerdo a los estudios realizados en la intersección de las avenidas manejando resultados numéricos que respaldan la información obtenida en campo y es cualitativo porque se realizará un análisis del estudio de la población mediante encuestas para manifestar la situación actual del lugar.

POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

POBLACIÓN:

Con respecto al análisis de la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega, que pertenece al distrito y provincia de Chiclayo, no podemos especificar la cantidad exacta de vehículos porque son avenidas con libre acceso y sin restricciones.

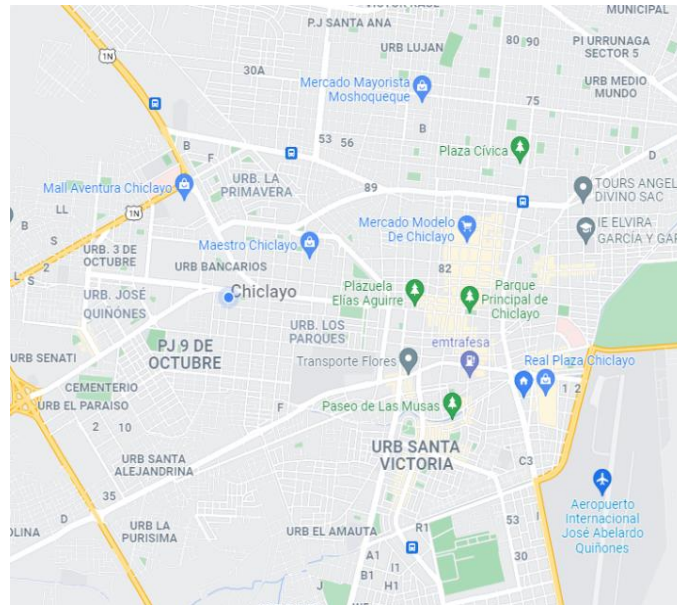


Ilustración 44: Ciudad de Chiclayo

Fuente: Google Maps

MUESTRA DE ESTUDIO

Tomaremos como centro del análisis la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega, pero si se pretende realizar un desnivel a la altura de la intersección mencionada se requerirá abarcar más área para su análisis.



Ilustración 45: Zona central de estudio

Fuente: Google Earth

MUESTREO

Al tener la variable de congestión vehicular para estudio, se va a cuantificar numéricamente los vehículos que transitan por las avenidas en un lapso, en este caso sería por una semana de estudio porque no hay una muestra cuantificable actual de los vehículos que pasan por la intersección.

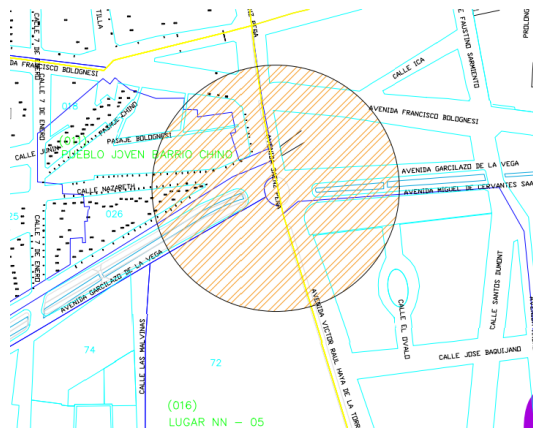


Ilustración 46: Plano de localización de la intersección

Fuente: Google Maps

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el presente proyecto el método que se utiliza es el conteo vehicular a través de las fichas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, es decir el volumen vehicular en las cuatro vías que se conectan y forma la intersección a estudiar, las cuatro vías son: la avenida Víctor Raúl Haya de Torre, avenida Sáenz Peña las primeras cuadras, avenida Garcilaso de la Vega este y oeste, y por último la calle Nazaret, se dispuso de personal para que se ubiquen en las intersecciones y los espacios de mayor flujo para realizar el conteo de vehículos. Este procedimiento se realizó 4 días a la semana (lunes, miércoles, viernes y sábado) durante todo el día, teniendo en cuenta aún más las horas punta que según lo apreciado en campo suele ser en entre las 7:00 am a 9:00 am, 12:00 am a 2:00 pm y 6:00 pm a 9:00 pm, al final los datos fueron analizados y evaluados de acuerdo a las aplicaciones y definiciones correspondientes.

PROCEDIMIENTOS

- Primero se realizó un registro de campo, evaluando la situación actual de la intersección de estudio, definiendo las avenidas críticas que presentan congestión vehicular. Este análisis ayudó a evaluar los puntos críticos para que se pueda

realizar el estudio de tráfico y con apoyo del levantamiento topográfico se definieron las mediciones de las vías

- Durante una semana (4 días) se observó la zona de estudio mediante la ficha técnica de conteo vehicular, con la finalidad de registrar el número y clasificación de vehículos, tomando nota en las cuatro vías que se conectan y forma la intersección a estudiar.

Las estaciones de conteo han sido tomadas como entrada y salida al nudo, es decir la rotonda actual.

Para la entrada al nudo tenemos:

- ESTACIÓN E-0: Av. Garcilaso de la Vega vía de oeste a este.
- ESTACIÓN E -1: Av. Sáenz Peña vía norte a sur.
- ESTACIÓN E- 2: Av. Garcilaso de la Vega vía de este a oeste.
- ESTACIÓN E -3: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre vía de sur a norte.

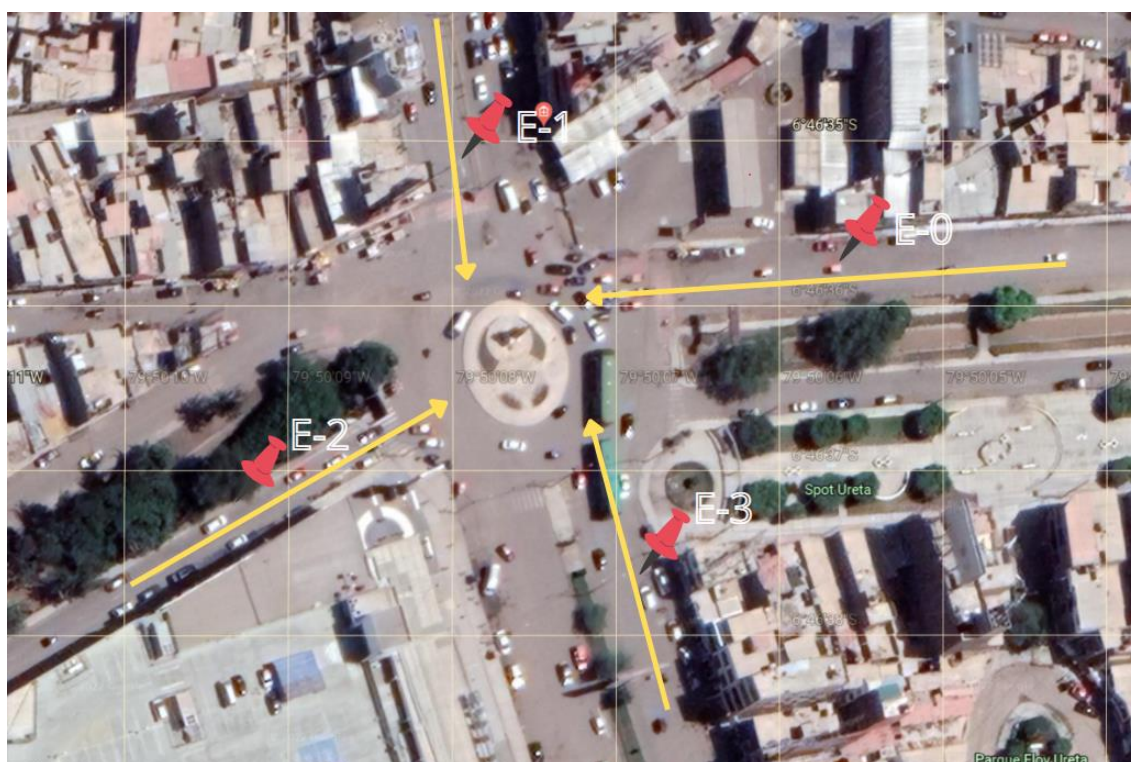


Ilustración 47: Estaciones con entrada al nudo

Fuente: Elaboración propia

Para la salida del nudo tenemos las siguientes estaciones:

- ESTACIÓN E- 4: Av. Garcilaso de la Vega vía de oeste a este.
 - ESTACIÓN E- 5: Av. Sáenz Peña vía sur a norte.
 - ESTACIÓN E- 6: Calle Nazaret vía de este a oeste.
 - ESTACIÓN E- 7: Av. Garcilaso de la Vega vía de este a oeste.
 - ESTACIÓN E- 8: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre vía de sur a norte.
- Se realizó el conteo vehicular en las estaciones señaladas durante 4 días de la semana, teniendo en cuenta los días donde más congestión vehicular existe; además de las horas puntas de cada día. Para esto se usaron los formatos de conteo proporcionado del MTC, en donde también clasifica los vehículos según el servicio, uso o tamaño.

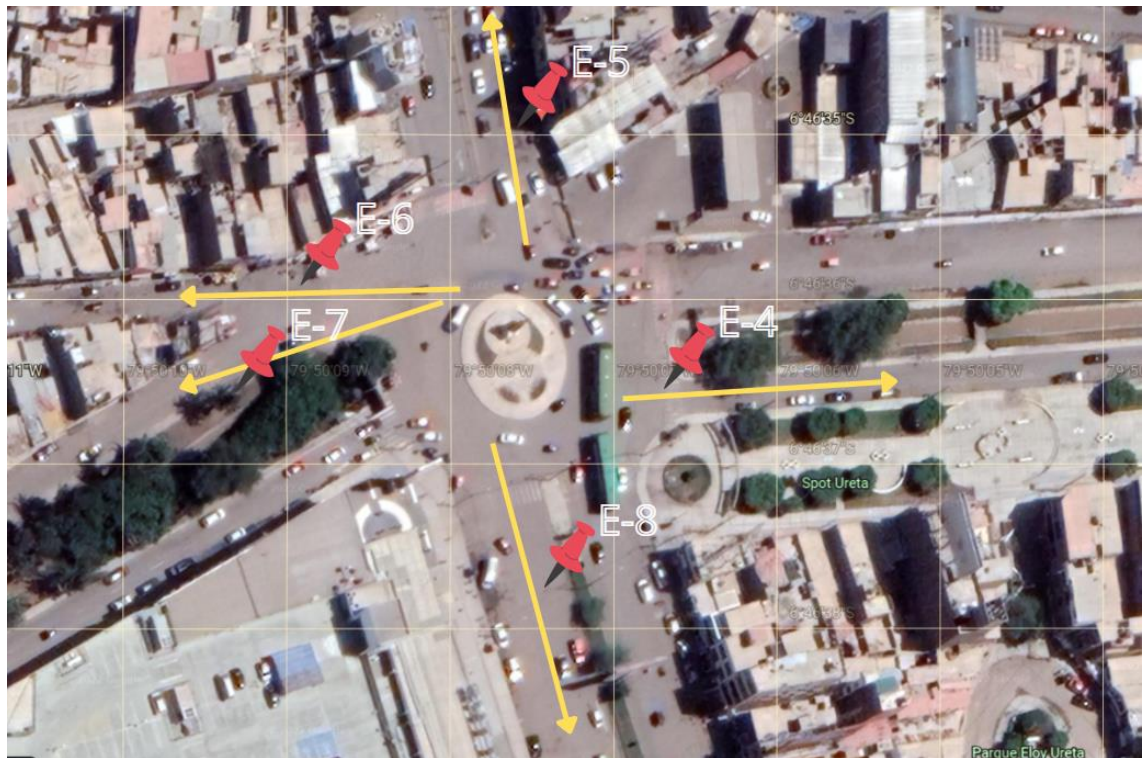


Ilustración 48: Estaciones con salida al nudo

Fuente: Elaboración propia

- Al obtener los datos cuantificables se obtuvo el Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Índice diario anual (IMDA), para poder conocer el volumen de vehículos que circulan en la zona de estudio.
- Teniendo los valores anteriores realizamos una proyección a 20 años del volumen vehicular, asimismo se estableció el nivel de servicio en que se encuentran las vías actualmente.
- Se midió la velocidad de los vehículos, tomando el tiempo que demora al recorrer una distancia determinada de acuerdo a la zona estudiada.
- Se implementó sistemas semafóricos puesto que la intersección actualmente no cuenta con una, adicional a esta se analizó si es necesario la presencia de reductores de velocidad.
- Se evaluó las dimensiones actuales de la rotonda existente, asimismo se planteó una alternativa con el diseño de rotonda moderna.
- Se realizó un levantamiento topográfico para determinar la geometría actual en la intersección de las avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega.
- Se realizó planos topográficos con ayuda del AutoCAD, para poder evaluar las propuestas de cambio de geometría o realizar un paso a desnivel de acuerdo a la norma vigente.
- Teniendo las propuestas elaboradas se realizó simulaciones con el programa Synchro 8 para las cuatro propuestas de solución planteadas.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 11: Matriz de consistencia

Problema de la investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Técnicas	Población y muestra		
¿De qué manera influye una propuesta de mejoramiento de la infraestructura vial en la intersección de las avenidas Victor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega?	Objetivo general	El estudio del volumen vehicular nos permitirá conocer las deficiencias viales que presenta la intersección de estudio, para así plantear propuesta de diseño planimétrico y paso a desnivel que mejoren la transitabilidad y eviten el congestionamiento.	Variable independiente	La investigación se considera de tipo descriptiva y explicativa debido que se va a describir, interpretar y dar explicación de la realidad de la problemática en la intersección de las avenidas, mediante la observación, reconocimiento del lugar, además se realizarán estudios preliminares, tales como la influencia de estudio y volumen de tráfico vehicular, para obtener la información necesaria para un adecuado análisis.	Estudio de tráfico	Población: Corresponde a los vehículos que pasen por e la intersección de las avenidas Victor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega, que pertenece al distrito y provincia de Chiclayo. No podemos especificar la cantidad exacta de población porque son avenidas con libre acceso y sin restricciones.		
	Elaborar una propuesta de mejoramiento de la infraestructura vial en la intersección de las avenidas Victor Raúl Haya de la Torre y Garcilaso de la Vega.		Elaboración de propuesta					
	Objetivos específicos							
	Cuantificar el volumen de tráfico vehicular y la capacidad vial en la zona crítica de estudio, para determinar el nivel de servicio, comparándolo con los estudios de crecimiento vehicular anual							
	Realizar medidas de gestión de tránsito con la implementación de señalización y semaforización con un adecuado diseño de intervalos, para la nueva infraestructura.							
	Determinar la influencia del diseño geométrico para el tipo de intercambio vial a desnivel óptimo y modelar el flujo vehicular de las intersecciones.						Variable dependiente	Análisis de información, procesamiento de datos y uso del programa de simulación
	Tener en cuenta una alternativa de vías alternas en el flujo principal de las avenidas, para el nuevo diseño vial revisando los parámetros geométricos de la rotonda actual.						Mejoramiento de la transitabilidad	
Elaborar como mínimo 4 simulaciones del tráfico de la alternativa de solución planteada con el software comparándola con la situación actual de las avenidas.								

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

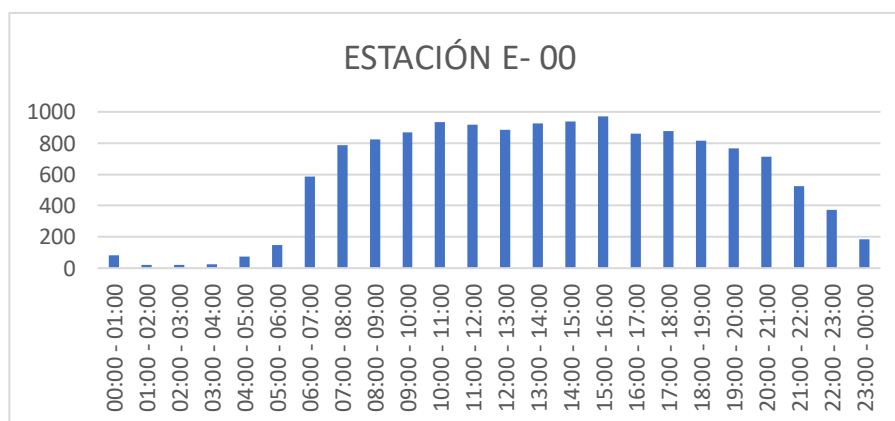
Los resultados durante 4 días (Lunes, Miércoles, Viernes y Sábado), se presentaron de acuerdo al formato de conteo de la MTC, asimismo vamos a considerar como entrada al nudo (rotonda) las siguientes estaciones: estación E – 0, estación E – 1, estación E – 2 y estación E – 3 y como salida al nudo las siguientes estaciones: E – 4, estación E – 5, estación E – 6, estación E – 7 y estación E – 8. A continuación, se detalla el volumen de tráfico obtenido, con ayuda de una tabla resumen y gráficos obtenidos de cada estación.

- Estación E – 00: *Tabla 12: Promedio semanal de vehículos en E-00*

ENTRADA			
Estación 00	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	81	81
01:00 - 02:00	0	20	20
02:00 - 03:00	0	19	19
03:00 - 04:00	0	26	26
04:00 - 05:00	0	73	73
05:00 - 06:00	0	147	147
06:00 - 07:00	0	588	588
07:00 - 08:00	0	785	785
08:00 - 09:00	0	825	825
09:00 - 10:00	0	867	867
10:00 - 11:00	0	933	933
11:00 - 12:00	0	918	918
12:00 - 13:00	0	885	885
13:00 - 14:00	0	925	925
14:00 - 15:00	0	940	940
15:00 - 16:00	0	969	969
16:00 - 17:00	0	863	863
17:00 - 18:00	0	875	875
18:00 - 19:00	0	816	816
19:00 - 20:00	0	766	766
20:00 - 21:00	0	714	714
21:00 - 22:00	0	524	524
22:00 - 23:00	0	372	372
23:00 - 00:00	0	187	187
IMDS	0	14117	14117

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-00



Fuente: Elaboración propia

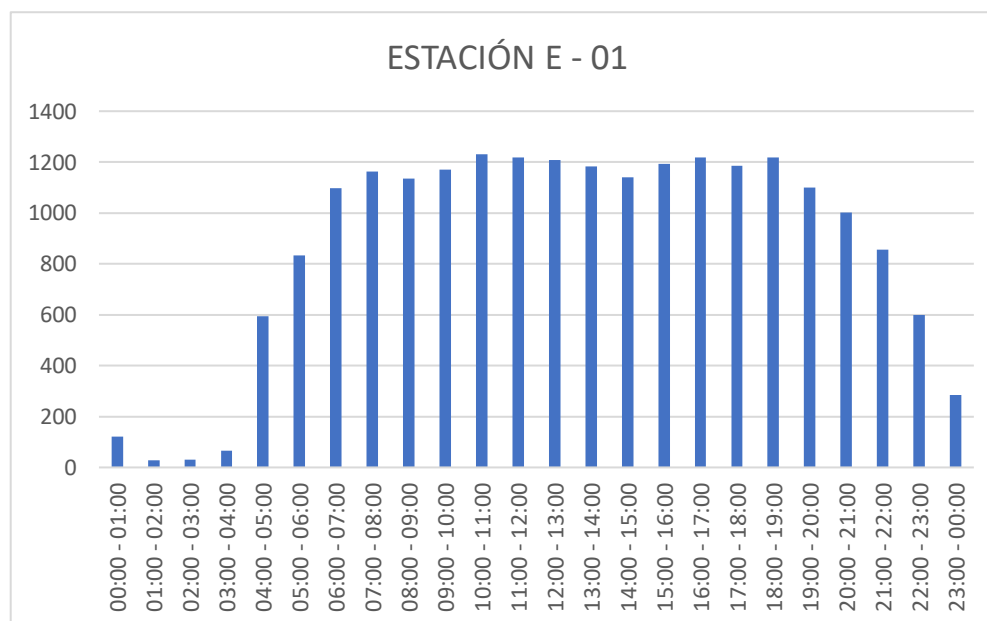
- Estación E – 01:

Tabla 13: Promedio semanal de vehículos en E-01

ENTRADA			
Estación 01	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	121	121
01:00 - 02:00	0	28	28
02:00 - 03:00	0	30	30
03:00 - 04:00	0	66	66
04:00 - 05:00	0	595	595
05:00 - 06:00	0	832	832
06:00 - 07:00	0	1097	1097
07:00 - 08:00	0	1163	1163
08:00 - 09:00	0	1136	1136
09:00 - 10:00	0	1171	1171
10:00 - 11:00	0	1232	1232
11:00 - 12:00	0	1218	1218
12:00 - 13:00	0	1207	1207
13:00 - 14:00	0	1182	1182
14:00 - 15:00	0	1141	1141
15:00 - 16:00	0	1194	1194
16:00 - 17:00	0	1218	1218
17:00 - 18:00	0	1185	1185
18:00 - 19:00	0	1218	1218
19:00 - 20:00	0	1099	1099
20:00 - 21:00	0	1002	1002
21:00 - 22:00	0	857	857
22:00 - 23:00	0	599	599
23:00 - 00:00	0	286	286
IMDS	0	20874	20874

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-01



Fuente: Elaboración propia

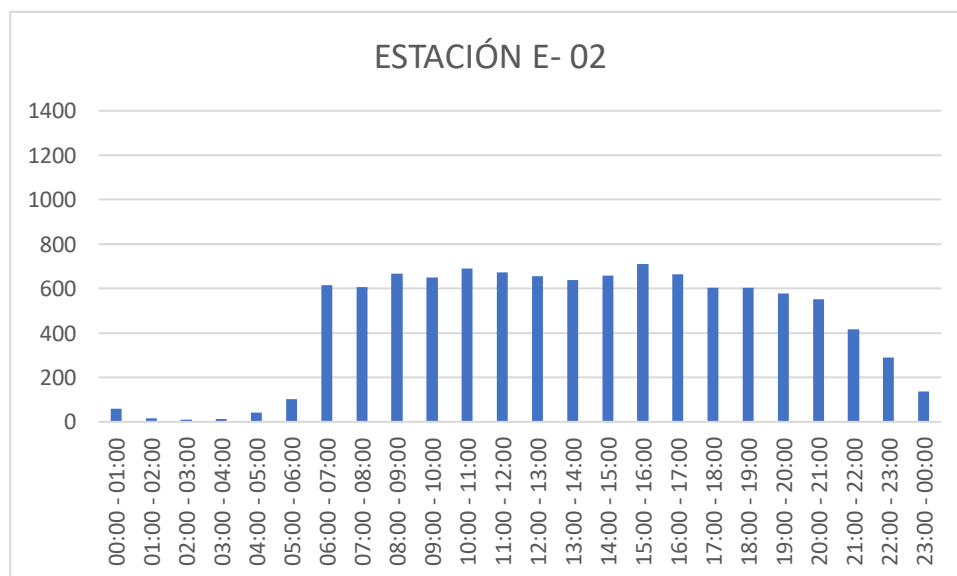
- Estación E – 02:

Tabla 14: Promedio semanal de vehículos en E-02

ENTRADA			
Estación 02	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	58	58
01:00 - 02:00	0	15	15
02:00 - 03:00	0	10	10
03:00 - 04:00	0	13	13
04:00 - 05:00	0	42	42
05:00 - 06:00	0	102	102
06:00 - 07:00	0	614	614
07:00 - 08:00	0	606	606
08:00 - 09:00	0	667	667
09:00 - 10:00	0	650	650
10:00 - 11:00	0	691	691
11:00 - 12:00	0	672	672
12:00 - 13:00	0	656	656
13:00 - 14:00	0	640	640
14:00 - 15:00	0	658	658
15:00 - 16:00	0	710	710
16:00 - 17:00	0	665	665
17:00 - 18:00	0	602	602
18:00 - 19:00	0	604	604
19:00 - 20:00	0	577	577
20:00 - 21:00	0	550	550
21:00 - 22:00	0	418	418
22:00 - 23:00	0	291	291
23:00 - 00:00	0	136	136
IMDS	0	10641	10641

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-02



Fuente: Elaboración propia

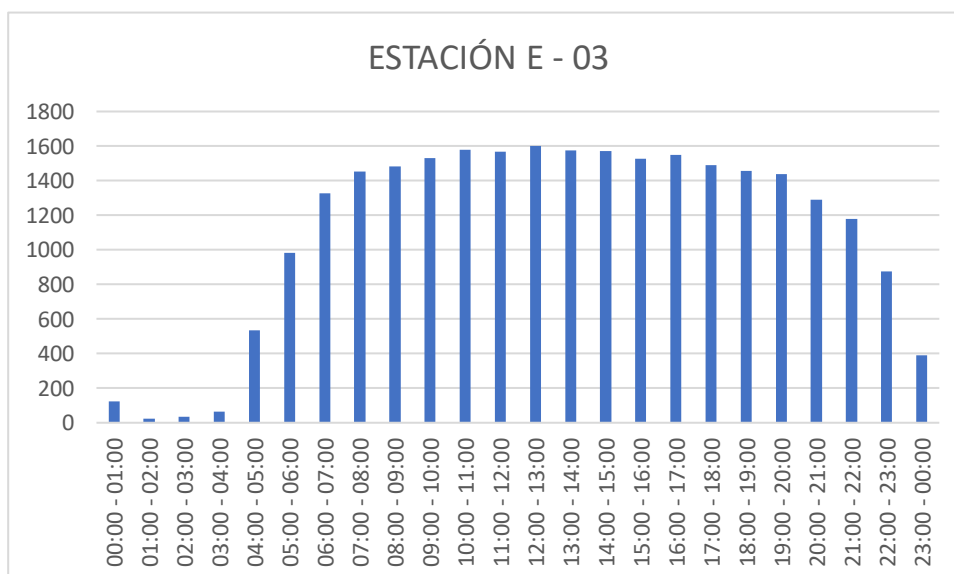
- Estación E – 03:

Tabla 15: Promedio semanal de vehículos en E-03

ENTRADA			
Estación 03	Vehiculos pesados	Vehiculos ligeros	N° de vehiculos
00:00 - 01:00	0	125	125
01:00 - 02:00	0	23	23
02:00 - 03:00	0	34	34
03:00 - 04:00	0	66	66
04:00 - 05:00	0	536	536
05:00 - 06:00	0	981	981
06:00 - 07:00	0	1329	1329
07:00 - 08:00	3	1451	1454
08:00 - 09:00	0	1483	1483
09:00 - 10:00	0	1530	1530
10:00 - 11:00	3	1577	1580
11:00 - 12:00	3	1565	1568
12:00 - 13:00	0	1599	1599
13:00 - 14:00	1	1573	1574
14:00 - 15:00	0	1570	1570
15:00 - 16:00	0	1526	1526
16:00 - 17:00	5	1543	1548
17:00 - 18:00	3	1487	1490
18:00 - 19:00	0	1457	1457
19:00 - 20:00	0	1437	1437
20:00 - 21:00	0	1291	1291
21:00 - 22:00	0	1178	1178
22:00 - 23:00	0	875	875
23:00 - 00:00	0	390	390
IMDS	18	26623	26641

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-03



Fuente: Elaboración propia

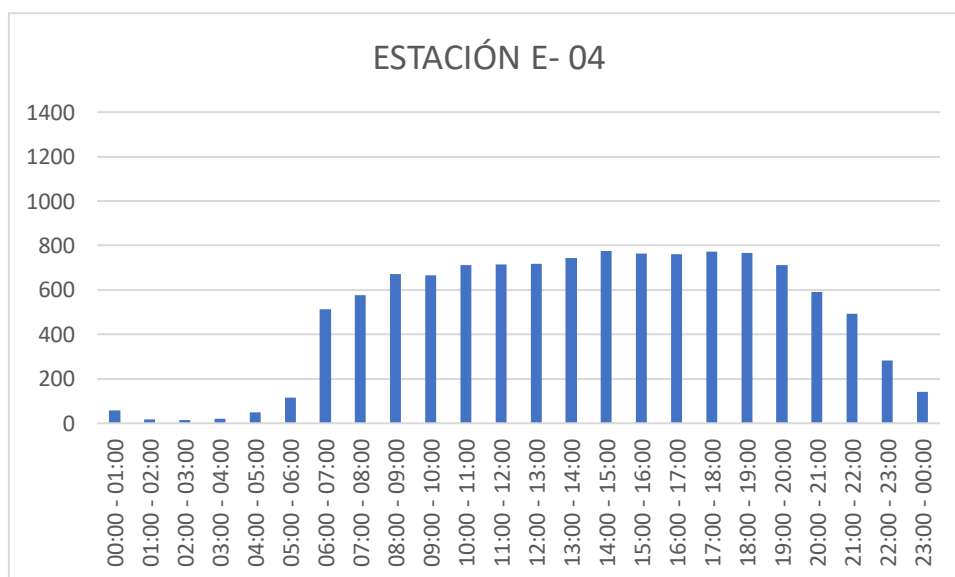
- Estación E – 04:

Tabla 16: Promedio semanal de vehículos en E-04

SALIDA			
Estación 04	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	57	57
01:00 - 02:00	0	18	18
02:00 - 03:00	0	14	14
03:00 - 04:00	0	21	21
04:00 - 05:00	0	50	50
05:00 - 06:00	0	114	114
06:00 - 07:00	0	513	513
07:00 - 08:00	0	575	575
08:00 - 09:00	0	672	672
09:00 - 10:00	0	665	665
10:00 - 11:00	0	711	711
11:00 - 12:00	0	714	714
12:00 - 13:00	0	716	716
13:00 - 14:00	0	743	743
14:00 - 15:00	0	775	775
15:00 - 16:00	0	765	765
16:00 - 17:00	0	760	760
17:00 - 18:00	0	771	771
18:00 - 19:00	0	766	766
19:00 - 20:00	0	711	711
20:00 - 21:00	0	592	592
21:00 - 22:00	0	494	494
22:00 - 23:00	0	283	283
23:00 - 00:00	0	142	142
IMDS	0	11639	11639

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 11: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-04



Fuente: Elaboración propia

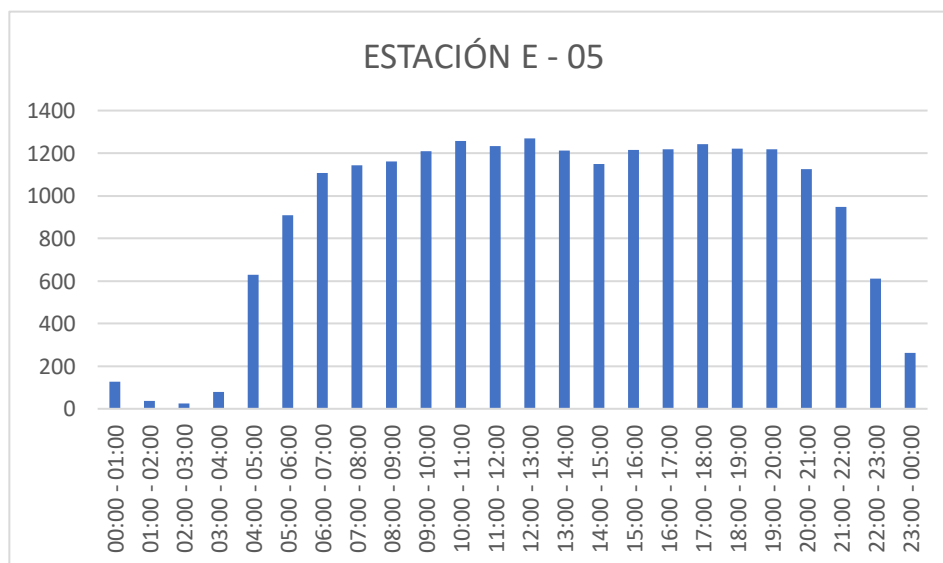
- Estación E – 05:

Tabla 17: Promedio semanal de vehículos en E-05

SALIDA			
Estación 05	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	127	127
01:00 - 02:00	0	37	37
02:00 - 03:00	0	25	25
03:00 - 04:00	0	78	78
04:00 - 05:00	0	630	630
05:00 - 06:00	0	910	910
06:00 - 07:00	0	1107	1107
07:00 - 08:00	0	1144	1144
08:00 - 09:00	0	1160	1160
09:00 - 10:00	0	1210	1210
10:00 - 11:00	0	1257	1257
11:00 - 12:00	0	1233	1233
12:00 - 13:00	0	1268	1268
13:00 - 14:00	0	1214	1214
14:00 - 15:00	0	1148	1148
15:00 - 16:00	0	1214	1214
16:00 - 17:00	0	1217	1217
17:00 - 18:00	0	1242	1242
18:00 - 19:00	0	1220	1220
19:00 - 20:00	0	1218	1218
20:00 - 21:00	0	1125	1125
21:00 - 22:00	0	948	948
22:00 - 23:00	0	613	613
23:00 - 00:00	0	262	262
IMDS	0	21604	21604

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-05



Fuente: Elaboración propia

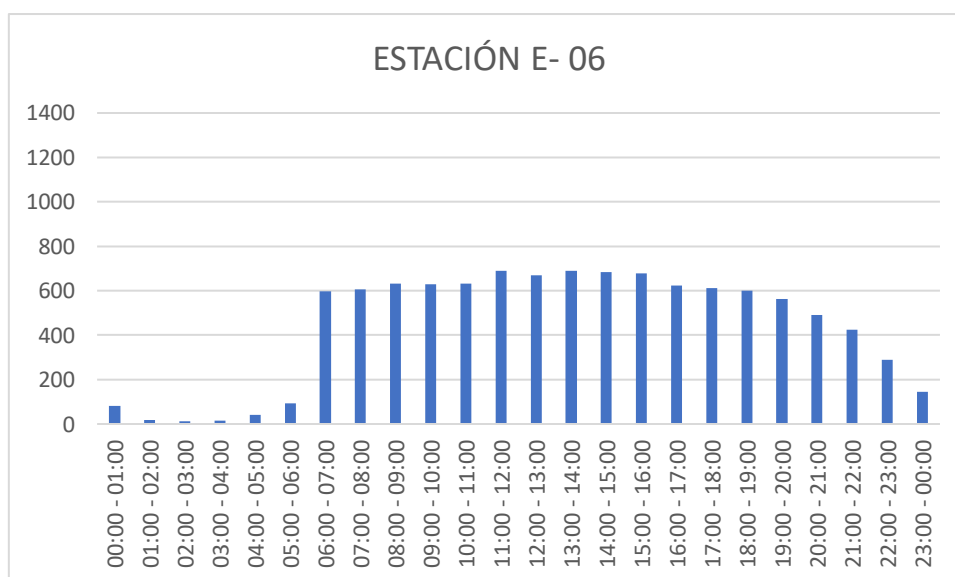
- Estación E – 06:

Tabla 18: Promedio semanal de vehículos en E-06

SALIDA			
Estación 06	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	81	81
01:00 - 02:00	0	17	17
02:00 - 03:00	0	11	11
03:00 - 04:00	0	14	14
04:00 - 05:00	0	41	41
05:00 - 06:00	0	94	94
06:00 - 07:00	0	597	597
07:00 - 08:00	0	606	606
08:00 - 09:00	0	632	632
09:00 - 10:00	0	630	630
10:00 - 11:00	0	631	631
11:00 - 12:00	0	690	690
12:00 - 13:00	0	670	670
13:00 - 14:00	0	689	689
14:00 - 15:00	0	683	683
15:00 - 16:00	0	679	679
16:00 - 17:00	0	622	622
17:00 - 18:00	0	611	611
18:00 - 19:00	0	599	599
19:00 - 20:00	0	562	562
20:00 - 21:00	0	490	490
21:00 - 22:00	0	423	423
22:00 - 23:00	0	289	289
23:00 - 00:00	0	144	144
IMDS	0	10504	10504

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-06



Fuente: Elaboración propia

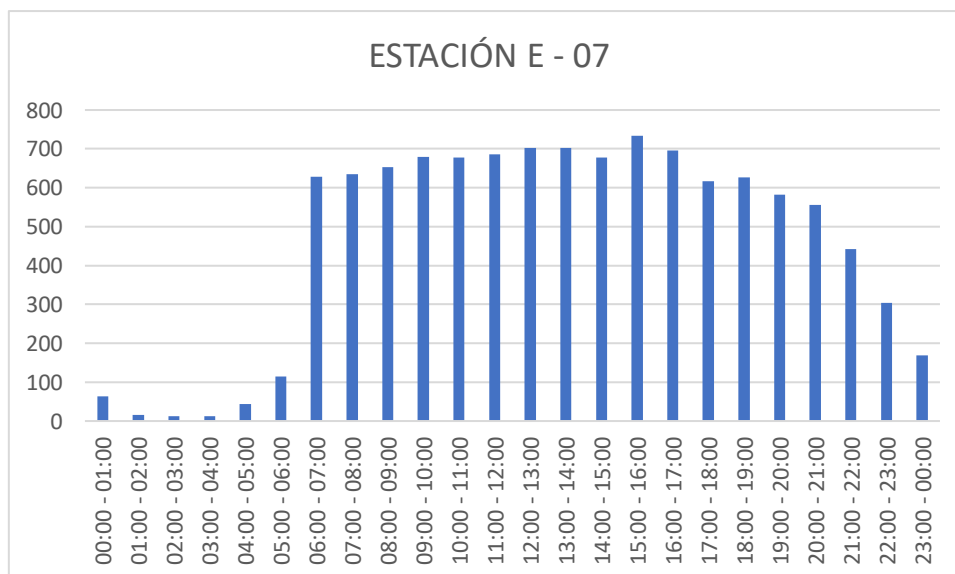
- Estación E – 07:

Tabla 19: Promedio semanal de vehículos en E-07

SALIDA			
Estación 07	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	N° de vehículos
00:00 - 01:00	0	64	64
01:00 - 02:00	0	16	16
02:00 - 03:00	0	12	12
03:00 - 04:00	0	13	13
04:00 - 05:00	1	43	44
05:00 - 06:00	2	112	114
06:00 - 07:00	1	627	628
07:00 - 08:00	3	632	635
08:00 - 09:00	2	652	654
09:00 - 10:00	1	679	680
10:00 - 11:00	3	675	678
11:00 - 12:00	1	685	686
12:00 - 13:00	1	701	702
13:00 - 14:00	3	700	703
14:00 - 15:00	1	677	678
15:00 - 16:00	1	733	734
16:00 - 17:00	4	692	696
17:00 - 18:00	2	614	616
18:00 - 19:00	2	625	627
19:00 - 20:00	1	581	582
20:00 - 21:00	1	556	557
21:00 - 22:00	1	441	442
22:00 - 23:00	0	305	305
23:00 - 00:00	0	169	169
IMDS	31	10998	11029

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-07



Fuente: Elaboración propia

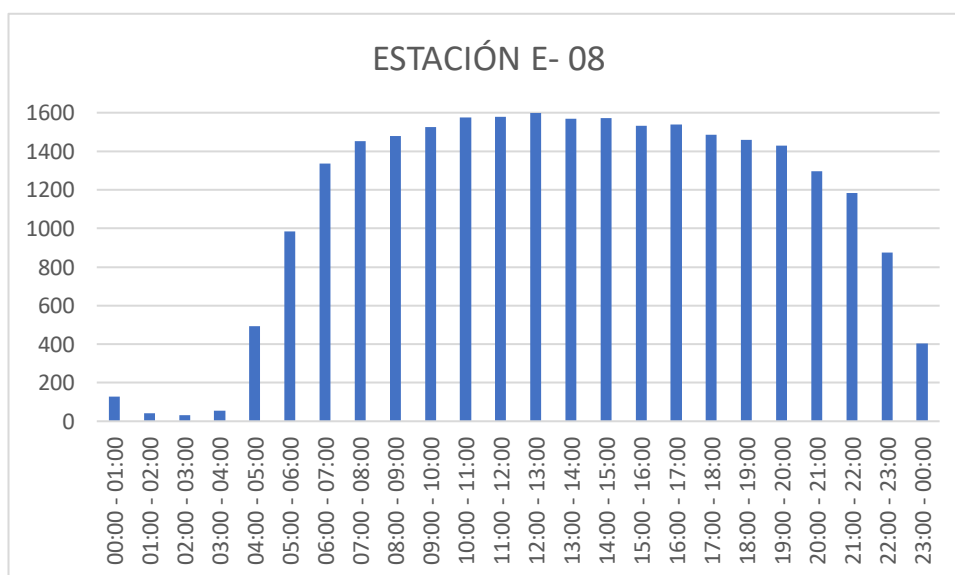
- Estación E – 08:

Tabla 20: Promedio semanal de vehículos en E-08

SALIDA			
Estación 08	Vehiculos pesados	Vehiculos ligeros	N° de vehiculos
00:00 - 01:00	0	129	129
01:00 - 02:00	0	43	43
02:00 - 03:00	0	30	30
03:00 - 04:00	0	54	54
04:00 - 05:00	1	494	495
05:00 - 06:00	2	981	983
06:00 - 07:00	1	1336	1337
07:00 - 08:00	3	1450	1453
08:00 - 09:00	2	1479	1481
09:00 - 10:00	1	1525	1526
10:00 - 11:00	3	1573	1576
11:00 - 12:00	1	1579	1580
12:00 - 13:00	1	1596	1597
13:00 - 14:00	3	1564	1567
14:00 - 15:00	1	1570	1571
15:00 - 16:00	1	1530	1531
16:00 - 17:00	5	1534	1538
17:00 - 18:00	2	1485	1487
18:00 - 19:00	2	1459	1461
19:00 - 20:00	1	1428	1429
20:00 - 21:00	1	1297	1298
21:00 - 22:00	1	1181	1182
22:00 - 23:00	0	876	876
23:00 - 00:00	1	402	403
IMDS	33	26592	26625

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 15: Cantidad de vehículos promedio en la semana en E-08



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO:

De acuerdo a lo obtenido a través de la visita a campo, la observación y el procesamiento de datos con ayuda de las plantillas del MTC, se tuvo como conclusión que las horas punta durante el día en la zona de estudio son las 8:00 a.m. – 9:00 a.m., la 1:00 p.m. – 2:00 p.m. y las 6:00 p.m. a 7:00 p.m., para las estaciones correspondientes a vía principal en este caso serían E – 01, E – 03, que corresponde a la entrada al nudo que corresponden a las avenidas Sáenz Peña en dirección norte-sur y la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre en dirección sur – norte respectivamente, asimismo tenemos las estaciones E – 05 y E – 08 que corresponde a la salida al nudo (rotonda) que corresponden a las avenidas Sáenz Peña sur - norte y la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre norte sur respectivamente.

Las razones por las que hay mayor cantidad de vehículos que por consiguiente generan congestión vehicular, es porque a primeras horas la gran mayoría de persona se dirigen a sus lugares de trabajo, para las siguientes horas de congestión es hora de almuerzo y para las últimas horas de congestión son horas de regreso a casa del trabajo, además de la cantidad de personas que visitan los centros comerciales y los negocios particulares de la zona a estudiar.

La zona de estudio tiene gran presencia de combis, colectivos, buses interprovinciales, taxis y mototaxis, autos particulares y motos lineales, el volumen de tránsito es casi permanente durante todo el día, y va disminuyendo al llegar a media noche.

También podemos sacar como conclusión que entre los tipos de vehículos los que más resaltan son los automóviles y dentro de ese grupo tenemos los que realizan el servicio de transporte público como colectivos, los taxis y los autos privados teniendo más del 40% aproximadamente del total, y lo podremos visualizar en las tablas del conteo vehicular.



Ilustración 49: Conteo de tráfico en vías de estudio

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 50: Conteo de tráfico en vías de estudio

Fuente: Fotografía propia

Luego de tener contabilizados la cantidad de vehículos por estación obtuvimos como resultado el Índice Medio Diario Semanal (IMDS), para luego obtener el promedio de vehículos de las 24 horas del día por hora de cada estación. A continuación, se mostrará los resultados:

Tabla 21: Índice medio diario semanal de vehículos en cada estación de conteo

RESUMEN			
Estación de conteo	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	I.M.D.S
Estación 00	0	14,117	14,117
Estación 01	0	20,874	20,874
Estación 02	0	10,641	10,641
Estación 03	18	26,623	26,641
Estación 04	0	11,639	11,639
Estación 05	0	21,604	21,604
Estación 06	0	10,504	10,504
Estación 07	31	10,998	11,029
Estación 08	33	26,592	26,625
IMDS	81	153,592	153,673

Fuente: Elaboración propia

Para poder obtener el Índice Medio Diario Anual (IMDA), primero identificamos el factor de corrección que es de acuerdo al peaje más cercano de la ubicación de estudio, en nuestro caso sería el peaje de Pacanguilla, este se encuentra en el departamento de La Libertad en la carretera Panamericana Norte, el valor seleccionado es de 1.105, porque el análisis de conteo ha sido realizado en el mes de setiembre.

Tabla 22: Factor de corrección para vehículos ligeros

Peaje	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
	FC	FC	FC	FC
PACANGUILLA	1.1054	1.0141	1.0390	0.6863

Fuente: Ficha técnica del Ministerio de Transportes y comunicaciones

Tabla 23: Factor de corrección para vehículos pesados

Peaje	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
	FC	FC	FC	FC
PACANGUILLA	0.9939	0.9811	0.9523	0.8040

Fuente: Ficha técnica del Ministerio de Transportes y comunicaciones

Ya teniendo los valores de IMDS en la tabla anterior e identificando el valor de corrección, este se multiplicó por cada estación para lograr obtener el IMDA, obteniendo el siguiente cuadro:

Tabla 24: Índice medio diario anual de vehículos en cada estación de conteo

Estación de conteo	I.M.D.A.
Estación 00	15,605
Estación 01	23,075
Estación 02	11,763
Estación 03	29,450
Estación 04	12,866
Estación 05	23,882
Estación 06	11,612
Estación 07	12,192
Estación 08	29,432

Fuente: Elaboración propia

Como hemos comentado anteriormente existe una problemática actual en la intersección de estudio ahora si queremos proyectarnos a 20 años y saber la cantidad de vehículos que encontraremos sin que se haya realizado ninguna mejora en la zona se resolvió el cálculo de tasas de crecimiento y proyección (Ecuación 6).

Para la tasa de crecimiento por realizar el estudio en el departamento de Lambayeque, se tomó en cuenta del formato de la MTC, donde para los vehículos ligeros su valor es de 0.97% y para los vehículos pesado su valor es de 3.45%

Al realizar la ecuación de crecimiento de tránsito a 20 años, es decir la proyección al año 2042 y multiplicando adecuadamente los porcentajes de las tasas de acuerdo al tipo de vehículo, se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 25: Proyección del IMDA de vehículos en cada estación de conteo a 20 años

Estación de conteo	I.M.D.A
Estación 00	28185
Estación 01	41676
Estación 02	21246
Estación 03	53190
Estación 04	23238
Estación 05	43134
Estación 06	20972
Estación 07	22020
Estación 08	53158
IMDA	306817

Fuente: Elaboración propia

NIVEL DE CONGESTIÓN

Para obtener el nivel de congestión se planteó 9 tramos correspondientes a las vías que entran y salen de la rotonda, como se ve en la siguiente imagen:

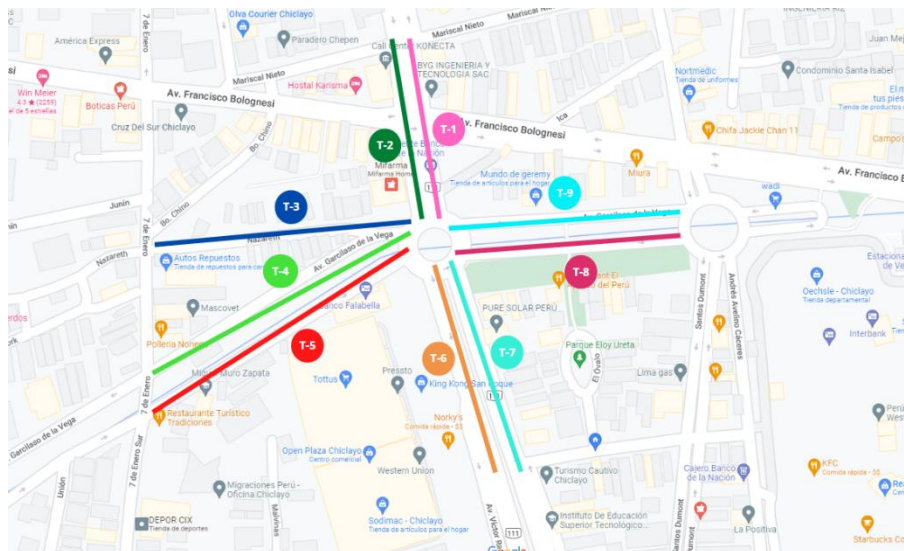


Ilustración 51: Tramos de control en vías de estudio

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como detalle los siguientes tramos:

- Tramo 1: Av. Sáenz Peña comprendida desde la rotonda hacia la perpendicular de Mariscal Nieto hasta la Av. Garcilaso de la Vega en dirección sur a norte.
- Tramo 2: Av. Sáenz Peña comprendida desde la rotonda hacia la perpendicular de Mariscal Nieto hasta la Av. Garcilaso de la Vega en dirección norte y sur.
- Tramo 3: Calle Nazaret desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero.
- Tramo 4: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero, en dirección de este a oeste.
- Tramo 5: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero, en dirección de oeste a este.
- Tramo 6: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre desde la rotonda hasta la perpendicular de la calle José Baquijano, en dirección de norte a sur.
- Tramo 7: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre desde la rotonda hasta la perpendicular de la calle José Baquijano, en dirección de sur a norte.

- Tramo 8: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle Santos Dumont, en dirección de oeste a este
- Tramo 9: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle Santos Dumont, en dirección de oeste a este.

Luego se obtuvo la velocidad tomando para el análisis la clasificación de vehículos que más circulan por la zona que serían los automóviles, se calculó tomando un día de la semana y visitando la zona de estudio, luego se toma nota del tiempo en la hora pico y la hora donde menos vehículos pasaban por la vía, teniendo la distancia de cada tramo y el tiempo cronometrado, obtuvimos la velocidad a través de una ecuación simple de física.

Teniendo el valor de las velocidades de cada tramo, se realizó la ecuación 6, que encontramos en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, para encontrar el nivel de congestión de la zona de estudio. [9]

En las tablas que se presentan a continuación se detalla el porcentaje de congestión y por consiguiente obtuvimos el nivel de congestión por tramo.

- TRAMO 1:

Avenida	AV. SAENZ PEÑA
TRAMO DE CONTROL	TRAMO 1
Distancia	124 metros

Tabla 26: Nivel de congestión en tramo 1

HORA MÍNIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Sur - Norte	Miércoles	4:00 p.m.	29.76	29.76
	Tiempo recorrido		15	

HORA MÁXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Sur - Norte	Miércoles	1:00 p.m.	16.53	16.53
	Tiempo recorrido		27	

PORCENTAJE	44%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"MUY ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 2:

Avenida AV. SAENZ PEÑA

TRAMO DE CONTRO TRAMO 2

Distancia 124 metros

Tabla 27: Nivel de congestionamiento en tramo 2

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Norte - Sur	Viernes	4:00 p.m.	29.76	29.76
	Tiempo recorrido		15	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Norte - Sur	Viernes	1:00 p.m.	16.53	16.53
	Tiempo recorrido		27	

PORCENTAJE	44%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"MUY ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 3:

Avenida CALLE NAZARET

TRAMO DE CONTRO TRAMO 3

Distancia 183.2 metros

Tabla 28: Nivel de congestionamiento en tramo 3

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	9:00 a.m.	34.71	34.71
	Tiempo recorrido		19	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	1:00 p.m.	25.37	25.37
	Tiempo recorrido		26	

PORCENTAJE	27%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 4:

Avenida AV. GARCILAZO DE LA VEGA - OESTE
TRAMO DE CONTROL TRAMO 4
 Distancia 205.6 metros

Tabla 29: Nivel de congestión en tramo del 4

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Este - Oeste	Viernes	9:00 a.m.	32.18	32.18
	Tiempo recorrido		23	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Este - Oeste	Viernes	1:00 p.m.	23.13	23.13
	Tiempo recorrido		32	

PORCENTAJE	28%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 5:

Avenida AV. GARCILAZO DE LA VEGA - OESTE
TRAMO DE CONTROL TRAMO 5
 Distancia 210.3 metros

Tabla 30: Nivel de congestión en tramo del 5

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Oeste - Este	Sábado	9:00 a.m.	31.55	31.55
	Tiempo recorrido		24	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Oeste - Este	Sábado	1:00 p.m.	22.94	22.94
	Tiempo recorrido		33	

PORCENTAJE	27%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 6:

Avenida AV. VICTOR RAUL HAYA DELA TORRE

TRAMO DE CONTROL TRAMO 6

Distancia 155.2 metros

Tabla 31: Nivel de congestión en tramo del 6

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Norte - Sur	Miércoles	9:00 a.m.	32.87	32.87
	Tiempo recorrido		17	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	1:00 p.m.	18.62	18.62
	Tiempo recorrido		30	

PORCENTAJE	43%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"MUY ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 7:

Avenida AV. VICTOR RAUL HAYA DELA TORRE

TRAMO DE CONTROL TRAMO 7

Distancia 155.2 metros

Tabla 32: Nivel de congestión en tramo del 7

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Auto	PROMEDIO
Sur - Norte	Miércoles	9:00 a.m.	32.87	32.87
	Tiempo recorrido		17	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Carro particular	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	1:00 p.m.	18.62	18.62
	Tiempo recorrido		30	

PORCENTAJE	43%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"MUY ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 8:

Avenida AV. GARCILAZO DE LA VEGA -ESTE
TRAMO DE CONTRO TRAMO 8
 Distancia 165.5 metros

Tabla 33: Nivel de congestionamiento en tramo del 8

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Carro particular	PROMEDIO
Oeste - Este	Viernes	9:00 a.m.	35.05	35.05
	Tiempo recorrido		17	

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Carro particular	PROMEDIO
Oeste - Este	Viernes	1:00 p.m.	24.83	24.83
	Tiempo recorrido		24	

PORCENTAJE	29%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"ALTO"

Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 9:

Avenida AV. GARCILAZO DE LA VEGA -ESTE
TRAMO DE CONTRO TRAMO 9
 Distancia 171.2 metros

Tabla 34: Nivel de congestionamiento en tramo del 9

HORA MAXIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Carro particular	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	1:00 p.m.	24.65	24.65
	Tiempo recorrido		25	

HORA MINIMO DE CONGESTIONAMIENTO				
SENTIDO	DÍA	HORA	Velocidad (Km/h)	
			Carro particular	PROMEDIO
Este - Oeste	Miércoles	9:00 a.m.	36.25	36.25
	Tiempo recorrido		17	

PORCENTAJE	32%
NIVEL DE CONGESTIONAMIENTO	"ALTO"

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL NIVEL DE CONGESTIÓN

En los resultados obtenidos en el nivel de congestión de acuerdo a los tramos analizados, tenemos niveles de “ALTO” y “MUY ALTO”, teniendo en cuenta los rangos de porcentaje en los que se ubican de acuerdo a la norma, los valores de nivel de congestionamiento alto varían entre 20% y 30% , y en el nivel de congestionamiento muy alto el valor es mayor a 30%, porque las avenidas son muy transcurridas en general, en la avenida Sáenz Peña y Víctor Raúl Haya de la Torre con mayor congestión, se tiene valores de 43% y 44% respectivamente.

Cabe resaltar que el motivo de esos valores es porque es una vía principal que conecta varios tramos de la ciudad, además es por la presencia de colegios, centros comerciales y varias tiendas comerciales particulares.

NIVEL DE SERVICIO:

En el cálculo de nivel de servicio, utilizamos los tramos establecidos en el punto anterior, para determinar el nivel de servicio se usó el gráfico del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas. Teniendo los datos anteriormente, específicamente las velocidades de servicio, y el tipo de vía se obtuvo el nivel de servicio de acuerdo a los tramos estudios. [11]

De acuerdo a los gráficos el nivel “A” es vía óptima donde no hay ninguna congestión vehicular y el extremo a este nivel es el “F” donde es imposible su tránsito vehicular por la gran congestión vial existente.

Teniendo la clasificación por tramo se requiere determinar soluciones de transitabilidad a la congestión en la zona de estudio, y al plantearlas se establecería mejores niveles de servicio.

A continuación, los cuadros de niveles de servicio de acuerdo a los tramos y las estaciones establecidas.

- TRAMO 1: Estación 5

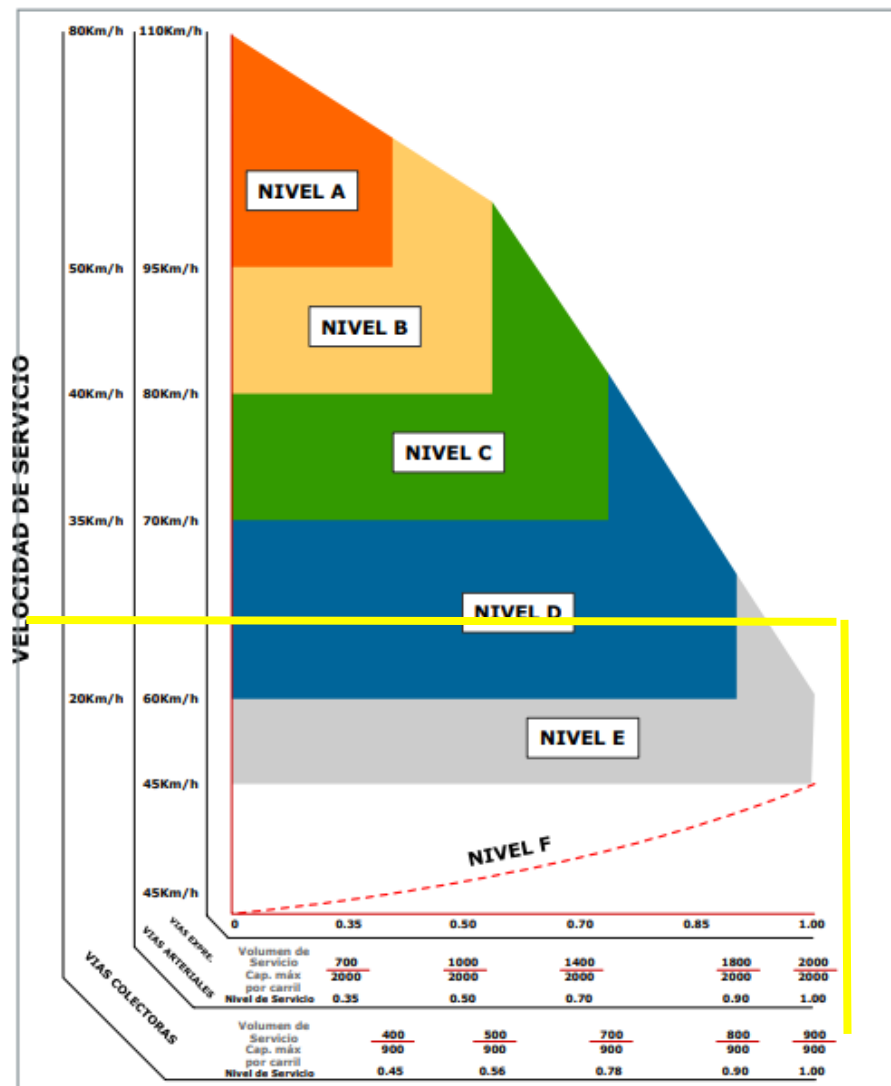
Tabla 35: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 1

SUR NORTE		
Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 1	
Volumen de servicio	1214	Vehiculos
Velocidad de servicio	30	km/h
Clasificación de vía urbana	Vía colectora	

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL E**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16: Nivel de servicio en tramo 1



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 2: Estación 1

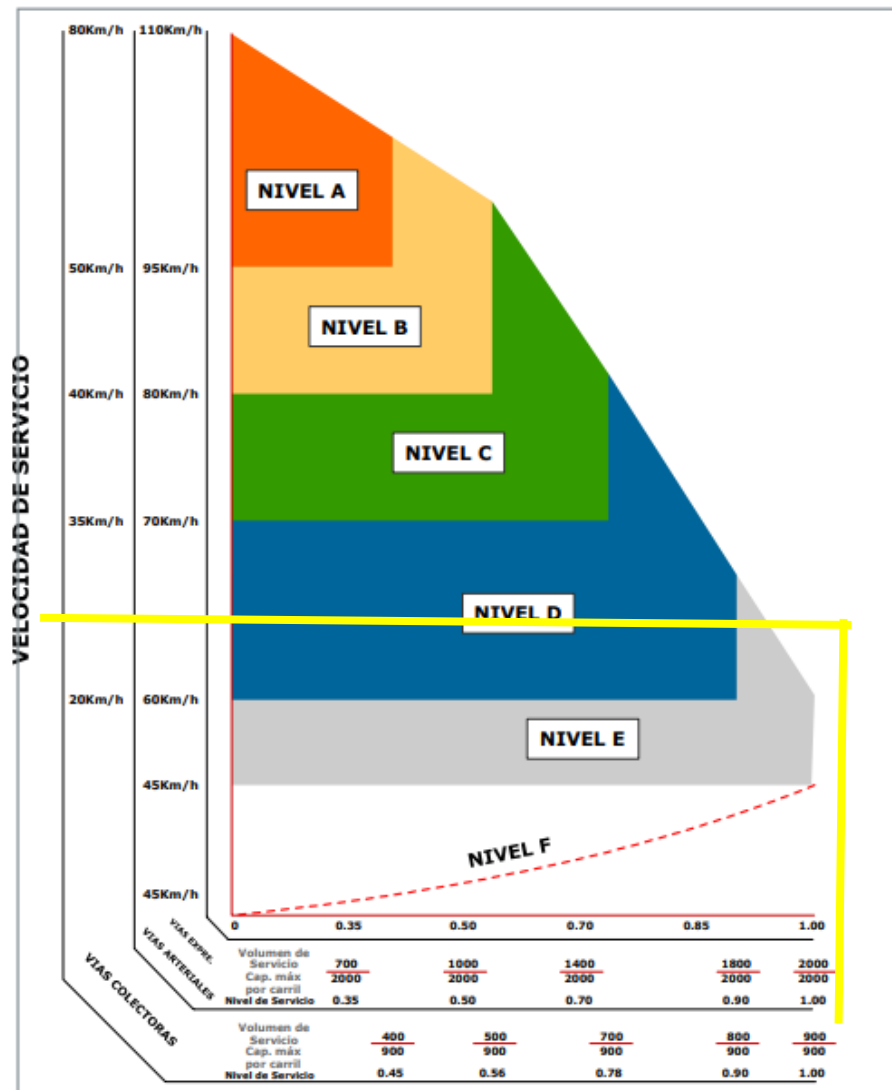
Tabla 36: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 2

NORTE SUR		
Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 2	
Volumen de servicio	1182	Vehiculos km/h
Velocidad de servicio	30	
Clasificación de vía urbana	Vía colectora	

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL E**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17: Nivel de servicio en tramo 2



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 3: Estación 6:

Tabla 37: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 3

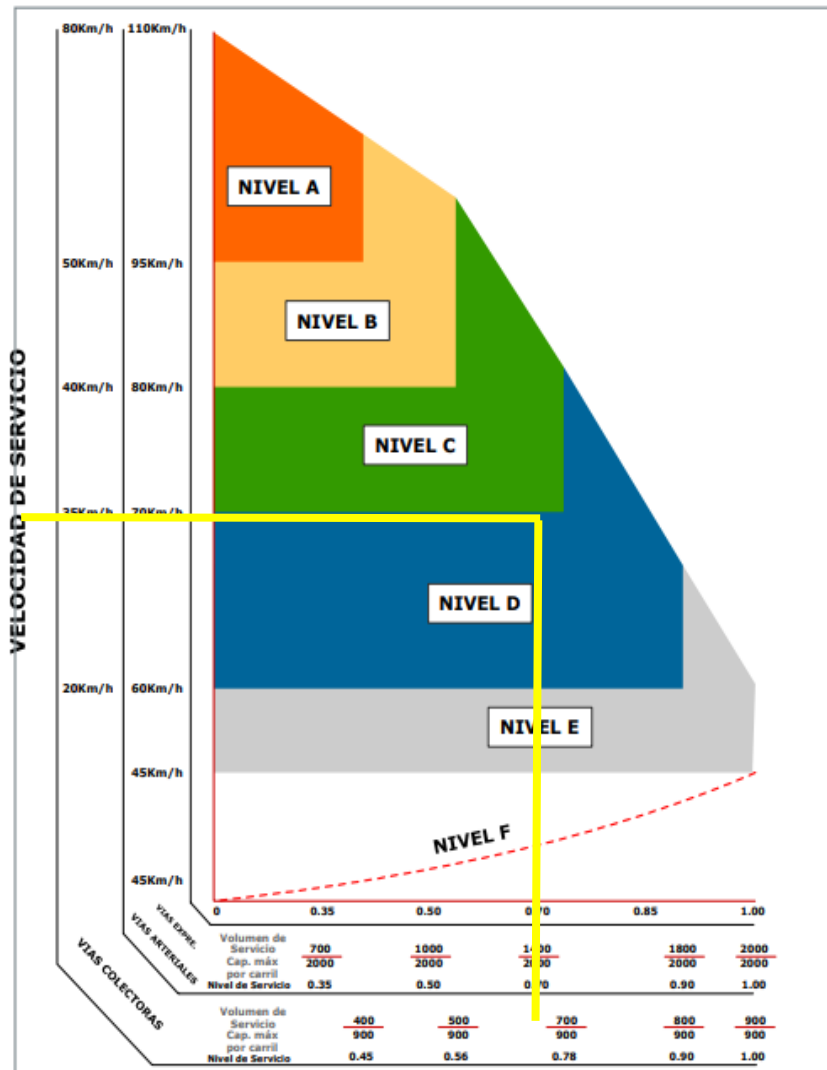
ESTE OESTE	
Avenida	Av.
Tramo de control	Tramo 3
Volumen de servicio	689
Velocidad de servicio	35
Clasificación de vía urbana	Vía colectora

Vehiculos
km/h

NIVEL DE SERVICIO	NIVEL D
-------------------	---------

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Nivel de servicio en tramo 3



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 4: Estación 7

Tabla 38: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 4

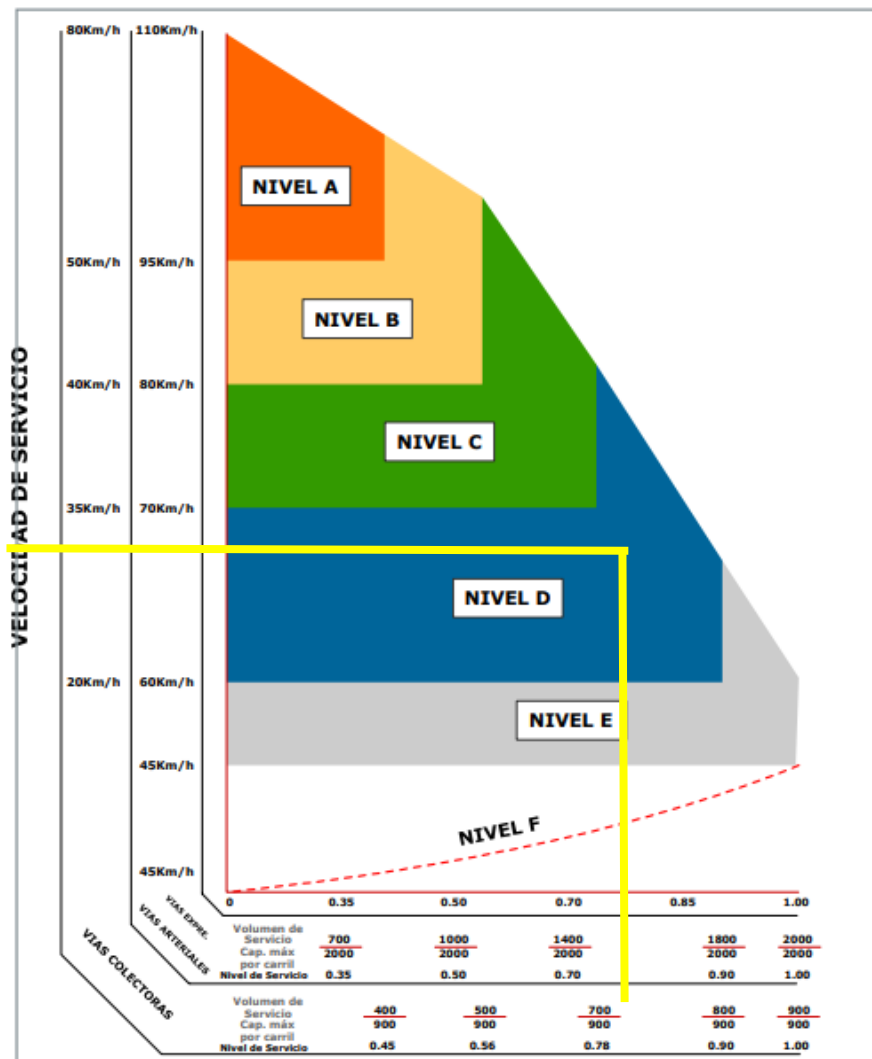
ESTE OESTE	
Avenida	Av.
Tramo de control	Tramo 4
Volumen de servicio	703
Velocidad de servicio	32
Clasificación de vía urbana	Vía colectora

Vehículos
km/h

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL D**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19: Nivel de servicio en tramo 4



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 5: Estación 2

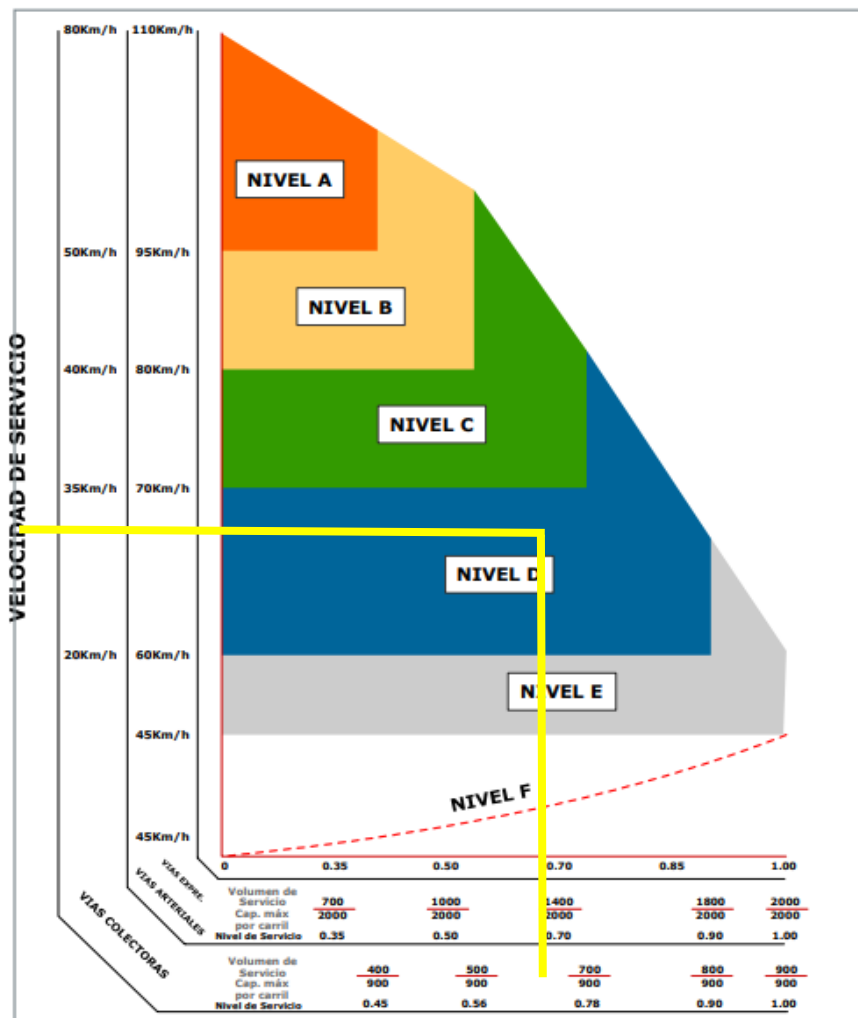
Tabla 39: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 5

OESTE ESTE		
Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 5	
Volumen de servicio	640	Vehículos km/h
Velocidad de servicio	32	
Clasificación de vía urbana	Vía colectora	

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL D**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20: Nivel de servicio en tramo 5



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 6: Estación 8

Tabla 40: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 6

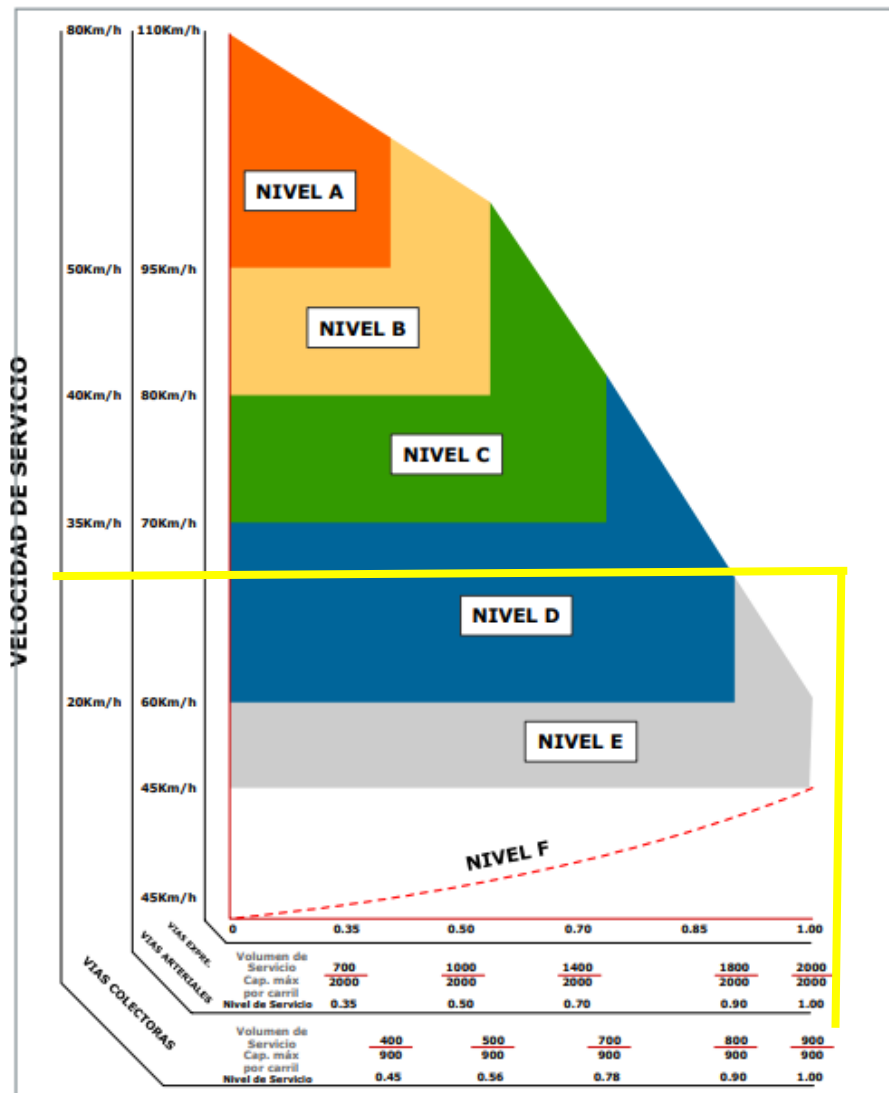
ESTE OESTE	
Avenida	Av.
Tramo de control	Tramo 6
Volumen de servicio	1567
Velocidad de servicio	32
Clasificación de vía urbana	Vía colectora

Vehículos km/h

NIVEL DE SERVICIO	NIVEL E
-------------------	---------

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21: Nivel de servicio en tramo 6



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 7: Estación 3

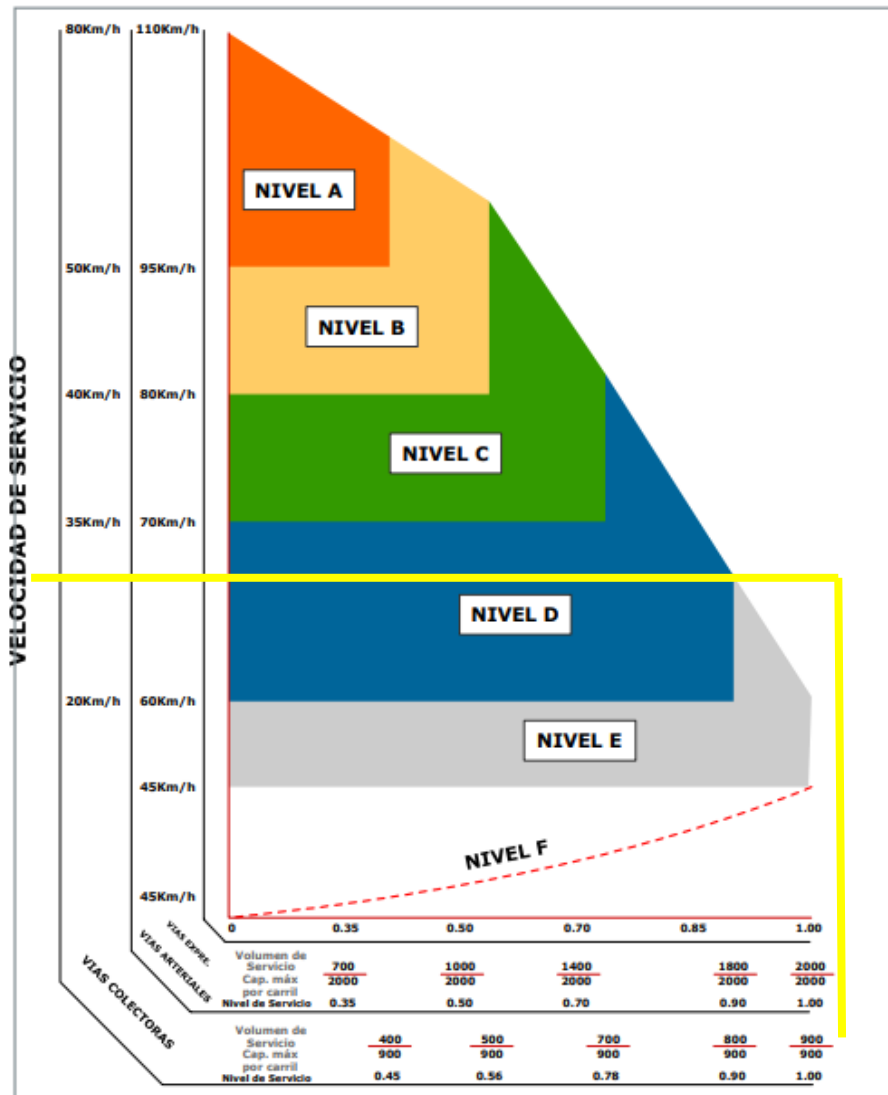
Tabla 41: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 7

ESTE OESTE		
Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 7	
Volumen de servicio	1574	Vehículos km/h
Velocidad de servicio	33	
Clasificación de vía urbana	Vía colectora	

NIVEL DE SERVICIO	NIVEL E
--------------------------	----------------

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22: Nivel de servicio en tramo 7



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 8: Estación 4

Tabla 42: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 8

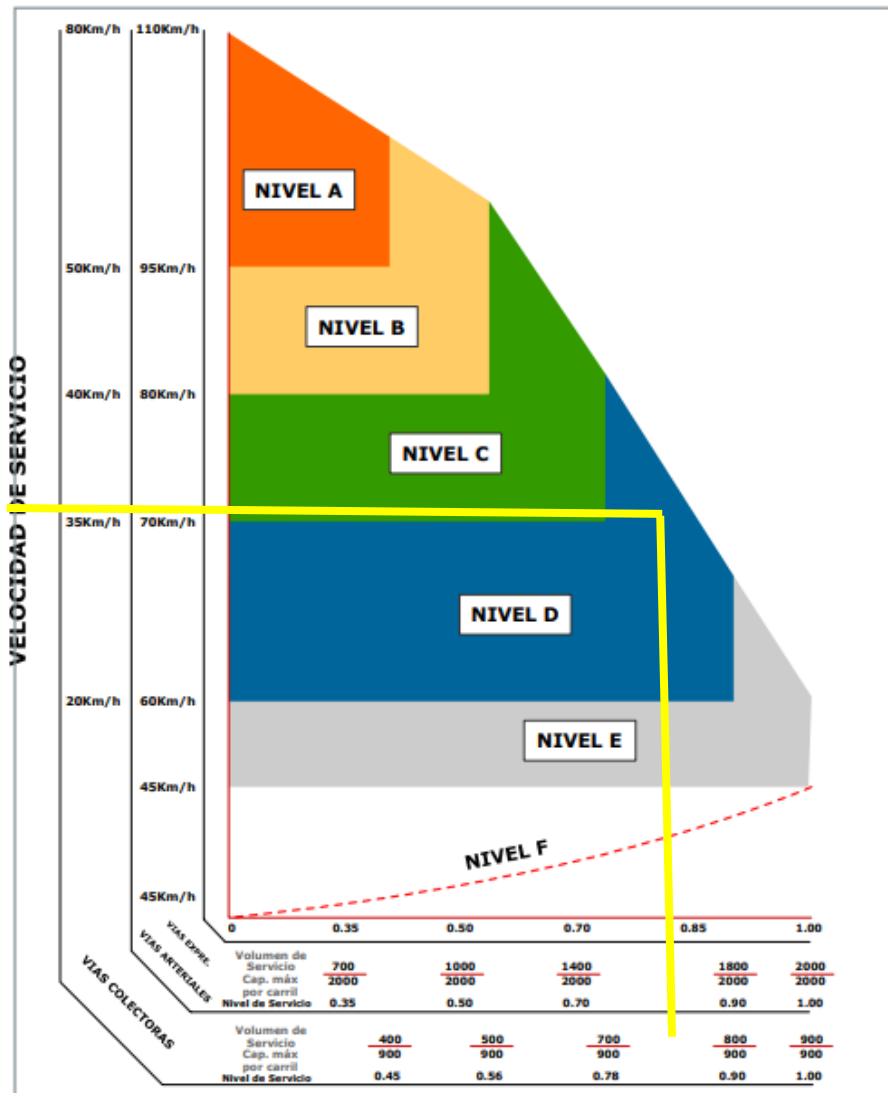
OESTE ESTE	
Avenida	Av.
Tramo de control	Tramo 8
Volumen de servicio	743
Velocidad de servicio	35
Clasificación de vía urbana	Vía colectora

Vehículos
km/h

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL D**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23: Nivel de servicio en tramo 8



Fuente: Elaboración propia

- TRAMO 9: Estación 4

Tabla 43: Flujo vehicular y velocidad promedio en Tramo 9

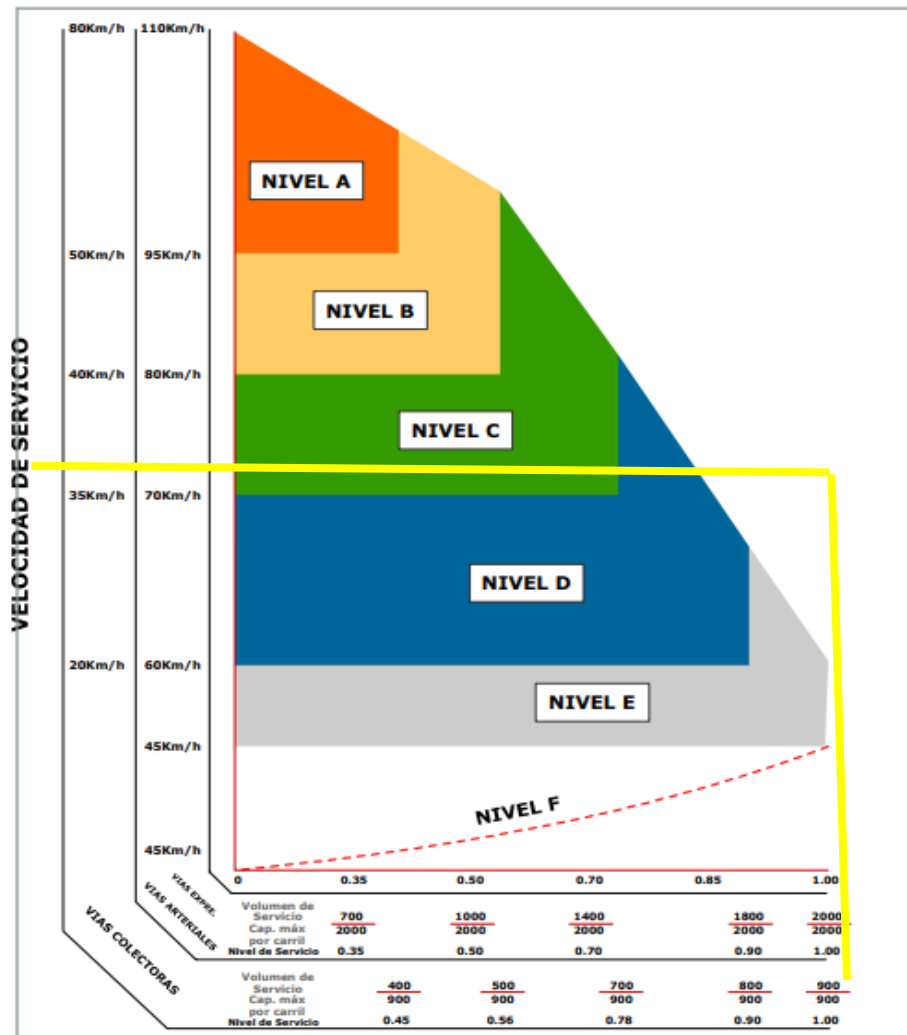
ESTE OESTE	
Avenida	Av.
Tramo de control	Tramo 9
Volumen de servicio	925
Velocidad de servicio	36
Clasificación de vía urbana	Vía colectora

Vehículos
km/h

NIVEL DE SERVICIO **NIVEL E**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 24: Nivel de servicio en tramo 9



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL NIVEL DE SERVICIO

Según el análisis de gráficas, los niveles que más prevalece son “D” y “E”, estando en el rango que se encuentran entre un mínimo de espacio entre ellas, manteniendo una velocidad de circulación uniforme, en el nivel “D”, las interrupciones no pueden ser solucionadas, pero pueden causar colas largas, en cambio para el nivel “F” se presenta una vía forzada y con gran volumen de vehículos donde llega a ser mayor el flujo vehicular que la capacidad de vía.

Los tramos que están dentro del nivel de servicio “D” son el tramo 3, tramo 4, tramo 5 y tramo 8, en cambio los que están dentro del nivel de servicio “E” son el tramo 1, tramo 2, tramo 6, tramo 7 y tramo 9. Para lograr un análisis correctamente optamos por tener escoger una velocidad continua dentro de la vía y respecto al volumen de servicio corresponde a la hora punta de cada estación, en el análisis no hemos considerado semáforos porque no existe en el lugar.

SEMAFORIZACIÓN

Primero hay que mencionar que en la zona de estudio no hay presencia de semáforos motivo que contribuye a la congestión y desorden de las avenidas, entonces para tomar la decisión de implementar semáforos en las avenidas principales se realizó un análisis y se justificó la necesaria implementación de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, la zona de estudio se ha dividido en dos partes la primera parte de la intersección comprende Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y Av. Garcilaso de la Vega Oeste y Este, y para la segunda parte de la intersección Av. Sáenz Peña y Av. Garcilaso de la Vega Oeste y Este. [16]

Como podemos ver en la imagen se tomó esa primera zona de estudio.

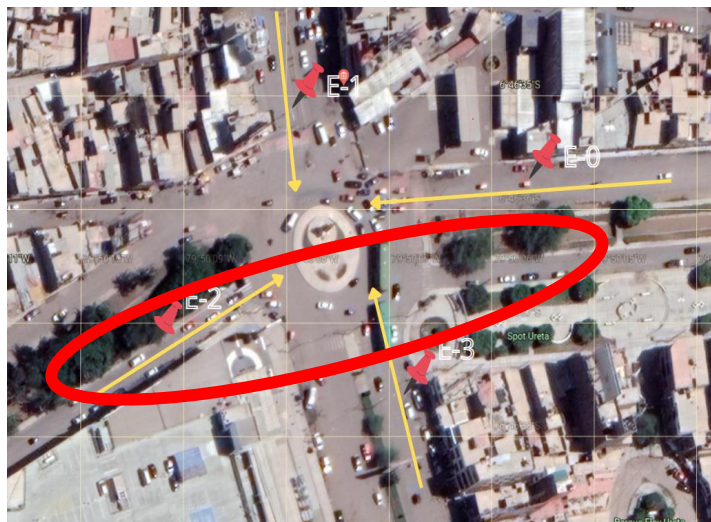


Ilustración 52: Primera zona de estudio para semaforización

Fuente: Elaboración propia

Las condiciones que debemos tener en cuenta para argumentar la necesidad de un semáforo comienzan con el análisis de volumen vehicular para 8 horas, teniendo como vía principal la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre y como vía secundaria sería la avenida Garcilaso de la Vega.

Se ha tomado en cuenta el IMDS de la estación en la que se colocaría el semáforo, en este caso para la avenida principal mencionada, se eligió el conteo de 9:00 a.m. a 17:00 p.m., asimismo las horas de 11:00 a.m. a 19:00 p.m. que corresponden a la vía secundaria del análisis.

Tabla 44: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 8 horas

Vía principal (VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE)			Vía secundaria (Garcilaso de la Vega Oeste - Este)		
Hora de estudio	Estación 3	Estación 8	Hora de estudio	Estación 2	Estación 4
09:00 - 10:00	1530	1526	11:00 - 12:00	672	714
10:00 - 11:00	1580	1576	12:00 - 13:00	656	716
11:00 - 12:00	1568	1580	13:00 - 14:00	640	743
12:00 - 13:00	1599	1597	14:00 - 15:00	658	775
13:00 - 14:00	1574	1567	15:00 - 16:00	710	765
14:00 - 15:00	1570	1571	16:00 - 17:00	665	760
15:00 - 16:00	1526	1531	17:00 - 18:00	602	771
16:00 - 17:00	1548	1538	18:00 - 19:00	604	766
PROMEDIO	1562	1561	PROMEDIO	651	751

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar el volumen de tránsito con ayuda del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de acuerdo al volumen vehicular para las 8 horas, en el cuadro seleccionamos que para la vía principal y la vía secundaria se tiene dos carriles, y para ambos casos sobrepasa el 100% total de ambos accesos.

Tabla 45: Criterio para semaforizar

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	750	600	525	420	75	60	53	42
2 o más	1	900	720	630	504	75	60	53	42
2 o más	2 o más	900	720	630	504	100	80	70	56
1	2 o más	750	600	525	420	100	80	70	56

Fuente: Manual de Dispositivos de Control/Elaboración propia

Para la segunda condición que es el volumen vehicular para 4 horas tomamos nuevamente para análisis como vía principal la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y Av. Garcilaso de la Vega Oeste y Este como vía secundaria.

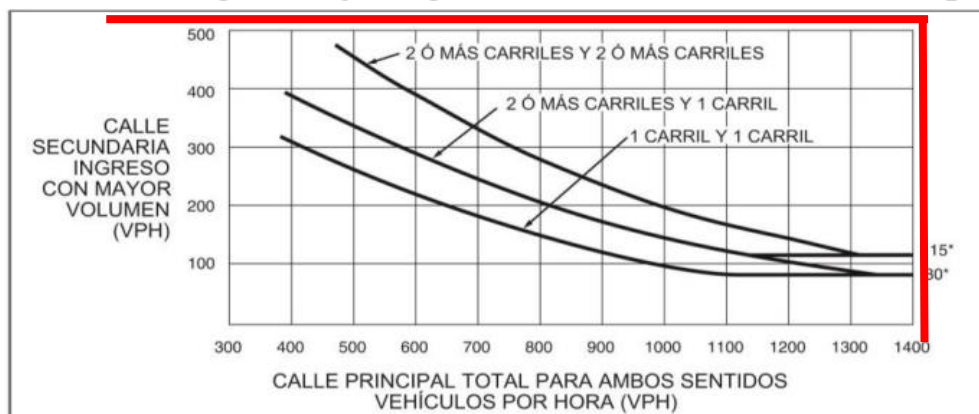
Tabla 46: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 4 horas

Vía principal (VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE)			Vía secundaria (Garcilazo de la Vega Oeste - Este)		
Hora de estudio	Estación 3	Estación 8	Hora de estudio	Estación 2	Estación 4
11:00 - 12:00	1568	1580	13:00 - 14:00	640	743
12:00 - 13:00	1599	1597	14:00 - 15:00	658	775
13:00 - 14:00	1574	1567	15:00 - 16:00	710	765
14:00 - 15:00	1570	1571	16:00 - 17:00	665	760
PROMEDIO	1578	1579	PROMEDIO	668	760

Fuente: Elaboración propia

Se consideró el volumen vehicular de 11:00 a.m. a 15:00 p.m. para la vía principal y de 13:00 p.m. a 17:00 p.m. para la vía secundaria, nuevamente recurrimos al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para analizar el gráfico y para argumentar la implementación del semáforo en las vías de análisis.

Gráfico 25: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

Analizando el resultado de la gráfica vemos que sobrepasa el límite de vehículos para ambas vías.

La última condición que confirmaría la necesidad de la implementación semafórica es el volumen vehicular para hora punta tomando en cuenta las dos vías de análisis, para la principal de 13:00 p.m. a 14:00 p.m. y para la secundaria de 15:00 p.m. a 16:00 p.m.

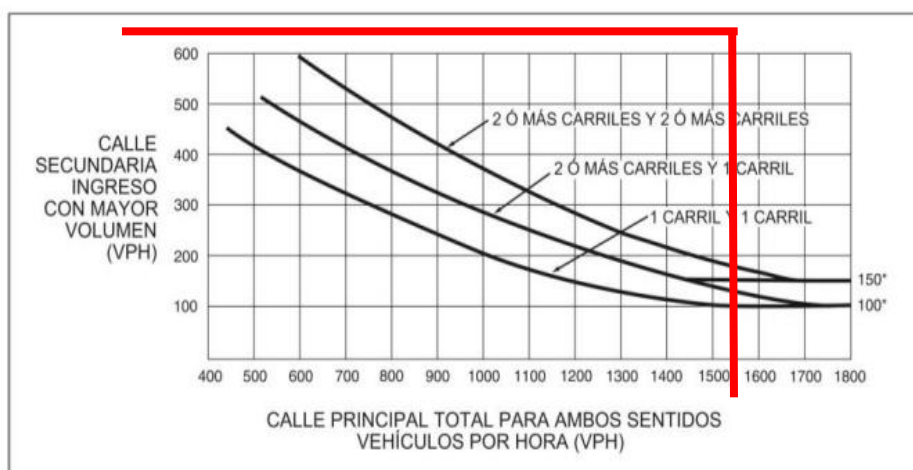
Tabla 47: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante hora punta

Vía principal (VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE)			Vía secundaria (Garcilazo de la Vega Oeste - Este)		
Hora de estudio	Estación 3	Estación 8	Hora de estudio	Estación 2	Estación 4
13:00 - 14:00	1574	1567	15:00 - 16:00	710	765

Fuente: Elaboración propia

Se analizó las vías con la gráfica de combinación de carriles para hora punta.

Gráfico 26: Criterio 3 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilazo de la Vega



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

Teniendo como conclusión la implementación de semáforos para la primera parte de la intersección, porque para las tres condiciones analizadas se concluye la implementación.

Para la segunda parte de la intersección que corresponde a las avenidas Sáenz Peña, la avenida Garcilazo de la Vega oeste y este, y también la calle Nazaret, se realizó el mismo procedimiento que la primera parte aplicando las 3 condiciones para determinar la implementación de semáforos.

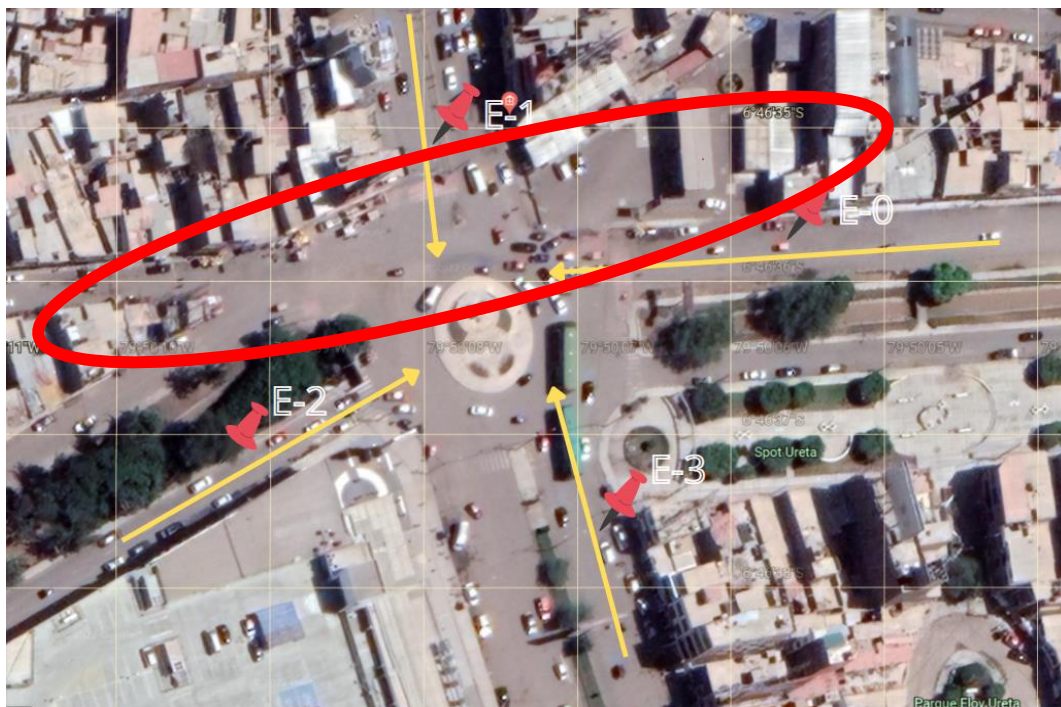


Ilustración 53: Segunda zona de estudio para semaforización

Fuente: Elaboración propia

En este caso tendremos dos vías secundarias la avenida Garcilaso de la Vega y la calle Nazaret y como vía principal la avenida Sáenz Peña, para la primera condición que es el volumen vehicular para 8 horas, usaremos los valores del conteo vehicular correspondiente a la estación de cada vía.

Tabla 48: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 8 horas

Vía principal (Saenz Peña)			Vía secundaria (Garcilazo de la Vega Oeste - Este)			Vía secundaria (Calle Nazaret)	
Hora de estudio	Estación 1	Estación 5	Hora de estudio	Estación 0	Estación 7	Hora de estudio	Estación 6
09:00 - 10:00	1171	1210	11:00 - 12:00	918	686	11:00 - 12:00	690
10:00 - 11:00	1232	1257	12:00 - 13:00	885	702	12:00 - 13:00	670
11:00 - 12:00	1218	1233	13:00 - 14:00	925	703	13:00 - 14:00	689
12:00 - 13:00	1207	1268	14:00 - 15:00	940	678	14:00 - 15:00	683
13:00 - 14:00	1182	1214	15:00 - 16:00	969	734	15:00 - 16:00	679
14:00 - 15:00	1141	1148	16:00 - 17:00	863	696	16:00 - 17:00	622
15:00 - 16:00	1194	1214	17:00 - 18:00	875	616	17:00 - 18:00	611
16:00 - 17:00	1218	1217	18:00 - 19:00	816	627	18:00 - 19:00	599
PROMEDIO	1195	1220	PROMEDIO	899	680	PROMEDIO	655
PROMEDIO	1208		PROMEDIO	899		PROMEDIO	655

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar el volumen de tránsito con ayuda del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de acuerdo al volumen vehicular para las 8 horas, en el cuadro seleccionamos que para la vía principal y la primera vía secundaria se tiene dos carriles, y para ambos casos sobrepasa el 100% total de ambos accesos.

Tabla 49: Criterio para semaforizar

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	750	600	525	420	75	60	53	42
2 o más	1	900	720	630	504	75	60	53	42
2 o más	2 o más	900	720	630	504	100	80	70	56
1	2 o más	750	600	525	420	100	80	70	56

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la vía principal y la segunda vía secundaria en la que esta tiene un solo carril, para ambos casos sobrepasa el 100% total de ambos accesos.

Tabla 50: Criterio para semaforizar

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la Vía Principal (Total de ambas accesos)				Vehículos por hora en la Vía Secundaria (mayor volumen de uno de los accesos)			
Vía Principal	Vía Secundaria	100%	80%	70%	56%	100%	80%	70%	56%
1	1	750	600	525	420	75	60	53	42
2 o más	1	900	720	630	504	75	60	53	42
2 o más	2 o más	900	720	630	504	100	80	70	56
1	2 o más	750	600	525	420	100	80	70	56

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda condición que es el volumen vehicular para 4 horas tomamos nuevamente para análisis la avenida Garcilaso de la Vega y la calle Nazaret y como vía principal la avenida Sáenz Peña. Teniendo como respuesta el siguiente cuadro de acuerdo a los volúmenes de las estaciones correspondientes a las vías.

Tabla 51: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante 4 horas

Vía principal (Saenz Peña)			Vía secundaria (Garcilazo de la Vega Oeste - Este)			Vía secundaria (Calle Nazaret)	
Hora de estudio	Estación 1	Estación 5	Hora de estudio	Estación 0	Estación 7	Hora de estudio	Estación 6
11:00 - 12:00	1218	1233	13:00 - 14:00	925	703	13:00 - 14:00	689
12:00 - 13:00	1207	1268	14:00 - 15:00	940	678	14:00 - 15:00	683
13:00 - 14:00	1182	1214	15:00 - 16:00	969	734	15:00 - 16:00	679
14:00 - 15:00	1141	1148	16:00 - 17:00	863	696	16:00 - 17:00	622
PROMEDIO	1187	1216	PROMEDIO	924	703	PROMEDIO	668
PROMEDIO	1201		PROMEDIO	924		PROMEDIO	668

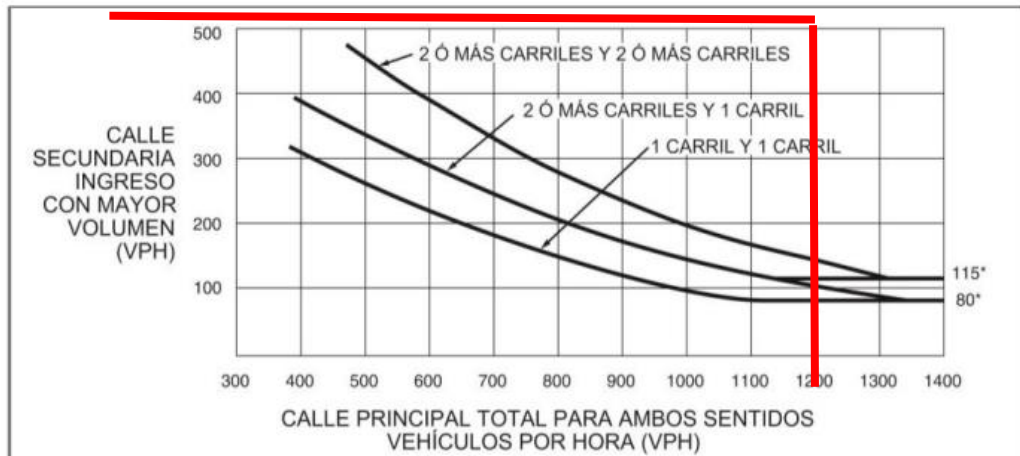
Fuente: Elaboración propia

Se consideró el volumen vehicular de 11:00 a.m. a 15:00 p.m. para la vía principal y de 13:00 p.m. a 17:00 p.m. para las vías secundarias, nuevamente recurrimos al

Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para el análisis del gráfico y así poder argumentar la implementación del semáforo en las vías de análisis.

Primero se tomó la vía principal Sáenz Peña con la vía secundaria Garcilaso de la Vega. En la gráfica vemos que para la vía secundaria sobrepasa el volumen de ingreso.

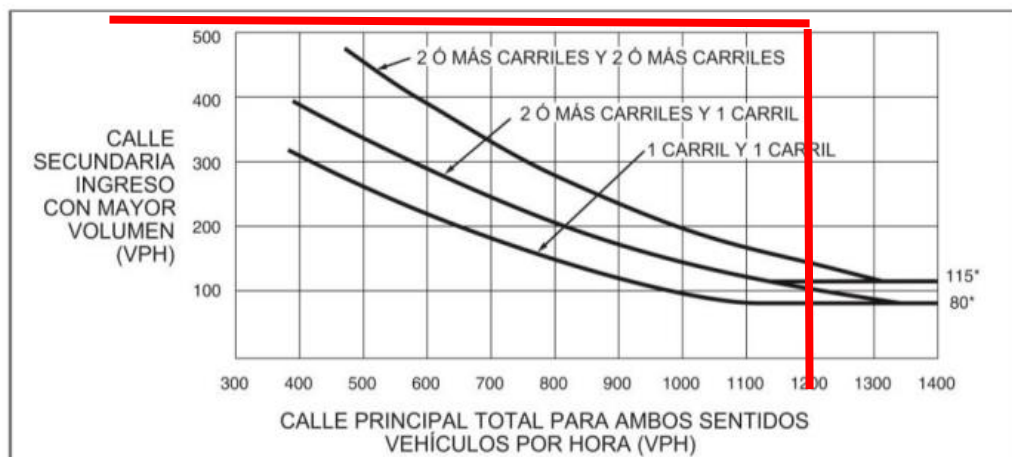
Tabla 27: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilaso de la Vega



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

Luego se tomó la vía principal Sáenz Peña con la vía secundaria en este caso es la calle Nazaret. En la gráfica vemos que para la vía secundaria sobrepasa el volumen de ingreso.

Tabla 28: Criterio 2 para semaforizar para vía secundaria calle Nazaret



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

La última condición que confirmaría la necesidad de la implementación semafórica es el volumen vehicular para hora punta tomando en cuenta las tres vías de análisis, para la principal de 13:00 p.m. a 14:00 p.m. y para las secundarias de 15:00 p.m. a 16:00 p.m.

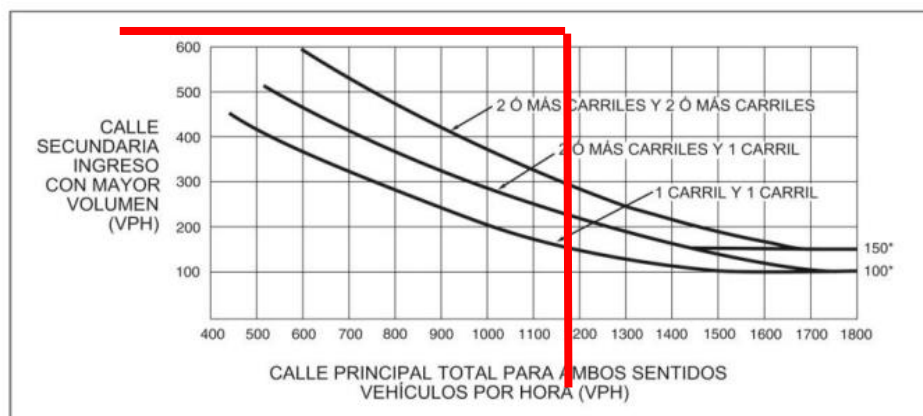
Tabla 52: Flujo vehicular en vía principal y secundaria durante hora punta

Vía principal (Saenz Peña)			Vía secundaria (Garcilazo de la Vega Oeste - Este)			Vía secundaria (Calle Nazaret)	
Hora de estudio	Estación 1	Estación 5	Hora de estudio	Estación 0	Estación 7	Hora de estudio	Estación 6
13:00 - 14:00	1182	1214	15:00 - 16:00	969	734	15:00 - 16:00	679
PROMEDIO	1198		PROMEDIO	969		PROMEDIO	679

Fuente: Elaboración propia

Analizando los datos con el gráfico para la combinación de hora punta se obtuvo lo siguiente, que la avenida principal Sáenz Peña con la vía secundaria Víctor Raúl Haya de la Torre, en donde esta última avenida sobrepasa el rango dispuesto por la norma.

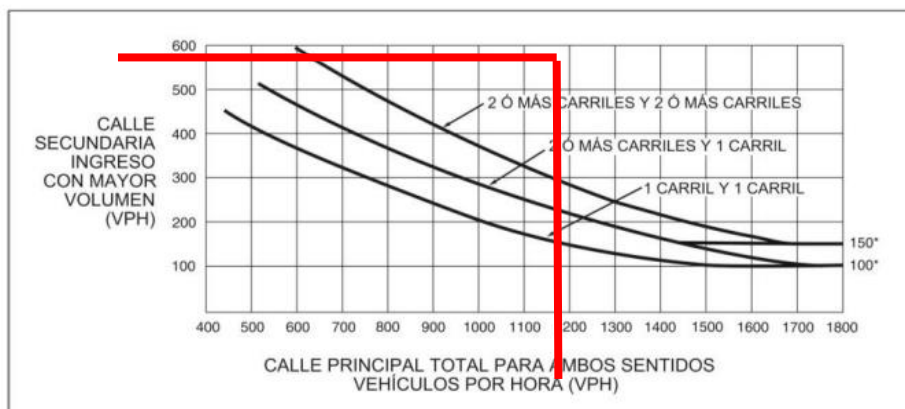
Tabla 29: Criterio 3 para semaforizar para vía secundaria Av. Garcilazo de la Vega



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

En el caso de la avenida principal Sáenz Peña con la calle Nazaret el rango de la calle secundaria por poco está al límite del rango establecido por la norma.

Tabla 30: Criterio 3 para semaforizar para vía secundaria Calle Nazaret



Fuente: Manual de Dispositivos de Control

DISCUSIÓN DE RESULTADOS SOBRE LA SEMAFORIZACIÓN

De acuerdo a las tres condiciones para la semaforización, ya mencionados anteriormente y argumentado su análisis, se concluye la necesidad de la implementación de semáforos en la intersección de estudio, se implementará semáforos para la entrada al nudo de congestión para la primera parte del análisis corresponde a la estación 2 y la estación 3 y para la segunda parte del análisis corresponde a la estación 0 y la estación 1.

La falta de semáforos en una zona tan transcurrida ocasiona la congestión del lugar al no haber un orden y control sistematizado entonces se genera que todos los vehículos quieran pasar al mismo tiempo.



Ilustración 54: Av. Saénz Peña para semaforizar

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 55: Av. Victor Raúl Haya de la Torre para semaforizar

Fuente: Elaboración propia

Es por ese motivo que una de las soluciones es la implementación semafórica realizando el análisis del ciclo semafórico de acuerdo a los estándares que debe cumplir con la norma.

EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

Por el análisis realizado en la intersección de estudio con ayuda de la observación, se pudo observar la falta de señalización de las avenidas a pesar de que es necesario por la gran cantidad de vehículos que circulan en la zona de estudio, que a pesar de que existe una ciclovía no hay ninguna señal vertical que indique el paso de las bicicletas, y aun existiendo un grifo tampoco hay presencia de señalización correspondiente. [16]

Podemos visualizar algunas señales verticales en la zona de estudio que ayuda con el orden de las vías, de igual manera con las propuestas planteadas se mejorara infraestructura vial.



Ilustración 56: Señalización NO DETENERSE

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los reductores de velocidad existe solo en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre, a unos 100 metros aproximadamente, se planteará de manera adecuada el incremento de reductores de acuerdo a la norma.



Ilustración 57: Señalización reductor circular

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN DE LA ROTONDA

De acuerdo al Manual de Carreteras Diseño Geométrico 2018, se analizó los criterios de diseño aplicados a la rotonda actual, teniendo en cuenta los elementos contenidos en la fórmula de Wardrop (Ecuación 9), tomamos las medidas de la rotonda de estudio y así obtenemos las siguientes dimensiones: [8]

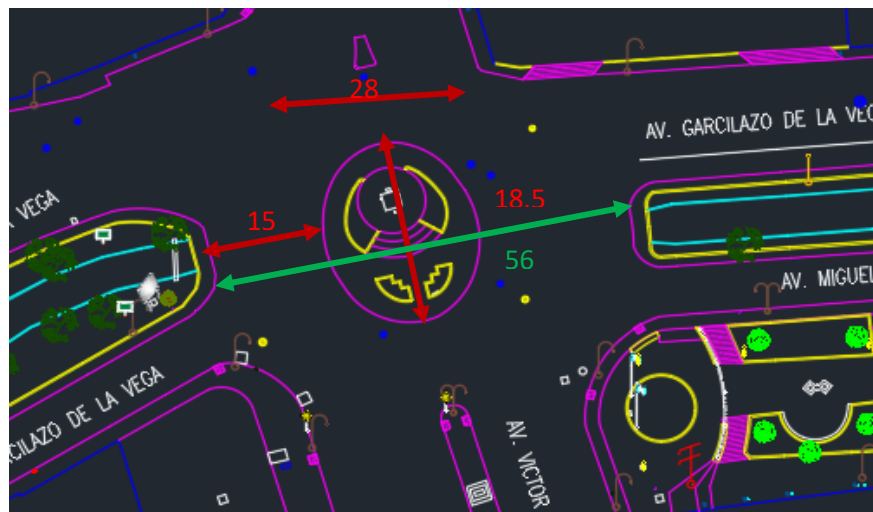


Ilustración 58: Dimensiones de la rotonda actual

Fuente: Elaboración propia

Nuestras dimensiones de acuerdo a la rotonda son las siguientes.

W=	15 metros
L=	28 metros
W/L	0.5

Que comparándolo de acuerdo al manual no está diseñado de acuerdo los criterios establecidos.

Tabla 53: Criterio de diseño geométrico de rotondas

Descripción		Unidad	Magnitud
Diámetro mínimo de la isla central		m	25
Diámetro mínimo del círculo inscrito		m	50
Relación W/L (Sección entrecruzamiento)			Entre 0.25 y 0.40
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15
Radio interior mínimo de los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada			60°
Ángulo ideal de salida			30°

Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2018

DISCUSIÓN DE RESULTADOS SOBRE LA ROTONDA

Las dimensiones de la rotonda actual no son correctas de acuerdo a la norma establecida, el valor de W (ancho de la sección de entrecruzamiento) según norma tiene un máximo de 15 metros y comparándolo con la medida actual el valor es de 15 metros exacto, pero no cumple con la relación de W/L (sección de entrecruzamiento), porque según norma el valor debe estar entre 0.25 y 0.40 y la rotonda da un valor de 0.5 sobrepasando lo establecido por la norma.

Teniendo en cuenta que no se cumple con lo establecido por la norma, una de las soluciones fue modificar la rotonda actual.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para determinar correctamente las dimensiones de toda la zona de estudio, se realizó el levantamiento topográfico con ayuda de con GPS Diferencial Trimble R8S para este trabajo, el método es usado para la recepción de datos que se obtienen de la estación total, que pueden medir ángulos verticales y distancias.

El método de radiación consiste en estacionar un instrumento y realizar la observación a todos los puntos posibles desde ella, posteriormente a eso se procesan las coordenadas, se calculó las distancias y/o desnivel entre los mismos puntos.

Una vez terminado el proceso de radiación se procedió a bajar los datos del GPS Geodésico Trimble, a través del recolector de datos TSC3, con el Programa Trimble Business Center para obtener los datos del campo en formato CSV.

También se descargaron los datos de la estación total (los puntos base desde donde se realizó la radiación, han sido tomados previamente con el GPS Geodésico), en el cual se realizó el levantamiento topográfico del pase a desnivel.

El levantamiento se realizó a las 9:00 a.m. donde no hay gran congestión vehicular, el procedimiento duro aproximadamente 2 horas, para que las medidas de la zona sean exactas y realizar un correcto levantamiento topográfico se tomó en cuenta el punto geodésico LAM01612 (Ilustración 129) y el punto geodésico LAM01611 (Ilustración 130), que han sido certificados por el Instituto Geográfico Nacional.



Ilustración 59: GPS Diferencial Trimble R8S

Fuente: Elaboración propia

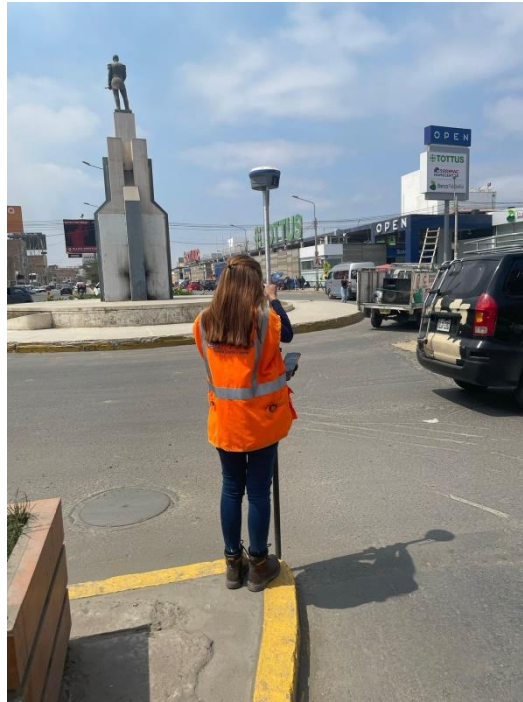


Ilustración 60: Levantamiento topográfico en zona de estudio

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 61: Levantamiento topográfico en zona de estudio

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN DE RESULTADOS SOBRE EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Fue de gran importancia realizar el levantamiento topográfico para conocer la geometría de la rotonda, bermas, distancia de las vías y a qué nivel planimétrico se encontraba, para que nos basemos en la topográfica para dar alternativas de solución en planimétrico y altimétrico. (Ilustración 62)

IMAGEN DEL PLANO

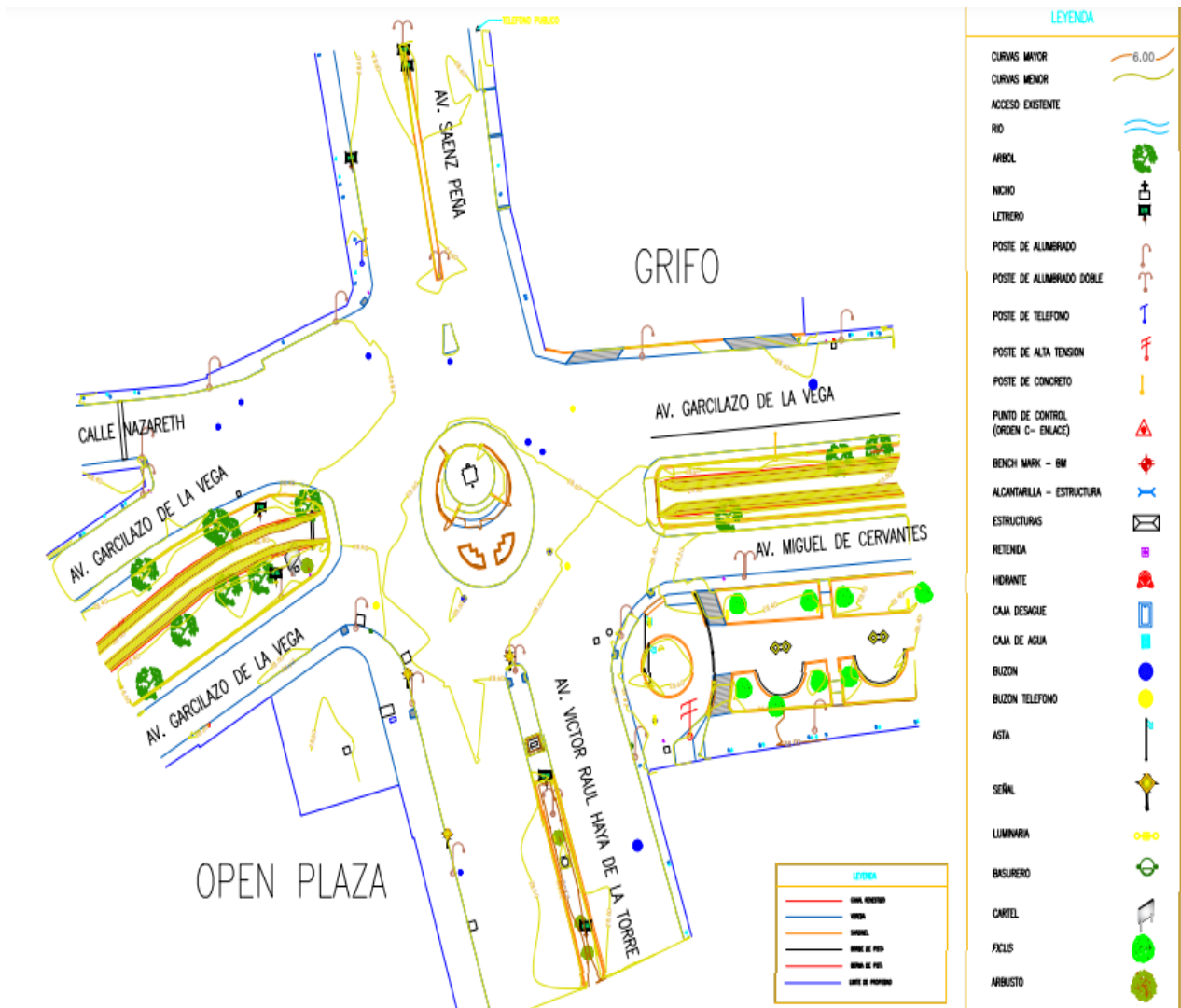


Ilustración 62: Plano de levantamiento topográfico de la intersección

Fuente: Plano propio



Ilustración 63: Plano de levantamiento topográfico en el plano

Fuente: Plano propio

SOLUCIONES AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Para cumplir con los objetivos acerca de las medidas de gestión de tránsito y de acuerdo al análisis realizado a la zona de estudio en primer lugar se planteó incorporar la semaforización porque no existe actualmente, luego se planteó analizar la señalización actual y complementarla de acuerdo a la norma.

SOLUCIONES

SOLUCIÓN DE SEMAFORIZACIÓN

Como se evaluó en la parte de semaforización en el marco teórico, de acuerdo a las 3 condiciones que se evaluó es necesario la implementación de semáforos.

Para todas las propuestas de mejoramiento de vía tomaremos en cuenta la semaforización y la señalización vertical y horizontal.

Se tomó dos partes para el análisis para la primera parte se tomó la avenida Garcilaso de la Vega y la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre (Ilustración 52) y para la segunda parte se tomó la avenida Saénz Peña, la avenida Garcilaso de la Vega y la calle Nazaret. (Ilustración 53).

Para el cálculo semafórico se utilizó el método de Webster tomando en cuenta sentidos de vía, giro de vehículos y volumen de vehículos.

Para la primera fase se tomó toda la avenida Garcilaso de la Vega para ambos sentidos.

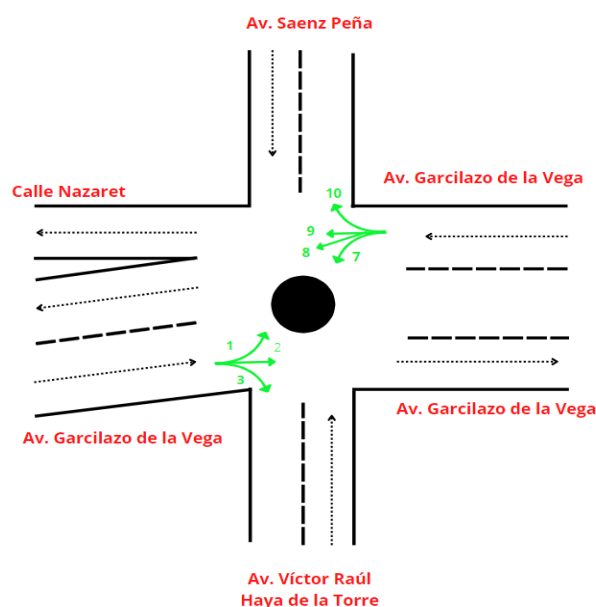


Ilustración 64: Fase 1 para el ciclo semafórico en la intersección

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda fase se tomó la avenida Sáenz Peña y la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.

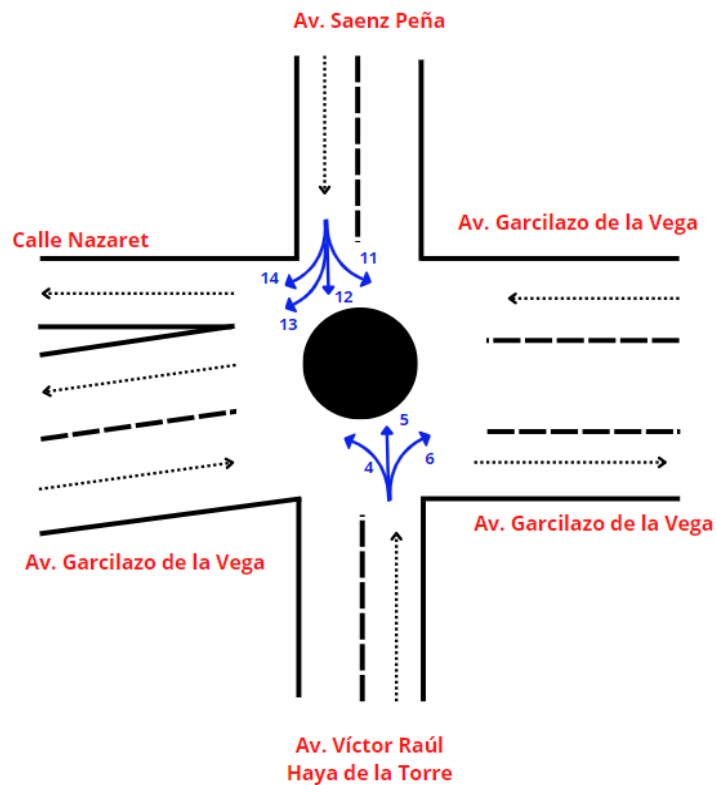


Ilustración 65: Fase 2 para el ciclo semafórico en la intersección

Fuente: Elaboración propia

Se tomaron en cuenta las fases así porque era más conveniente para el lugar de estudio teniendo como base las entradas a la rotonda y teniendo en cuenta que los semáforos están enlazados al tener uno en frente de otro, facilitando el control del tráfico de vehículos y peatones para lograr que pasen por la intersección de manera ordenada y segura.

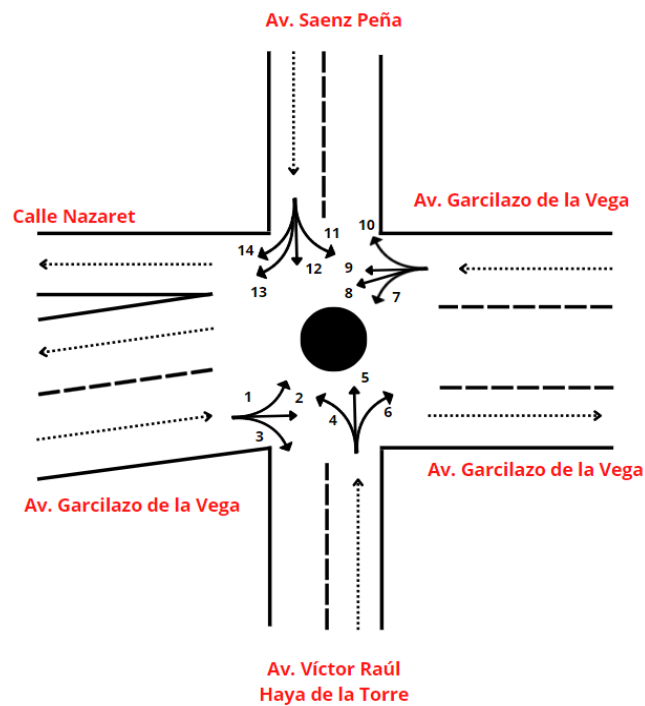


Ilustración 66: Fases para el ciclo semafórico en la intersección

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54: Aplicación del método de Webster

FASE	MOVIMIENTO	I (Intensidad)	n (carriles)	feq (factor de equivalencia)	$q = (I \times feq) / n$	Y_i (flujo saturación)	
1	1	198	1	1.2	238	0.13	0.36
	2	306	3	1	102	0.06	
	3	312	1	1	312	0.17	
	7	241	1	1	241	0.13	0.38
	8	175	1	1	175	0.10	
	9	162	4	1	41	0.02	
2	10	196	1	1.2	235	0.13	0.29
	4	149	1	1.2	179	0.10	
	5	264	3	1	88	0.05	
	6	247	1	1	247	0.14	0.46
	11	214	1	1	214	0.12	
	12	265	4	1	66	0.04	
	13	304	1	1.2	365	0.20	0.46
	14	155	1	1.2	186	0.10	

Fuente: Elaboración propia

Para la intensidad se tomó en cuenta el volumen de tráfico del día viernes de 8:00 a.m. a 9:00 a.m., y para el factor de equivalencia se tomó en cuenta el valor de acuerdo a la norma:

Tabla 55: Factor de equivalencia

feq (Factor de equivalencia)	
Movimientos rectos	1
Movimientos derecha o izq	1.2

Fuente: Elaboración propia

Entonces se procede a calcular el ciclo semafórico:

Ecuación 10: Ecuación de ciclo semafórico

$$T_{co} = \frac{1.5P + 5}{1 - Y}$$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- T_{co} = tiempo de ciclo óptimo
- P = tiempo total perdido por ciclo (sumatoria de tiempos de ámbar. Se considera con tiempo ámbar de 3 o 4 segundos)
- Y = Flujo de saturación de la intersección

$$T_{co} = \frac{1.5P + 5}{1 - Y}$$

$Y1 =$	0.38
$Y2 =$	0.46

$Y =$	0.85
-------	--------

FASE

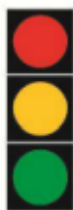
$$P = N^{\circ} \text{ fases} \times 3 \text{ seg} = 6$$

$$1 - Y = 0.15$$

$T_{co} =$	90
------------	------

Teniendo los valores del ciclo semafórico se plantó los segundos para el tiempo en verde y el tiempo en rojo.

Tabla 56: Tiempo verde del semáforo



$$G_i = \frac{Y_i}{Y} * G_t$$

$$G_1 = 38$$

$$G_2 = 46$$

$$G_t = T_{co} - P \quad G_t = 84$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Tiempo de semáforo

Ciclo Semafórico = 90 seg

FASE 1	38	3	49
FASE 2	41	46	3

Fuente: Elaboración propia

Realizando los cálculos correspondientes determinamos que el ciclo semafórico tiene un valor de 90 segundos en total.

De acuerdo a lo analizado en las vías, para la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre en dirección a entrada del nudo se puede gestionar para colocar un semáforo que permita el giro a la derecha (ingresando a la avenida Garcilaso de la Vega en dirección al este), asimismo para la avenida Sáenz Peña en dirección a entrada de nudo también se puede gestionar por colocar un semáforo que permita el giro a la derecha (ingresando a la calle Nazaret). estos dos giros no perjudican en la congestión vehicular al contrario ayuda a agilizar el movimiento de los vehículos.



Ilustración 67: Semáforo a emplear en las vías principales

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

Por último, para complementar la implementación de los semáforos de la zona de estudio, se dispone de la colocación de la señal preventiva para que indique a los conductores la proximidad de un semáforo.



Ilustración 68: Señal de proximidad de semáforo (P-55)

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

PLANO CON LOS SEMÁFOROS

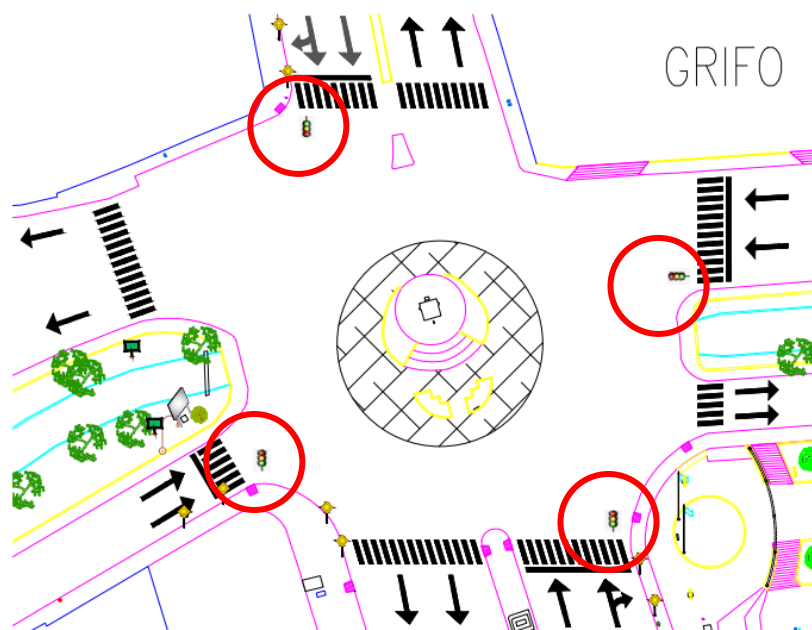


Ilustración 69: Plano de semaforización

Fuente: Elaboración propia

SOLUCIÓN DE SEÑALIZACIÓN

Tomando nuevamente en análisis los tramos establecidos en un principio tenemos 9 tramos.

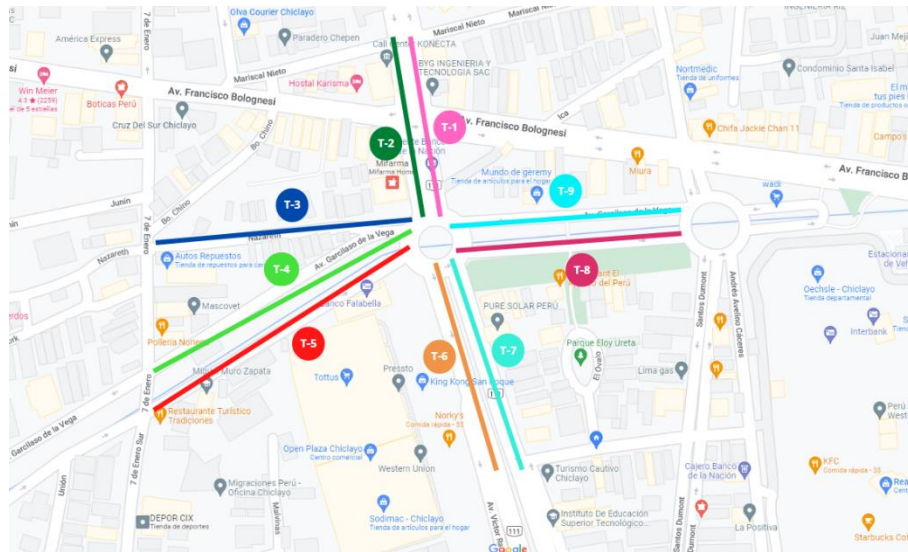


Ilustración 70: Tramos de control en vías de estudio para semaforización

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como detalle los siguientes tramos:

- Tramo 1: Av. Sáenz Peña comprendida desde la rotonda hacia la perpendicular de Mariscal Nieto hasta la Av. Garcilaso de la Vega en dirección sur a norte
- Tramo 2: Av. Sáenz Peña comprendida desde la rotonda hacia la perpendicular de Mariscal Nieto hasta la Av. Garcilaso de la Vega en dirección norte y sur.
- Tramo 3: Calle Nazaret desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero.
- Tramo 4: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero, en dirección de este a oeste
- Tramo 5: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle 7 de enero, en dirección de oeste a este.
- Tramo 6: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre desde la rotonda hasta la perpendicular de la calle José Baquijano, en dirección de norte a sur.
- Tramo 7: Av. Víctor Raúl Haya de la Torre desde la rotonda hasta la perpendicular de la calle José Baquijano, en dirección de sur a norte
- Tramo 8: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle Santos Dumont, en dirección de oeste a este

- Tramo 9: Av. Garcilaso de la Vega desde la rotonda hacia la perpendicular de la calle Santos Dumont, en dirección de oeste a este.

Sin embargo, no para todos los tramos tomaremos en cuenta la señalización porque de acuerdo a la norma del MTC, se deben seguir ciertos criterios para su colocación, es por eso por lo que para el tramo 1, tramo 3, tramo 4 y tramo 8, (tramos que corresponden a la salida de la rotonda), no se colocan señales.

SEÑALIZACIÓN TRAMO 2:

Para la avenida Sáenz Peña en el tramo 2, se planteó colocar semáforo que permita giro a la derecha, colocó la señalización de proximidad de semáforo y también como señalización horizontal se colocó para que el vehículo pueda girar a la derecha.



Ilustración 71: Señal de proximidad de semáforo (P-55) - Tramo 2

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC



Ilustración 72: Semáforo a emplear en el tramo 2

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

Asimismo, como habrá un paso peatonal, se colocó una señal vertical que indique que se aproxima la ubicación de un cruce peatonal.



Ilustración 73: Señal de proximidad de paso peatonal - Tramo 2

Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

PLANO CON SEÑALIZACIÓN TRAMO 2

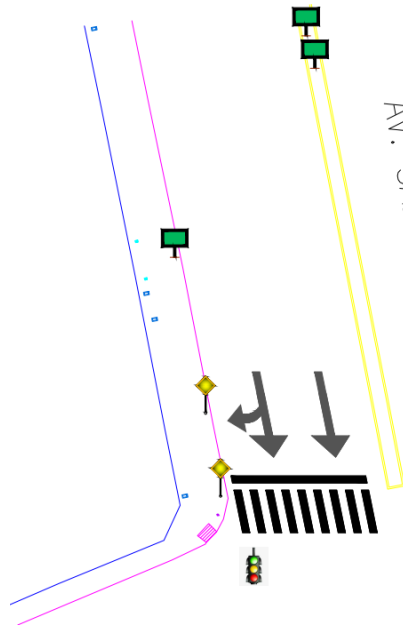


Ilustración 74: Plano con señalización - Tramo 2

Fuente: Elaboración propia

SEÑALIZACIÓN TRAMO 5:

Para la avenida Garcilaso de la Vega que corresponde al tramo 5, como se estableció colocar semáforo, con su respectiva señalización de proximidad de semáforo.



Ilustración 75: Señal de proximidad de semáforo (P-55) - Tramo 5

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

El principio de este tramo, la avenida da a la entrada al centro comercial ocasionando muchas veces que existan vehículos estacionados esperando a la salida del centro comercial obstruyendo la avenida es por eso que se debe colocar la señalización de PROHIBIDO ESTACIONAR.



Ilustración 76: Señal de PROHIBIDO ESTACIONAR

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

PLANO DE SEÑALIZACIÓN TRAMO 5

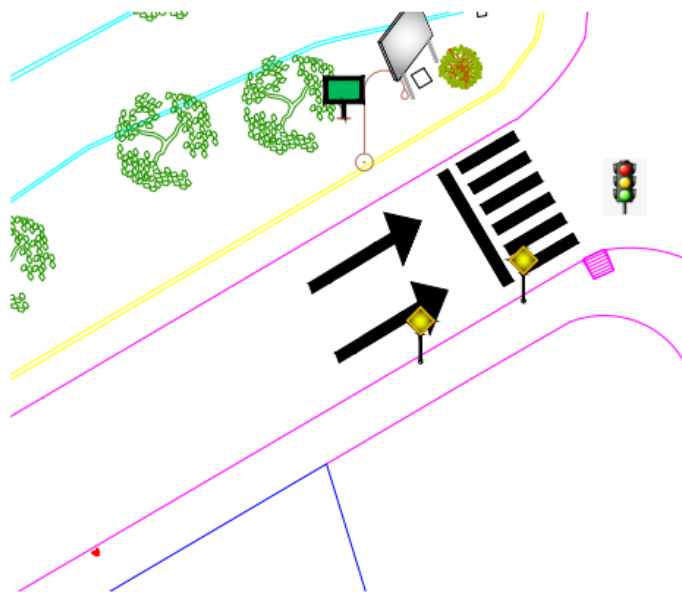


Ilustración 77: Plano con señalización - Tramo 5

Fuente: Elaboración propia

SEÑALIZACIÓN TRAMO 6:

Para la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre que corresponde al tramo 6, actualmente cuenta con señalización horizontal para el paso de peatones y también con la señal vertical que indica el pase de peatones, como se muestra en la imagen.



Ilustración 78: Señalización actual en la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 79: Señal actual de proximidad de paso peatonal - Tramo 5

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

Asimismo, a unos metros de la señal anterior, tenemos presencia de una señal que indica NO DETENERSE, para que los vehículos puedan circular de manera ordenada, sin embargo, se puede incluir o reemplazar la señal NO ESTACIONAR.



Ilustración 80: Señalización actual en la avenida Victor Raúl Haya de la Torre

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 81: Señal de NO DETENERSE

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC



Ilustración 82: Señal NO ESTACIONAR

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

Actualmente, como se mencionó anteriormente este tramo cuenta con un reductor circular, pero para mejora de la zona y porque es una de las vías principales la propuesta es reemplazarla por un reductor de velocidad trapezoidal.

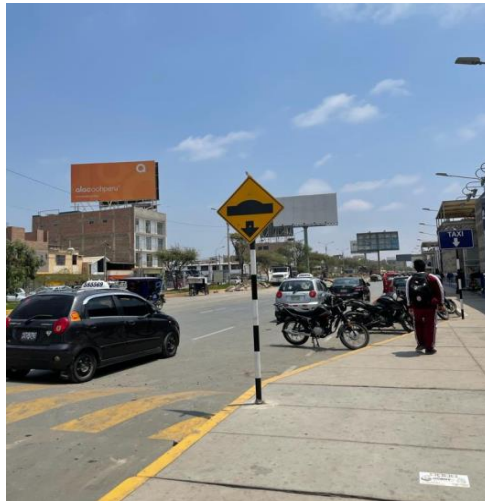


Ilustración 83: Señalización actual en la avenida Victor Raúl Haya de la Torre

Fuente: Fotografía propia

De acuerdo al Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC, para las zonas urbanas los tramos viales donde la velocidad de operación alcanza como máximo los 50 km/h, es importante la ubicación de los resaltos de acuerdo al Manual, de acuerdo al cálculo de las velocidades que los vehículos tienen al atravesar las vías estudiadas el valor es menor a 50 km/h, también en cada resalto se adjuntara su señalización vertical correspondiente.

La velocidad esperada una vez ya colocados el resalto trapezoidal es de 30 km/h, tal como lo indica el manual, en el cuadro que se presenta a continuación especifica las dimensiones que debe tener el resalto trapezoidal.

Tabla 58: Longitud de rampa y pendientes para resalto trapezoidal

Velocidad Esperada (Km/h)	Longitud de Rampa (m)	Pendiente (%)	Velocidad durante el paso (Km/h)
25	0.8	12.5	5
30	1.0	10.0	10
35	1.3	7.5	15
40	1.7	6.0	20
45	2.0	5.0	25
50	2.5	4.0	30

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC

Entonces para esta vía la dimensión de longitud de rampa sería 1 metro y la pendiente 10% de acuerdo a la norma, además para el pintado del resalto trapezoidal con flechas se consideró un espesor de 0.5 m indicando la dirección y sentido de la vía, para el

tramo 6 solo se tomaría una dirección, entonces el resalto en planta se vería como la imagen a continuación:

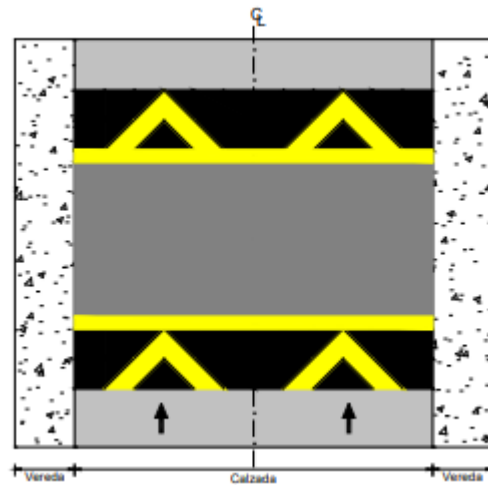


Ilustración 84: Pintado de resalto trapezoidal

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto

3.1. DE CONCRETO PORTLAND

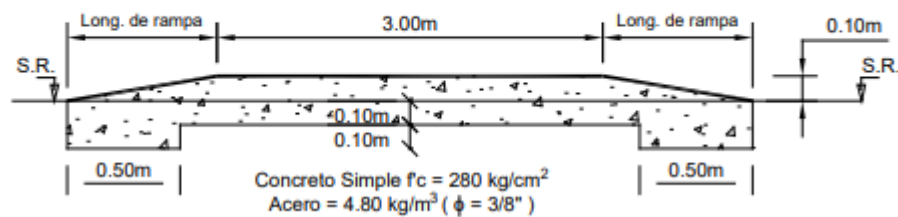


Ilustración 85: Resalto trapezoidal de concreto portland

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC

Finalmente, para complementar la colocación del resalto, se colocó una señalización preventiva que muestra la proximidad de un reductor de velocidad tipo resalto (Ilustración 84), colocándola antes del resalto a una distancia mínima de 60 metros.



Ilustración 86: Señal ubicación de reductor de velocidad tipo resalto (P-33B)

Fuente: Manual de Dispositivos de Control Automotor-MTC

PLANO DE SEÑALIZACIÓN TRAMO 6

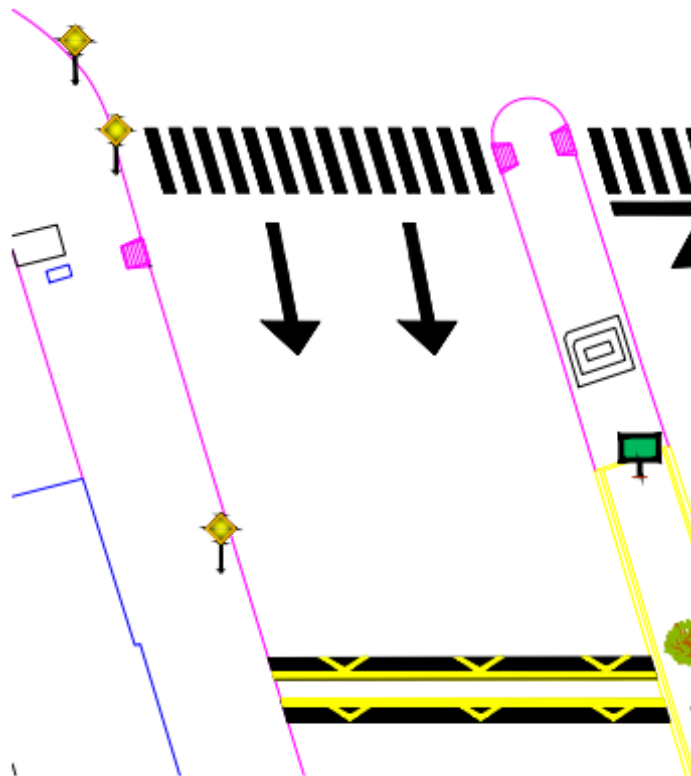


Ilustración 87: Plano con señalización - Tramo 6

Fuente: Elaboración propia

SEÑALIZACIÓN TRAMO 7:

Para la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre (entrada a la rotonda) que corresponde al tramo 7, como se planteó colocar semáforo que permita giro a la derecha, se colocó la señalización de proximidad de semáforo y también como señalización horizontal para que pueda girar a la derecha.



Ilustración 88: Señal de proximidad de semáforo (P-55) -Tramo 7

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC



Ilustración 89: Semáforo a emplear en el tramo 7

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

También, por el análisis realizado a la intersección de la zona de estudio se notó que no existe una señalización que advierta al conductor la proximidad de la rotonda, es por eso se decide la colocación de la señalización preventiva de intersección rotatoria.



Ilustración 90: Señal intersección rotatoria (P-15)

Fuente: Manual de Dispositivos de Control Automotor-MTC

PLANO DE SEÑALIZACIÓN TRAMO 7

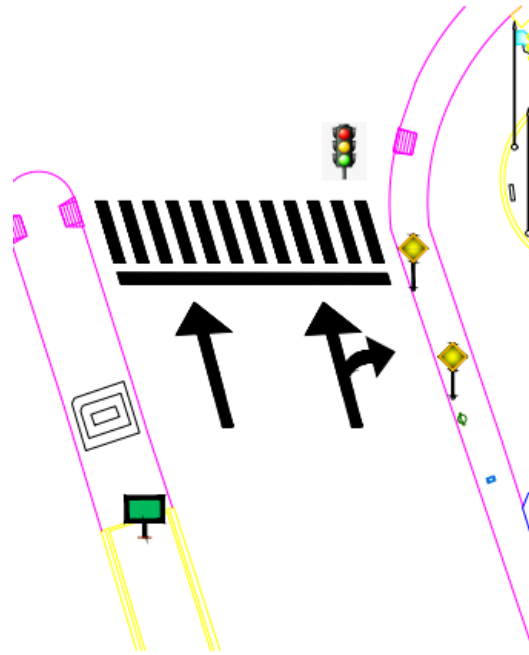


Ilustración 91: Plano con señalización - Tramo 7

Fuente: Elaboración propia

SEÑALIZACIÓN TRAMO 9:

Para la avenida Garcilaso de la Vega (entrada al nudo) que corresponde al tramo 9, se planteó colocar semáforo, se deberá colocar la señalización de proximidad de semáforo.



Ilustración 92: Señal de proximidad de semáforo (P-55) -Tramo 9

Fuente: Manual de dispositivos de control automotor 2016 – MTC

Además, para evitar las altas velocidades de los vehículos al ingresar la intersección se dispone a colocar un resalto de velocidad tipo circular de material concreto portland que es debidamente señalizado y con el uso de la señal preventiva se indica la proximidad del resalto. Se espera llegar a una velocidad de 30 km/h, se determina la longitud de rampa y pendiente para el resalto a emplear.

Tabla 59: Radio y longitud de cuerda para resalto circular

Velocidad Esperada (Km/h)	Radio (m)	Longitud de Cuerda (m)	Velocidad durante el paso (Km/h)
25	15	3.5	10
30	20	4.0	15
35	31	5.0	20
40	53	6.5	25
45	80	8.0	30
50	113	9.5	35

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC

Entonces para esta vía la dimensión de radio será 20 metro y con una longitud de cuerda de 4 m de acuerdo a la norma.

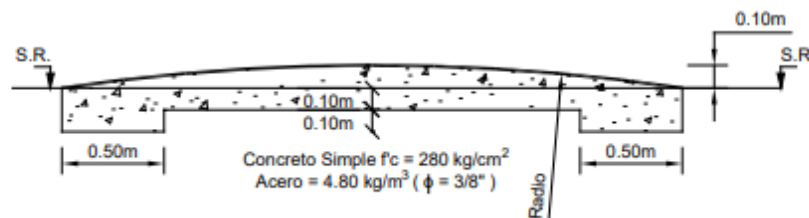


Ilustración 93: Pintado de resalto circular

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC

Además, para el pintado del resalto circular se consideró un espesor de 50 cm e inclinación de 45%, indicando la dirección y sentido de la vía, para el tramo 9 solo se tomaría una dirección, entonces el resalto en planta se vería como la imagen a continuación:

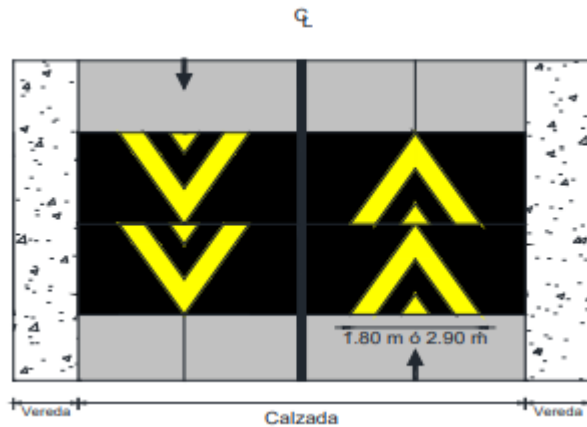


Ilustración 94: Pintado de resalto circular

Fuente: Manual de Reductores de Velocidad tipo Resalto para el SINAC-MTC

PLANO DE SEÑALIZACIÓN TRAMO 9

GRIFO

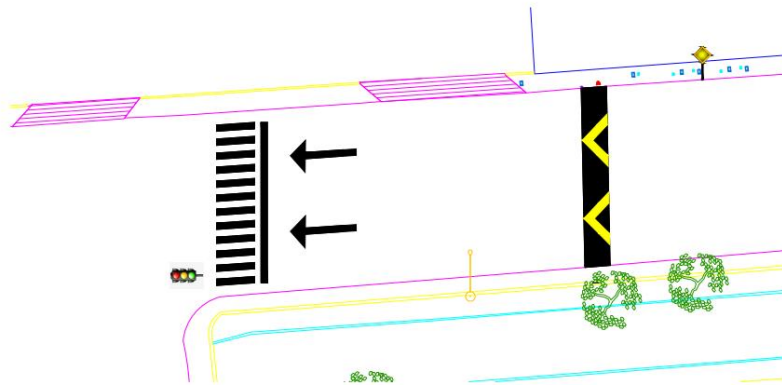


Ilustración 95: Plano de señalización - Tramo 7

Fuente: Elaboración propia

SOLUCIÓN DE ROTONDA

ROTONDA SEGÚN MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO

De acuerdo al análisis de la rotonda actual, se concluyó que no cumple con los criterios es por ese motivo que para la propuesta de solución 1 se tomó correctamente los criterios del manual de carreteras del diseño geométrico 2018.

Tabla 60: Criterios de diseño geométrico de rotondas

Descripción		Unidad	Magnitud
Diámetro mínimo de la isla central		m	25
Diámetro mínimo del círculo inscrito		m	50
Relación W/L (Sección entrecruzamiento)			Entre 0.25 y 0.40
Ancho sección entrecruzamiento (W)		m	Máximo 15
Radio interior mínimo de los accesos	De entrada	m	30
	De salida	m	40
Ángulo ideal de entrada			60°
Ángulo ideal de salida			30°

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

En donde de acuerdo a la norma los criterios del diseño van contenidos en la fórmula de Wardrop.

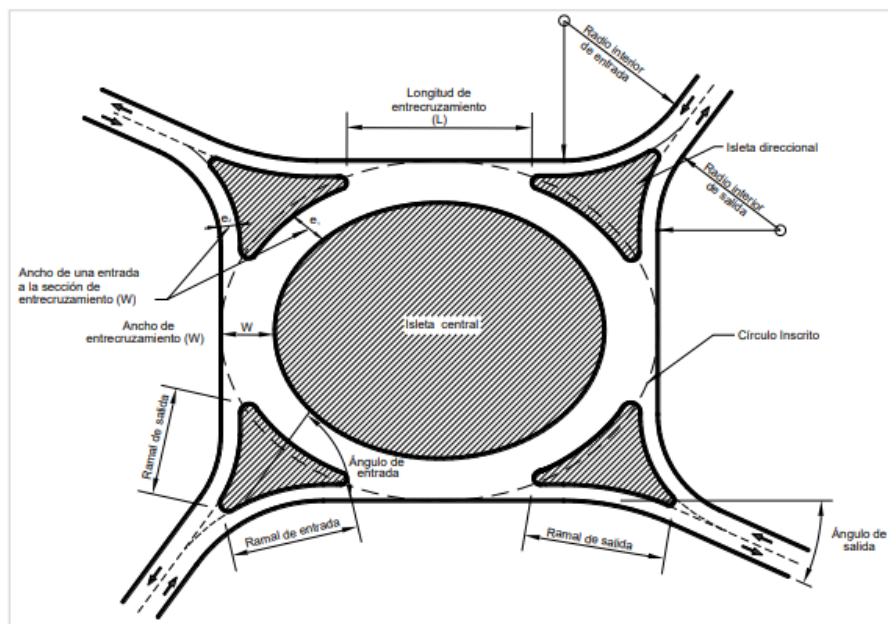


Ilustración 96: Elementos en la fórmula de Wardrop

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

Donde:

- W: ancho de la sección de entrecruzamiento
- L: Longitud de la sección de entrecruzamiento
- W/L: Sección de entrecruzamiento

Planteando las siguientes medidas que está conforme a los criterios cumple con el manual, nuestra rotonda según el MTC tendría las siguientes medidas.

W= 12 metros
 L= 28 metros
 W/L 0.4

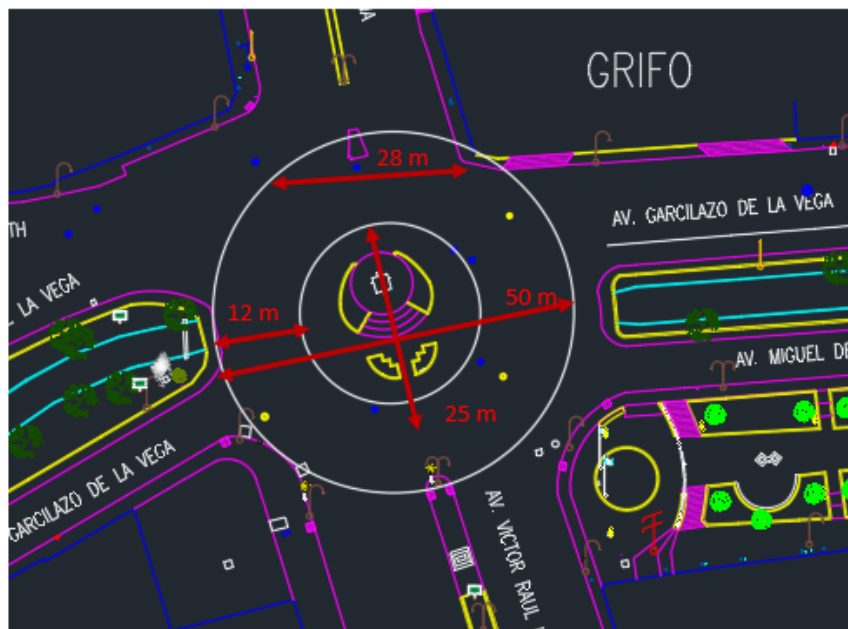


Ilustración 97: Planteamiento de la rotonda según el Manual de Carreteras

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

PLANO ROTONDA SEGÚN MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO

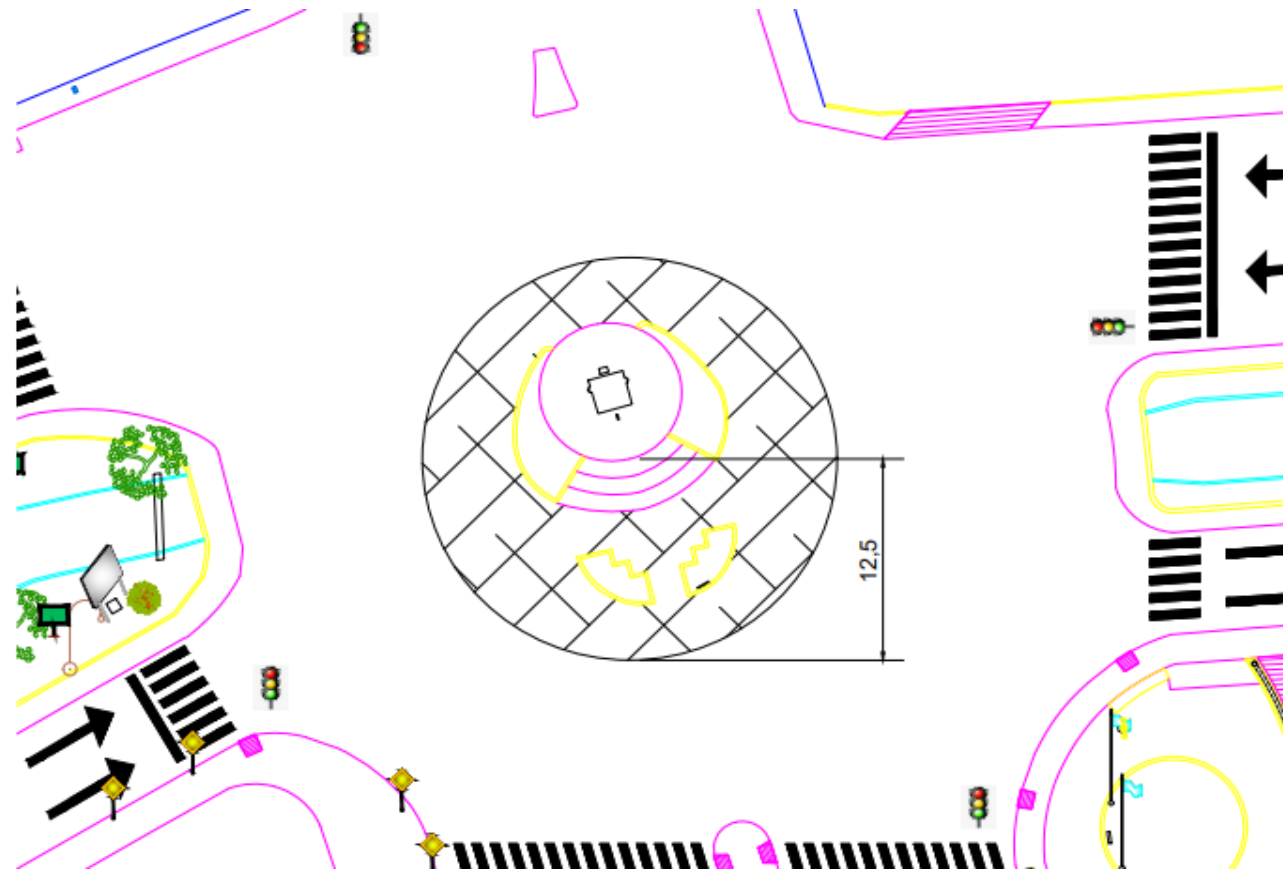


Ilustración 98: Rotonda según Manual de Carreteras: Diseño Geométrico

Fuente: Elaboración propia

ROTONDA SEGÚN FHWA ROUNDABOUTS

Para este caso de una rotonda moderna de Reino Unido, para el diámetro del círculo inscrito se tuvo en cuenta la tabla 68, asimismo en la intersección de estudio tenemos dos carriles para cada vía entonces la configuración de rotonda estaría en el rango de Rotonda de dos carriles y para el vehículo tipo de diseño tomaremos para nuestra solución el WB -50 (WB -15), teniendo como rango de 46 – 67 en el diámetro de círculo inscrito, en conclusión, usamos los datos como se muestra a continuación.

Tabla 61: Rangos típicos de diámetros de círculo inscrito (m)

Configuración de rotonda	Vehículo típico de diseño	Rango de diámetro de círculo inscrito
Mini rotonda	SU – 30(SU – 9)	14 – 27
Rotonda de un solo carril	B – 40(B – 12)	27 – 46
	WB – 50(WB – 15)	32 – 46
	WB – 67(WB – 20)	40 – 55
Rotonda de dos carriles	WB – 50(WB – 15)	46 – 67
	WB – 67(WB – 20)	50 – 67
Rotonda de tres carriles	WB – 50(WB – 15)	61 – 76
	WB – 67(WB – 20)	67 – 91

Fuente: FHWA ROUNDABOUTS: An Informational Guide, 2010

Para ancho de entrada como es de dos carriles el ancho varía de 7.3 a 9.1 m, tomando estos valores para el diseño de la rotonda moderna.

Tabla 62: Anchos de entrada de los tramos de aproximación a la rotonda

Tabla 7. Anchos de entrada de los tramos de aproximación a la rotonda

Tipo de rotonda	Rango de ancho de entrada (m)	Ancho de carril recomendado (m)
Rotonda de un solo carril	4.2 – 5.5	4.6
Rotonda de dos carriles	7.3 – 9.1	3.7 – 4.6
Rotonda de tres carriles	11 – 13.7	

Fuente: FHWA ROUNDABOUTS: An Informational Guide, 2010

Para el determinar el ancho de calzada en la intersección, se tuvo en cuenta el ancho de las entradas a la calzada circulatoria, es decir, del número de carriles de entrada; asimismo el ancho de la calzada circulatoria y el ancho de la entrada presente en la rotonda deben ser anchos se podría considerar hasta un 120%, pero en el caso de los carriles de giro a la derecha ya no es necesario tener el ancho de la entrada.

De acuerdo, a lo mencionado tenemos que los anchos de los carriles de la calzada de están entre 4.3 y 4.9 m; por consiguiente, el ancho total de una calzada de dos carriles estaría entre 8.5 y 9.8 m, y para determinar el ancho de la calzada en una rotonda con dos carriles se tomó en cuenta los datos de la tabla presentada a continuación, donde también se muestra los valores del diámetro de la isla central, que está en función del ancho mínimo en estudio.

Tabla 63: Anchos de calzada circulatoria para rotondas de dos carriles

Diámetro de círculo inscrito (m)	Ancho mínimo de la calzada circulatoria (m)	Diámetro de isla central (m)
45	9.8	25.4
50	9.3	31.4
55	9.1	36.8
60	9.1	41.8
65	8.7	47.6
70	8.7	52.6

Fuente: FHWA ROUNDABOUTS: An Informational Guide, 2010

En este caso tenemos que el diámetro de círculo inscrito es de 45 metros, el ancho de la calzada circulatoria es 9.8 metros y para el diámetro de la isla central tiene un valor de 25.4 metros.

PLANO DE ROTONDA SEGÚN FHWA ROUNDABOUTS

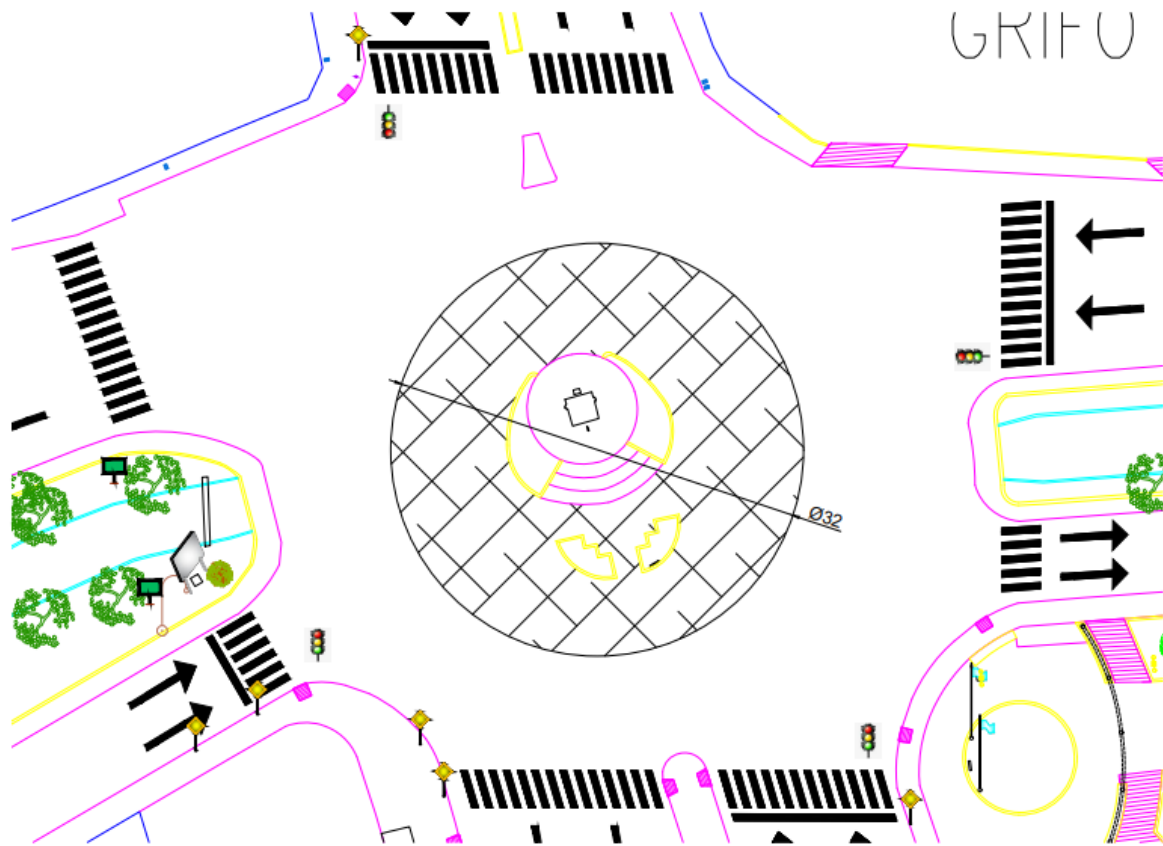


Ilustración 99: Plano de rotonda según FHWA ROUNDABOUTS

Fuente: Elaboración propia

SOLUCIÓN DE VIAS ALTERNAS

Cuando se planteó el objetivo de vías alternas como una propuesta en un inicio, no se tenía en cuenta las dimensiones correspondientes a cada carril que con ayuda del levantamiento topográfico se realizó posteriormente, y de acuerdo a las dimensiones obtenidas se prefirió elegir la expropiación de viviendas que están entre la avenida Sáenz Peña y calle Nazaret, como pueden ver en la imagen.



Ilustración 100: Zona a expropiar

Fuente: Google Earth

Estableciendo una vía directa de Sáenz Peña en dirección a la calle Nazareth de una manera más ordenada, agregándole una isla divisoria que va a dividir longitudinalmente el tránsito están son continuas y generalmente son denominadas separador central o medianas.

El ancho de las islas divisoras permitió proteger a los vehículos que volteen o cruzan, según el Manual del MTC de Señales para su diseño tendrá un ancho mínimo de 6 metros y, en el caso de separadores angostos, un ancho no menor de 1.20 m., para nuestro caso tomamos la medida de los separados angostos con un mínimo de 1.2 metros.

Estas islas tienen forma de lágrima y mayormente se usan en las cercanías de las intersecciones, sirven para separar sentidos de circulación igual u opuesta. Deben tener una longitud mínima de 30 m y de preferencia 100 m o más.

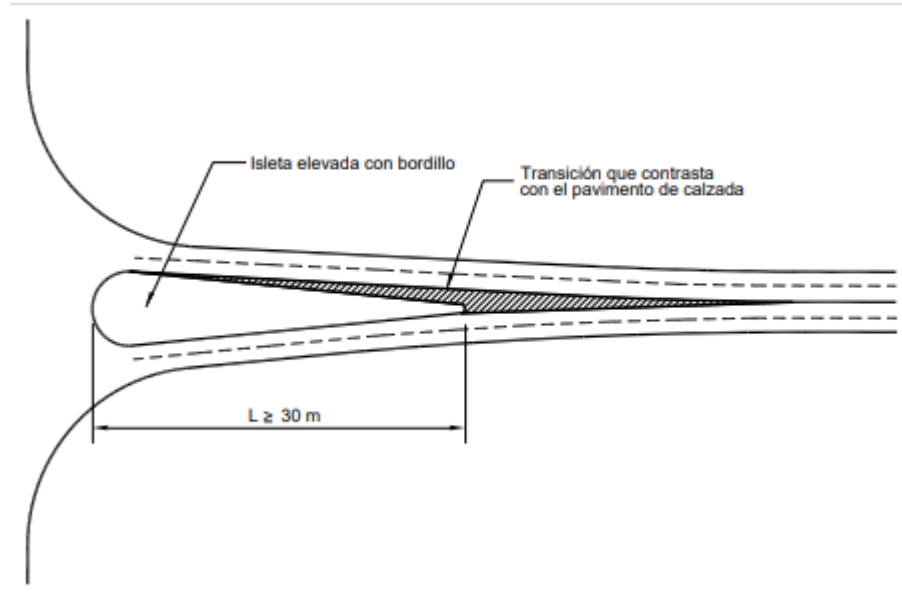


Ilustración 101: Isla divisoria o separadora con sardinel

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

PLANO DE LA ISLA

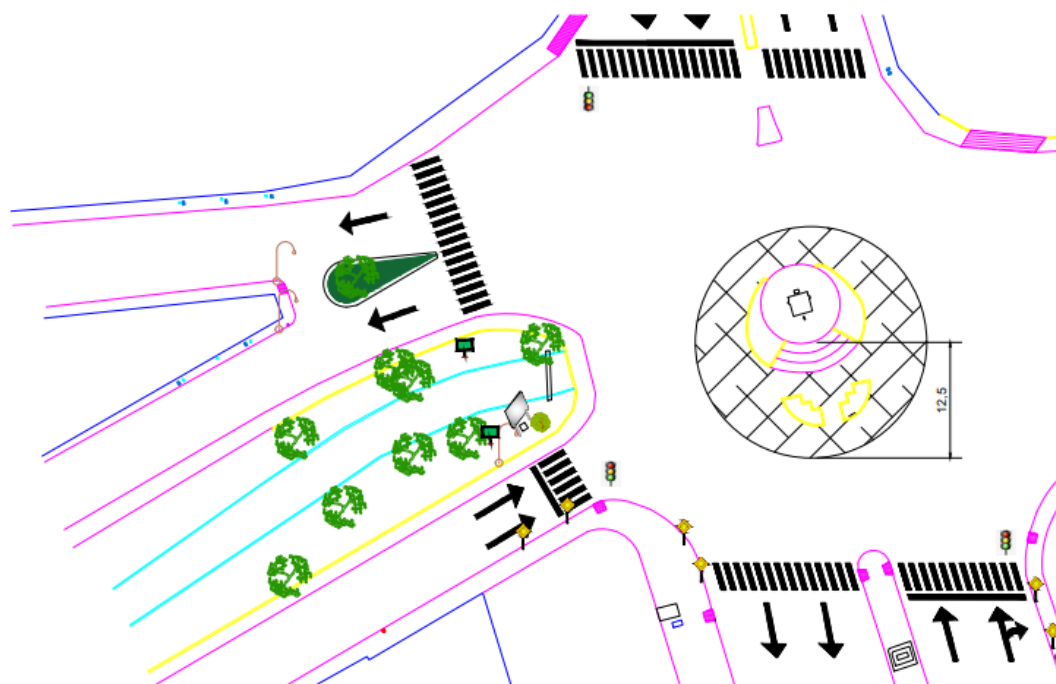


Ilustración 102: Plano con la isla divisora

Fuente: Elaboración propia

SOLUCIÓN DE INTERSECCIÓN A DESNIVEL

Para la intersección se planeó como solución a la congestión la implementación de una intersección a desnivel que abarca las vías principales que son la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre y Sáenz Peña.

Primero se tuvo en cuenta la capacidad de las vías y flujos emergentes se determina la capacidad de las vías principales y de las vías de enlace en intersecciones a desnivel.

Tabla 64: Capacidad de las vías en intersecciones a desnivel

Tipo de Vía	Ancho del Carril (metros)	Capacidad por carril (vehículo/hora)
Vía Principal	3,60	1.500
Vía Secundaria	3,30	1.350
Vía de Enlace		1.200
Carril de Deceleración		1.200, Colocar señal informativa antes de llegar a la intersección (200 m).

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

Para el diseño de carriles en intersecciones realizó cuando la distancia entre puntos de salida sucesivos fueron por lo menos la longitud del carril que interviene en el cambio de velocidad, para dar facilidad a los conductores. Además, que la distancia debe ser 180 metros entre puntos consecutivos de entrada y salida, y el ángulo entre la vía de enlace o secundaria y la calzada de la vía principal, debe estar entre 4% y 5%, teniendo una longitud de 140 metros en total de las dos avenidas y un ancho de 4 metros para cada vía de norte a sur y viceversa.

Tabla 65: Velocidad de diseño, ancho de calzada y pendiente en vías de enlace

Descripción	Criterio	
Velocidad de diseño	Adecuarla a la demanda de tránsito para lograr una capacidad suficiente y, por homogeneidad, se procurará que no sea inferior a la mitad de la velocidad correspondiente a la vía de la que procede. Si es un enlace, mínimo 25 km/h.	
Ancho de calzada	Mínimo 4,0 m de calzada. Si el volumen de tránsito amerita el suministro de una vía de enlace con dos carriles, el ancho de la calzada se debe incrementar a 7,20 m.	
Sobree ancho	No serán de aplicación los correspondientes a las vías principales y únicamente para radios menores de 30,0 m el ancho de calzada será de 4,50 m.	
Pendiente	Normal < 5%	
	Máxima.	8% tránsito liviano. 5% mayor porcentaje de tránsito pesado

Fuente: Manual de carreteras Diseño Geométrico -2018

EN PLANTA DEL DESNIVEL

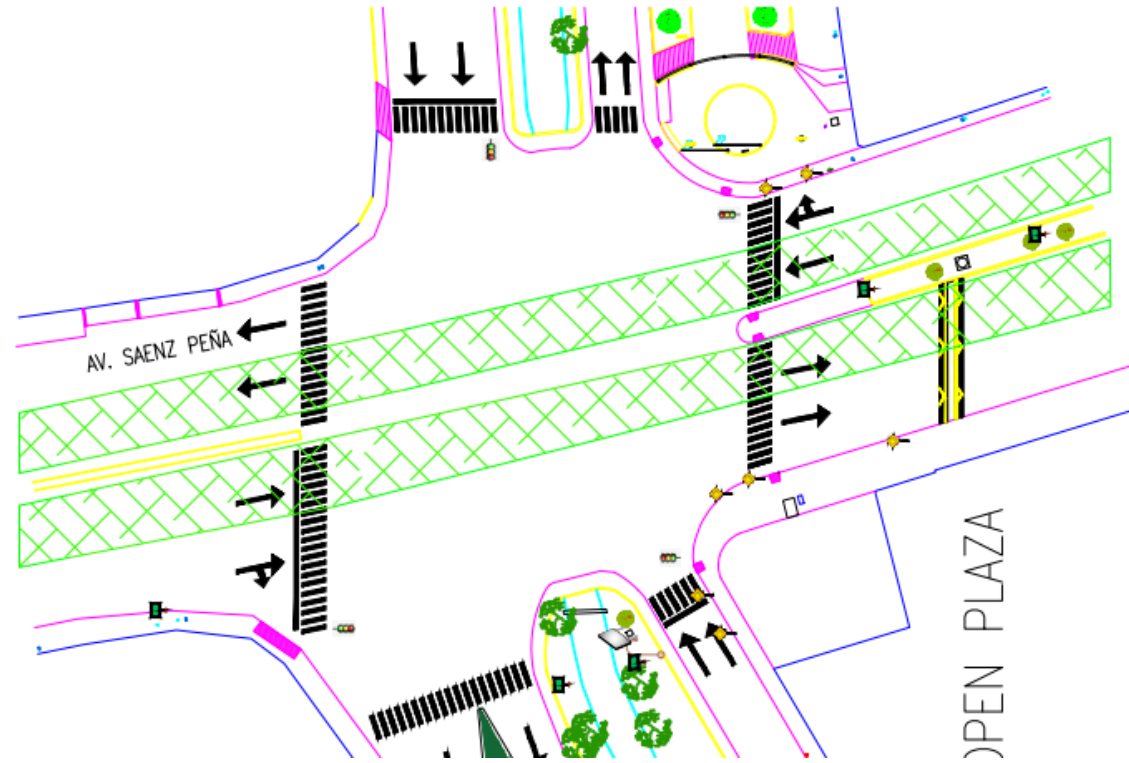


Ilustración 103: Plano en planta del desnivel

Fuente: Elaboración propia

PLANO EN CORTE DEL DESNIVEL

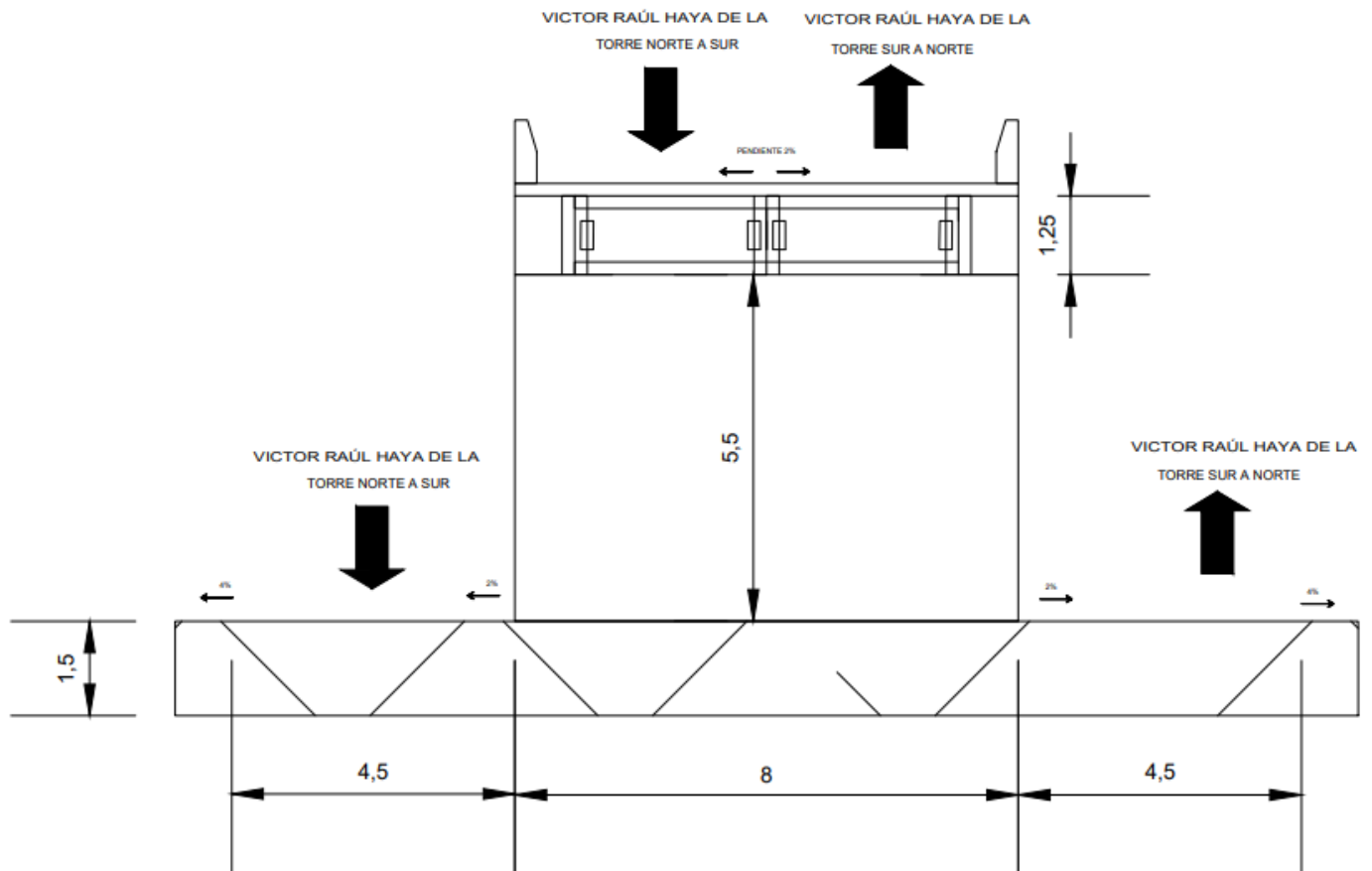


Ilustración 104: Plano en corte del desnivel

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

PROPUESTA DE SOLUCIÓN 1

Para la primera solución tomamos en cuenta el análisis de la semaforización para la intersección, estableciendo los intervalos del ciclo semafórico (Tabla 64 y Tabla 65), también consideramos los reductores en los tramos mencionados anteriormente (en soluciones); asimismo, se consideró los correctos criterios de rotonda de acuerdo al **MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO** (Tabla 53).

Estas soluciones las proyectamos en el siguiente plano, teniendo en cuenta todas las consideramos de acuerdo a los Manuales de Tránsito que da el estado peruano.

PLANO DE PROPUESTA 1

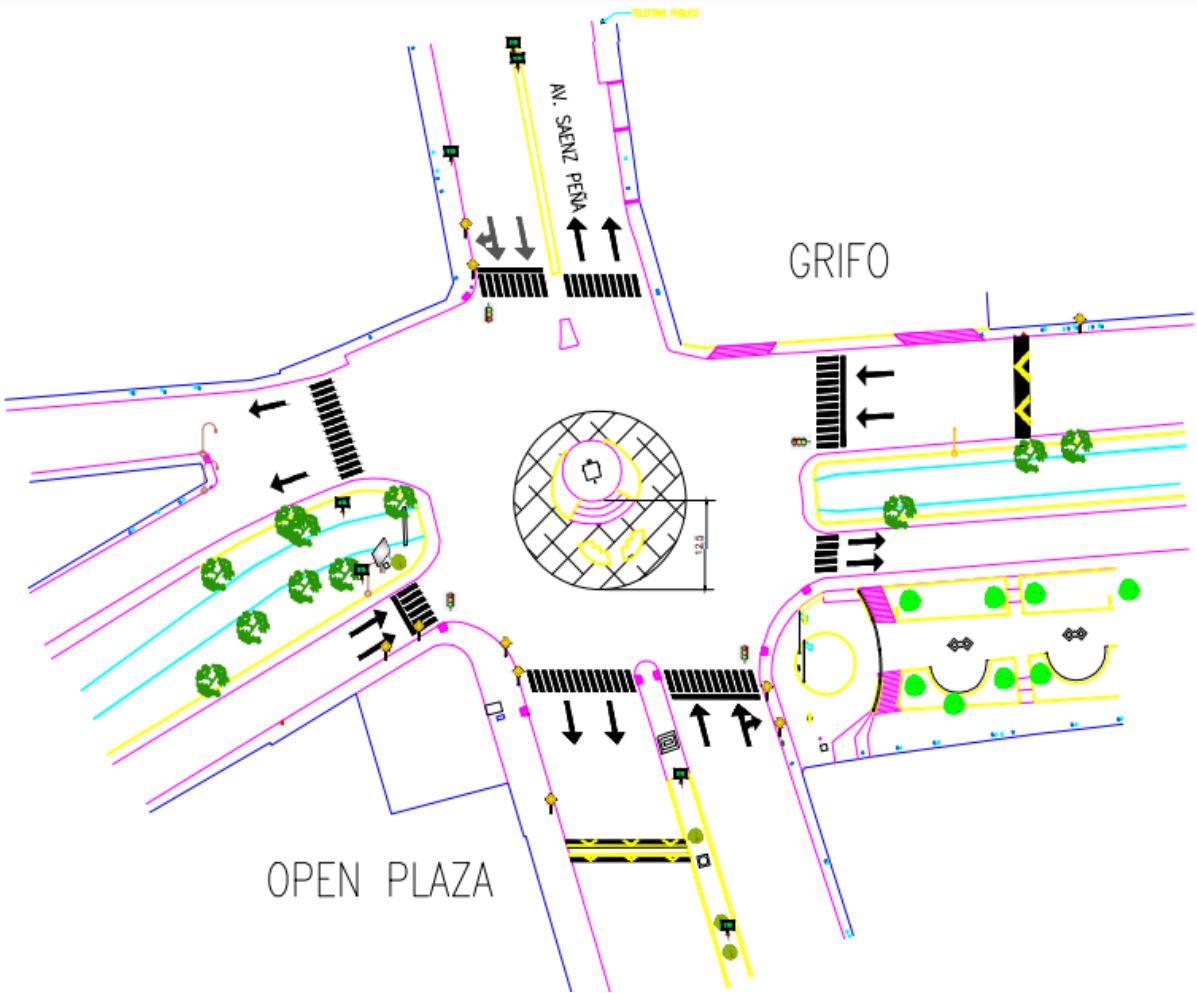


Ilustración 105: Plano final para la propuesta de solución 1

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2

Para la segunda solución tomamos los intervalos del ciclo semafórico obtenidos en el análisis de la semaforización (Tabla 64 y Tabla 65), también consideramos los reductores en los tramos mencionados anteriormente (en soluciones); asimismo, para el caso de la rotonda los criterios lo planteamos según FHWA ROUNDABOUTS (rotonda moderna de Reino Unido) (Tabla 63), para lograr obtener las dimensiones adecuadas se debe expropiar la parte del grifo unos 3 metros de radio y así tener una estructura vial innovadora y saber que en el Perú también podemos adaptar las vías de acuerdo a una norma extranjera.

Estas soluciones las proyectamos en el siguiente plano, teniendo en cuenta todas las consideramos de acuerdo a los Manuales de Tránsito que da el estado peruano y la de Reino Unido para el caso de la rotonda.

PLANO DE PROPUESTA 2

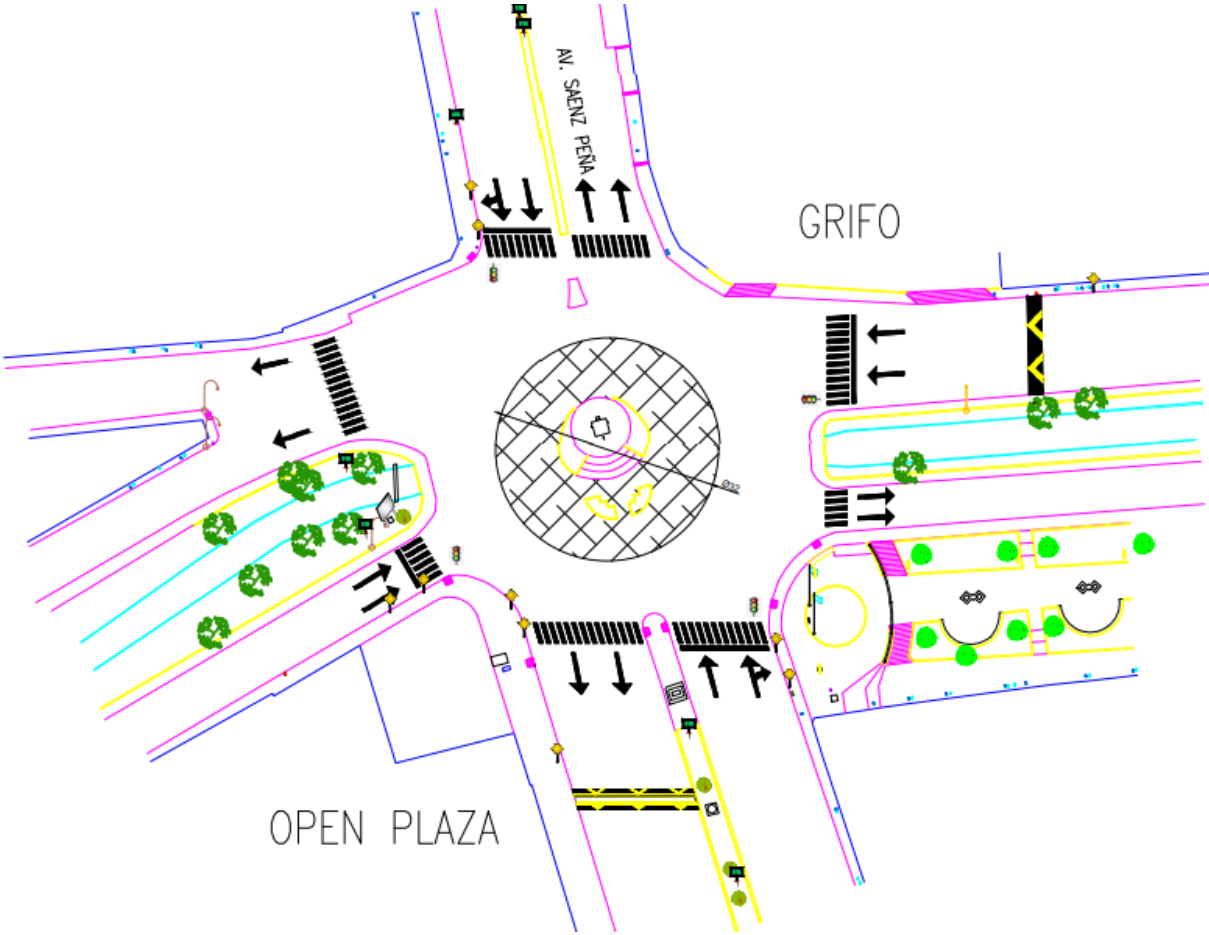


Ilustración 106: Plano final para la propuesta de solución 2

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE SOLUCIÓN 3

Para la tercera solución tomamos nuevamente los intervalos del ciclo semafórico obtenidos en el análisis de la semaforización (Tabla 64 y Tabla 65), también consideramos los reductores en los tramos mencionados anteriormente (en soluciones), para esta propuesta no consideramos el diseño con rotonda, es de vital importancia que en los diseños que se plateen lo realizamos con la semaforización y señalización para evitar la congestión en esta zona muy transcurrida.

PLANO DE PROPUESTA 3

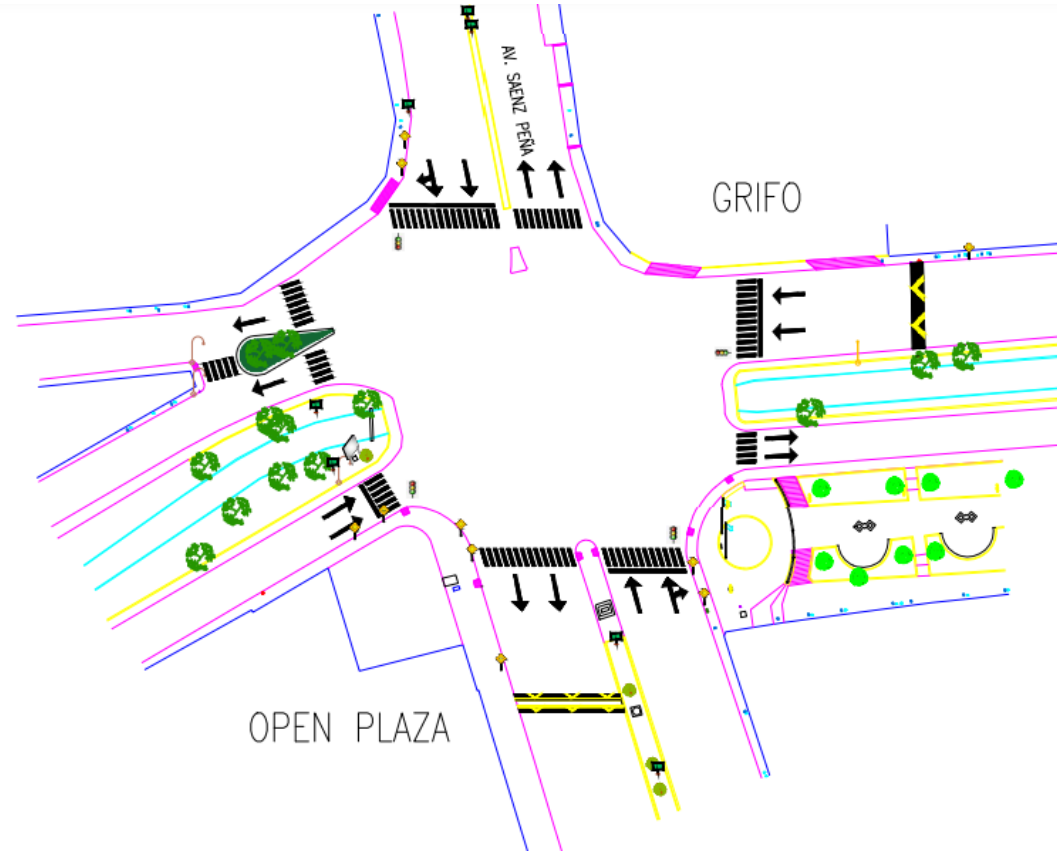


Ilustración 107: Plano final para la propuesta de solución 3

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA DE SOLUCIÓN 4

Para la cuarta solución consideramos los reductores en los tramos mencionados anteriormente (en soluciones), además contamos las dimensiones para el diseño de paso a desnivel que está ubicado a lo largo de las vías principales, (Ilustración 103 y 104), viéndolo de norte a sur la pendiente nace de avenida Sáenz Peña teniendo dirección hacia la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre, estableciendo los criterios del Manual de Carreteras: Diseño Geométrico ubicado en la parte de solución a desnivel (Tabla 64 y Tabla 65).

PLANO DE PROPUESTA 4

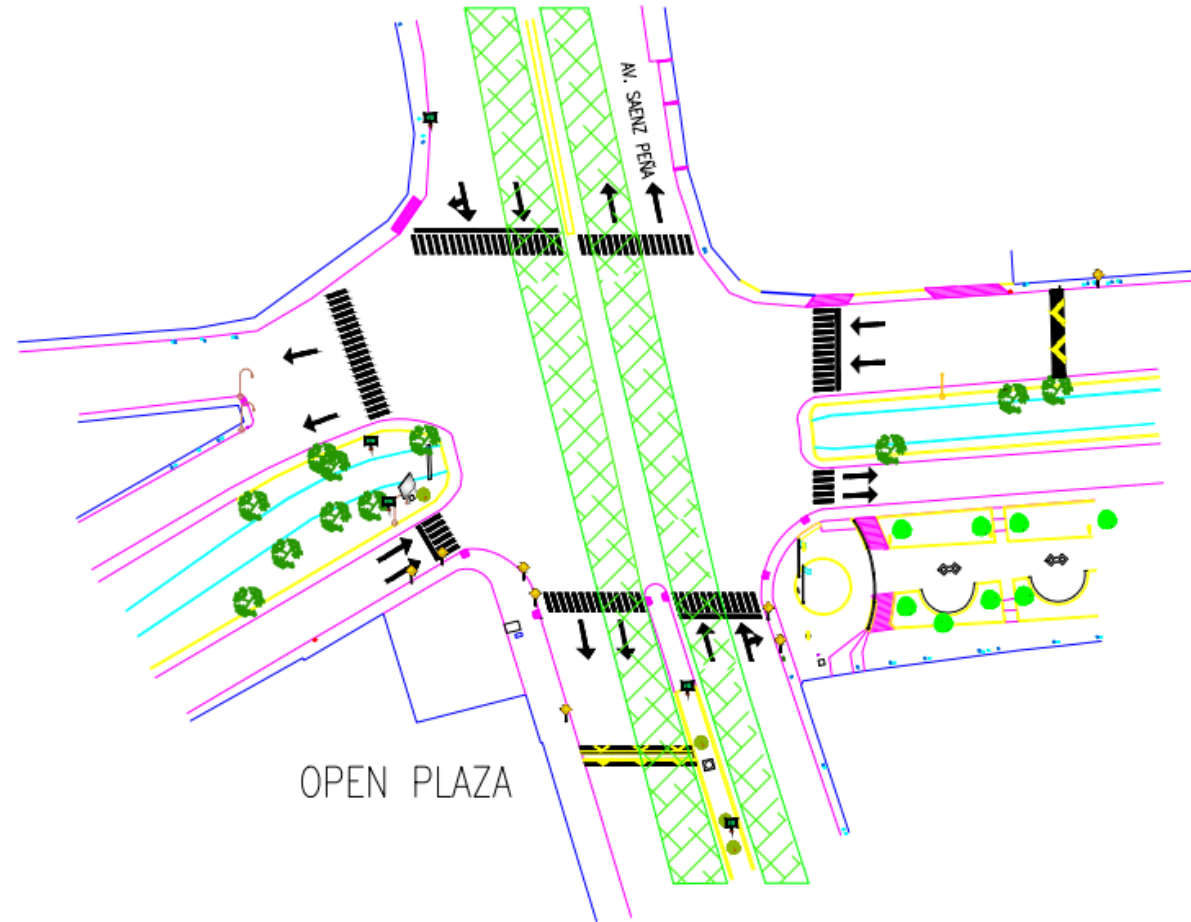


Ilustración 108: Plano final para la propuesta de solución 4

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

Teniendo los planos de cada propuesta en cuanto para la primera solución, las dimensiones actuales de la rotonda varían un poco con la norma cambiando a las correctas dimensiones obtenemos un diseño más adecuado, además que con la semaforización y los reductores correctos la propuesta de solución para la avenida esta óptima para su funcionamiento.

Para la propuesta 2 la rotonda de acuerdo a las dimensiones del Reino Unido los diámetros son de gran valor, es decir se construiría para espacios más abiertos, porque si tomamos como decisión realizar esa propuesta conllevaría a la expropiación de gran parte de casas, viviendas y del grifo presente en la intersección.

Respecto a la propuesta 3 para lograr las dimensiones de la isla separadora sin reducir el ancho de tramo de la vía se expropió parte de la esquina de la avenida Sáenz Peña con la calle Nazaret, esta área sería de menor dimensión que la expropiación de la propuesta 2 y se tomaría las consideraciones de la señalización y reductores, sin embargo, al no tener rotonda ocasionaría congestión vehicular y es lo tratamos de evitar.

Respecto a la propuesta 4, que fue la primera idea desde un principio, que para que se pueda cumplir las dimensiones de calzada tuvimos que expropiar cerca de 4 metros de ancho de la primera cuadra de la avenida Sáenz Peña para ambas direcciones a lo largo de toda la cuadra y también expropiar las viviendas parte de la calle Nazaret 3 metros de anchos y para la avenida Garcilaso de la Vega en intersección con Sáenz Peña, y respecto a la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre las dimensiones de vía si cumple respecto a las dimensiones de la Manual de Carreteras, para esta propuesta de solución consideramos sacar la rotonda.

Habiendo analizado cada propuesta de solución sacamos hasta el momento en conclusión que la propuesta 1 se adecua más al espacio, es una solución más próxima y sería de menor presupuesto, sin embargo, la propuesta 4 se adecua más para solucionar la congestión vehicular de la zona; asimismo, faltaría el análisis de las simulaciones para cada propuesta de solución para tener un panorama más amplio sobre qué solución se adecua más a la zona.

SIMULACIÓN EN SOFTWARE SYNCHRO 8

Para plasmar de manera concreta la congestión vehicular en la intersección de estudio, se realizó la simulación del estado actual de la intersección en el software Synchro 8, considerando los volúmenes de tráfico obtenidos en el estudio de tránsito previamente y también teniendo en cuenta las dimensiones de todo el aspecto geométrico de las vías y rotonda, luego se realizó un modelo con las 4 propuestas planteadas y se determinó cuanto ha mejorado la situación de congestión y orden en las vías.

A continuación, se muestra la simulación actual de cada avenida.



Ilustración 109: Simulación de congestión actual de toda la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 110: Simulación de congestión actual en la avenida Sáenz Peña

Fuente: Elaboración propia

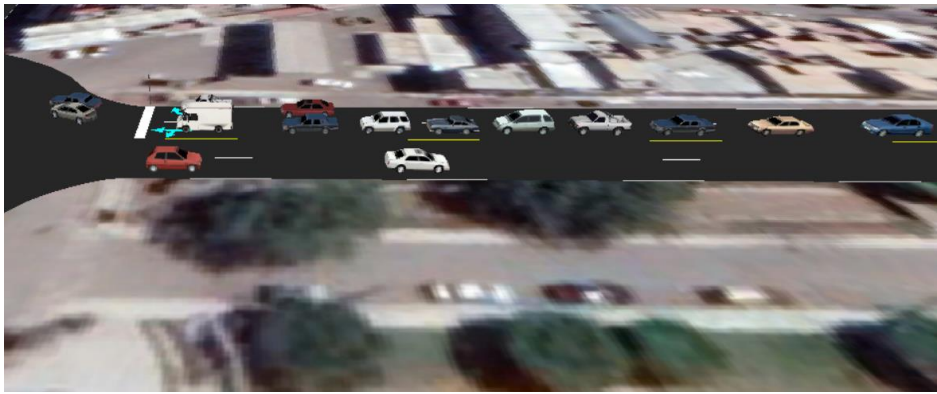


Ilustración 111: Simulación de congestión actual en la avenida Garcilaso de la Vega

Fuente: Elaboración propia

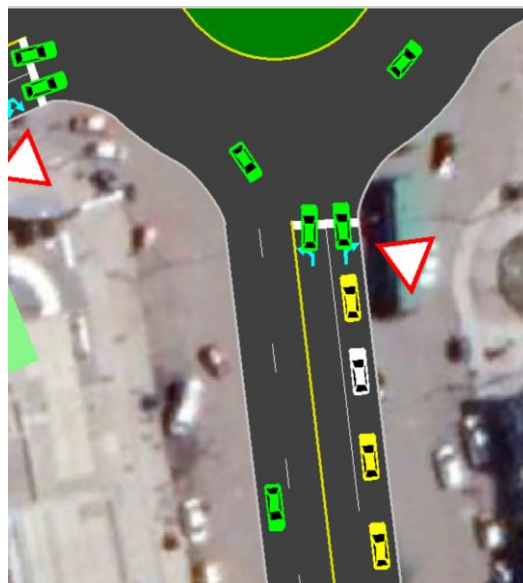


Ilustración 112: Simulación de congestión actual en la avenida Victor Raúl Haya de la Torre

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 113: Simulación de congestión actual en la avenida Garcilaso de la Vega

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 114: Simulación de congestión actual en la calle Nazaret

Fuente: Elaboración propia

PARA LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 1

Tomando el plano de la propuesta 1, se realizó la simulación en el programa Synchro 8, teniendo en la cuenta la rotonda según el Manual de Carretera.

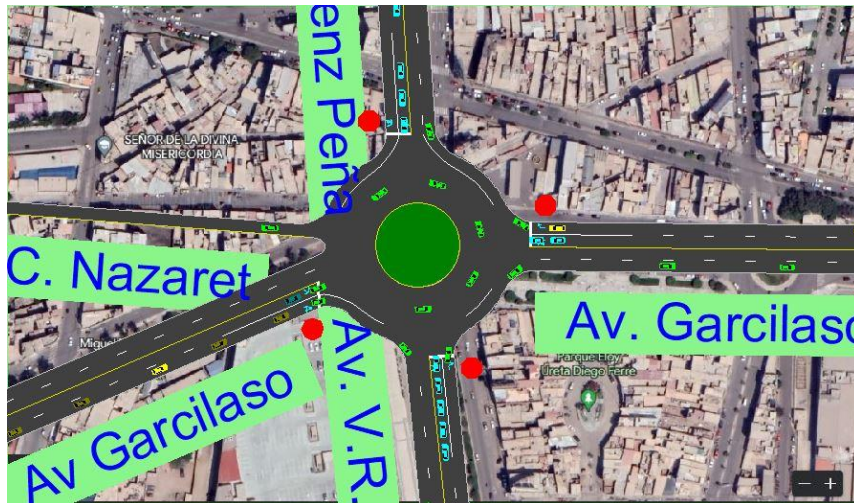


Ilustración 115: Simulación de propuesta de solución 1

Fuente: Elaboración propia

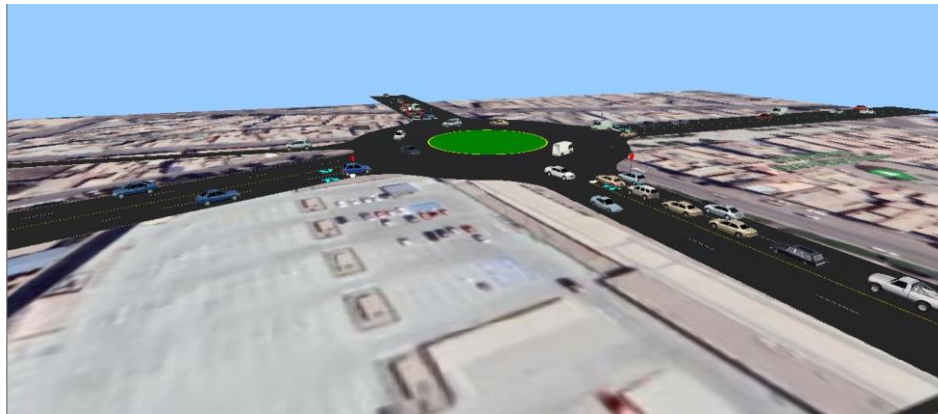


Ilustración 116: Simulación de propuesta de solución 1 – 3D

Fuente Elaboración propia

NODE SETTINGS	
Node #	4
Zone:	1
X East (m):	140.0
Y North (m):	-60.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Roundabout
Max v/c Ratio:	0.90
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	1.73
ICU LOS:	H
Inside Radius (m):	12.5
Outside Radius (m):	25.0
Roundabout Lanes (#):	1
Circle Speed (km/h):	30
Inside Color:	
Transparent Circle:	<input type="checkbox"/>

Ilustración 117: Indicadores de la rotonda – Propuesta 1

Fuente: Elaboración propia

SIGNING SETTINGS	EBL				WBL				NBL				SBL				NEL			
	EBT	EBR	EBR2	WBL2	WBL	WBT	WBR	NBL2	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	SBR2	NEL2	NEL	NER	NER2	
Lanes and Sharing (#RL)																				
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	148	210	10	160	10	243	245	200	254	154	198	100	120	114	154	352
Sign Control	—	Yield	—	—	—	—	Stop	—	—	—	Stop	—	—	Stop	—	—	—	Stop	—	—
Max Exit Lanes	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Right Turn Channelized	—	—	—	None	—	—	Free	—	—	—	Free	—	—	—	Free	—	—	—	—	Free
Volume to Capacity Ratio	—	0.00	—	—	—	—	0.54	—	—	—	0.68	—	—	0.90	—	—	—	0.49	—	—

Ilustración 118: Indicadores de la simulación – Propuesta 1

Fuente: Elaboración propia

PARA LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2

Tomando el plano de la propuesta de solución 2 (Ilustración 105), se realizó la simulación en el programa Synchro 8, teniendo en la cuenta la rotonda según FHWA ROUNDABOUTS.



Ilustración 119: Simulación de propuesta de solución 2

Fuente Elaboración propia

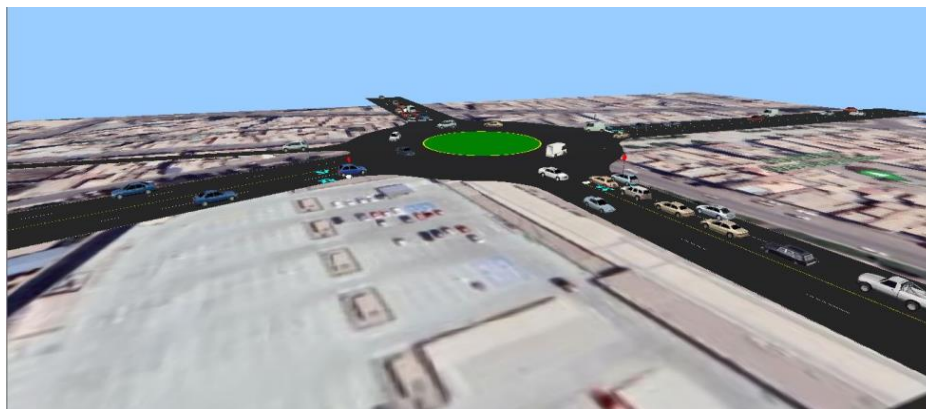


Ilustración 120: Simulación de propuesta de solución 2 – 3D

Fuente Elaboración propia


NODE SETTINGS	
Node #	4
Zone:	1
X East (m):	140.0
Y North (m):	-60.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Roundabout
Max v/c Ratio:	5.52
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	2.40
ICU LOS:	H
Inside Radius (m):	16.0
Outside Radius (m):	27.5
Roundabout Lanes (#):	2
Circle Speed (km/h):	30
Inside Color:	
Transparent Circle:	<input type="checkbox"/>

Ilustración 121: Indicadores de la rotonda – Propuesta 2

Fuente: Elaboración propia

*





















LANE SETTINGS																					
Lanes and Sharing (#RL)																					
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	45	522	742	352	10	365	498	874	658	645	265	852	5	500	413	254	
Street Name	C. Nazaret				Av. Garcilaso				Av. V.R.H.T.				Av. Saenz Peña				Av. Garcilaso				
Link Distance (m)	133.7				143.9				89.1				95.2				150.8				
Links Speed (km/h)	45				45				50				50				45				
Set Arterial Name and Speed	EB				WB				NB				SB				NE				
Travel Time (s)	10.7				11.5				6.4				6.9				12.1				
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
Grade (%)	0				0				0				0				0				
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				
Storage Length (m)	0.0				0.0				0.0				0.0				0.0				
Storage Lanes (#)	—				—				—				—				—				
Right Turn Channelized	None				Free				Free				Free				Free				
Curb Radius (m)	—				30.0				15.0				15.0				—				
Add Lanes (#)	—				1				0				0				—				
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Right Turn Factor	—				1.000 0.850				—				1.000 0.850				—				
Left Turn Factor (prot)	—				0.979 1.000				—				0.975 1.000				—				
Saturated Flow Rate (prot)	—				1860 1615				—				1852 1615				—				
Left Turn Factor (perm)	—				0.979 1.000				—				0.975 1.000				—				
Right Ped Bike Factor	—				1.000 1.000				—				1.000 1.000				—				
Left Ped Factor	—				1.000 1.000				—				1.000 1.000				—				
Saturated Flow Rate (perm)	—				1860 1615				—				1852 1615				—				
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				
Saturated Flow Rate (RTDR)	—				0 0				—				0 0				—				
Link Is Hidden	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				
Hide Name in Node Title	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				

Ilustración 122: Indicadores de la simulación – Propuesta 2

Fuente: Elaboración propia

PARA LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 3

Tomando el plano de la propuesta de solución 3 (Ilustración 107) se realizó la simulación en el programa Synchro 8, teniendo el nuevo diseño para la avenida Sáenz Peña y calle Nazaret.

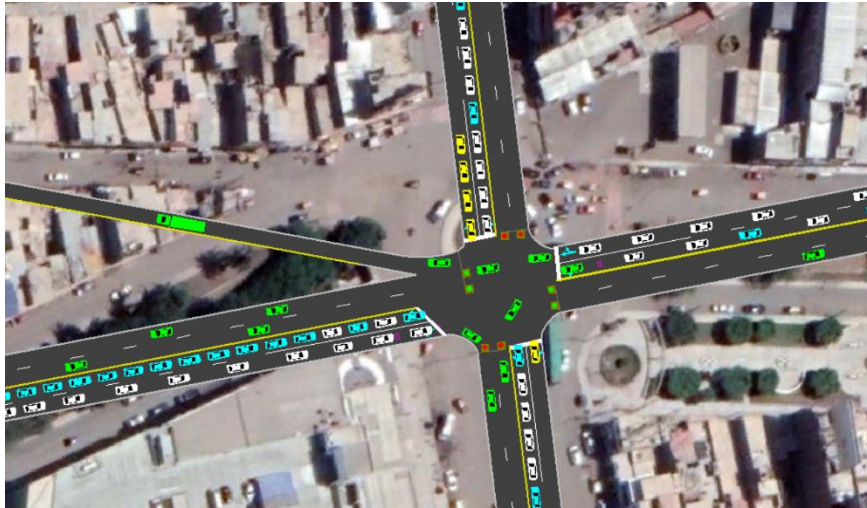


Ilustración 123: Simulación de propuesta de solución 3

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 124: Simulación de propuesta de solución 3 – 3D

Fuente: Elaboración propia

TIMING SETTINGS	EBR2	WBL2	WBL	WBT	WBR	NBL2	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	SBR2	NEL2	NEL	NER	NER2
Lanes and Sharing (HRL)																	
Traffic Volume (vph)	0	0	250	298	354	0	342	258	154	240	250	145	140	0	159	169	298
Turn Type	—	—	Perm	—	Perm	—	Perm	—	Perm	Perm	—	custom	—	custom	—	—	custom
Protected Phases	—	—	—	6	—	—	—	8	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Permitted Phases	—	—	6	6	6	—	8	8	8	4	4	7	—	2	2	—	5
Detector Phases	—	—	6	6	6	—	8	8	8	4	4	7	—	2	2	—	5
Switch Phase	—	—	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	—	0
Leading Detector (m)	—	—	—	10.0	2.0	—	—	10.0	2.0	—	10.0	2.0	—	—	2.0	—	2.0
Trailing Detector (m)	—	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	—	0.0	—	0.0
Minimum Initial (s)	—	—	4.0	4.0	4.0	—	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0	4.0	—	4.0
Minimum Split (s)	—	—	87.0	87.0	87.0	—	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	—	87.0	87.0	—	87.0
Total Split (s)	—	—	90.0	90.0	90.0	—	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	—	90.0	90.0	—	90.0
Yellow Time (s)	—	—	3.0	3.0	3.0	—	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—	3.0	3.0	—	3.0
All-Red Time (s)	—	—	41.0	41.0	41.0	—	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	—	41.0	41.0	—	41.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	—	—	0.0	—	0.0
Lagging Phase?	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input type="checkbox"/>
Allow Lead/Lag Optimize?	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Recall Mode	—	—	Max	Max	Max	—	Max	Max	Max	Max	Max	Max	—	Max	Max	—	Max

Ilustración 125: Indicadores de la simulación – Propuesta 3

Fuente: Elaboración propia

NODE SETTINGS	
Node #	3
Zone:	
X East (m):	140.3
Y North (m):	-60.6
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	360.0
Lock Timings:	<input type="checkbox"/>
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	360.0
Natural Cycle(s):	350.0
Max v/c Ratio:	44.60
Intersection Delay (s):	4385.5
Intersection LOS:	F
ICU:	2.78
ICU LOS:	H
Offset (s):	270.0
Referenced to:	Begin of Green
Reference Phase:	2+6 - NEL WBTL
Master Intersection:	<input type="checkbox"/>
Yield Point:	Single
Mandatory Stop On Yellow:	<input type="checkbox"/>

Ilustración 126: Indicadores de la rotonda – Propuesta 3

Fuente: Elaboración propia

PARA LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 4

Tomando el plano de la propuesta de solución 4 (Ilustración 108), se realizó la simulación en el programa Synchro 8, teniendo el nuevo diseño de paso a desnivel.



Ilustración 127: Simulación de propuesta de solución 4

Fuente: Elaboración propia

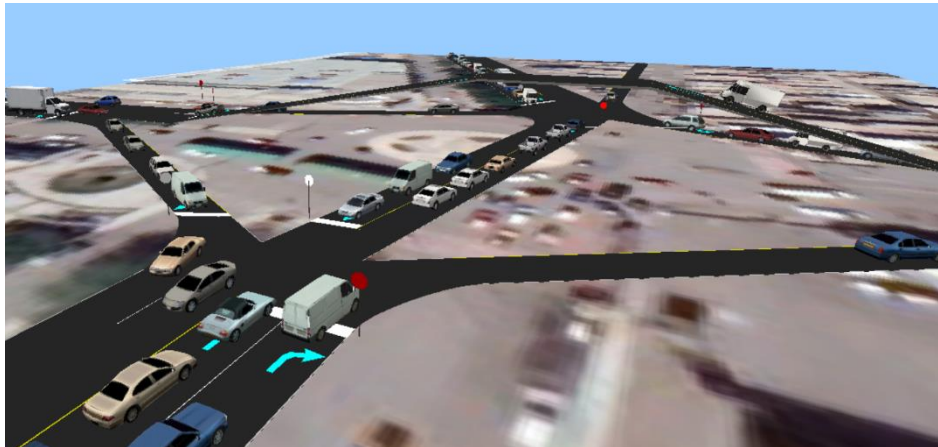


Ilustración 128: Simulación de propuesta de solución 4- 3-D

Fuente: Elaboración propia

NODE SETTINGS	
Node #	8
Zone:	
X East (m):	175.0
Y North (m):	-68.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.94
Intersection Delay (s):	31.0
Intersection LOS:	D
ICU:	0.53
ICU LOS:	A

Ilustración 129: Indicadores de la rotonda – Propuesta 4

Fuente: Elaboración propia

SIMULATION SETTINGS	EBL			WBL			NBL			SBL		
	EBT	EBR		WBT	WBR		NBT	NBR		SBT	SBR	
Lanes and Sharing (#RL)		↑			↑	↑			↑			
Traffic Volume (vph)	0	245	0	0	354	352	0	0	542	0	0	
Storage Length (m)	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Taper Length (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Median Width (m)	—	0.0	—	—	0.0	—	—	0.0	—	—	0.0	
Link Offset (m)	—	0.0	—	—	0.0	—	—	0.0	—	—	0.0	
Crosswalk Width (m)	—	4.8	—	—	4.8	—	—	4.8	—	—	4.8	
TWLT Median	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	
Headway Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Turning Speed (km/h)	25	—	15	25	—	15	25	—	15	25	—	
Mandatory Distance (m)	—	60.0	—	—	60.0	—	—	60.0	—	—	60.0	
Positioning Distance (m)	—	416.7	—	—	416.7	—	—	416.7	—	—	416.7	
Mandatory Distance 2 (m)	—	277.8	—	—	277.8	—	—	277.8	—	—	277.8	
Positioning Distance 2 (m)	—	555.6	—	—	555.6	—	—	555.6	—	—	555.6	

Ilustración 130: Indicadores de la simulación – Propuesta 4

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS PROPUESTAS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

Evaluamos el nivel de servicio de cada propuesta con la elaboración del Synchro 8, tomamos como evaluación la vía principal en este caso la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.

Primero debemos mencionar que para la simulación no hemos considerado agregar la señalización ni los reductores de velocidad porque el manual de SYNCHRO 8 no tiene en consideración esos detalles. Asimismo, para visualizar la semaforización en el programa no debe existir rotonda en el área de estudio, es por eso que en propuesta de solución 3 lo hemos planteado sin rotonda para visualizar la circulación con los ciclos semafóricos establecidos [18].

Evaluamos el nivel de servicio de cada propuesta con la elaboración del Synchro 8, según el programa el nivel de servicio (LOS) de la ICU brinda información sobre cómo está funcionando una intersección y cuánta capacidad adicional está disponible para manejar las fluctuaciones del tráfico y los incidentes, nos guiaremos de las letras A a H que se asignan a la intersección según la utilización de la capacidad de la intersección utilizando una tabla de categorización, a continuación se verán lo mencionado, tomamos como evaluación la vía principal en este caso la avenida Víctor Raúl Haya de la Torre, en este caso serían los tramos 6 y 7.

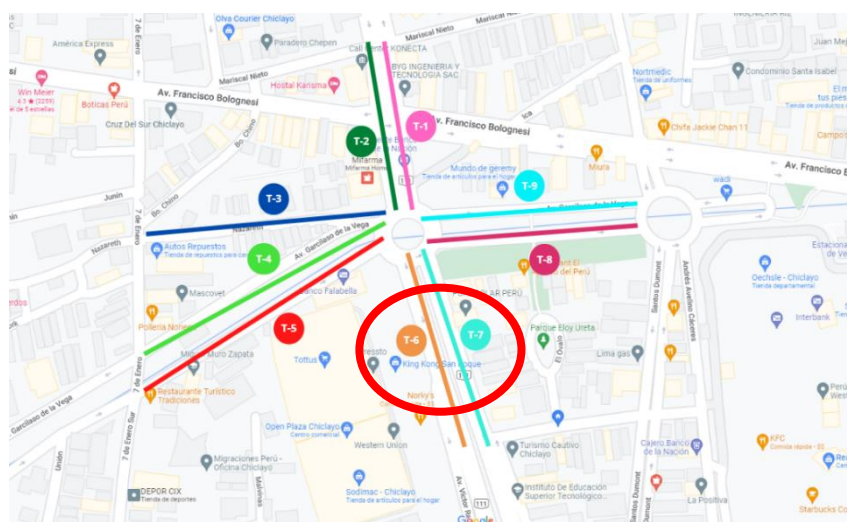


Ilustración 131: Tramos de control en vías de estudio

Fuente: Elaboración propia

Para la propuesta 1, no ha habido problemas al momento de realizar la simulación, se ha cumplido con las dimensiones establecidas en el plano de solución 1.

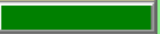
Para el nivel de servicio de la primera propuesta tomamos el tramo 7, que vendría hacer una de las vías de Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo como resultado según el programa un nivel de servicio C, y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas – 2005 se obtuvo un nivel de servicio C.

Tabla 66: Nivel de servicio PROPUESTA 1, según SYNCHRO 8 y Manual Geométrico

Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 1	
Volumen de servicio	425	Vehiculos
Velocidad de servicio	35	km/h

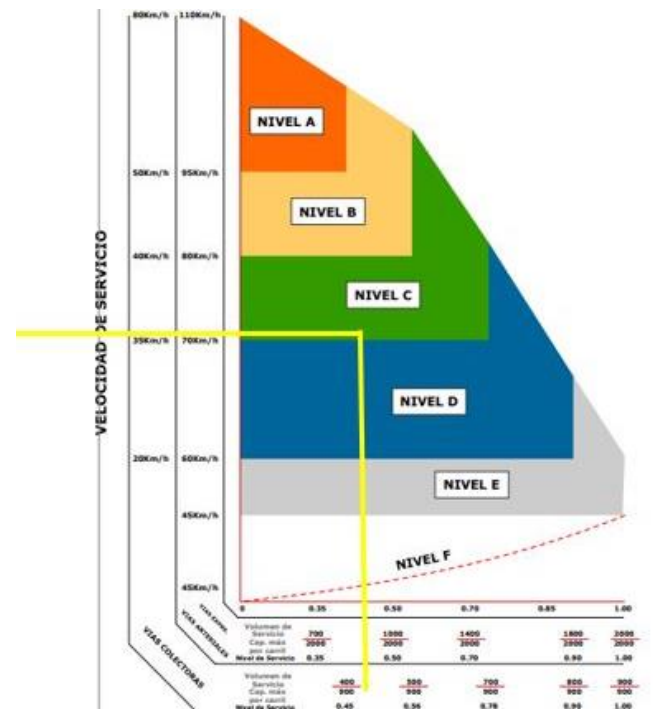
NIVEL DE SERVICIO **NIVEL C**

ICU	Level of Service
0 to 55%	A
>55% to 64%	B
>64% to 73%	C
>73% to 82%	D
>82% to 91%	E
>91% to 100%	F
>100% to 109%	G
>109%	H

NODE SETTINGS	
Node #	4
Zone:	
X East (m):	140.0
Y North (m):	-60.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Roundabout
Max v/c Ratio:	0.25
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	0.71
ICU LOS:	C
Inside Radius (m):	12.5
Outside Radius (m):	25.0
Roundabout Lanes (#):	1
Circle Speed (km/h):	30
Inside Color:	
Transparent Circle:	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 31: Nivel de servicio en tramo 7- Propuesta 1



Fuente: Elaboración propia


Como vemos en el gráfico el nivel de servicio disminuye considerablemente de un nivel E a un nivel C, al considerar de manera adecuada las medidas de la rotonda del DG-2018, las avenidas disminuyen su congestión, si bien es cierto al momento de realizar la simulación no se consideró los semáforos, se obtuvo un orden en la intersección entonces agregando el ciclo semáforo analizado previamente el resultado será más óptimo.

Para la propuesta 2, teniendo una rotonda de mayor valor en su diámetro no sería la propuesta más adecuada, porque en vez de disminuir la congestión vehicular aumentaría porque al tener menor ancho de vía la cola de los vehículos sería más grande aumentando su volumen vehicular de la intersección.

Para el nivel de servicio tomamos el tramo 7, que vendría hacer una de las vías de Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo como resultado según el programa un nivel de servicio C, y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas – 2005 se obtuve un nivel de servicio D.

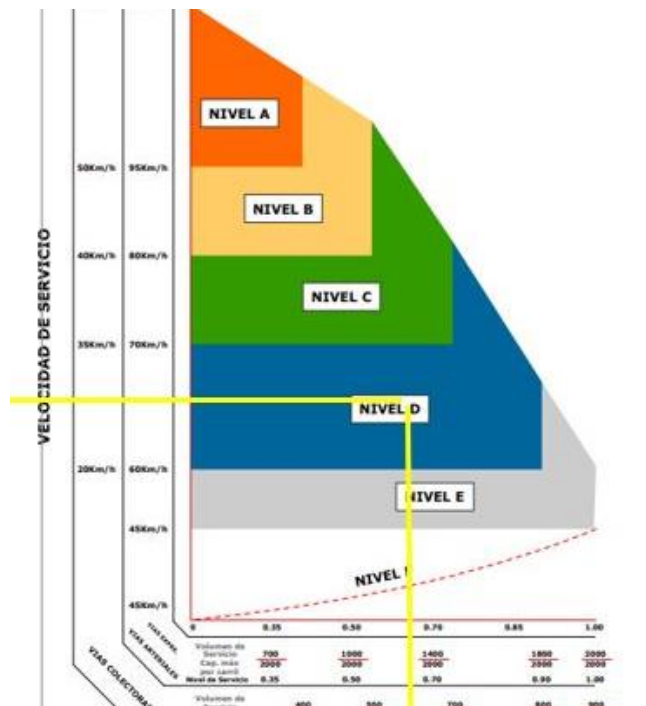
Tabla 67: Nivel de servicio PROPUESTA 2, según SYNCHRO 8 y Manual Geométrico

Avenida	Av.	Vehiculos km/h
Tramo de control	Tramo 1	
Volumen de servicio	584	
Velocidad de servicio	30	

NIVEL DE SERVICIO		NIVEL D	
ICU	Level of Service	NODE SETTINGS	
0 to 55%	A	Node #	4
>55% to 64%	B	Zone:	
>64% to 73%	C	X East (m):	140.0
>73% to 82%	D	Y North (m):	-60.0
>82% to 91%	E	Z Elevation (m):	0.0
>91% to 100%	F	Description	
>100% to 109%	G	Control Type	Roundabout
>109%	H	Max v/c Ratio:	0.63
		Intersection Delay (s):	—
		Intersection LOS:	—
		ICU:	0.77
		ICU LOS:	D
		Inside Radius (m):	16.0
		Outside Radius (m):	27.5
		Roundabout Lanes (#):	2
		Circle Speed (km/h):	30
		Inside Color:	
		Transparent Circle:	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 32: Nivel de servicio en tramo 7- Propuesta 2



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico, el nivel de servicio D sigue siendo alto, provocando la congestión vehicular por las angostas vías que resulta del diseño geométrico de la segunda propuesta.

Para la propuesta 3, el programa no permite el agregar islas porque no influye directamente con el tráfico, no te permite dividir con berma central para que se tenga una vía auxiliar, en ese caso se ha dejado un área libre para la simulación de la isla divisora, teniendo más orden en la intersección de estudio y visualizando como es el funcionamiento con semáforos.

Para el nivel de servicio tomamos el tramo 7, que vendría hacer una de las vías de Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo como resultado según el programa un nivel de servicio C, y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas – 2005 se obtuve un nivel de servicio E.

Tabla 68: Nivel de servicio PROPUESTA 3, según SYNCHRO 8 y Manual Geométrico

Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 1	
Volumen de servicio	724	Vehiculos
Velocidad de servicio	20	km/h

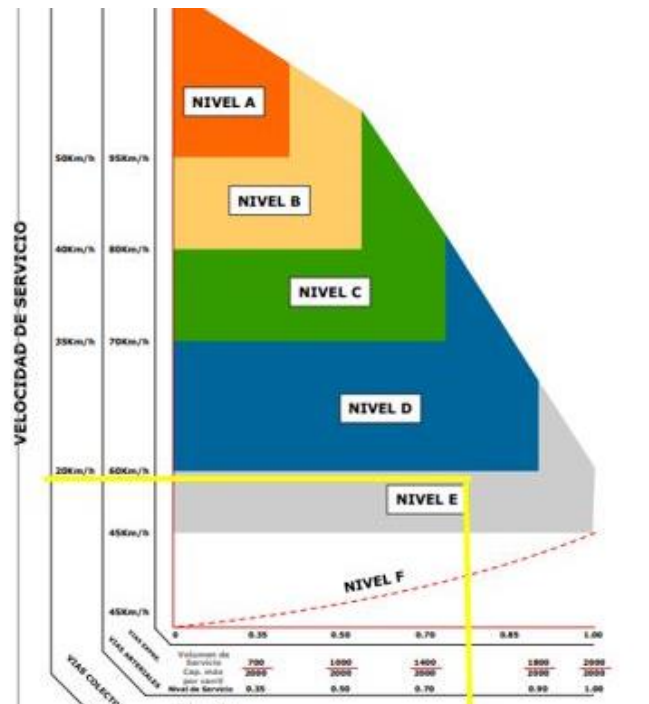
NIVEL DE SERVICIO **NIVEL E**

ICU	Level of Service
0 to 55%	A
>55% to 64%	B
>64% to 73%	C
>73% to 82%	D
>82% to 91%	E
>91% to 100%	F
>100% to 109%	G
>109%	H

NODE SETTINGS	
Node #	
Zone:	
X East (m):	140.3
Y North (m):	-60.6
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Pretimed
Cycle Length (s):	180.0
Lock Timings:	<input type="checkbox"/>
Optimize Cycle Length:	Optimize
Optimize Splits:	Optimize
Actuated Cycle(s):	180.0
Natural Cycle(s):	175.0
Max v/c Ratio:	0.81
Intersection Delay (s):	72.4
Intersection LOS:	E
ICU:	2.13
ICU LOS:	H
Offset (s):	0.0
Referenced to:	Begin of Green
Reference Phase:	2 - NEL
Master Intersection:	<input type="checkbox"/>
Yield Point:	Single
Mandatory Stop On Yellow:	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 33: Nivel de servicio en tramo 7- Propuesta 3



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico, se puede ver que el nivel de servicio es E, a pesar de la presencia de semáforos en la simulación no se logró obtener el resultado óptimo, es decir que disminuyó de un nivel de servicio F al E, pero al no tener una rotonda de guía en el centro de la intersección la congestión se sigue manteniendo.

Para la propuesta 4, consideramos el plano de solución 4 teniendo en cuenta cada dimensión, en las imágenes podemos ver más orden en la intersección estudiada y no hay necesidad de agregar semaforización por el mismo hecho que los vehículos de transporte público pasarían por el primer nivel y los vehículos privados que manejan sin estar parando tienen vía libre con el paso a desnivel.

Para el nivel de servicio tomamos el tramo 7, que vendría hacer una de las vías de Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo como resultado según el programa un nivel de servicio C, y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas – 2005 se obtuvo un nivel de servicio D.

Tabla 69: Nivel de servicio PROPUESTA 4, según SYNCHRO 8 y Manual Geométrico

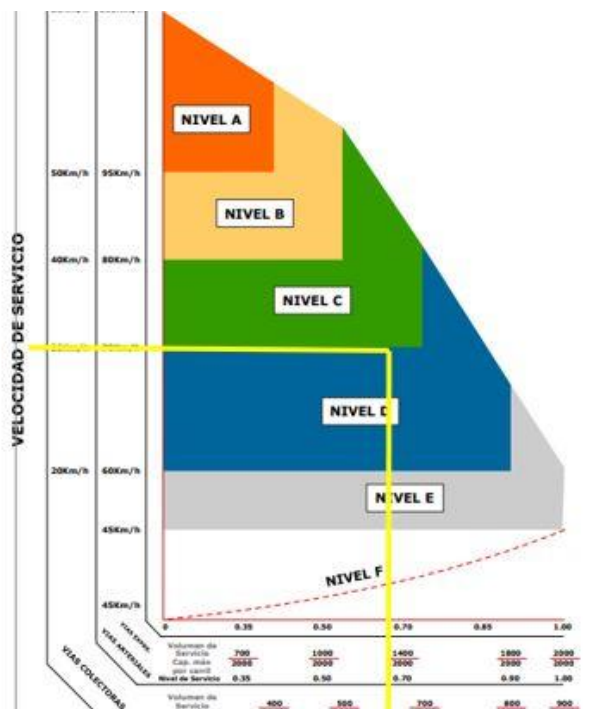
Avenida	Av.	
Tramo de control	Tramo 1	
Volumen de servicio	650	Vehiculos km/h
Velocidad de servicio	35	
NIVEL DE SERVICIO		NIVEL D

ICU	Level of Service
0 to 55%	A
>55% to 64%	B
>64% to 73%	C
>73% to 82%	D
>82% to 91%	E
>91% to 100%	F
>100% to 109%	G
>109%	H

NODE SETTINGS	
Node #	
Zone:	
X East (m):	100.0
Y North (m):	-59.0
Z Elevation (m):	0.0
Description	
Control Type	Unsig
Max v/c Ratio:	0.00
Intersection Delay (s):	—
Intersection LOS:	—
ICU:	0.78
ICU LOS:	D

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 34: Nivel de servicio en tramo 7 – Propuesta 4



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico observamos el nivel de servicio D, pero próximo al C, es una alternativa adecuada para el tipo de vía que se presenta, considerando que la vía principal sería segmentada en dos.

TABLAS RESUMEN:

Tabla 70: Cuadro resumen del diseño de las propuestas

	Rotonda Manual (Perú)	Rotonda Manual (Reino Unido)	Semaforización	Señalización	Desnivel
PROPUESTA 1	X		X	X	
PROPUESTA 2		X	X	X	
PROPUESTA 3			X	X	
PROPUESTA 4				X	X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71: Cuadro resumen de las propuestas del Synchro

	Tiempo de demora	Volumen de Tráfico (vph)	Nivel de servicio	Giros
ACTUAL	19 km/h	6452	F	16
PROPUESTA 1	35 km/h	2655	C	16
PROPUESTA 2	30 km/h	5428	D	16
PROPUESTA 3	20 km/h	5886	E	13
PROPUESTA 4	35 km/h	2642	D	4

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Las vías principales del estudio son la Av. Sáenz Peña y la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre, teniendo como vías secundarias la Av. Garcilaso de la Vega y calle Nazaret.
- Para el dar conclusión al primer objetivo, se obtuvo el nivel de servicio a través del cálculo del nivel de congestión por tramos, para el análisis consideramos 9 tramos, teniendo que los tramos se encuentran en el rango de congestionamiento de alto a muy alto. Considerando los mismos tramos para encontrar el nivel de servicio y ayudándonos del gráfico del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, las avenidas estudiadas se encuentran el nivel D, E y F, estando en un alto rango de congestión vehicular porque no hay libre tránsito de vehículos.
- Para dar solución al segundo objetivo, las medidas de gestión consideramos la implementación de semaforización, primero realizamos el análisis de condiciones para su implementación concluyendo la necesidad de semáforos en la zona, y con ayuda del método de Webster obtenemos la longitud de ciclo óptimo con un total de 90 segundos y considerando 3 segundos para el tiempo en ámbar.
- En lo que respecta a la señalización se analizó por tramos, para todos se pondrá la señalización horizontal de paso peatonal, en los tramos de entrada a la rotonda que se considera los semáforos deben ir acompañado por la señal vertical de proximidad de semáforos, y para el tramo 6 y tramo 9 donde se establecen reductores de velocidad también irían acompañados con la señal de proximidad de reductor para avisar al conductor su presencia.
- Para dar solución al tercer objetivo, se realizó el análisis actual de la rotonda, obtuvimos que las dimensiones no corresponden a lo establecido por el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico 2018, entonces en la primera propuesta de solución planteamos las medidas correctas.
- Para dar solución al cuarto objetivo, no se consideró la elaboración de vías alternas, sin embargo, se colocó una isla divisora como parte de la solución en la propuesta 3.
- Para dar solución al quinto objetivo, se analizó las propuestas planteadas, la primera es con la rotonda según el Manual de Carreteras, para la segunda solución tenemos el análisis de la rotonda moderna de Reino Unido, para ambas se tiene en cuenta las consideraciones de la semaforización y la señalización por tramos, para

la tercera propuesta no emplearemos rotondas pero si semáforos, señales y una isla divisora de acuerdo a las dimensiones establecidas por el manual, y para la última propuesta de solución es el paso a desnivel en las avenidas principales, sin rotonda y sin semaforización.

- Analizado cada propuesta de diseño sacamos en conclusión que la propuesta 1 se adecua más al espacio, es una solución más próxima y sería de menor presupuesto, la propuesta 2 las dimensiones de la rotonda de Reino Unido son mayores y se aplicarían en espacios más amplios, la propuesta 3 al no estar la rotonda la congestión vehicular estaría igual que al principio del análisis, y para la última propuesta el desnivel es una solución a largo plazo pero si ayudaría a descongestionar la intersección.
- El uso del programa Synchro 8 en las propuestas de diseño nos concluye que para la propuesta 1 disminuye el flujo vehicular logrando tener un nivel de servicio C, para la propuesta 2 disminuye ligeramente al nivel de servicio D, para la propuesta 3, se mantiene el flujo vehicular en un nivel de servicio E, y la última propuesta el flujo vehicular logra tener un nivel de servicio D casi C por la velocidad que aumenta a tener la vía libre.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de realizar el estudio de tráfico en campo se realice con la cantidad de personal adecuado para que puedan ubicarse de manera estratégica en cada estación establecida para realizar el conteo vehicular de manera precisa.
- Para realizar el levantamiento topográfico se debe considerar realizarlo en horario donde el volumen de tráfico sea menor que las horas punta para que no exista distracciones.
- Es recomendable siempre revisar las dimensiones establecidas por el Manual de Carreteras DG -2018 para establecer correctamente los diseños geométricos de la rotonda y/o desnivel.
- Los paraderos informales deben ser reubicados, pues provoca congestión vehicular provocando que no se utilice el 100% de la vía, sin embargo, eso entraría más a gestión de la municipalidad.
- Se debe considerar preciso el número de volumen por vías para poder para ingresar el flujo vehicular correctamente, para los giros se recomienda precisar el número de carriles de acuerdo al diseño geométrico establecido.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. M. JUNIELES ROSELLON y E. A. VENCE URIBE, MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS PRINCIPALES TRAMO AVENIDA LIBERTADOR, AVENIDA FERROCARRIL Y AVENIDA DEL RÍO, PARA ASÍ GARANTIZAR MEJOR MOVILIDAD Y DISMINUCIÓN EN LA TASA DE ACCIDENTALIDAD EN LA CIUDAD SANTA MARTA, Santa Marte, 2020.
- [2] Z. I. Rodríguez Maza, Analisis del Tráfico y Propuesta de mejora en la Av. Arnaldo Márquez y la calle Nazca en la ciudad de Lima , Lima, 2019.
- [3] V. Pino Mata, Diseño de intersecciones en vías urbanas, 2012.
- [4] M. W. Romero Barrios, «Análisis del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0. del Jr. Silva Santisteban de la ciudad de Cajamarca.» 2018.
- [5] M. NUREÑA DIAZ, EVALUACIÓN Y PROPUESTAS PARA MITIGAR LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA AVENIDA SÁENZ PEÑA., Chiclayo, 2021.
- [6] L. A. Acosta Ordoñez, PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ, Lima, 2020.
- [7] C. y. M. Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, «Texto único ordenado del Reglamento Nacional de Transito- Código de Transito,» Perú, 2014.
- [8] Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, Lima, 2018.
- [9] Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para las calles y carreteras, Lima, 2016.
- [10] Instituto de la Construcción y Gerencia, Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, Lima, 2005.
- [11] R. C. Gómez Johnson, Texto Guía Ingeniería de tráfico, Cochabamba, 2004.
- [12] L. Bañon y J. F. Bevia Garcia, Manuel de carreteras. Volumen II: construccion y mantenimiento, Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000.
- [13] Dirección General de Proyectos Servicios Técnicos y Concesiones, Manual de Capacidad Vial, 1991.
- [14] R. Cal y Mayor R. y J. Cárdenas G., Ingeniería de Tránsito, 2007.

- [15] I. Thomson y A. Bull, La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales, Santiago de Chile, 2001.
- [16] Technical regulation on road signs, SEÑALIZACIÓN VIAL, 2012.
- [17] F. H. o. Transportation, «Roundabouts An Informational Guide,» June 2000.
- [18] S. S. 8. U. Guide, Synchro Studio 8, Junio 2011.
- [19] J. Jaramillo Delgado, “MEJORAMIENTO DE LA CIRCULACIÓN DEL FLUJO VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LOS JIRONES ORELLANA Y ALFONSO UGARTE DE LA CIUDAD DE TARAPOTO, DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN”, Tarapoto, 2017.
- [20] J. C. Barrantes Perales, MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL A, Chiclayo, 2019.
- [21] C. P. Pereda Rondon y . M. A. Montoya Salas, ESTUDIO Y OPTIMIZACION DE LA RED VIAL AVENIDA AMERICA SUR TRAMO PROLONGACION CESAR VALLEJO, Trujillo, 2018.
- [22] Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Glosario de terminos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial, Lima, 2013.
- [23] Municipalidad de Chiclayo, «Diagnostico Urbano de la Ciudad de Chiclayo,» Chiclayo, 2007.

ANEXOS

CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA ZONA DE ESTUDIO



Ilustración 132: Congestionamiento vehicular en hora punta en la intersección

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 133: Congestionamiento vehicular en la noche en la intersección

Fuente: Fotografía propia

ESQUEMA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PARA EL ESTUDIO DE TRÁFICO.

HORA	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
				PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
<i>DIAGRAMA</i>																							
<i>PER</i>																							
00 - 01																						0	
01 - 02																							0
02 - 03																							0
03 - 04																							0
04 - 05																							0
05 - 06																							0
06 - 07																							0
07 - 08																							0
08 - 09																							0
09 - 10																							0
10 - 11																							0
11 - 12																							0
12 - 13																							0
13 - 14																							0
14 - 15																							0
15 - 16																							0
16 - 17																							0
17 - 18																							0
18 - 19																							0
19 - 20																							0
20 - 21																							0
21 - 22																							0
22 - 23																							0
23 - 24																							0
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Ilustración 134: Formato para estudio de tráfico

Fuente: Plantilla del MTC

PUNTOS GEODÉSICOS



Ilustración 135: Punto geodésico LAM01611

Fuente: Fotografía propia



Ilustración 136: Punto geodésico LAM01612

Fuente: Fotografía propia



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
SUBDIRECCIÓN DE CERTIFICACIONES



CERTIFICADO DE PUNTO GEODÉSICO

Visto el informe de procesamiento del punto geodésico **LAM01611** y habiendo verificado el resultado obtenido por el **PRONIED-CONSORCIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA**, el Instituto Geográfico Nacional procede a certificar la calidad del resultado obtenido, el cual cumple con los requisitos establecidos según Norma Técnica Geodésica, de acuerdo a las siguientes características:

CÓDIGO DEL PUNTO GEODÉSICO		LAM01611	
COORDENADAS WGS-84			
UTM		GEODÉSICAS	
ESTE	628102.234 m	LATITUD	06°46'46.78855" S
NORTE	9250455.464 m	LONGITUD	79°50'26.88867" O
ZONA	17 Sur	ALT. ELIPSOIDAL	36.920 m

Datos Generales:

- ORDEN: "C"
- UBICACIÓN (Prov. – Dpto.): CHICLAYO - LAMBAYEQUE
- ESTACIÓN GNSS BASE: CHICLAYO (LB01) - 2020
- ÉPOCA DE OBSERVACIÓN: AGOSTO 2022
- NÚM. CORRELATIVO: 3082 – 2022/IGN/DIG/SDCERTIF



Lima, 31 de agosto de 2022



[Handwritten Signature]
SILVA CELESTINO Clari Luz
TTE EP
Subdirectora de Certificaciones

EVALUADO POR: GEOG. CABELLO WONG FÉLIX R.

COMPETENCIA

La certificación del punto geodésico no certifica ni define límites territoriales de propiedad, municipal, provincial ni

Ilustración 137: Certificado punto geodésico LAM01611

Fuente: Instituto Geográfico Nacional



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
SUBDIRECCIÓN DE CERTIFICACIONES



CERTIFICADO DE PUNTO GEODÉSICO

Visto el informe de procesamiento del punto geodésico **LAM01612** y habiendo verificado el resultado obtenido por el **PRONIED-CONSORCIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA**, el Instituto Geográfico Nacional procede a certificar la calidad del resultado obtenido, el cual cumple con los requisitos establecidos según Norma Técnica Geodésica, de acuerdo a las siguientes características:

CÓDIGO DEL PUNTO GEODÉSICO		LAM01612	
COORDENADAS WGS-84			
UTM		GEODÉSICAS	
ESTE	628203.897 m	LATITUD	06°46'45.40673" S
NORTE	9250497.662 m	LONGITUD	79°50'23.58058" O
ZONA	17 Sur	ALT. ELIPSOIDAL	37.054 m

Datos Generales: - ORDEN: "C" - UBICACIÓN (Prov. – Dpto.): CHICLAYO - LAMBAYEQUE - ESTACIÓN GNSS BASE: CHICLAYO (LB01) - 2020 - ÉPOCA DE OBSERVACIÓN: AGOSTO 2022 - NÚM. CORRELATIVO: 3083 – 2022/IGN/DIG/SDCERTIF		
--	--	--

Lima, 31 de agosto de 2022



[Handwritten Signature]
SILVA CELESTINO Clari Luz
 TTE EP
 Subdirectora de Certificaciones

EVALUADO POR: GEOG. CABELLO WONG FÉLIX R.

COMPETENCIA

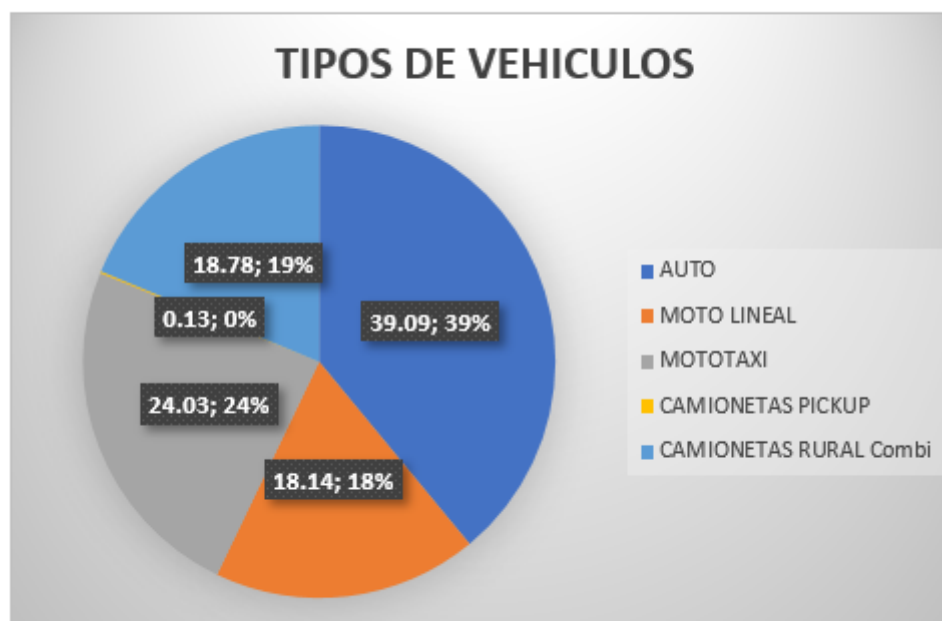
La certificación del punto geodésico no certifica ni define límites territoriales de propiedad, según lo establecido en la Ley N° 27122.

Ilustración 138: Certificado punto geodésico LAM01612

Fuente: Instituto Geográfico Nacional

PORCENTAJE POR TIPO DE VEHÍCULOS






















Gráfico 35: Porcentaje de tipos de vehículos



Fuente: Elaboración propia





















TABLAS DE CONTEO VEHICULAR

Tabla 72: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
LUNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTABI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cumbi		2E	3E	2E	3E	4E	2SII2S2	2S3	3SII3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
<i>DINERA</i>																							
00-01	E	65	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0.56
01 - 02	E	12	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.13
02 - 03	E	8	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0.11
03 - 04	E	9	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0.17
04 - 05	E	88	8	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0.81
05 - 06	E	55	35	12	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0.87
06 - 07	E	125	145	245	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	4.24
07 - 08	E	268	142	269	0	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	5.81
08 - 09	E	302	154	214	2	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	830	5.87
09 - 10	E	310	120	231	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	861	6.09
10 - 11	E	375	154	235	3	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	942	6.66
11 - 12	E	369	150	241	0	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	925	6.54
12 - 13	E	347	171	201	0	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	882	6.24
13 - 14	E	345	145	225	1	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	891	6.30
14 - 15	E	375	158	231	0	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	942	6.66
15 - 16	E	394	165	196	0	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	957	6.77
16 - 17	E	354	132	152	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813	5.75
17 - 18	E	361	154	194	0	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	878	6.21
18 - 19	E	352	149	184	1	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	848	6.00
19 - 20	E	365	154	154	0	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	794	5.62
20 - 21	E	285	121	160	0	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	711	5.03
21 - 22	E	169	123	120	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	3.61
22 - 23	E	124	95	65	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	2.60
23 - 24	E	95	49	24	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	1.33
TOTAL		5552	2547	3374	7	2656	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14136	100
%		39.28	18.02	23.87	0.05	18.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	


Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Miércoles




















ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																				
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
MIÉRCOLES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
																						
DIMEN.																						
PER																						
00-01	E	63	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0.53
01-02	E	11	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.13
02-03	E	7	3	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0.11
03-04	E	9	5	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.18
04-05	E	32	7	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0.40
05-06	E	89	30	15	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	1.10
06-07	E	135	185	165	1	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	581	4.11
07-08	E	269	142	187	1	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	728	5.11
08-09	E	305	145	212	2	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	826	5.84
09-10	E	311	120	223	1	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	853	6.03
10-11	E	387	132	214	3	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	910	6.44
11-12	E	310	145	235	2	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	861	6.09
12-13	E	349	152	254	1	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	918	6.49
13-14	E	341	168	210	1	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	894	6.32
14-15	E	371	164	226	0	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	923	6.53
15-16	E	391	153	208	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	972	6.88
16-17	E	375	140	210	1	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	910	6.44
17-18	E	379	169	199	0	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	910	6.44
18-19	E	355	123	175	1	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	813	5.75
19-20	E	364	152	163	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	803	5.68
20-21	E	270	147	175	1	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	713	5.04
21-22	E	169	142	165	2	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	572	4.05
22-23	E	125	75	95	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	374	2.65
23-24	E	94	48	26	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	1.34
TOTAL		5511	2560	3379	17	2624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14091	100
%		38.99	18.11	23.90	0.12	18.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Viernes










































ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																					
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilaso de la Vega Oeste																			
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																			

VIERNES

HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					1	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
PIÑERA																							
VEN																							
00-01	E	07	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0.59
01-02	E	12	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.13
02-03	E	8	5	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.12
03-04	E	9	5	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.18
04-05	E	35	8	8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0.44
05-06	E	35	35	12	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	1.08
06-07	E	132	115	245	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	4.08
07-08	E	269	142	269	0	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	822	5.81
08-09	E	310	154	214	2	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	838	5.93
09-10	E	311	121	231	0	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	865	6.12
10-11	E	384	154	235	3	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	945	6.69
11-12	E	362	145	241	0	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	916	6.48
12-13	E	359	175	201	0	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	898	6.35
13-14	E	358	174	245	1	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	954	6.75
14-15	E	371	158	231	1	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	940	6.65
15-16	E	391	175	196	2	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	966	6.83
16-17	E	385	132	152	1	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	843	5.96
17-18	E	345	154	194	1	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	859	6.08
18-19	E	311	149	184	1	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	799	5.65
19-20	E	302	154	154	1	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	737	5.21
20-21	E	265	121	160	0	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	691	4.89
21-22	E	165	123	120	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	506	3.58
22-23	E	129	95	65	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	373	2.64
23-24	E	98	49	25	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	1.36
TOTAL		5463	2557	3395	13	2651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14079	100
%		38.65	18.09	24.02	0.09	18.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 0 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																									
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																							
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																									
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE			
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
<i>DIGERA.</i>																									
<i>PER</i>																									
00-01	E	68	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0.60
01-02	E	16	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0.18
02-03	E	9	6	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.19
03-04	E	10	5	9	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.21
04-05	E	31	10	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0.42
05-06	E	86	38	12	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	1.11
06-07	E	123	145	241	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	594	4.20
07-08	E	278	154	199	0	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	773	5.47
08-09	E	316	120	210	2	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	806	5.70
09-10	E	320	126	239	1	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	889	6.29
10-11	E	385	132	234	3	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	933	6.60
11-12	E	366	179	256	1	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	971	6.87
12-13	E	349	135	203	1	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	842	5.96
13-14	E	354	169	265	1	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	962	6.81
14-15	E	385	156	235	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	956	6.76
15-16	E	382	175	221	1	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	982	6.95
16-17	E	384	154	175	2	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	884	6.25
17-18	E	333	155	193	1	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	853	6.03
18-19	E	321	156	165	1	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	805	5.69
19-20	E	302	145	158	2	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730	5.16
20-21	E	312	129	159	1	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	741	5.24
21-22	E	168	125	116	1	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	507	3.59
22-23	E	130	95	59	1	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	374	2.65
23-24	E	98	35	23	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	1.25
TOTAL		5526	2564	3397	19	2655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14161	100
%		39.09	18.14	24.03	0.13	18.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	










































Fuente: Elaboración propia

Tabla 76: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Sur																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
LUNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2SM2S2	2S3	3SM3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DMERA.																							
PEN																							
00-01	E	91	25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0.56
01-02	E	14	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0.11
02-03	E	15	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.14
03-04	E	36	12	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0.28
04-05	E	247	162	0	0	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	574	2.74
05-06	E	465	124	0	0	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	853	4.08
06-07	E	565	214	0	0	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1100	5.26
07-08	E	561	265	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1151	5.50
08-09	E	562	245	0	3	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1122	5.37
09-10	E	563	234	0	0	362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1159	5.54
10-11	E	594	294	0	3	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1256	6.01
11-12	E	574	269	0	1	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1218	5.82
12-13	E	594	285	0	3	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1234	5.90
13-14	E	563	251	0	2	362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1178	5.63
14-15	E	549	263	0	1	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1127	5.39
15-16	E	574	287	0	1	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1214	5.81
16-17	E	582	284	0	1	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1232	5.89
17-18	E	587	269	0	0	346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1202	5.75
18-19	E	578	285	0	2	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1216	5.82
19-20	E	496	269	0	1	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1086	5.19
20-21	E	465	278	0	1	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1013	4.84
21-22	E	365	284	0	0	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	864	4.13
22-23	E	263	195	0	0	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	599	2.86
23-24	E	132	58	0	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285	1.36
TOTAL		10035	4867	0	19	5990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20911	100
%		47.99	23.27	0.00	0.09	28.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	








































Fuente: Elaboración propia

Tabla 77: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Sur																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
MIÉRCOLES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Camión		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
<i>DINERA.</i>																							
<i>PER</i>																							
00-01	E	96	25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0.59
01-02	E	15	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0.14
02-03	E	20	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0.16
03-04	E	45	12	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0.32
04-05	E	215	163	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	447	2.14
05-06	E	421	129	0	0	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	786	3.76
06-07	E	546	217	0	0	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1089	5.21
07-08	E	574	263	0	3	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	5.65
08-09	E	586	241	0	2	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1144	5.47
09-10	E	589	239	0	1	359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1188	5.68
10-11	E	596	290	0	3	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1257	6.01
11-12	E	569	271	0	1	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212	5.80
12-13	E	582	269	0	4	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1211	5.79
13-14	E	542	269	0	1	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1180	5.64
14-15	E	564	273	0	0	319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	5.53
15-16	E	532	280	0	0	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1169	5.59
16-17	E	574	268	0	1	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1208	5.78
17-18	E	541	264	0	1	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1155	5.52
18-19	E	596	287	0	2	359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1244	5.95
19-20	E	589	263	0	1	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1178	5.63
20-21	E	467	247	0	1	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	985	4.71
21-22	E	364	263	0	0	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	845	4.04
22-23	E	241	198	0	0	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588	2.81
23-24	E	143	57	0	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291	1.39
TOTAL		10007	4803	0	21	5937	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20768	100
%		47.86	22.97	0.00	0.10	28.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	


Fuente: Elaboración propia

Tabla 78: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Sur																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
VIERNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL	PORCENTAJE		
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
RIMERA.																							
PEN																							
00-01	E	98	25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	0.59
01-02	E	20	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0.15
02-03	E	15	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.14
03-04	E	36	16	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0.32
04-05	E	362	161	0	0	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	3.27
05-06	E	459	123	0	0	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	827	3.95
06-07	E	561	210	0	1	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1090	5.21
07-08	E	584	264	0	1	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1163	5.56
08-09	E	563	246	0	2	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1121	5.36
09-10	E	569	230	0	1	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1169	5.59
10-11	E	541	284	0	3	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1193	5.71
11-12	E	579	276	0	1	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1226	5.86
12-13	E	546	297	0	3	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1197	5.72
13-14	E	561	264	0	2	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1187	5.68
14-15	E	555	274	0	2	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147	5.49
15-16	E	579	265	0	1	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1195	5.71
16-17	E	549	281	0	1	362	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1194	5.71
17-18	E	574	271	0	1	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1195	5.71
18-19	E	561	281	0	2	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	5.74
19-20	E	497	261	0	0	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1084	5.18
20-21	E	461	274	0	1	271	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1007	4.82
21-22	E	354	287	0	0	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	857	4.10
22-23	E	271	191	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	602	2.88
23-24	E	130	56	0	0	92	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	1.34
TOTAL		10025	4853	0	22	5965	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20868	100
%		47.94	23.21	0.00	0.11	28.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 79: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 1 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Sur																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL CamLi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DÍA 01																							
PER																							
00-01	E	95	25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121	0.58
01-02	E	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0.12
02-03	E	15	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.14
03-04	E	45	12	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0.35
04-05	E	346	160	0	0	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	675	3.23
05-06	E	475	123	0	1	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	863	4.13
06-07	E	574	213	0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1107	5.29
07-08	E	568	259	0	0	329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156	5.53
08-09	E	592	246	0	1	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1155	5.52
09-10	E	569	238	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1167	5.58
10-11	E	556	296	0	3	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1220	5.83
11-12	E	573	270	0	0	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1214	5.81
12-13	E	546	289	0	2	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1187	5.68
13-14	E	561	250	0	2	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1182	5.65
14-15	E	547	269	0	1	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1133	5.42
15-16	E	562	281	0	0	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1197	5.72
16-17	E	588	286	0	1	362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1237	5.92
17-18	E	582	264	0	0	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1186	5.67
18-19	E	573	286	0	2	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212	5.80
19-20	E	465	267	0	3	314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1049	5.02
20-21	E	459	279	0	1	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1004	4.80
21-22	E	365	280	0	1	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	862	4.12
22-23	E	263	198	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607	2.90
23-24	E	134	60	0	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	1.37
TOTAL		10069	4866	0	18	5995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20948	100
%		48.15	23.27	0.00	0.09	28.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	








































Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																								
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																		
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
LUNES																								
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
DIMBA.																								
PEN																								
00-01	E	49	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0.52
01-02	E	12	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.16
02-03	E	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.10
03-04	E	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.13
04-05	E	31	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.40
05-06	E	54	35	10	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0.95
06-07	E	271	146	195	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	613	5.78
07-08	E	269	140	196	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	5.74
08-09	E	295	152	214	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	664	6.27
09-10	E	297	119	230	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	648	6.11
10-11	E	296	158	236	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695	6.56
11-12	E	267	146	251	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	665	6.27
12-13	E	246	176	222	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645	6.09
13-14	E	276	143	216	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639	6.03
14-15	E	263	154	234	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	652	6.15
15-16	E	329	169	206	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708	6.68
16-17	E	315	138	196	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	653	6.16
17-18	E	286	150	165	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	603	5.69
18-19	E	274	151	175	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	603	5.69
19-20	E	271	152	156	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	582	5.49
20-21	E	273	120	152	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	546	5.15
21-22	E	176	119	119	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	415	3.92
22-23	E	128	94	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	287	2.71
23-24	E	60	47	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	1.25
TOTAL		4755	2530	3271	11	0	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10598	100
%		44.87	23.87	30.86	0.10	0.00	0.00	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
MIÉRCOLES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DINERA.																							
PER																							
00-01	E	54	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0.56
01-02	E	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.11
02-03	E	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.06
03-04	E	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.10
04-05	E	32	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.40
05-06	E	59	31	9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	0.95
06-07	E	270	144	196	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	611	5.77
07-08	E	264	145	194	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607	5.73
08-09	E	294	156	216	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	670	6.32
09-10	E	296	112	239	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	649	6.12
10-11	E	301	160	234	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	6.61
11-12	E	274	149	254	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.40
12-13	E	268	174	226	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	669	6.31
13-14	E	279	146	214	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645	6.07
14-15	E	269	159	236	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	665	6.27
15-16	E	318	168	207	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	697	6.58
16-17	E	321	139	194	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658	6.21
17-18	E	281	154	162	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	599	5.65
18-19	E	274	153	174	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	604	5.70
19-20	E	270	159	152	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	584	5.51
20-21	E	276	124	154	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	555	5.24
21-22	E	179	116	115	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	414	3.91
22-23	E	124	92	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	2.64
23-24	E	63	40	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	1.19
TOTAL		4790	2633	3270	16	0	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10640	100
%		45.20	23.90	30.85	0.15	0.00	0.00	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
VIERNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Camli		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
<i>DIMERS.</i>																							
<i>VEN</i>																							
00-01	E	50	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0.53
01 - 02	E	12	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.16
02 - 03	E	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.09
03 - 04	E	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.14
04 - 05	E	30	8	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0.39
05 - 06	E	56	35	12	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	0.99
06 - 07	E	274	146	193	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	614	5.79
07 - 08	E	265	140	189	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	5.63
08 - 09	E	294	152	216	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	665	6.27
09 - 10	E	296	119	233	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	650	6.13
10 - 11	E	299	158	245	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	707	6.67
11 - 12	E	269	146	250	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	666	6.28
12 - 13	E	248	176	220	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645	6.09
13 - 14	E	274	143	214	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635	5.99
14 - 15	E	265	154	236	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	656	6.19
15 - 16	E	330	169	206	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	709	6.69
16 - 17	E	319	138	198	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	660	6.23
17 - 18	E	289	155	168	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	5.80
18 - 19	E	276	151	179	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	609	5.75
19 - 20	E	269	152	155	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	579	5.46
20 - 21	E	275	120	154	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	5.19
21 - 22	E	179	119	120	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	419	3.95
22 - 23	E	120	94	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277	2.61
23 - 24	E	68	47	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	1.26
TOTAL		4774	2535	3278	13	0	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10631	100
%		45.05	23.92	30.93	0.12	0.00	0.00	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 83: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 2 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																			
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	4E	2SII2S2	2S3	3SII3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
RIMERA																							
PEN																							
00-01	E	55	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0.58	
01-02	E	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.11	
02-03	E	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.10	
03-04	E	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.09	
04-05	E	30	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0.39	
05-06	E	52	36	12	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	0.96	
06-07	E	275	148	194	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	618	5.83	
07-08	E	263	146	201	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	613	5.78	
08-09	E	296	155	215	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667	6.29	
09-10	E	299	120	233	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	654	6.17	
10-11	E	289	157	210	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	661	6.24	
11-12	E	281	145	251	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.40	
12-13	E	255	182	226	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	665	6.27	
13-14	E	276	142	219	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	641	6.05	
14-15	E	269	156	231	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	657	6.20	
15-16	E	354	158	208	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	724	6.83	
16-17	E	319	165	199	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	688	6.49	
17-18	E	286	142	162	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	592	5.59	
18-19	E	271	150	174	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	598	5.64	
19-20	E	270	135	154	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	562	5.30	
20-21	E	273	125	151	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	5.19	
21-22	E	179	122	120	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	422	3.98	
22-23	E	150	100	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319	3.01	
23-24	E	69	45	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1.42	
TOTAL		4831	2548	3273	13	0	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10696	100.00	
%		45.58	24.04	30.88	0.12	0.00	0.00	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 84: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE NORTE															
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
LUNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cumbi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECCION																							
PEN																							
00-01	E	99	25	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	0.49
01-02	E	12	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0.09
02-03	E	20	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0.11
03-04	E	36	12	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0.21
04-05	E	265	124	5	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	492	1.85
05-06	E	523	165	24	0	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	981	3.70
06-07	E	596	214	196	2	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1334	5.03
07-08	E	603	265	210	1	365	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1447	5.45
08-09	E	612	289	221	3	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1477	5.56
09-10	E	635	265	234	1	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1520	5.73
10-11	E	645	284	254	3	394	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1583	5.96
11-12	E	681	274	215	0	392	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1565	5.90
12-13	E	685	265	265	4	375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1594	6.01
13-14	E	674	263	259	3	365	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1565	5.90
14-15	E	682	276	234	1	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1569	5.91
15-16	E	665	284	226	0	353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1528	5.76
16-17	E	687	283	197	1	368	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1539	5.80
17-18	E	677	274	168	1	359	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1482	5.58
18-19	E	645	279	176	2	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1456	5.49
19-20	E	685	245	155	0	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1437	5.41
20-21	E	620	250	150	1	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1288	4.85
21-22	E	562	237	126	0	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1179	4.44
22-23	E	456	154	67	0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875	3.30
23-24	E	241	60	38	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	393	1.48
TOTAL		12006	4802	3426	23	6269	0	3	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26542	100
%		45.23	18.09	12.91	0.09	23.62	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 85: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																								
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE NORTE																						
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
MIÉRCOLES																								
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE		
					PICKUP	RURAL Camki		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
DIGERA																								
FEH																								
00-01	E	94	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0.45
01-02	E	10	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0.08
02-03	E	31	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.16
03-04	E	32	11	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0.37
04-05	E	264	121	5	0	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	485	1.83
05-06	E	529	160	26	0	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	979	3.69
06-07	E	594	215	195	0	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1329	5.01
07-08	E	615	269	211	1	361	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1460	5.50
08-09	E	628	284	219	3	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1489	5.61
09-10	E	639	265	236	1	382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1523	5.74
10-11	E	644	287	251	3	378	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1566	5.90
11-12	E	684	271	216	1	398	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1573	5.93
12-13	E	689	263	269	4	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1599	6.02
13-14	E	671	264	254	1	399	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1590	5.99
14-15	E	682	279	231	2	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1572	5.92
15-16	E	664	285	225	1	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1526	5.75
16-17	E	684	289	194	0	364	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1534	5.78
17-18	E	675	276	169	1	360	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1484	5.59
18-19	E	642	280	174	2	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1455	5.48
19-20	E	683	249	158	0	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1411	5.32
20-21	E	628	251	151	1	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1300	4.90
21-22	E	569	231	126	0	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	4.45
22-23	E	460	155	61	0	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	870	3.28
23-24	E	219	64	34	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	1.40
TOTAL		12030	4810	3408	21	6295	0	3	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26580	100
%		45.32	18.12	12.84	0.08	23.72	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	










































Fuente: Elaboración propia

Tabla 86: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE NORTE															
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
VIERNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2SII2S2	2S3	3SII3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. PEN																							
00-01	E	98	24	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	0.47
01-02	E	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0.08
02-03	E	21	1	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0.12
03-04	E	32	2	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0.17
04-05	E	268	123	4	0	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	591	2.23
05-06	E	521	164	23	0	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	977	3.68
06-07	E	591	213	192	2	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1324	4.99
07-08	E	601	265	211	1	365	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1446	5.45
08-09	E	614	284	220	3	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1473	5.55
09-10	E	631	269	231	1	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1517	5.72
10-11	E	648	283	256	3	394	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1587	5.98
11-12	E	680	279	216	1	392	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1571	5.92
12-13	E	689	261	264	4	375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1593	6.00
13-14	E	679	270	260	3	365	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1578	5.95
14-15	E	681	279	236	1	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1573	5.93
15-16	E	663	281	220	2	353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1519	5.72
16-17	E	698	290	199	1	368	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1562	5.89
17-18	E	671	294	171	1	359	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1499	5.65
18-19	E	649	271	178	2	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1454	5.48
19-20	E	684	265	151	2	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1454	5.48
20-21	E	621	251	148	1	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1288	4.85
21-22	E	559	225	125	0	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1163	4.38
22-23	E	459	151	64	0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	872	3.29
23-24	E	246	69	39	0	54	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	1.55
TOTAL		12014	4824	3414	28	6376	0	3	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26679	100
%		45.26	18.17	12.86	0.11	24.02	0.00	0.01	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 87: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 3 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																								
				Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE NORTE																				
		PERÚ		Ministerio de Transportes y Comunicaciones																				
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
SÁBADO																								
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE		
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1I2S2	2S3	3S1I3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
<i>DIGRA.</i>																								
<i>PER</i>																								
00-01	E	98	21	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	0.47
01-02	E	11	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0.08
02-03	E	19	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0.12
03-04	E	41	11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0.24
04-05	E	251	124	5	0	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	574	2.16
05-06	E	524	170	25	0	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	987	3.72
06-07	E	591	215	194	2	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1327	5.00
07-08	E	610	269	212	1	368	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1463	5.51
08-09	E	615	284	223	2	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1494	5.63
09-10	E	638	295	236	2	389	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1560	5.88
10-11	E	649	281	256	3	391	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1583	5.96
11-12	E	680	271	219	1	390	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1564	5.89
12-13	E	691	268	269	4	379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1611	6.07
13-14	E	675	264	257	3	364	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1564	5.89
14-15	E	683	271	237	2	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1567	5.90
15-16	E	669	281	224	1	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1531	5.77
16-17	E	689	291	198	2	369	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1555	5.86
17-18	E	678	284	167	3	359	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1494	5.63
18-19	E	648	280	178	1	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1462	5.51
19-20	E	681	254	159	2	348	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1444	5.44
20-21	E	621	251	154	1	261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1288	4.85
21-22	E	563	238	128	2	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1189	4.48
22-23	E	459	159	68	1	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	881	3.32
23-24	E	235	54	40	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384	1.45
TOTAL		12019	4849	3455	33	6387	0	3	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26762	100.00
%		45.28	18.27	13.02	0.12	24.06	0.00	0.01	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 88: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
LUNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTABI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S112S2	2S3	3S113S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
RMBR. PER																							
00-01	S	52	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0.48
01-02	S	12	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0.14
02-03	S	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.11
03-04	S	10	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.16
04-05	S	35	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0.46
05-06	S	60	35	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0.95
06-07	S	131	120	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305	4.34
07-08	S	168	135	268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	571	4.91
08-09	S	285	146	244	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	677	5.82
09-10	S	265	151	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	652	5.61
10-11	S	289	154	268	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714	6.14
11-12	S	296	159	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	720	6.19
12-13	S	310	174	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	696	5.99
13-14	S	309	178	246	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	734	6.31
14-15	S	355	180	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	785	6.75
15-16	S	357	184	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	773	6.65
16-17	S	345	189	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	756	6.50
17-18	S	302	185	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	732	6.30
18-19	S	347	190	230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	768	6.60
19-20	S	346	168	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	717	6.17
20-21	S	342	123	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	633	5.44
21-22	S	258	120	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	4.29
22-23	S	120	96	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	2.44
23-24	S	50	51	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	1.24
TOTAL		5053	2757	3811	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11628	100
%		43.46	23.71	32.77	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 89: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																				
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
MIÉRCOLES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. PEN																						
00-01	S	50	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0.46
01-02	S	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.11
02-03	S	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.11
03-04	S	10	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.16
04-05	S	36	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0.44
05-06	S	61	36	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	0.96
06-07	S	139	121	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	516	4.44
07-08	S	177	136	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	582	5.01
08-09	S	275	145	245	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667	5.74
09-10	S	284	162	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	679	5.84
10-11	S	287	155	265	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	710	6.11
11-12	S	297	160	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	721	6.20
12-13	S	325	145	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	685	5.89
13-14	S	341	168	265	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	775	6.66
14-15	S	315	181	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	751	6.46
15-16	S	321	191	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	748	6.43
16-17	S	348	185	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	758	6.52
17-18	S	341	186	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	772	6.64
18-19	S	345	191	231	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	768	6.60
19-20	S	321	167	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	698	6.00
20-21	S	299	125	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	587	5.05
21-22	S	258	121	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	4.29
22-23	S	121	98	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	281	2.42
23-24	S	48	50	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	1.20
TOTAL		5018	2738	3835	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11598	100
%		43.15	23.55	32.98	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 90: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																				
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
VIERNES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
																						
DIMERA. PEN																						
00-01	S	55	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0.51
01-02	S	15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.16
02-03	S	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.13
03-04	S	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.13
04-05	S	36	8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0.47
05-06	S	65	35	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	1.00
06-07	S	135	120	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	506	4.35
07-08	S	178	135	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	578	4.97
08-09	S	288	146	245	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	681	5.86
09-10	S	264	151	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	654	5.62
10-11	S	284	154	264	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	705	6.06
11-12	S	298	159	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708	6.09
12-13	S	305	175	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	745	6.41
13-14	S	321	174	241	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	737	6.34
14-15	S	354	180	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	789	6.79
15-16	S	356	184	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	776	6.67
16-17	S	361	189	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	776	6.67
17-18	S	369	185	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	808	6.95
18-19	S	358	190	215	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	764	6.57
19-20	S	341	168	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	711	6.11
20-21	S	255	123	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	539	4.64
21-22	S	240	120	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	475	4.08
22-23	S	121	96	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	284	2.44
23-24	S	49	51	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	1.20
TOTAL		5063	2754	3831	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11655	100
%		43.54	23.68	32.95	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 91: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 4 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Este																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Camki		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIGRA PER																							
00-01	S	54	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0.49
01-02	S	21	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0.21
02-03	S	10	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0.14
03-04	S	20	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0.25
04-05	S	21	8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0.34
05-06	S	68	32	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	1.01
06-07	S	154	121	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	526	4.52
07-08	S	169	135	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	569	4.89
08-09	S	269	146	245	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662	5.69
09-10	S	285	151	239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	675	5.80
10-11	S	291	154	266	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714	6.14
11-12	S	298	159	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708	6.09
12-13	S	320	174	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	739	6.36
13-14	S	315	178	230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	724	6.23
14-15	S	342	181	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	774	6.66
15-16	S	344	184	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	761	6.54
16-17	S	339	189	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	749	6.44
17-18	S	339	185	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	773	6.65
18-19	S	340	190	231	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	762	6.55
19-20	S	345	168	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	717	6.17
20-21	S	319	123	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607	5.22
21-22	S	255	120	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	504	4.33
22-23	S	121	96	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	282	2.43
23-24	S	55	50	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	1.26
TOTAL		5094	2755	3819	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11675	100.40
%		43.81	23.69	32.84	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.40	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 92: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																								
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Norte																		
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
LUNES																								
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE		
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2SII2S2	2S3	3SII3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3				
DIRECCION PER																								
00-01	S	94	29	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0.58
01-02	S	25	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0.17
02-03	S	10	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0.10
03-04	S	45	13	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0.34
04-05	S	347	123	0	0	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635	2.95
05-06	S	486	163	0	1	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	901	4.18
06-07	S	575	213	0	2	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1106	5.13
07-08	S	563	246	0	1	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1135	5.27
08-09	S	568	262	0	3	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1138	5.51
09-10	S	596	245	0	1	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1213	5.63
10-11	S	595	295	0	2	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1270	5.89
11-12	S	574	277	0	1	372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1224	5.68
12-13	S	597	285	0	3	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1283	5.95
13-14	S	564	255	0	1	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1188	5.51
14-15	S	549	278	0	2	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1149	5.33
15-16	S	563	285	0	1	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1204	5.59
16-17	S	585	299	0	2	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1255	5.82
17-18	S	594	285	0	1	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1225	5.68
18-19	S	572	274	0	2	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1203	5.58
19-20	S	563	269	0	3	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1220	5.66
20-21	S	459	285	0	4	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1116	5.18
21-22	S	369	251	0	1	269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	890	4.13
22-23	S	265	194	0	1	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	614	2.85
23-24	S	156	64	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	1.29
TOTAL		10314	4905	0	32	6303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21554	100
%		47.85	22.76	0.00	0.15	29.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 93: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Norte																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
MIÉRCOLES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	PORCENTAJE		
					PICKUP	RURAL Camki		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			3T3	
<i>DIAGRA. PCH</i>																							
00-01	S	98	25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0.58
01-02	S	20	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0.15
02-03	S	12	5	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.12
03-04	S	46	14	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0.35
04-05	S	341	122	0	0	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	629	2.92
05-06	S	496	168	0	1	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	915	4.25
06-07	S	574	212	0	2	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1108	5.14
07-08	S	564	241	0	1	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147	5.32
08-09	S	570	245	0	3	322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1140	5.29
09-10	S	598	260	0	1	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1209	5.61
10-11	S	586	294	0	2	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1253	5.81
11-12	S	578	274	0	1	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1231	5.71
12-13	S	596	286	0	3	392	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1277	5.92
13-14	S	565	261	0	2	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1213	5.63
14-15	S	554	268	0	2	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1149	5.33
15-16	S	564	281	0	1	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1214	5.63
16-17	S	568	291	0	2	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1206	5.60
17-18	S	595	277	0	3	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1249	5.79
18-19	S	594	281	0	2	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1229	5.70
19-20	S	561	270	0	3	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1219	5.66
20-21	S	450	289	0	4	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1097	5.09
21-22	S	370	250	0	1	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	966	4.48
22-23	S	263	215	0	1	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	621	2.88
23-24	S	155	65	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	1.18
TOTAL		10318	4906	0	35	6327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21586	100
%		47.87	22.76	0.00	0.16	29.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 94: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Norte																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
VIERNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECC. PEN																							
00-01	S	101	24	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0.59
01-02	S	25	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0.18
02-03	S	12	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0.12
03-04	S	46	15	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0.36
04-05	S	340	121	0	0	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	628	2.91
05-06	S	491	169	0	1	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	912	4.23
06-07	S	576	213	0	2	319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1110	5.15
07-08	S	566	242	0	1	342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1151	5.34
08-09	S	574	246	0	4	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1150	5.34
09-10	S	594	261	0	1	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212	5.62
10-11	S	584	296	0	1	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1251	5.80
11-12	S	574	275	0	1	376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1226	5.69
12-13	S	562	284	0	2	395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1243	5.77
13-14	S	563	260	0	3	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1210	5.61
14-15	S	551	265	0	2	329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147	5.32
15-16	S	575	285	0	1	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1226	5.69
16-17	S	565	264	0	2	359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1190	5.52
17-18	S	591	279	0	3	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1244	5.77
18-19	S	584	282	0	2	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1233	5.72
19-20	S	560	272	0	3	380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1215	5.64
20-21	S	541	290	0	4	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1136	5.50
21-22	S	369	255	0	4	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	969	4.50
22-23	S	264	216	0	1	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	576	2.67
23-24	S	159	68	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	262	1.22
TOTAL		10367	4901	0	38	6304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21610	100.2598126
%		48.10	22.74	0.00	0.18	29.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.26	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 95: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 5 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Saenz Peña Norte																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Camki		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECCION PERU																							
00-01	S	102	25	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	0.60
01-02	S	25	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0.18
02-03	S	15	5	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0.13
03-04	S	56	14	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0.40
04-05	S	340	122	0	0	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	628	2.91
05-06	S	491	168	0	1	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	910	4.22
06-07	S	571	212	0	2	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1105	5.13
07-08	S	561	241	0	1	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1144	5.31
08-09	S	591	245	0	3	322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1161	5.39
09-10	S	594	260	0	1	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1205	5.59
10-11	S	584	294	0	3	371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1252	5.81
11-12	S	599	274	0	1	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1252	5.81
12-13	S	589	286	0	3	392	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1270	5.89
13-14	S	595	261	0	2	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1243	5.77
14-15	S	551	269	0	2	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1147	5.32
15-16	S	561	281	0	1	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1211	5.62
16-17	S	578	291	0	2	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1216	5.64
17-18	S	594	277	0	3	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1248	5.79
18-19	S	578	281	0	3	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1214	5.63
19-20	S	562	270	0	2	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1219	5.66
20-21	S	455	289	0	3	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1101	5.11
21-22	S	369	250	0	2	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	966	4.48
22-23	S	264	215	0	1	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639	2.96
23-24	S	154	65	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254	1.18
TOTAL		10379	4907	0	36	6344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21666	100.00
%		48.15	22.77	0.00	0.17	29.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



Fuente: Elaboración propia

Tabla 96: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
		Ubicación: Calle Nazaret																				
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
LUNES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIRECCION PERU																						
00-01	S	58	19	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0.78
01-02	S	10	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.14
02-03	S	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.11
03-04	S	7	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.12
04-05	S	30	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0.39
05-06	S	53	34	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0.92
06-07	S	270	141	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	595	5.68
07-08	S	264	139	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	5.70
08-09	S	274	150	210	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635	6.06
09-10	S	284	118	231	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	634	6.06
10-11	S	246	143	229	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620	5.92
11-12	S	284	146	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	686	6.55
12-13	S	285	157	223	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	666	6.36
13-14	S	278	168	241	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	688	6.57
14-15	S	297	155	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	686	6.55
15-16	S	298	170	210	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	6.49
16-17	S	285	138	199	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623	5.95
17-18	S	284	149	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	5.81
18-19	S	271	150	173	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	595	5.68
19-20	S	265	135	154	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	556	5.31
20-21	S	246	121	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	488	4.66
21-22	S	185	118	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	422	4.03
22-23	S	129	98	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	2.76
23-24	S	78	45	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	1.38
TOTAL		4688	2512	3258	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10470	100
%		44.78	23.99	31.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 97: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Calle Nazaret																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
MIÉRCOLES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
																							
00-01	S	57	18	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0.75
01 - 02	S	11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.16
02 - 03	S	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.09
03 - 04	S	8	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.13
04 - 05	S	31	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0.37
05 - 06	S	54	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0.85
06 - 07	S	271	145	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	601	5.74
07 - 08	S	265	140	195	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	601	5.74
08 - 09	S	275	151	211	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639	6.10
09 - 10	S	285	119	230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635	6.06
10 - 11	S	249	142	225	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	618	5.90
11 - 12	S	286	145	258	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	690	6.59
12 - 13	S	289	155	224	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	669	6.39
13 - 14	S	271	169	246	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	687	6.56
14 - 15	S	291	159	233	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	6.53
15 - 16	S	296	171	211	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	679	6.49
16 - 17	S	283	137	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	617	5.89
17 - 18	S	285	148	174	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	5.81
18 - 19	S	270	151	172	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	594	5.67
19 - 20	S	269	136	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	5.35
20 - 21	S	245	123	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	491	4.69
21 - 22	S	186	115	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	421	4.02
22 - 23	S	130	97	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	2.79
23 - 24	S	79	46	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	1.38
TOTAL		4692	2511	3262	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10478	100
%		44.81	23.98	31.16	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



Fuente: Elaboración propia

Tabla 98: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 6 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
 PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Calle Nazaret																					
		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																					
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Gamki		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECC. PER																							
00-01	S	59	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0.74
01-02	S	14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0.19
02-03	S	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.11
03-04	S	8	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.12
04-05	S	31	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0.39
05-06	S	52	32	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0.89
06-07	S	275	139	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597	5.70
07-08	S	264	141	193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	598	5.71
08-09	S	278	119	211	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	610	5.83
09-10	S	281	143	230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	655	6.26
10-11	S	247	154	227	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	631	6.03
11-12	S	285	156	254	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	697	6.66
12-13	S	291	158	226	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	677	6.47
13-14	S	274	167	245	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	687	6.56
14-15	S	295	154	233	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	683	6.52
15-16	S	297	171	211	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	6.49
16-17	S	286	135	201	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623	5.95
17-18	S	281	154	178	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	614	5.86
18-19	S	273	155	179	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	5.81
19-20	S	264	156	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	576	5.50
20-21	S	247	125	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	495	4.73
21-22	S	196	116	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	428	4.09
22-23	S	128	96	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	2.73
23-24	S	79	46	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	1.39
TOTAL		4713	2547	3271	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10547	100.00
%		45.01	24.33	31.24	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	


Fuente: Elaboración propia

Tabla 99: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
LUNES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
																						
00-01	S	54	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0.55
01-02	S	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.13
02-03	S	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.09
03-04	S	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0.10
04-05	S	31	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.38
05-06	S	55	36	12	0	9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	1.04
06-07	S	274	148	194	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	628	5.71
07-08	S	264	146	201	0	16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630	5.73
08-09	S	297	153	215	1	17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	685	6.23
09-10	S	298	120	233	1	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	671	6.10
10-11	S	288	157	210	2	18	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.16
11-12	S	265	145	251	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.16
12-13	S	256	182	226	1	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	685	6.23
13-14	S	325	145	222	1	15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	711	6.46
14-15	S	270	156	231	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	674	6.13
15-16	S	352	158	208	3	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	737	6.70
16-17	S	318	165	199	1	16	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	703	6.39
17-18	S	285	142	162	0	17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	608	5.53
18-19	S	275	150	174	1	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	618	5.62
19-20	S	275	135	154	2	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	579	5.26
20-21	S	268	129	151	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	5.09
21-22	S	187	122	120	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440	4.00
22-23	S	122	100	69	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	296	2.69
23-24	S	87	45	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	1.53
TOTAL		4868	2555	3276	13	257	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11000	100
%		44.25	23.23	29.78	0.12	2.34	0.00	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 100: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
MIÉRCOLES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			3T3
DIRECC. PEN																						
00-01	S	53	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0.57
01-02	S	10	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.14
02-03	S	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.11
03-04	S	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.13
04-05	S	32	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0.41
05-06	S	54	35	11	0	9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	1.01
06-07	S	278	140	195	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	626	5.69
07-08	S	265	148	203	0	15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	634	5.76
08-09	S	295	156	216	2	18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	689	6.26
09-10	S	299	121	234	1	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	674	6.13
10-11	S	284	159	211	3	18	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.16
11-12	S	267	151	258	2	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	694	6.31
12-13	S	257	180	225	0	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	6.18
13-14	S	314	146	235	0	16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	714	6.49
14-15	S	271	152	234	1	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	6.16
15-16	S	354	154	207	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	732	6.65
16-17	S	316	164	194	0	15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	693	6.30
17-18	S	283	143	168	1	18	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	5.59
18-19	S	276	150	175	1	17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	621	5.65
19-20	S	278	136	155	0	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	583	5.30
20-21	S	264	126	150	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	551	5.01
21-22	S	188	123	119	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	441	4.01
22-23	S	123	111	71	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310	2.82
23-24	S	89	41	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162	1.47
TOTAL		4865	2562	3305	11	261	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11035	100
%		44.23	23.29	30.05	0.10	2.37	0.00	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	






















Fuente: Elaboración propia

Tabla 101: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
VIERNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTARI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DINERA. PEN																							
00-01	S	51	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0.55
01-02	S	11	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0.15
02-03	S	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.11
03-04	S	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.12
04-05	S	33	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0.40
05-06	S	38	38	13	0	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	1.08
06-07	S	274	142	195	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	624	5.67
07-08	S	263	145	205	0	16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	632	5.75
08-09	S	196	152	216	2	18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	586	5.33
09-10	S	297	121	234	1	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	671	6.10
10-11	S	285	154	211	3	18	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	674	6.13
11-12	S	264	146	254	2	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	6.22
12-13	S	322	186	228	0	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	755	6.86
13-14	S	328	157	221	0	16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	725	6.59
14-15	S	276	157	225	1	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	676	6.15
15-16	S	351	159	209	1	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	736	6.69
16-17	S	326	156	193	1	15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695	6.32
17-18	S	284	154	165	1	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622	5.65
18-19	S	298	151	173	1	17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	642	5.84
19-20	S	287	135	152	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	586	5.33
20-21	S	265	126	154	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	557	5.06
21-22	S	185	121	119	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	436	3.96
22-23	S	125	101	76	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307	2.79
23-24	S	85	46	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	1.52
TOTAL		4879	2571	3289	13	256	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11039	100
%		44.35	23.37	29.90	0.12	2.33	0.00	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	





















Fuente: Elaboración propia

Tabla 102: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 7 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. Garcilazo de la Vega Oeste																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Camki		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECC. PEN																							
00-01	S	58	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0.65
01-02	S	12	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0.17
02-03	S	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.12
03-04	S	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.11
04-05	S	31	9	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0.40
05-06	S	55	35	11	0	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	1.01
06-07	S	275	144	195	0	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	633	5.75
07-08	S	269	149	203	0	19	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	643	5.85
08-09	S	296	120	219	2	15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	654	5.95
09-10	S	294	154	235	1	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	703	6.39
10-11	S	286	159	211	2	19	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	6.18
11-12	S	268	146	254	2	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	688	6.25
12-13	S	256	187	224	1	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	687	6.25
13-14	S	280	146	216	1	16	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662	6.02
14-15	S	278	154	235	1	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	6.22
15-16	S	356	152	205	0	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	729	6.63
16-17	S	319	167	185	1	16	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692	6.29
17-18	S	286	148	165	1	17	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	619	5.63
18-19	S	278	151	179	1	16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	627	5.70
19-20	S	279	131	156	2	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	581	5.28
20-21	S	268	126	152	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	558	5.07
21-22	S	189	124	125	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	449	4.08
22-23	S	126	99	75	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305	2.77
23-24	S	90	49	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	1.61
TOTAL		4864	2573	3293	15	265	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11041	100.00
%		44.22	23.39	29.94	0.14	2.41	0.00	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	


Fuente: Elaboración propia

Tabla 103: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Lunes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE SUR																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
LUNES																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE	
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIAGRA. PEN																							
00-01	S	97	24	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0.48
01-02	S	28	10	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.16
02-03	S	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.10
03-04	S	34	11	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0.20
04-05	S	264	125	5	0	98	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	493	1.85
05-06	S	522	162	24	0	268	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	978	3.68
06-07	S	594	214	196	1	325	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1331	5.00
07-08	S	604	265	215	1	359	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1447	5.44
08-09	S	615	289	221	1	356	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1484	5.58
09-10	S	638	265	234	1	387	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1526	5.74
10-11	S	649	284	254	3	395	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1588	5.97
11-12	S	684	274	215	2	396	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1572	5.91
12-13	S	689	265	265	1	378	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1599	6.01
13-14	S	671	262	259	2	369	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1566	5.89
14-15	S	680	276	234	2	376	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1569	5.90
15-16	S	668	284	223	1	353	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1530	5.75
16-17	S	685	285	195	2	368	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1542	5.80
17-18	S	678	278	168	1	359	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1486	5.59
18-19	S	646	279	176	2	354	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1459	5.48
19-20	S	684	245	154	1	352	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1437	5.40
20-21	S	621	250	151	1	267	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1291	4.85
21-22	S	564	237	126	1	253	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1182	4.44
22-23	S	458	154	67	0	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	876	3.29
23-24	S	245	60	38	0	55	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	1.51
TOTAL		12039	4804	3426	23	6276	0	5	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26606	100
%		45.25	18.06	12.88	0.09	23.89	0.00	0.02	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



Fuente: Elaboración propia

Tabla 104: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Miércoles

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE SUR																
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
MIÉRCOLES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAZI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
00-01	S	98	25	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	0.48
01-02	S	27	11	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.16
02-03	S	22	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0.11
03-04	S	35	10	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0.19
04-05	S	265	126	6	0	93	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	491	1.85
05-06	S	526	168	23	0	263	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	982	3.69
06-07	S	596	216	194	1	356	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1344	5.05
07-08	S	605	265	211	1	365	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1450	5.45
08-09	S	619	288	220	1	352	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1482	5.57
09-10	S	639	266	235	1	385	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1527	5.74
10-11	S	648	284	251	3	394	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1583	5.95
11-12	S	684	276	215	2	392	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1570	5.90
12-13	S	688	265	269	1	378	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1602	6.02
13-14	S	672	264	254	1	369	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1563	5.87
14-15	S	683	276	234	1	376	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1571	5.90
15-16	S	665	284	226	2	353	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1531	5.75
16-17	S	681	285	197	2	365	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1534	5.77
17-18	S	674	278	168	1	359	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1482	5.57
18-19	S	642	274	176	2	354	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1450	5.45
19-20	S	682	245	156	1	352	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1437	5.40
20-21	S	622	247	149	1	279	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1299	4.88
21-22	S	563	237	126	0	255	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1182	4.44
22-23	S	459	154	69	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	877	3.30
23-24	S	250	61	37	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	404	1.52
TOTAL		12045	4812	3423	21	6281	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26613	100
%		45.27	18.09	12.87	0.08	23.61	0.00	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	


Fuente: Elaboración propia

Tabla 105: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Viernes

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE SUR																
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
VIERNES																						
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
																						
DIAGRA. PERU																						
00-01	S	96	28	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0.49
01-02	S	26	12	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.16
02-03	S	22	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0.12
03-04	S	36	12	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0.21
04-05	S	268	126	6	0	98	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	1.88
05-06	S	536	165	25	0	268	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	996	3.74
06-07	S	596	216	198	1	325	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1337	5.03
07-08	S	611	269	211	1	362	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1457	5.48
08-09	S	612	289	223	1	352	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1479	5.56
09-10	S	635	269	236	1	385	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1527	5.74
10-11	S	651	281	215	3	394	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1547	5.81
11-12	S	685	279	251	2	392	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1610	6.05
12-13	S	689	263	265	1	375	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1594	5.99
13-14	S	679	254	259	1	384	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1580	5.94
14-15	S	685	275	234	2	376	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1573	5.91
15-16	S	664	284	226	1	353	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1529	5.75
16-17	S	688	279	197	2	365	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1535	5.77
17-18	S	677	278	168	2	361	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1488	5.59
18-19	S	659	279	176	2	354	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1472	5.53
19-20	S	643	245	154	1	352	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1396	5.25
20-21	S	623	254	151	1	271	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1301	4.89
21-22	S	561	237	125	0	254	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1178	4.43
22-23	S	457	154	68	0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	877	3.30
23-24	S	248	61	37	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	1.50
TOTAL		12047	4817	3432	22	6285	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26634	100
%		48.28	18.10	12.90	0.08	23.62	0.00	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 106: Promedio semanal del conteo vehicular para la estación 8 - Día Sábado

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																							
				Ministerio de Transportes y Comunicaciones		Ubicación: Av. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE SUR																	
FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
SÁBADO																							
HORA	SENTIDO	AUTO	MOTO LINEAL	MOTOTAXI	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORCENTAJE
					PICKUP	RURAL Cambi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DIRECCION: PEN																							
00-01	S	100	21	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0.48
01-02	S	29	11	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0.17
02-03	S	22	9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0.12
03-04	S	35	12	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0.21
04-05	S	269	129	6	0	90	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	495	1.86
05-06	S	521	163	26	0	265	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	977	3.67
06-07	S	598	217	194	1	326	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1337	5.03
07-08	S	611	264	215	1	365	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1459	5.48
08-09	S	616	285	221	1	352	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1477	5.55
09-10	S	639	264	234	2	385	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1525	5.73
10-11	S	645	285	255	3	394	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1585	5.96
11-12	S	682	274	215	2	392	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1566	5.89
12-13	S	682	265	265	1	379	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1593	5.99
13-14	S	670	262	259	1	365	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1560	5.86
14-15	S	682	276	234	2	376	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1571	5.90
15-16	S	669	284	226	2	353	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1555	5.77
16-17	S	683	289	197	1	368	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1542	5.80
17-18	S	674	278	168	1	369	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1492	5.61
18-19	S	642	279	176	2	361	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1462	5.50
19-20	S	685	245	156	2	356	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1445	5.43
20-21	S	620	254	149	1	275	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1300	4.89
21-22	S	569	237	126	0	253	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1186	4.46
22-23	S	457	155	67	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	874	3.28
23-24	S	249	62	39	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	405	1.52
TOTAL		12049	4820	3436	23	6287	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26646	100.00
%		45.29	18.12	12.91	0.09	23.63	0.00	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia