



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Universidad
Andina
del Cusco**

TESIS

Determinación de la Capacidad Vial y Nivel de Servicio de las vías Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la ciudad de Abancay, usando la Metodología Del HCM 2016, Software Vissim 11 y propuestas de solución – 2023

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Presentado por:

Quispe Aquino Miguel

0009-0005-9968-2535

Sotomayor Orós Augusto

0009-0009-9935-9390

**Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Mtro. Robert Milton Merino Yépez

0000-0002-1329-4218

CUSCO – PERÚ

2023



Metadatos

Datos del autor 1	
Nombres y apellidos	Augusto Sotomayor Oros
Número de documento de identidad	70654768
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0009-9935-9390
Datos del autor 2	
Nombres y apellidos	Miguel Quispe Aquino
Número de documento de identidad	76280890
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0005-9968-2535
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Mtro. Ing. Robert Milton Merino Yopez
Número de documento de identidad	23836204
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0002-1329-4218
Datos del Jurado	
Presidente del jurado (Jurado 1)	
Nombres y apellidos	Ing. Marco Antonio Silva Palomino
Número de documento de identidad	23862951
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Msc. Ing. Miguel Alfredo Flores Dueñas
Número de documento de identidad	23950763
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Ing. Julio Benjamin Deza
Cavero Número de documento de identidad	23918608
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Ingeniería de Transportes



turnitin 28.05.2024

por Informe Turnitin

Fecha de entrega: 28-may-2024 01:07p.m. (UTC-0700)

Identificador de la entrega: 2390204467

Nombre del archivo: TESIS_QUISPE_-_SOTOMAYOR.pdf (14.66M)

Total de palabras: 122611

Total de caracteres: 534549



4

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Universidad
Andina
del Cusco**

TESIS

3

Determinación de la Capacidad Vial y Nivel de Servicio de las vías Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la ciudad de Abancay, usando la Metodología Del HCM 2016, Software Vissim 11 y propuestas de solución – 2023

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Presentado por:

Quispe Aquino Miguel

0009-0005-9968-2535

Sotomayor Orós Augusto

0009-0009-9935-9390

**Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Mtro. Robert Milton Merino Yépez

0000-0002-1329-4218

CUSCO – PERÚ

2023



INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	6%
3	www.uandina.edu.pe Fuente de Internet	4%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	3%
5	Balladares, Andrea Cristina Goyes. "La movilidad urbana sostenible en el centro de la ciudad de ambato", Instituto Politecnico de Leiria (Portugal), 2021 Publicación	<1%
6	Arce Ciguenas, Diego Martin. "Sistema Autonomo de Control de Trafico Vehicular para Intersecciones de Avenidas.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2020 Publicación	<1%

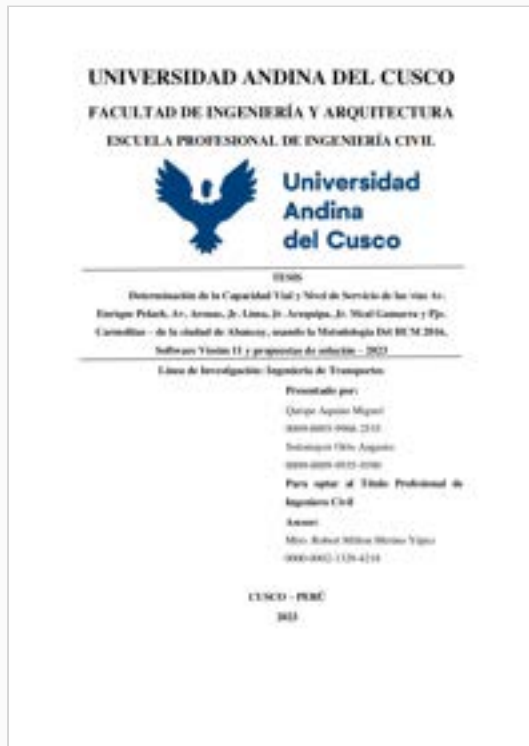


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Informe Turnitin1
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	1
Nombre del archivo:	TESIS_QUISPE_-_SOTOMAYOR.pdf
Tamaño del archivo:	14.66M
Total páginas:	332
Total de palabras:	122,611
Total de caracteres:	534,549
Fecha de entrega:	28-may.-2024 01:38p. m. (UTC-0700)
Identificador de la entrega...	2390220703





Preliminares

Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado en primer lugar a Dios, por darme las fuerzas y cumplir una de mis metas anheladas para empezar un nuevo capítulo de mi vida.

Con cariño y amor para:

Mis padres, Miguel y Sofia, por sus enseñanzas a lo largo de mi carrera profesional al igual que el apoyo que me dieron ante cualquier adversidad, siempre estuvieron ahí. Por aconsejarme y guiarme por el camino correcto, como también enseñarme que todo en esta vida se puede si tú lo quieres.

A mis hermanos, Kevin y Rocio, quienes son mis artífices de toda mi formación académica, de mi carrera profesional y de mi vida. Son mi principal motivo de superación y les agradezco por siempre brindarme su soporte para los diferentes escenarios que se suscitaron dentro de mi vida.

A mis docentes por las enseñanzas brindadas a lo largo de mi carrera profesional.

A mis amigos, por el regocijo y experiencias vividas a lo largo del tiempo.

A mi compinche de aventuras Ali, por sus consejos brindados y momentos únicos que pasamos.

Miguel Quispe Aquino

A mis padres Oscar y Lourdes, quienes con esfuerzo y sacrificio me dieron la posibilidad de cumplir uno de mis principales objetivos en mi vida.

A mis hermanos Oscar y Marcial, que me impulsaron a mejorar, perseverar y no rendirme a lo largo de mi vida y ser para ellos un buen ejemplo y líder como hermano mayor.

A todos los docentes que contribuyeron en mi formación como profesional e inspiraron a la elección del tema de tesis.

A mis amigos, por el apoyo y cariño en todo momento, siempre con la fidelidad que los caracteriza.

Augusto Sotomayor Orós



Agradecimiento

Agradezco a Dios por siempre acompañarme en mi vida, a mi familia por ser los motores para conseguir mis sueños como también brindarme todo su apoyo a lo largo de mi vida, a nuestro asesor Ing. Robert Milton Merino Yépez por sus valiosos aportes, consejos, paciencia y experiencias para poder culminar esta investigación, a mis amigos y mi casa de estudios la Universidad Andina del Cusco.

Miguel Quispe Aquino

Primero a Dios y su guía a por todo momento.
A mis padres y hermanos por ser mi motor y motivo.
A todos mis familiares, por su apoyo incondicional.
A nuestro asesor Ing. Robert Milton Merino Yépez y su guía y soporte en la presente tesis.

Augusto Sotomayor Orós

*Sine disciplina non est scientia.
Sine scientia non est fides.
Sine fiducia, victoria non est*

Sin entrenamiento, no existe el conocimiento.
Sin conocimiento, no existe la confianza.
Sin confianza, la victoria no existe.
Cayo Julio César
(Gaius Iulius Caesar)



Resumen

La presente investigación tiene como fin el Estudio del Tránsito Vehicular de 4 principales arterias de la ciudad de Abancay: Av. Arenas, Av. Enrique Pelach, Jr. Lima y Jr. Arequipa; que año tras año se observa un mayor incremento del parque automotor causando una congestión vehicular.

El objetivo de la tesis es utilizar la metodología (aspectos metodológicos y conceptuales) del Highway Capacity Manual (HCM 2016), para determinar la Capacidad Vial y Nivel de Servicio. Sin embargo se realizó el modelamiento, simulación y planteamiento de soluciones en el Software VISSIM 11, con sus respectivos Niveles de Servicio. Para el escenario actual, se identificaron los dispositivos de control y características geométricas del tramo vial; obteniendo los niveles de servicio y demoras vehiculares. Para el escenario con propuestas se realizó la simulación reconfigurando los dispositivos de control; restringiendo sentidos y giros de circulación, mejorando condiciones de circulación de los usuarios y modificaciones geométricas de la vía; se lograron mejores niveles de servicio y tiempos de demoras vehiculares en la todas las 23 intersecciones.

Se concluye, a partir de las propuestas planteadas, se mejoró los niveles de servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas de D a C. En cuanto a las intersecciones semaforizadas, el nivel de servicio de la intersección Av. Arenas, Av. Núñez y Jr. Arequipa mejoró de D a B, al igual que las 08 restantes que disminuyeron sus niveles de servicio. Por otro lado, la intersección no semaforizada de Jr. Arequipa con Jr. Huancavelica mejora el nivel de D a C, al igual que las 13 intersecciones restantes disminuyen el nivel de servicio. En cuanto al tiempo de demora del tramo vial estudiado, con las nuevas propuestas de diseño vial se disminuyó en más de un 40% en comparación a la situación actual en la mayoría de las intersecciones.

Palabras Clave: Diseño Geométrico, Nivel de Servicio, Tiempo de Demora, segmento urbano, HCM y Vissim.



Abstract

The purpose of this research is to study the Vehicular Traffic of 4 main arteries of the city of Abancay: Av. Arenas, Av. Enrique Pelach, Jr. Lima and Jr. Arequipa; that year after year there is a greater increase in the number of vehicles causing traffic congestion.

The objective of the thesis is to use the methodology (methodological and conceptual aspects) of the Highway Capacity Manual (HCM 2016), to determine the Road Capacity and Level of Service. However, the modeling, simulation and proposal of solutions were carried out in the VISSIM 11 Software, with their respective Service Levels. For the current scenario, the control devices and geometric characteristics of the road section were identified; obtaining service levels and vehicle delays. For the scenario with proposals, the simulation was carried out by reconfiguring the control devices; restricting directions and turns of traffic, improving traffic conditions for users and geometric modifications of the road; Better service levels and vehicle delay times were achieved at all 23 intersections.

It is concluded, based on the proposed proposals, the service levels of the road section Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra and Pje were improved. Carmelitas from D to C. Regarding the traffic light intersections, the service level of the Av. Arenas, Av. Núñez and Jr. Arequipa intersection improved from D to B, as did the remaining 08 that decreased their service levels. On the other hand, the non-signalized intersection of Jr. Arequipa with Jr. Huancavelica improves the level from D to C, just as the remaining 13 intersections decrease the level of service. Regarding the delay time of the road section studied, with the new road design proposals it was reduced by more than 40% compared to the current situation in most of the intersections.

Keywords: Geometric Design, Service Level, Delay Time, urban segment, HCM and Vissim.



Introducción

La congestión vehicular es principalmente uno de los problemas que se generan en la actualidad, tanto en zonas urbanas y rurales el cual afecta a la sociedad y al medio ambiente. En la ciudad de Abancay ya se viene haciendo notorio este problema debido a su mala planificación vial - urbanística, ya que en las intersecciones observamos estancamientos vehiculares, cuellos de botella y ciclos semafóricos deficientes que nos llevan a afirmar que existe un pésimo nivel de servicio y que no existe un estudio actualizado del incremento vehicular al año 2022.

En la presente tesis de investigación se analizará las cuatro principales arterias y sus respectivas intersecciones que son puntos de acceso claves para dirigirse a centros laborales, colegios, centros comerciales, plazas, bancos, capillas y otros atractivos de la ciudad. Por lo cual es necesario plantear soluciones con la guía de la metodología del HCM 2016 y softwares para el rediseño de estas principales vías.

El capítulo I denominado planteamiento del problema, se refiere al ámbito de influencia del problema, justificación y limitaciones de la investigación; así como también los objetivos y la metodología usada.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, donde se va a presentar los antecedentes a la tesis, bases teóricas, hipótesis, variables, indicadores que nos ayudarán a generar la matriz de consistencia.

En el capítulo III, se menciona la metodología aplicada en la presente investigación en la cual se conocerá el diseño, población y muestra. Se detallarán los instrumentos que nos ayudarán con el procedimiento de recolección y procesamiento de datos.

En el capítulo IV, se muestran los resultados obtenidos en la investigación, a partir de los objetivos e hipótesis planteadas al inicio del estudio.

En el capítulo V, desarrollamos las discusiones en las cuales se comparan los resultados obtenidos tomando en cuenta las variables planteadas.

Finalmente tenemos el glosario, con términos clave, las conclusiones, las recomendaciones, las referencias y los apéndices.



Índice General

Preliminares	ii
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Introducción	vi
Índice General	vii
Índice Figuras	xi
Índice De Tablas	xiv
Capítulo I Planteamiento Del Problema	1
1.1. Identificación del Problema	1
1.1.1. Descripción del Problema	1
1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema:	15
1.2. Justificación e Importancia de la Investigación	15
1.2.1. Justificación Técnica	15
1.2.2. Justificación Social	16
1.2.3. Justificación por Viabilidad	16
1.2.4. Justificación por Relevancia	16
1.3. Limitaciones de la Investigación	16
1.3.1. Limitación Geográfica	16
1.3.2. Limitación Temporal	17
1.3.3. Limitación Técnica	17
1.3.4. Limitación por Fuente de Base	17
1.3.5. Limitación por Especialidad	17
1.4. Objetivo de la Investigación	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
Capítulo II Marco Teórico	19
2.1. Antecedentes de la Tesis	19
2.1.1. Antecedentes Nacionales	19
2.1.2. Antecedentes Internacionales	23
2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes	24



2.2.1.	Capacidad Vial.....	24
2.2.2.	Normatividad	25
2.2.3.	Sistema Vial.....	25
2.2.4.	Sección Transversal	26
2.2.5.	Calzada.....	26
2.2.6.	Elementos de la Ingeniería de Tráfico Vehicular	29
2.2.7.	Congestión Vehicular.....	30
2.2.8.	Causas de la Congestión Vehicular.....	30
2.2.9.	Tipos de Flujos.....	30
2.2.10.	Volumen de Tráfico	31
2.2.11.	Velocidad	31
2.2.12.	Dispositivo para el Control de Tránsito	31
2.2.13.	Conteo o Aforo vehicular.....	33
2.2.14.	La Simulación de tráfico vehicular	33
2.2.15.	Capacidad y Niveles de Servicio	34
2.2.16.	Niveles de Servicio	34
2.2.17.	Análisis Operacional del HCM 2016.....	37
2.2.18.	El Conductor	37
2.2.19.	El Vehículo	38
2.2.20.	Tipos de Vehículos	38
2.2.21.	Aceleración Promedio según tipo de Vehículos	39
2.2.22.	El peatón y su interacción con la vía	40
2.2.23.	Clasificación de las Vías Urbanas.....	40
2.2.23.1.	Vías Expresas	42
2.2.23.2.	Vías Arteriales.....	43
2.2.23.3.	Vías Colectoras	44
2.2.23.4.	Vías Locales	44
2.2.23.5.	Vías de Diseño Especial.....	44
2.2.24.	Norma GH.020.....	45
2.2.25.	Gestión de la Infraestructura para el Desarrollo Sostenible.....	47
2.2.26.	Software VISSIM.....	49
2.2.27.	Micro simulación en VISSIM.....	51
2.2.28.	Metodología del HCM 2016	55
2.3.	Hipótesis.....	65
2.3.1.	Hipótesis General.....	65
2.3.2.	Sub Hipótesis	65
2.4.	Definición de Variables.....	66



2.4.1.	Variables independientes	66
2.4.2.	Variables dependientes	66
2.4.3.	Cuadro de Operacionalización de Variables	67
	Capítulo III Método	69
3.1.	Metodología de la Investigación	69
3.1.1.	Enfoque de la Investigación.....	69
3.1.2.	Nivel o alcance de la investigación.....	69
3.1.3.	Método de Investigación.....	70
3.2.	Diseño de la Investigación	70
3.2.1.	Diseño Metodológico.....	70
3.2.2.	Diseño de Ingeniería	71
3.3.	Población y Muestra.....	73
3.3.1.	Población.....	73
3.3.2.	Muestra	74
3.4.	Instrumentos	77
3.4.1.	Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos	77
3.4.2.	Instrumentos de Ingeniería.....	81
3.4.3.	Software Utilizado	81
3.5.	Procedimientos de Recolección de Datos	81
3.5.1.	Levantamiento Topográficos	81
3.5.2.	Características Semafóricas y Señales de Tránsito	83
3.5.3.	Recolección del Volumen Vehicular Diario	88
3.5.4.	Recolección del Volumen Peatonal en horario de Máxima Demanda	91
3.5.5.	Recolección del Volumen Vehicular en horario de Máxima Demanda	99
3.5.6.	Codificación de Movimientos Vehiculares.....	135
3.5.7.	Hora Pico del Sistema.....	159
3.5.8.	Análisis Operacional.....	160
3.6.	Procedimientos de Análisis de Datos	164
3.6.1.	Determinación de la Variación Vehicular Diaria.....	164
3.6.2.	Determinación del Volumen de Horario de Máxima Demanda	165
3.6.3.	Determinación del Factor Horario de Hora Pico (FHP)	167
3.6.4.	Determinación de la Capacidad y Nivel de Servicio en Intersecciones No Semaforizadas.....	168
	Tablas de Cálculo del Nivel de Servicio de Intersecciones No Semaforizadas.....	181



3.6.5. Determinación de la Capacidad y Nivel de Servicio en Intersecciones Semaforizadas.....	208
Tablas de Cálculo del Nivel de Servicio de Intersecciones Semaforizadas	228
3.6.6. Modelamiento en el Software Vissim 11 (versión para estudiantes).....	238
Capítulo IV Resultados	252
Resultado Específico n°01	252
Resultado Específico n°02.....	255
Resultado Específico n°03	256
Resultado Específico n°04.....	263
Capítulo V Discusión.....	265
5.1. Contraste de Resultados con Referentes del Marco Teórico.....	265
5.2. Interpretación de los Resultados Encontrados en la Investigación	266
5.3. Comentario de la demostración de la hipótesis.	267
5.4. Aporte de la investigación.....	270
5.5. Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la investigación.....	270
Conclusiones	273
Conclusión N°1.....	273
Conclusión N°2.....	285
Conclusión N°3.....	288
Conclusión N°4.....	289
Conclusión General.....	292
Sugerencias	295
GLOSARIO	297
REFERENCIAS.....	299
APÉNDICES.....	301



Índice Figuras

Figura 1: Zona de la Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra	2
Figura 2: Tramo de la intersección Av. Enrique Pelach y Pje. Carmelitas	4
Figura 3: Zona de la intersección Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica	5
Figura 4: Zona de la intersección Av. Arenas y Pje. Carmelitas	7
Figura 5: Ubicación del tramo vial	10
Figura 6: Delimitación de la zona de estudio parte 1	11
Figura 7: Delimitación de la zona de estudio parte 2	12
Figura 8: Espacios de importancia dentro de la zona de estudio, primer tramo.....	13
Figura 9: Espacios de importancia dentro de la zona de estudio, primer tramo.....	14
Figura 10: Sección transversal de una vía ideal dentro de una ciudad	26
Figura 11: Señalización vial, conocido también como elementos estáticos.	29
Figura 12: Semáforos y sensores inteligentes para agilizar el tráfico.....	30
Figura 13: Clasificación por Niveles de Servicio de las Vías dentro del ámbito urbano.	34
Figura 14: Relación entre Accesibilidad y Movilidad de las vías.....	41
Figura 15: Fases del modelo de Wiedemann	50
Figura 16: Movimiento de tráfico de vehículos y peatones.....	56
Figura 17: Levantamiento Topográfico con Estación Total	82
Figura 18: Levantamiento Topográfico con Estación Total	83
Figura 19: Ubicación de Semáforos.....	84
Figura 20: Conteo Vehicular de Máxima Demanda	88
Figura 21: Conteo Vehicular Acumulado	91
Figura 22: Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra	136
Figura 23: Flujograma Intersección Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra	137
Figura 24: Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Chalhuanca	138
Figura 25: Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Andahuaylas con Av. Centenario.....	139
Figura 26: Flujograma Jr. Lima y Jr. Unión	140
Figura 27: Flujograma Jr. Lima y Av. Centenario	141
Figura 28: Flujograma Jr. Lima y Jr. Libertad	142
Figura 29: Flujograma Jr. Lima y Jr. Cusco	143
Figura 30: Flujograma Jr. Lima y Jr. Junín con Av. Mariño	144
Figura 31: Flujograma Jr. Lima y Jr. Huancavelica	145
Figura 32: Flujograma Jr. Lima y Av. Núñez con Av. Enrique Pelach	146
Figura 33: Flujograma Av. Enrique Pelach, Av. Tacna y Pje. Valdivia.....	147



Figura 34: <i>Flujograma Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas</i>	148
Figura 35: <i>Flujograma Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	149
Figura 36: <i>Flujograma Av. Arenas y Av. Núñez con Jr. Arequipa</i>	150
Figura 37: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	151
Figura 38: <i>Flujograma Jr. Arequipa con Jr. Junín</i>	152
Figura 39: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	153
Figura 40: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	154
Figura 41: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	155
Figura 42: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas</i>	156
Figura 43: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	158
Figura 44: <i>Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	158
Figura 45: <i>Ubicación de las Intersecciones del Sistema Vial</i>	161
Figura 46: <i>Intersecciones de recolección de datos</i>	163
Figura 47: <i>Comparación Vehicular de volumen diario semanal</i>	164
Figura 48: <i>Comparación de Volumen vehicular Lunes y Miércoles</i>	164
Figura 49: <i>Variación Horaria e identificación de la hora pico del día</i>	166
Figura 50: <i>Movimientos de circulación peatonal y vehicular</i>	169
Figura 51: <i>Flujograma intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i> .	217
Figura 52: <i>Niveles de servicio actuales de las intersecciones del tramo vial</i>	237
Figura 53: <i>Modelamiento en Vissim Parte 1</i>	238
Figura 54: <i>Modelamiento en Vissim Parte 2</i>	239
Figura 55: <i>Selección de Modelamiento en Vissim</i>	239
Figura 56: <i>Creación de Carriles y uniones en Vissim</i>	240
Figura 57: <i>Giros y Direcciones de carriles en Vissim</i>	241
Figura 58: <i>Configuración de la Composición Vehicular en Vissim</i>	241
Figura 59: <i>Composición Vehicular en Vissim</i>	242
Figura 60: <i>Porcentaje de vehículos por ruta</i>	243
Figura 61: <i>Áreas de conflicto en Intersecciones – Vissim</i>	243
Figura 62: <i>Configuración de Ciclo Semafórico – Vissim</i>	244
Figura 63: <i>Medición de cola vehicular</i>	245
Figura 64: <i>Cola vehicular en la intersección semaforizada</i>	246
Figura 65: <i>Prueba Ode aleatoriedad al 95% de confiabilidad</i>	250
Figura 66: <i>Simulación de tráfico en Vissim</i>	250
Figura 67: <i>Volumen Vehicular horario por Intersección</i>	263



Figura 68: <i>Volumen Peatonal horario por Intersección</i>	264
Figura 71: <i>Nivel de Servicio del tramo vial sin intervención - parte 1</i>	292
Figura 72: <i>Nivel de Servicio del tramo vial con intervención - parte 1</i>	293
Figura 73: <i>Nivel de Servicio del tramo vial con intervención - parte 2</i>	294



Índice De Tablas

Tabla 1: Anchos mínimos de carriles	27
Tabla 2: <i>Factores del Conductor</i>	37
Tabla 3: <i>Datos Básicos de los vehículos de Tipo M utilizados para el dimensionamiento</i>	38
Tabla 4: <i>Velocidad alcanzada por distancia recorrida</i>	40
Tabla 5: <i>Cuadro resumen de clasificación de vías y características</i>	41
Tabla 6: <i>Secciones de las vías locales principales y secundarias</i>	45
Tabla 7: <i>Pendientes</i>	46
Tabla 8: <i>Parámetros de Calibración basados en Car Following, Modelo de autos de Wiedemann de 1999</i>	52
Tabla 9: <i>Parámetros de Calibración basados en Lane Changing</i>	53
Tabla 10: <i>Parámetros de Calibración basados en Lane Changing</i>	53
Tabla 11: <i>Factores de ajuste</i>	58
Tabla 12: <i>Niveles de Servicio</i>	65
Tabla 13: <i>Cuadro de Operacionalización de Variables</i>	67
Tabla 14: <i>Formato de Conteo Vehicular</i>	78
Tabla 15: <i>Ficha de Características Semafóricas</i>	79
Tabla 16: <i>Ficha de Características Geométricas de la Vía y Análisis de Intersecciones</i>	80
Tabla 17: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima – Av. Juan Pablo</i>	84
Tabla 18: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas</i>	84
Tabla 19: <i>Ficha Semafórica. Intersección Av. Mariño</i>	85
Tabla 20: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima</i>	85
Tabla 21: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Junín</i>	85
Tabla 22: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Arequipa</i>	86
Tabla 23: <i>Ficha Semafórica. Intersección Jr. Junín</i>	86
Tabla 24: <i>Ficha Semafórica. Intersección Av. Núñez</i>	86
Tabla 25: <i>Ficha Semafórica. Intersección Av. Arenas</i>	87
Tabla 26: <i>Ficha Semafórica. Intersección Av. Circunvalación</i>	87
Tabla 27: <i>Ficha Semafórica. Intersección Av. Enrique Pelach</i>	88
Tabla 28: <i>Ficha Resumen de Aforo Vehicular de Lunes a Domingo</i>	89
Tabla 29: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	91
Tabla 30: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	92
Tabla 31: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Andahuaylas</i>	92
Tabla 32: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Unión</i>	93



Tabla 33: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Av. Centenario</i>	93
Tabla 34: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	93
Tabla 35: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	94
Tabla 36: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Junín</i>	94
Tabla 37: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	94
Tabla 38: <i>Conteo Peatonal Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez</i>	95
Tabla 39: <i>Conteo Peatonal Av. Enrique Pelach y Av. Tacna</i>	95
Tabla 40: <i>Conteo Peatonal Av. Enrique Pelach y Pje. Carmelitas</i>	95
Tabla 41: <i>Conteo Peatonal Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	96
Tabla 42: <i>Conteo Peatonal Av. Arenas y Av. Núñez</i>	96
Tabla 43: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	96
Tabla 44: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Junín</i>	97
Tabla 45: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	97
Tabla 46: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	97
Tabla 47: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	98
Tabla 48: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas</i>	98
Tabla 49: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	98
Tabla 50: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	99
Tabla 51: <i>Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	99
Tabla 52: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	99
Tabla 53: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	100
Tabla 54: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	100
Tabla 55: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	101
Tabla 56: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	101
Tabla 57: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	101
Tabla 58: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra</i>	102
Tabla 59: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	102
Tabla 60: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	103
Tabla 61 : <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	103
Tabla 62: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	104
Tabla 63: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	104
Tabla 64: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	105
Tabla 65: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca</i>	105
Tabla 66: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	106



Tabla 67: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	106
Tabla 68: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	107
Tabla 69: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	107
Tabla 70: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	108
Tabla 71: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	108
Tabla 72: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	109
Tabla 73: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	109
Tabla 74: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas</i>	110
Tabla 75: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión</i>	110
Tabla 76: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión</i>	111
Tabla 77: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión</i>	111
Tabla 78: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión</i>	112
Tabla 79: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	112
Tabla 80: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	113
Tabla 81: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	113
Tabla 82: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	114
Tabla 83: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	114
Tabla 84: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	115
Tabla 85: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario</i>	115
Tabla 86: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad</i>	116
Tabla 87: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad</i>	116
Tabla 88: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad</i>	117
Tabla 89: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad</i>	117
Tabla 90: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad</i>	118
Tabla 91: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco</i>	118
Tabla 92: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco</i>	119
Tabla 93: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco</i>	119
Tabla 94: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco</i>	120
Tabla 95: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín</i>	120
Tabla 96: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín</i>	121
Tabla 97: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín</i>	121
Tabla 98: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín</i>	122
Tabla 99: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín</i>	122
Tabla 100: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica</i>	123



Tabla 101: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica</i>	123
Tabla 102: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica</i>	124
Tabla 103: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica</i>	124
Tabla 104: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Núñez</i>	125
Tabla 105: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Núñez</i>	125
Tabla 106: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna</i>	126
Tabla 107: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna</i>	126
Tabla 108: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna</i>	127
Tabla 109: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna</i>	127
Tabla 110: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna</i>	128
Tabla 111: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	128
Tabla 112: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	129
Tabla 113: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	129
Tabla 114: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	130
Tabla 115: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	130
Tabla 116: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas</i>	131
Tabla 117: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas</i>	131
Tabla 118: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas</i>	132
Tabla 119: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas</i>	132
Tabla 120: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa</i> ...	133
Tabla 121: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa</i> ...	133
Tabla 122: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa</i> ...	134
Tabla 123: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa</i> ...	134
Tabla 124: <i>Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa</i> ...	135
Tabla 125: <i>Codificación vehicular Jr. Lima con Jr. Mcal. Gamarra</i>	135
Tabla 126: <i>Codificación vehicular Jr. Mcal. Gamarra con Jr. Arequipa</i>	137
Tabla 127: <i>Codificación vehicular Jr. Lima con Jr. Chalhuanca</i>	138
Tabla 128: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo</i>	139
Tabla 129: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Unión</i>	140
Tabla 130: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Av. Centenario</i>	140
Tabla 131: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Libertad</i>	141
Tabla 132: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Cusco</i>	142
Tabla 133: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Junín y Av. Mariño</i>	143
Tabla 134: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Huancavelica</i>	144



Tabla 135: <i>Codificación Vehicular Jr. Lima con Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	145
Tabla 136: <i>Codificación Vehicular Av. Enrique Pelach, Av. Tacna y Pje. Valdivia</i>	146
Tabla 137: <i>Codificación Vehicular Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas</i>	148
Tabla 138: <i>Codificación Vehicular Av. Arenas con Pje. Carmelitas</i>	149
Tabla 139: <i>Codificación Vehicular Av. Arenas con Av. Núñez</i>	150
Tabla 140: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Huancavelica</i>	151
Tabla 141: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Junín</i>	152
Tabla 142: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Cusco</i>	153
Tabla 143: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Libertad</i>	154
Tabla 144: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Unión</i>	155
Tabla 145: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Andahuaylas</i>	156
Tabla 146: <i>Codificación vehicular Jr. Arequipa con Jr. Grau</i>	157
Tabla 147: <i>Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Chalhuanca</i>	158
Tabla 148: <i>Valores para vehículos equivalentes (UCP)</i>	159
Tabla 149: <i>Volúmenes diarios en 24 horas</i>	164
Tabla 150: <i>Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de norte a sur.</i>	167
Tabla 151: <i>Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de sur a norte.</i>	167
Tabla 152: <i>Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de este a oeste.</i>	168
Tabla 153: <i>Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de oeste a este.</i>	168
Tabla 154: <i>Datos de la intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra</i>	168
Tabla 155: <i>Determinación de Flujo Ajustado. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	170
Tabla 156: <i>Determinación Tasas de Flujo en conflicto. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	171
Tabla 157: <i>Intervalo Crítico Base</i>	172
Tabla 158: <i>Intervalo en Seguimiento Base</i>	172
Tabla 159: <i>Determinación de Intervalos Críticos y de Seguimiento</i>	172
Tabla 160: <i>Cálculo de Capacidad Potencial en la Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	173



Tabla 161: <i>Factor de Impedancia Peatonal. Movimiento de Rango 2</i>	174
Tabla 162: <i>Capacidad de Movimientos en Rango 2. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	176
Tabla 163: <i>Factor de Impedancia Peatonal para Rango 3</i>	176
Tabla 164: <i>Capacidad de Movimiento en Rango 3. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	177
Tabla 165: <i>Factor de Impedancia Peatonal en movimiento de Rango 4</i>	177
Tabla 166: <i>Capacidad de movimientos de Rango 4 en Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	178
Tabla 167: <i>Capacidad de Carril compartido, accesos de calle secundaria Jr. Mariscal Gamarra a Jr. Lima</i>	179
Tabla 168: <i>Demora por Control de los carriles en la Intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra</i>	180
Tabla 169: <i>Demora por Control y Accesos de la intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	180
Tabla 170: <i>Nivel de Servicio de la Intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra</i>	181
Tabla 171: <i>Modulo de datos de entrada - Jr. Lima - Jr. Chalhuanca</i>	181
Tabla 172: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima - Jr. Chalhuanca</i>	182
Tabla 173: <i>Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	182
Tabla 174: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	182
Tabla 175: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	182
Tabla 176: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i> ..	183
Tabla 177: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	183
Tabla 178: <i>Módulo de datos de entrada - Jr. Lima - Jr. Unión</i>	183
Tabla 179: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima - Jr. Unión</i>	183
Tabla 180: <i>Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Jr. Unión</i>	183
Tabla 181: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Unión</i>	184
Tabla 182: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Unión</i>	184
Tabla 183: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Unión</i>	184
Tabla 184: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Unión</i>	184
Tabla 185: <i>Modulo de datos de entrada - Jr. Lima - Av. Centenario</i>	184
Tabla 186: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima - Av. Centenario</i>	185
Tabla 187: <i>Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Av. Centenario</i>	185
Tabla 188: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Av. Centenario</i>	185



Tabla 189: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Av. Centenario</i>	185
Tabla 190: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Av. Centenario</i> ...	186
Tabla 191: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Av. Centenario</i>	186
Tabla 192: <i>Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	186
Tabla 193: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	186
Tabla 194: <i>Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	186
Tabla 195: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	187
Tabla 196: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	187
Tabla 197: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	187
Tabla 198: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	187
Tabla 199: <i>Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	187
Tabla 200: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	188
Tabla 201: <i>Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	188
Tabla 202: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	188
Tabla 203: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	188
Tabla 204: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	189
Tabla 205: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	189
Tabla 206: <i>Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	189
Tabla 207: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	189
Tabla 208: <i>Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	189
Tabla 209: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	190
Tabla 210: <i>Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	190
Tabla 211: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	190
Tabla 212: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	190
Tabla 213: <i>Modulo de datos de entrada – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	190
Tabla 214: <i>Tasas de flujo - Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	191
Tabla 215: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	191
Tabla 216: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	191
Tabla 217: <i>Capacidad Potencial – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	191
Tabla 218: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i> <i>Pelach</i>	192
Tabla 219: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach</i>	192
Tabla 220: <i>Módulo de Datos de Entrada - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	192



Tabla 221: <i>Tasas de flujo - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	192
Tabla 222: <i>Tasas de Flujo Conflictivo - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i> ...	192
Tabla 223: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	193
Tabla 224: <i>Capacidad Potencial - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	193
Tabla 225: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	193
Tabla 226: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia</i>	193
Tabla 227: <i>Módulo de Datos de Entrada - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	194
Tabla 228: <i>Tasas de flujo - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	194
Tabla 229: <i>Tasas de Flujo Conflictivo - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	194
Tabla 230: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	194
Tabla 231: <i>Capacidad Potencial - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	194
Tabla 232: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	195
Tabla 233: <i>Módulo de Nivel de Servicio - Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	195
Tabla 234: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	195
Tabla 235: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	195
Tabla 236: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	195
Tabla 237: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	196
Tabla 238: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	196
Tabla 239: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	196
Tabla 240: <i>Módulo de Nivel de Servicio– Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	196
Tabla 241: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	197
Tabla 242: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	197
Tabla 243: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	197
Tabla 244: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	197
Tabla 245: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	197
Tabla 246: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	198
Tabla 247: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	198
Tabla 248: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	198
Tabla 249: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	198
Tabla 250: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	198



Tabla 251: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	199
Tabla 252: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	199
Tabla 253: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	199
Tabla 254: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	199
Tabla 255: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	200
Tabla 256: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	200
Tabla 257: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	200
Tabla 258: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	200
Tabla 259: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	200
Tabla 260: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	201
Tabla 261: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	201
Tabla 262: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	201
Tabla 263: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	201
Tabla 264: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	202
Tabla 265: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	202
Tabla 266: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	202
Tabla 267: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	202
Tabla 268: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas</i>	202
Tabla 269: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	203
Tabla 270: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	203
Tabla 271: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	203
Tabla 272: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	203
Tabla 273: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	204
Tabla 274: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	204
Tabla 275: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	204
Tabla 276: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	204
Tabla 277: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	205
Tabla 278: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	205
Tabla 279: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	205
Tabla 280: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	205
Tabla 281: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	206
Tabla 282: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	206



Tabla 283: <i>Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	206
Tabla 284: <i>Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	206
Tabla 285: <i>Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	206
Tabla 286: <i>Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	207
Tabla 287: <i>Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	207
Tabla 288: <i>Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	207
Tabla 289: <i>Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	207
Tabla 290: <i>Datos de Entrada. NDS Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas – Av. Juan Pablo</i>	208
Tabla 291: <i>Grupo de Movimiento y Grupos de Carriles Comunes.</i>	209
Tabla 292: <i>Grupo de Movimientos de los accesos Oeste y Este de la Intersección en un solo carril</i>	210
Tabla 293: <i>Grupo de Movimientos de los accesos Norte y Sur de la Intersección</i>	210
Tabla 294: <i>Determinación de los Flujos de los Grupos de Movimiento y tasas de flujo de la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro por sentido.</i>	211
Tabla 295: <i>Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Oeste.</i>	211
Tabla 296: <i>Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Norte.</i>	211
Tabla 297: <i>Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Sur.</i>	212
Tabla 298: <i>Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Este</i>	212
Tabla 299: <i>Tasas de Flujo de los Grupos de Carriles de la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	212
Tabla 300: <i>Factor de Ajuste por el Ancho del Carril.</i>	213
Tabla 301: <i>Factor de Ajuste por Ancho de Carril para la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo</i>	214
Tabla 302: <i>Factor de Ajuste por Vehículos Pesados. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	214
Tabla 303: <i>Factor de Ajuste por Grado. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	215
Tabla 304: <i>Factor de Ajuste por Parada de Buses Locales. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	216
Tabla 305: <i>Factor de Ajuste por Presencia de Vehículos que Giran a la Izquierda para la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	217



Tabla 306: <i>Factor de Ajuste por Presencia de Vehículos que Giran a la Derecha de la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	217
Tabla 307: <i>Proporciones de giros a la izquierda y derecha Pr</i>	218
Tabla 308: <i>Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para Giros a la Derecha - Intersección de la Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	220
Tabla 309: <i>Cálculo del Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para Giros a la Izquierda para la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	222
Tabla 310: <i>Determinación de las tasas de flujo de saturación ajustada para la intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	222
Tabla 311: <i>Relación de Pelotón</i>	223
Tabla 312: <i>Determinación de la Capacidad y Relación Volumen-Capacidad para la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	224
Tabla 313: <i>Determinación del Demora Uniforme de la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	225
Tabla 314: <i>Determinación de la Demora de Control Promedio de la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	226
Tabla 315: <i>Demora de Cola Inicial. Intersección Jr. Lima y Jr. Andahuaylas</i>	227
Tabla 316: <i>Niveles de Servicio en Intersecciones Semaforizadas</i>	227
Tabla 317: <i>Determinación de la Demora de Control Promedio para la Intersección – Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro</i>	228
Tabla 318: <i>Datos de entrada Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	228
Tabla 319: <i>Módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	229
Tabla 320: <i>Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	229
Tabla 321: <i>Módulo de análisis de capacidad Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	229
Tabla 322: <i>Demora uniforme de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	230
Tabla 323: <i>Demora incremental de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	230
Tabla 324: <i>Demora inicial de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	230
Tabla 325: <i>Módulo de nivel de servicio Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño</i>	230
Tabla 326: <i>Datos de entrada Jr. Arequipa – Jr. Junín</i>	231
Tabla 327: <i>Módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. Arequipa – Jr. Junín</i>	231
Tabla 328: <i>Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Arequipa – Jr. Junín</i>	231
Tabla 329: <i>Módulo de análisis de capacidad Jr. Arequipa – Jr. Junín</i>	232
Tabla 330: <i>Demora uniforme Jr. Arequipa – Jr. Junín</i>	232



Tabla 331: Demora incremental Jr. Arequipa – Jr. Junín	232
Tabla 332: Demora inicial jr. Arequipa – Jr. Junín	232
Tabla 333: Módulo de nivel de servicio Jr. Arequipa – Jr. Junín	232
Tabla 334: Datos de entrada Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	233
Tabla 335: Tabla módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. Arequipa - Av. Núñez - Av. Arenas	233
Tabla 336: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	233
Tabla 337: Módulo de análisis de capacidad Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas.....	234
Tabla 338: Demora uniforme Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	234
Tabla 339: Demora incremental Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	234
Tabla 340: Demora Inicial Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	234
Tabla 341: Módulo de nivel de servicio Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas	234
Tabla 342: Datos de entrada Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas .	235
Tabla 343: Módulo de ajuste de tasas de flujo Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas	235
Tabla 344: Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas	235
Tabla 345: Módulo de análisis de capacidad Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas	236
Tabla 346: Demora uniforme	236
Tabla 347: Demora incremental	236
Tabla 348: Demora inicial	237
Tabla 349: Módulo de nivel de servicio Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas	237
Tabla 350: Longitud de las colas vehiculares de la intersección	247
Tabla 351: Prueba "t" para la media de dos muestras	248
Tabla 352: Diferencia de Medias (Vissim y campo)	248
Tabla 353: Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio	252
Tabla 354: Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio	253
Tabla 355: Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio	254
Tabla 356: Configuración Semafórica actual	255
Tabla 357: Configuración Semafórica modificada	255
Tabla 358: Ciclos semafóricos de los Nuevos Dispositivos	256



Tabla 359: <i>Resultados del HCM 2016 - No semaforizadas</i>	256
Tabla 360: <i>Resultados del HCM 2016 – Semaforizadas</i>	258
Tabla 361: <i>Resultados obtenidos del Vissim - Parte 1</i>	258
Tabla 362: <i>Resultados obtenidos del Vissim - Parte 2</i>	260
Tabla 363: <i>Nuevos Niveles de Servicio y Tiempos de Demora</i>	261
Tabla 364: <i>Nuevos Niveles de Servicio y Tiempos de Demora</i>	262
Tabla 365: <i>Cuadro comparativo de Niveles de Servicio y Tiempos de Demora</i>	263
Tabla 366: <i>Comparación de Niveles de Servicio en las intersecciones</i>	273
Tabla 367: <i>Comparación de la Capacidad vial en intersecciones</i>	274
Tabla 368: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra</i>	274
Tabla 369: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Chalhuanca</i>	275
Tabla 370: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Andahuaylas con Av. Juan Pablo</i>	275
Tabla 371: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Unión</i>	276
Tabla 372: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Av. Centenario</i>	276
Tabla 373: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Libertad</i>	277
Tabla 374: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Cusco</i>	277
Tabla 375: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Junín y Av. Mariño</i>	278
Tabla 376: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Huancavelica</i>	278
Tabla 377: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Av. Núñez con Av. Enrique Pelach</i>	279
Tabla 378: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas</i>	279
Tabla 379: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Arenas y Pje. Carmelitas</i>	280
Tabla 380: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Arenas y Av. Núñez con Jr. Arequipa</i>	280
Tabla 381: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica</i>	281
Tabla 382: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Junín</i>	281
Tabla 383: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Cusco</i>	282
Tabla 384: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Libertad</i>	282
Tabla 385: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Unión</i>	283
Tabla 386: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas</i>	283
Tabla 387: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Grau</i>	284
Tabla 388: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca</i>	284
Tabla 389: <i>Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra</i>	285



Capítulo I

Planteamiento Del Problema

1.1. Identificación del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

En la actualidad, nuestro país, según fuentes del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), viene experimentando un crecimiento demográfico, con las proyecciones realizadas a partir del último Censo del 2017, el año 2020, tal como lo muestra el Boletín de Análisis Demográfico N°39 (INEI, CEPAL, 2019); se alcanzó una población de 32 625 948 hab.; en Apurímac, la población, tuvo una tasa de crecimiento de 3.3% llegando a 430 736 hab. En el periodo intercensal 2007 y 2017, se observó que la tasa de crecimiento promedio anual es mayor en la provincia de Abancay, con un aumento de la población de 15,0%, creciendo a un ritmo promedio anual de 1,4% con 110520 habitantes. Según estimaciones del INEI, Apurímac, por ende, Abancay tendrán al 2030 una reducción de su población en un 3.5% en comparación al 2020. En cuanto al parque automotor a nivel nacional, según el INEI, el flujo vehicular nacional se registró una expansión de 2.9% en diciembre del año pasado con respecto al mismo mes del 2021 lo que se relaciona con los datos brindados por la Superintendencia Nacional de Registros Públicos en su informe al 2022 que se adquirieron 159 814 vehículos particulares, cifra superior en un 1.7% con respecto al año 2021. En el departamento de Apurímac se obtuvieron datos del Tráfico Vehicular Total, según el INEI al 2022, existe un incremento a 65 874 vehículos, siendo mayor en un 13% con respecto al año anterior. Por lo tanto se observa que el parque automotor en la ciudad de Abancay, segunda provincia más poblada de Apurímac contempla un crecimiento significativo al año 2023.

Para la identificación del problema del tramo vial a estudiar en la ciudad de Abancay, que al ser capital de la Región Apurímac es considerado una zona de alto tránsito debido a la presencia de instituciones públicas y privadas de los diferentes distritos y provincias de la región; que generan alta congestión en horas determinadas. Se realizó un diagnóstico de las vías, según la Norma GH.020 Componentes de Diseño Urbano DS N° 006-2011 (RNE, 2011) se encuentra una geometría vial no uniforme.

Según Thomson & Bull (2001):

La causa fundamental de la congestión es la fricción entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una



velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones, etc. (pág. 8)

Jr. Lima

Este tramo es considerado una zona urbana, tiene una longitud de 850 m y una pendiente que varía del 2% al 5%. El tramo inicia en la intersección de Jr. Lima con Jr. Mariscal Gamarra donde se encuentra una comisaria de la Policía Nacional del Perú y la DITERPOL Apurímac hasta la intersección de Jr. Lima con Av. Núñez, está considerada como una Zona comercial durante todo este primer tramo.

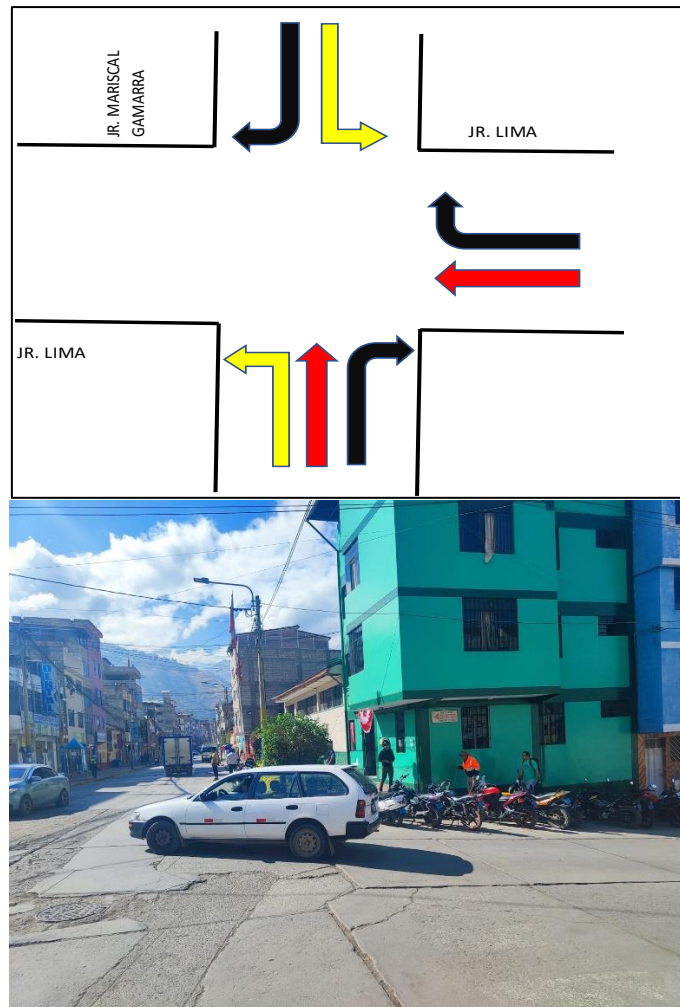
A lo largo de este tramo se encuentran dos semáforos vehiculares mas no peatonales con ciclos semafóricos de 69 segundos y 65 segundos, contiene 4 paraderos a lo largo del Jirón, asimismo todo el tramo contempla 2 rompemuelles. El Jr. Lima tiene veredas de 0.50m hasta 3.40m y anchos de calzadas desde los 3.70m hasta 9.09m, no contempla canales de drenaje pluvial por lo cual también se requiere un estudio de sistema de drenaje en la ciudad de Abancay, la superficie de rodadura tiene un pavimento flexible de dos carriles bidireccional hasta el Parque Ocampo donde se convierte en un solo sentido en adelante que se encuentran en deterioro.

Dentro de la señalética no se presenta las señales de paradero, la velocidad máxima de diseño según el Reglamento Nacional de Tránsito para vías urbanas es de 30km/h a 40km/h y velocidad de circulación de 15km/h a 25km/h. Según los datos tomados en campo se identificó que no existe dentro del jirón los siguientes componentes: cruceros peatonales, flechas direccionales en pavimento, zona escolar, línea central de carril, señal de pare y señal de cruce peatonal.

Este tramo cuenta con 9 intersecciones no semaforizadas y 2 intersección semaforizada.

Figura 1:

Zona de la Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra



Nota. La figura muestra la intersección no semaforizada y los giros vehiculares permitidos en la ciudad de Abancay. Elaboración propia (2023)

El problema en este tramo es la reducida velocidad del flujo vehicular, no contiene paraderos establecidos y fijos, no cuenta con un estudio vehicular para la mejora de los dispositivos de control, dentro del desarrollo de la geometría no cumple los anchos mínimos establecida por la norma vigente GH 020, falta de señalizaciones verticales y horizontales, entre otros problemas que no contempla este tramo (rompemuelles, áreas verdes etc.).

Av. Enrique Pelach

Este tramo es considerado una zona urbana, tiene una longitud de 300 m y una pendiente que varía del 2% al 5%. El tramo inicia en la intersección de Av. Núñez con Enrique Pelach hasta la intersección de Pasaje Carmelitas con Av. Circunvalación y Av. Enrique Pelach, está considerada como una Zona comercial durante todo este segundo tramo.

A lo largo de este tramo se encuentran un semáforo vehicular mas no peatonales con ciclo semafórico de 52 segundos, contiene 1 paradero a lo largo de la Avenida, asimismo todo el tramo contempla 2 rompemuelles. La Avenida Enrique Pelach tiene veredas de 1.0m hasta

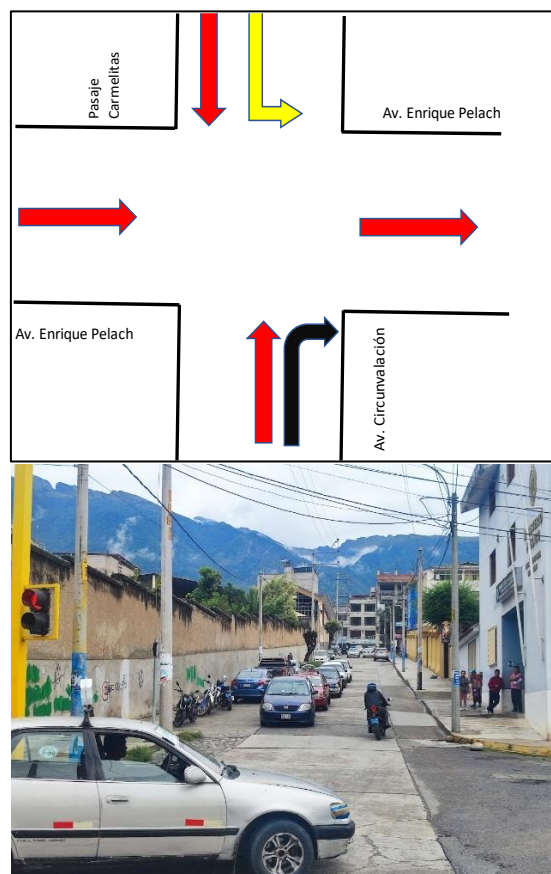
3.02m y calzadas de 4.54m hasta 7.86m, no contempla canales de drenaje pluvial por lo cual también se requiere un estudio de sistema de drenaje en la ciudad de Abancay, la superficie de rodadura tiene un pavimento flexible de un carril unidireccional a dos en ambos sentidos.

Dentro de la señalética no se presenta las señales de paradero, la velocidad máxima de diseño según el Reglamento Nacional de Tránsito para vías urbanas es de 30km/h a 40km/h y velocidad de circulación de 15km/h a 25km/h.

Según los datos tomados en campo se identificó que no existe dentro de la Avenida los siguientes componentes: cruces peatonales, flechas direccionales en pavimento, zona escolar, línea central de carril, señal de pare y señal de cruce peatonal. Este tramo cuenta con 2 intersecciones no semaforizadas y 1 intersección semaforizada.

Figura 2:

Tramo de la intersección Av. Enrique Pelach y Pje. Carmelitas



Nota. La figura muestra la intersección semaforizada y los giros vehiculares permitidos en la ciudad de Abancay. Elaboración propia (2023)

El problema en este tramo es la reducida velocidad del flujo vehicular, no contiene paraderos establecidos y fijos, no cuenta con un estudio vehicular para la mejora de los dispositivos de control, dentro del desarrollo de la geometría no cumple los anchos mínimos

establecida por la norma vigente GH 020, falta de señalizaciones verticales y horizontales, entre otros problemas que no contempla este tramo (rompemuelles, áreas verdes etc.).

Jr. Arequipa

Este tramo es considerado una zona urbana, tiene una longitud de 850 m y una pendiente que varía del 1% al 4%. El tramo inicia en la intersección de Av. Núñez con Jr. Arequipa hasta la intersección de Pasaje Carmelitas con Jr. Mariscal Gamarra y Jr. Arequipa, está considerada como una Zona comercial durante todo este tercer tramo.

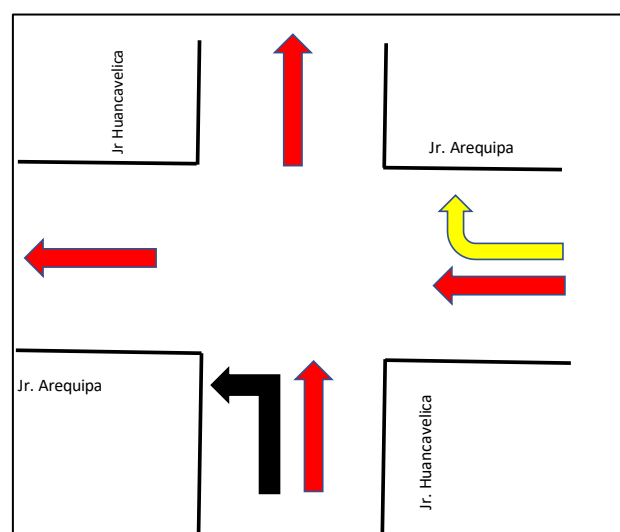
A lo largo de este tramo se encuentran dos semáforos vehiculares mas no peatonales con ciclos semafóricos de 57 segundos y 62 segundos, contiene 5 paradero a lo largo del Jirón, asimismo todo el tramo no contempla rompemuellas. Jr. Arequipa con veredas de 0.34m hasta 3.23m y calzadas de 3.50m hasta 7.72m, no contempla canales de drenaje pluvial por lo cual también se requiere un estudio de sistema de drenaje en la ciudad de Abancay, la superficie de rodadura tiene un pavimento flexible de dos carriles unidireccionales y por tramos un solo carril.

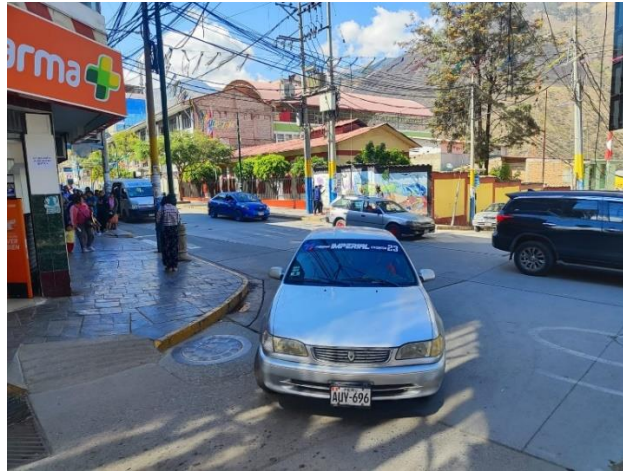
Dentro de la señalética no se presenta las señales de paradero, la velocidad máxima de diseño según el Reglamento Nacional de Tránsito para vías urbanas es de 30km/h a 40km/h y velocidad de circulación de 15km/h a 25km/h. Según los datos tomados en campo no existe señalética horizontal tales como: crucesos peatonales, flechas direccionales en pavimento, zona escolar, línea central de carril, señal de pare.

Este tramo cuenta con 7 intersecciones no semaforizadas y 2 intersección semaforizada.

Figura 3:

Zona de la intersección Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica





Nota. La figura muestra la intersección no semaforizada y los giros vehiculares permitidos en la ciudad de Abancay. Elaboración propia

El problema en este tramo es la reducida velocidad del flujo vehicular, no contiene paraderos establecidos y fijos, no cuenta con un estudio vehicular para la mejora de los dispositivos de control, dentro del desarrollo de la geometría no cumple los anchos mínimos establecida por la norma vigente GH 020, falta de señalizaciones verticales y horizontales, entre otros problemas que no contempla este tramo (rompemuelles, áreas verdes etc.).

Av. Arenas

Este tramo es considerado una zona urbana, tiene una longitud de 290 m y una pendiente que varía del 1% al 3%. El tramo inicia en la intersección de Pasaje Carmelitas con Av. Arenas hasta la intersección de Av. Núñez con Av. Arenas, está considerada como una Zona comercial durante todo este cuarto tramo.

A lo largo de este tramo se encuentra un semáforo vehicular mas no peatonales con ciclos semaforicos de 69 segundos, no contiene paraderos a lo largo de la Avenida, asimismo todo el tramo no contempla rompemuelles. La Av. Arenas tiene veredas de 2.26m hasta 3.74m y calzadas de 7.40m hasta 7.90m., no contempla canales de drenaje pluvial por lo cual también se requiere un estudio de sistema de drenaje en la ciudad de Abancay, la superficie de rodadura tiene un pavimento flexible con dos carriles unidireccionales.

Dentro de la señalética no se presenta las señales de paradero, la velocidad máxima de diseño según el Reglamento Nacional de Tránsito para vías urbanas es de 30km/h a 40km/h y velocidad de circulación de 20km/h a 30km/h.

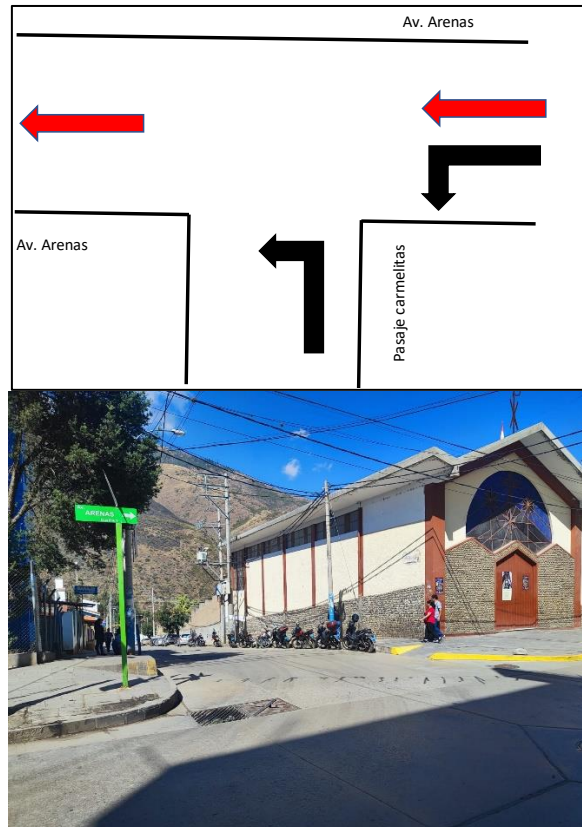
Según los datos tomados en campo se identificó que no existe dentro de la Avenida los siguientes componentes: cruces peatonales, flechas direccionales en pavimento, zona escolar,



línea central de carril, señal de pare y señal de cruce peatonal. Este tramo cuenta con 2 intersecciones no semaforizadas y 1 intersección semaforizada.

Figura 4:

Zona de la intersección Av. Arenas y Pje. Carmelitas



Nota. La figura muestra la intersección no semaforizada y los giros vehiculares permitidos en la ciudad de Abancay. Elaboración propia

El problema en este tramo es la reducida velocidad del flujo vehicular, no contiene paraderos establecidos y fijos, no cuenta con un estudio vehicular para la mejora de los dispositivos de control, dentro del desarrollo de la geometría no cumple los anchos mínimos establecida por la norma vigente GH 020, falta de señalizaciones verticales y horizontales, entre otros problemas que no contempla este tramo (rompemuelles, áreas verdes etc.).

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Abancay 2012 – 2021 (2012) indica que la principal contaminación de la ciudad de Abancay son los humos emanados por el parque automotor, que se generan por las pendientes de las vías, lo que se relaciona directamente con la baja velocidad de flujo vehicular mencionado anteriormente, que va provocando una serie de alteraciones en la salud humana, empeorando la frecuencia de los problemas respiratorios por el CO₂. Con el pasar de los años también se observa un alza de costos en combustibles,



que afecta la economía de los usuarios transportistas de la vía, ya que el consumo de combustible aumenta al tener constantes interrupciones y bajas velocidades de circulación.

Conforme a que el problema de tránsito sigue aumentando, las autoridades plantearon diferentes modificaciones para mejorar el tránsito vehicular y peatonal, sin embargo haciendo un análisis visual solo mejora el aspecto estético de la Av. Arenas y no soluciona el tema de la congestión. A su vez por temporadas se hace un pintado y/o repintado de las señalizaciones horizontales sin tomar en cuenta que las condiciones actuales requieren un estudio y reorganización debido a que no se da abasto a la necesidad de los usuarios. Es de necesidad establecer nuevas zonas de aparcamiento, adelantamiento y desplazamiento de vehículos y peatones con una señalización horizontal y vertical adecuada.

Para determinar a Capacidad Vial que ofrece el tramo de estudio, Según el Norma GH 020 (2011) , no sólo es necesario conocer sus características físicas o geométricas, sino también las características de los flujos vehiculares, bajo una variedad de condiciones físicas y de operación. Se observa que el incremento vehicular supera poco a poco la capacidad del tramo, el cual comprobaremos con el desarrollo de la presente investigación para plantear soluciones en el aspecto de planificación del transporte en las vías Jr. Lima, Av. Enrique Pelach, Pje. Carmelitas, Av. Arenas, Jr. Arequipa y Jr. Mcal. Gamarra.

Se observa durante la semana, de lunes a viernes se genera congestionamiento vehicular y peatonal dentro de la zona de estudio, en los horarios de 6:30 – 9:00 horas; de 12:30 – 14:30 horas y de 19:30 – 22:30 horas. Así mismo, los fines de semana se presenta congestionamientos en las zonas aledañas a mercados y centros de entretenimiento (bares, discotecas y centros comerciales) en horas de la mañana 6:00 – 9:00 y por las noches de 19:00 – 23:00 horas.

Con respecto a las vías principales aledañas, como es el caso de Av. Diaz Bárcenas y Av. Elías, no se verán afectadas debido a que nuestra zona de estudio capta toda la circulación y trafico vehicular provenientes de esas vías y sus intersecciones respectivas, por ende no se consideran dentro de la zona de estudio ya que no se genera ningún problema relacionado al transporte vial urbano.

Con la presente investigación proponemos plantear un mejoramiento en el nivel de servicio y capacidad vial mediante una propuesta de diseño geométrico modificando el ancho de carril, restricciones de giro, incremento de veredas peatonales, paraderos y estacionamientos en lugares estratégicos con ayuda de un levantamiento topográfico adecuado para la zona y siguiendo la Normativa vigente que conlleva a la mejora de tránsito, señalización vehicular y



peatonal, adicionalmente se pretende implementar y mejorar los ciclos semafóricos para una mejor fluidez.

1.1.1.1. Ubicación Geográfica:

El corredor vial a analizar cuenta con 23 intersecciones que le localizan en la provincia de Abancay, Departamento de Apurímac que a continuación se detallan:

- La intersección Jr. Mcal. Gamarra - Jr. Lima. Coordenadas UTM: 728838.61 m E, 8491560.19 m S.
- La intersección Jr. Chalhuanca - Jr. Lima. Coordenadas UTM: 729008.91 m E, 8491517.75 m S.
- Las intersecciones entre el Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro. Coordenadas UTM: 729177.94 m E, 8491470.36 m S.
- La intersección tipo T entre Jr. Lima - Jr. Unión. Coordenadas UTM: 729227.18 m E, 8491453.39 m S.
- La intersección entre Jr. Lima - Av. Centenario. Coordenadas UTM: 729332.17 m E, 8491425.84 m S.
- La intersección entre Jr. Lima - Jr. Libertad. Coordenadas UTM: 729360.08 m E, 8491423.50 m S.
- La intersección entre Jr. Lima - Jr. Cusco. Coordenadas UTM: 729428.59 m E, 8491418.12 m S.
- La intersección entre Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño. Coordenadas UTM: 729498.09 m E, 8491406.39 m S.
- La intersección entre Jr. Lima - Jr. Huancavelica. Coordenadas UTM: 729571.14 m E, 8491402.91 m S.
- La intersección tipo T entre Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez. Coordenadas UTM: 729663.49 m E, 8491397.53 m S.
- La intersección tipo cruz entre Av. Enrique Pelach, Jr. Tacna y Pje. Valdivia. Coordenadas UTM: 729779.91 m E, 8491389.85 m S.
- La bifurcación entre Av. Enrique Pelach. Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas. Coordenadas UTM: 729967.61 m E, 8491372.65 m S.
- La intersección tipo T entre Av. Arenas y Pje. Carmelitas. Coordenadas UTM: 729964.17 m E, 8491516.34 m S.
- La intersección tipo cruz entre Av. Arenas - Jr. Arequipa y Av. Núñez. Coordenadas UTM: 729677.41 m E, 8491490.02 m S.

- La intersección tipo Cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Huancavelica. Coordenadas UTM: 729563.88 m E, 8491494.05 m S.
- La intersección tipo Cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Junín. Coordenadas UTM: 729493.92 m E, 8491486.08 m S.
- La intersección tipo cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Cusco. Coordenadas UTM: 729426.74 m E, 8491479.85 m S.
- La intersección tipo T entre Jr. Arequipa - Jr. Libertad. Coordenadas UTM: 729365.06 m E, 8491490.88 m S.
- La intersección tipo cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Unión. Coordenadas UTM: 729242.47 m E, 8491504.68 m S.
- La intersección tipo cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Andahuaylas. Coordenadas UTM: 729188.82 m E, 8491516.57 m S.
- La intersección tipo T entre Jr. Arequipa y Jr. Grau. Coordenadas UTM: 729089.08 m E, 8491540.76 m S.
- La intersección tipo cruz entre Jr. Arequipa - Jr. Chalhuanca. Coordenadas UTM: 729023.23 m E, 8491555.89 m S.
- La intersección tipo T entre Jr. Arequipa - Jr. Mcal. Gamarra. Coordenadas UTM: 728856.10 m E, 8491597.74 m S.

Figura 5:

Ubicación del tramo vial



Nota. La figura muestra la zona de estudio. Tomado del Google Earth, adaptación propia (2023)

A continuación se detalla la zona de estudios dividiendo en dos partes o tramos para una mejor visualización y conocimiento.

Figura 6:

Delimitación de la zona de estudio parte 1



Nota. La figura muestra la zona de estudio, en su primer tramo. Tomado del Google Earth, adaptación propia (2023)



Figura 7:

Delimitación de la zona de estudio parte 2

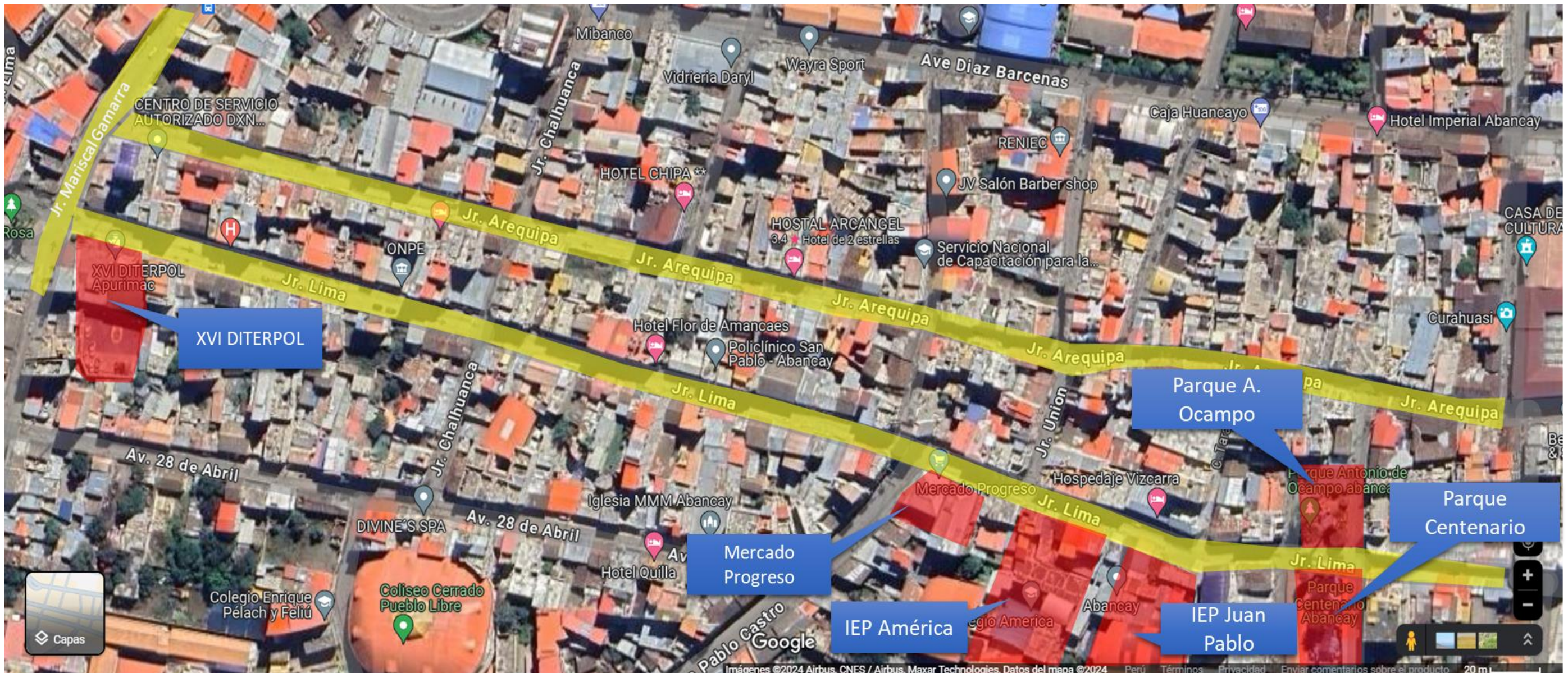


Nota. La figura muestra la zona de estudio, en su segundo tramo. Tomado del Google Earth, adaptación propia (2023)

En las dos imágenes siguientes se muestran los espacios de importancia dentro del tramo vial que comprende Jr. Lima, Jr. Arequipa, Av. Enrique Pelach y Av. Arenas.

Figura 8:

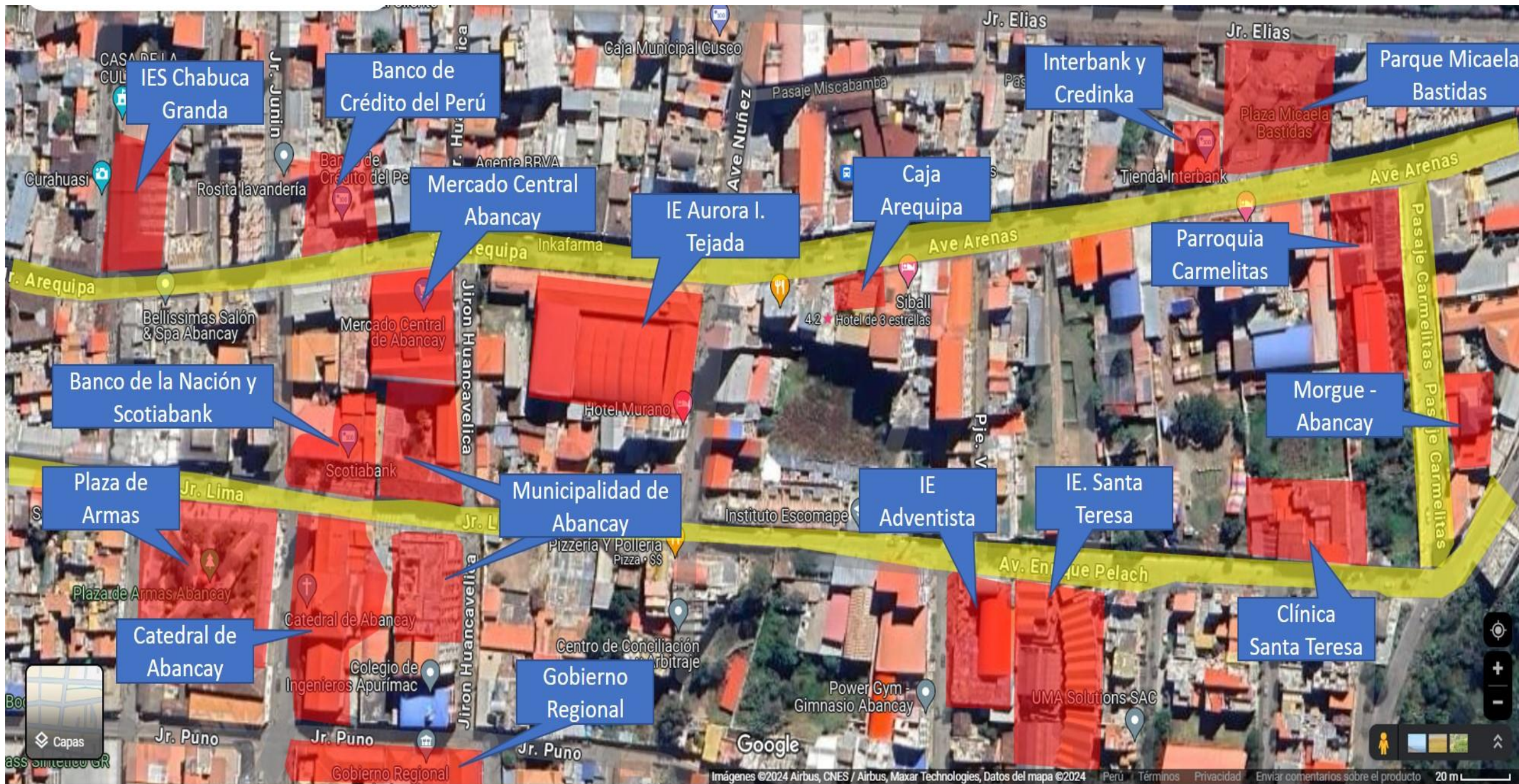
Espacios de importancia dentro de la zona de estudio, primer tramo.



Nota. La figura muestra colegios, instituciones, colegios, parques y mercados dentro de la zona de estudio, en su primer tramo. Tomado del Google Earth, adaptación propia (2023)

Figura 9:

Espacios de importancia dentro de la zona de estudio, primer tramo.



Nota. La figura muestra colegios, instituciones, colegios, bancos, parques, plazas, mercados y centros de salud dentro de la zona de estudio, en su segundo tramo. Tomado del Google Earth, adaptación propia (2023)



1.1.2. Formulación Interrogativa del Problema:

1.1.2.1. Formulación Interrogativa del Problema General

¿Cuál es la Capacidad Vial y Nivel de servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11 y propuestas de solución - 2023?

1.1.2.2. Formulación Interrogativa de los Problemas Específicos

Problema Específico N°1: ¿Cómo influyen las condiciones geométricas en la Capacidad Vial y Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay?

Problema Específico N°2: ¿Cómo inciden los dispositivos de Control de Tráfico en la Capacidad Vial y Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11?

Problema Específico N°3: ¿Cuáles son los tiempos de demora del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11?

Problema Específico N°4: ¿Cuál es la influencia de la circulación vehicular y peatonal, en intersecciones que tienen más de 4 Movimientos de Tráfico vehicular, en el nivel de servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11?

1.2. Justificación e Importancia de la Investigación

1.2.1. Justificación Técnica

Se tendrá en cuenta la Metodología del HCM 2016 y sus aportes, las justificaciones a la investigación planteada será:

- Establecer la capacidad vial y nivel de prestación de las bifurcaciones semaforizadas y no semaforizadas en estudio y balance con una proposición de conclusión.
- Establecer el proyecto de infraestructura vial más eficaz para que los clientes ahorren en cuanto al tiempo de duración de viaje.
- Descubrimiento de las soluciones, jefaturas y lineamientos que fomenten y orienten a conclusiones y diseño de actuales proyectos.



1.2.2. Justificación Social

La infraestructura vial es vital para el desarrollo, crecimiento social y económico, día a día se observa que en la zona se presentan congestionamientos vehiculares, ocasionados por un pésimo Diseño Geométrico (avenidas, jirones y calles no cumplen con los anchos establecidos por la norma; los radios de giro son cerrados y veredas muy angostas para la demanda de peatones) y una deficiencia de señalización y ciclo semafórico que ocasiona pérdidas económicas y gastos de tiempo para los usuarios.

En el reciente crecimiento del parque automotor, muchos usuarios adquirieron vehículos para movilizarse, por ende la capacidad vial diseñada ya no es eficiente y los usuarios requieren un Nivel de Servicio adecuado para el Uso de Suelos de la zona.

Es importante reducir el tiempo de viaje, contaminación auditiva y estrés ocasionado por el tráfico de la zona en horas punta, para dar un mejor servicio a los usuarios.

1.2.3. Justificación por Viabilidad

La investigación de nuestro tema es posible porque contamos con acceso a la información de campo, metodologías, bibliografía y herramientas de análisis:

- Se tiene llegada a la zona de estudio.
- Se utilizará el método HCM 2016 y los softwares AUTOCAD CIVIL 3D y VISSIM para el mejor desarrollo y desenvolvimiento del beneficiario.
- Se cuenta con manuales y fichas técnicas.
- Contamos con la economía suficiente para ejecutar una investigación de calidad.

1.2.4. Justificación por Relevancia

Se pretende desarrollar y mejorar las intersecciones, ya que son arterias principales de la ciudad donde se ubican centros comerciales, clínicas, colegios, plazas, parques, entre otros. La intención de la tesis es generar una mejor condición de circulación vehicular y accesibilidad para los usuarios generando nuevas propuestas de infraestructura vial y mejorar el nivel de servicio de estas vías principales.

1.3. Limitaciones de la Investigación

1.3.1. Limitación Geográfica

El estudio se realizó en 23 intersecciones, ubicadas en la provincia de Abancay, departamento de Apurímac.

- Las Intersecciones Semaforizadas: Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro; Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño; Av. Enrique Pelach. Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas; Av. Arenas - Jr. Arequipa - Av. Núñez y Jr. Arequipa - Jr. Junín



- Las intersecciones no Semaforizadas: Jr. Mcal. Gamarra - Jr. Lima; Jr. Chalhuanca - Jr. Lima; Jr. Lima - Jr. Unión; Jr. Lima - Av. Centenario; Jr. Lima - Jr. Libertad; Lima - Jr. Cusco; Lima - Jr. Huancavelica; Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez; Av. Arenas y Pje. Carmelitas; Jr. Arequipa - Jr. Huancavelica; Jr. Arequipa - Jr. Cusco; Jr. Arequipa - Jr. Libertad; Jr. Arequipa - Jr. Unión; Jr. Arequipa - Jr. Andahuaylas; Jr. Arequipa - Jr. Chalhuanca y Jr. Arequipa - Jr. Mcal. Gamarra.

1.3.2. Limitación Temporal

Debido al impedimento de la circulación vehicular, como la obstrucción vehicular, cuellos de botella y el crecimiento del parque automotor debido a la pandemia. Es indispensable realizar un estudio de la capacidad vial y los niveles de servicio de las intersecciones que año a año van generando variaciones en cuanto al flujo vehicular, por ello la presente investigación se realizó en el año 2023.

1.3.3. Limitación Técnica

Todos los datos de la presente tesis se obtuvieron en el terreno, ya que no se cuenta con datos actualizados a la fecha, se adquirió la cantidad vehicular y capacidad de vías, de la misma manera con el uso de programas y equipos con los que se determinó el aspecto geométrico propio del terreno y registros semaforicos de la zona de estudio.

En el Perú no existe hasta la fecha un manual o fichas técnicas acerca de una metodología para el estudio de esta investigación, es por ello que nos vemos en la necesidad de recurrir al manual norteamericano Highway Capacity Manual [HCM 2016], que nos permitirá analizar intersecciones semaforizadas y no semaforizadas.

1.3.4. Limitación por Fuente de Base

En el Perú no se cuenta, a la actualidad, con una metodología adaptada a la realidad del transporte vial que nos permita obtener Niveles de Servicio en zonas urbanas, para lo cual se usa la Metodología dada por el North American Highway Capacity Manual en su versión más actualizada (TBR, 2016) y el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005, aunque no esté aprobada, es un fuente que toma información de otros países y lo adapta al Perú.

1.3.5. Limitación por Especialidad

La presente tesis está limitada a un análisis operacional y de demanda vehicular, no está considerado un estudio estructural y geológico del área de estudio.



1.4. Objetivo de la Investigación

1.4.1. *Objetivo General*

Determinar la Capacidad Vial y Nivel de servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11 y plantear una propuesta de solución a las condiciones de circulación existentes dado que es una zona de alto tránsito en horas punta.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

Objetivo específico N°1: Verificar las condiciones geométricas que influyen en la Capacidad Vial y el Nivel de Servicio del tramo vial, por intersecciones, de la Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay.

Objetivo específico N°2: Determinar la incidencia de los dispositivos de Control de Tráfico en la Capacidad Vial y Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016, con ayuda del Software Vissim 11 en la colocación y simulación para la simplificación de flujo en conflicto y reducir demoras con propuestas de solución.

Objetivo específico N°3: Calcular los tiempos de demora del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11.

Objetivo específico N°4: Determinar la influencia de la circulación vehicular y peatonal en el nivel de servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11, en las intersecciones que presentan más de 4 movimiento de tráfico vehicular.



Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Tesis

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Antecedente 01:

Tema: “Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular en la intersección semaforizada de la avenida vía de evitamiento norte y el jirón Manuel Seoane, aplicando la metodología del HCM 2016 – Cajamarca”

Universidad Nacional de Cajamarca - Perú

Fecha: Cajamarca - 2019

Autor: Bach. Edgar Porfirio Goicochea Casas

En la tesis de Goigochea Casas, (2019):

Se tuvo como objetivo general analizar el nivel de servicio y la capacidad vehicular de la intersección semaforizada de la avenida Vía de Evitamiento Norte y jirón Manuel Seoane aplicando la metodología HCM 2016, ubicado en la ciudad de Cajamarca. Para ello se determinaron las características geométricas de la intersección, para lo cual se realizó el levantamiento topográfico de la zona en estudio con una estación total. Así mismo se realizó el estudio del tráfico, realizando el aforo vehicular durante siete días de la semana de lunes a domingo de 5:00 am – 11:00 pm, en periodos de 15 min. Finalmente, se midieron los ciclos de los semáforos utilizando un cronómetro. Con estos datos obtenidos se procedió a calcular el nivel de servicio y la capacidad vehicular de la intersección semaforizada, así como lo establece la metodología del Highway Capacity Manual (TBR, 2016) versión actualizada de la metodología HCM 2000). (pág. 12).

Se argumenta, según Goicochea (2019), que se tuvo como neutral emparentado en las bifurcaciones semaforizadas en el ámbito vehicular de la avenida Vía de Evitamiento Norte y jirón Manuel Seoane aplicando la metodología HCM 2016, situado en la entrada de Cajamarca. Para ello se determinaron las características geométricas de la bifurcación, con la necesidad de realizar un levantamiento topográfico con los instrumentos necesarios. De igual manera se realizó un conteo vehicular o aforo a lo largo de 7 días de la semana en el horario de 5:00 am – 11:00 pm, en pequeños tiempos de 15 min. Por última instancia, se determinaron los ciclos



de los semáforos con la ayuda de un cronómetro. Con los apuntes necesarios se empezó a calcular; el nivel de servicio y la capacidad vial de las bifurcaciones con lo que ordena la metodología del Highway Capacity Manual (TBR, 2016) interpretación actualizada de la metodología HCM 2000, se observó que la mayor demanda de aforo en la semana la cual se realizó fue el día lunes siendo las 7:30 pm - 8:30 pm la hora de máxima demanda ; así mismo el período de 15 minutos donde se observa mayor volumen de tráfico vehicular es de 8:15 pm a 8:30 pm, siendo el tomo horario de máxima solicitud de 3,023 vehículos.

Las conclusiones obtenidas en la investigación de (Goigochea Casas, 2019) son: La intersección semaforizada de la avenida Vía de Evitamiento Norte y jirón Manuel Seoane tiene tres accesos; el acceso A tiene un ancho carril de 3.60m con una pendiente de 0.74 %, el acceso B tiene un ancho carril de 3.95m con una pendiente de 1.06%, el acceso C tiene un ancho carril de 3.95m con una pendiente de 0.49%. Se determinó el volumen horario de máxima demanda (VHMD) de la intersección semaforizada dando como resultado 3,023 vehículos por hora. Se logró determinar el tiempo de demora con el método HCM 2016 de la intersección semaforizada, dando como resultado 68.21 seg/Veh. (pág. 12).

APORTE:

El aporte de la investigación mencionada, realizada por Goigochea en el 2019, logra determinar el Volumen Horario de Máxima Demanda y aplicar correctamente el método HCM 2016 en la intersección semaforizada. Las bifurcaciones presentes dentro del campo de estudio y el volumen vehicular tomado siguiendo las pautas establecidas por Norma durante los 7 días de la semana; obteniéndose horas de máxima demanda en la intersección semaforizada y gran cantidad de vehículos que superaron la capacidad de la vía.

Antecedente 02:

Tema: Determinación de la capacidad vial y nivel de servicio del corredor vial av. Velasco Astete –altura del aeropuerto, calle los rosales, calle gardenias, av. evitamiento, urb. agua buena aplicando la metodología del HCM 2016 y propuesta de solución en el año 2018.

Universidad Andina del Cusco - Perú

Fecha: Cusco- 2018

Autor: Bach. Melanie Sinthya Palomino Flores

Bach. Américo Arriaga Valdeiglesias



Palomio & Arriaga, (2018) mencionan:

La Tesis tiene como objetivo determinar la capacidad vial y nivel de servicio del corredor vial Av. Velasco Astete (altura del aeropuerto), calle Rosales, calle Gardenias, Av. Evitamiento, Urb. Agua Buena aplicando la metodología del HCM 2016 Para determinar las condiciones de tráfico se realizó el correspondiente aforo vehicular en dichas intersecciones, considerado las horas de mayor demanda. Así mismo para la determinación de condiciones geométricas de las intersecciones se realizó el levantamiento topográfico. Finalmente, para la determinación de condiciones semaforizadas se realizó un inventario detallado del comportamiento de los semáforos y señalización en cada intersección. (pág. 4).

En el resumen de la tesis realizada por Palomio & Arriaga, (2018) tiene por objetivo determinar la capacidad y el nivel de servicio del corredor vial Av. Velasco Astete (altura aeropuerto), Calle Los Rosales, Calle Gardenias, Av. Evitamiento, Urb. Agua Buena aplica el Método HCM 2016. Para determinar las condiciones de tránsito se realiza el volumen de tránsito correspondiente en las intersecciones antes mencionadas considerando las horas de mayor demanda. De igual manera, para determinar las condiciones geométricas de las intersecciones, se realizó un levantamiento topográfico. Finalmente, para determinar el estado de los semáforos, se realizó un inventario detallado de comportamientos de semáforos y señales en cada intersección. Luego del procesamiento de la información se obtuvo los datos, a partir de los cuales calculamos la capacidad vial y el nivel de servicio en base al manual de capacidad vial (HCM 2016) integrado al Software de simulación Synchro 8.0, que nos permitió simular estas intersecciones en su estado actual. Se ha proporcionado un pronóstico de flujo de tráfico futuro de 20 años en las intersecciones mencionadas. (pág. 4).

APORTE:

Dentro del aporte de la tesis Palomio Flores & Arriaga Valdiglesias, (2018), cumple parcialmente la mejora de los niveles de servicio, por otro lado, las condiciones de tráfico si tienen influencia directa en la capacidad vial Av. Velasco Astete –altura del aeropuerto, Calle los Rosales, Calle Gardenias, Av. Evitamiento, Urb. Agua Buena. Se realiza también cambios en las condiciones geométricas de estas vías y las situaciones de tráfico es compuesta por parámetros semafóricos y configuración de giros que tienen influencia directa con la capacidad vial, por otra parte, se mejora las condiciones semafóricas y los diferentes valores para las demoras, que este parámetro en específico se resuelva con los ciclos semafóricos.



Antecedente 03:

Tema: “Análisis y rediseño de las intersecciones de la avenida universitaria entre las avenidas Venezuela y Argentina”

Pontificia Universidad Católica del Perú

Fecha: Lima- 2021

Autor: Bach. Luís Fernando Saavedra Vásquez

En la tesis de Saavedra, (2021):

Se evalúa el diseño actual de las intersecciones de la avenida Universitaria con las avenidas Venezuela, Benavides y Argentina desde un enfoque más amplio que considere todos los tipos de movilidad, con la finalidad de proponer soluciones que mejoren los niveles de servicio vehiculares, la movilidad y la accesibilidad de los usuarios vulnerables, la seguridad vial, y el uso del espacio público. Para la evaluación de la capacidad y de los niveles de servicio de las intersecciones, se emplea la metodología propuesta por el Manual de Capacidad del Transportation Research Board (TRB) de los Estados Unidos. Posteriormente, se utilizan listas de chequeo para identificar los problemas de seguridad y la falta de facilidades para los usuarios vulnerables. Tomando como referencia el análisis realizado, se proponen nuevos ciclos semafóricos para las intersecciones que reduzcan las demoras para todos los usuarios; además, se recomiendan medidas que mejoren la seguridad y movilidad de peatones y ciclistas tomando como referencia los lineamientos de manuales de diseño urbano, principalmente, los de la National Association of City Transportation Officials (NACTO). (pág. 1).

En conclusión como dice Saavedra (2021), las 3 intersecciones estudiadas tienen problemas en cuanto al desplazamiento de usuarios y además que la infraestructuras realizada en la zona de estudio no soluciono el problema de congestión vehicular y esto conlleva a tener niveles de servicios no deseados, las intersecciones además presentan demoras elevadas también se observa que en la bifurcación 3 (Universitaria – Argentina) se tiene problemas con la capacidad vial ya que por esta zona existen mayor número de vehículos pesados. En Universitaria – Benavides) existen problemas con la configuración semafórica ya que este es muy elevado. (pág. 1).

APORTE:

El aporte de la tesis en las 3 intersecciones analizadas, logra un estudio detallado e identifica los problemas dentro de ellas, así como también plantea mejoramiento de la



capacidad vehicular y reducciones de tiempo en las bifurcaciones debido a la presencia de vehículos pesados. La configuración semafórica es atendida y mejora significativamente la zona de estudio, dando mayor seguridad al usuario.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Antecedente 01:

Tema: Análisis técnico de la capacidad vial y nivel de servicio de la intersección, glorieta Barrio Porfia, ubicada en el corredor que conduce de Villavicencio al municipio de Acacías – meta.

Antecedente 01:

Universidad Cooperativa de Colombia

Fecha: Colombia - 2022

Autor: David Ricardo Carrillo Riveros

Oscar David Montoya Riobueno

Carrillo & Montoya (2022) mencionan: (MTC, 2006)

La presente tesis tiene como objetivo determinar la capacidad y nivel de servicio de una intersección (Glorieta). La metodología está enfocada en la determinación de la capacidad y nivel de servicio debido a que se obtuvieron variables numéricas como aforos direccionales, composición vehicular en cada acceso, y un levantamiento topográfico para posteriormente evaluar la capacidad vial y nivel de servicio de la glorieta en estudio. (pág. 62).

En conclusión, la tesis de Carrillo & Montoya (2022) nos brinda fuente de información teórica que será una ayuda en la elaboración y desarrollo del planteamiento de Glorietas para tráfico urbano, adaptado a nuestra zona de estudio, que permitirá mejoras en el transporte y circulación vehicular segura y eficaz. El software usado es de gran aporte y expanden nuestros conocimientos debido a su fácil aplicabilidad al campo.

APORTE:

Como aporte de la tesis estableció la capacidad vial y el nivel de servicio ofrecido por la intersección, teniendo en cuenta el volumen del tráfico, las características geométricas y la composición vehicular de cada ramal o acceso. En base a los datos obtenidos en campo y con el del software de modelamiento PTV VISSIM, se analizó el comportamiento de la intersección



en su estado actual con el propósito de determinar la capacidad vial que posee para albergar de manera óptima el parque vehicular en la zona en estudio y determinar la factibilidad o no de recurrir a las modificaciones geométricas y técnicas necesarias.

Antecedente 02:

Tema: Análisis de capacidad y nivel de servicio de la vía Balosa (voluntad de dios-el eje vial e25) Metodología HCM2000 ,2019

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Fecha: Ecuador - 2019

Autor: Ulloa Jaramillo Álvaro Gustavo

La tesis de Ullos Jaramillo(2019) se enfoca en determinar su capacidad y nivel de servicio, aplicando la metodología propuesta por el Highway Capacity Manual 2000; Para ejecutar el proyecto se parte de la obtención de datos reales adquiridos en la vía (Aforo vehicular, planimetría, inspección visual), permitiendo de esta forma, dar fiabilidad de los resultados. Como resultado obtuvieron y categorizar la vía en una metodología internacional, que permite tener un punto de partida importante para poder realizar estudios geométricos, de tráfico, señalización vial, sanitarios, planeamiento urbano, etc. (págs. 3-4).

Se determinó, según los resultados de Ullos Jaramillo(2019), Se constató los fundamentos de la metodología HCM2000, a su vez los nuevos casos que se han planteado en los estudios recientes realizados por investigadores, se ha determinado la capacidad y el nivel de servicio de la vía comprendida, La tesis aporta un enfoque diferente ya que usa aún la metodología del HCM 2000 y servirá como contraste ya que usaremos la versión más reciente que es el HCM 2016. (pág. 45)

APORTE:

Como aporte de la tesis se verifico la capacidad y nivel de servicio de la vía mediante la fundamentación teórica de la metodología HCM 2000 así mismo se realizó un levantamiento topográfico de la vía, efectuar un aforo de tráfico de la vía y concluir determinando la capacidad y el nivel de servicio de la vía.

2.2. Aspectos Teóricos Pertinentes

2.2.1. Capacidad Vial

El reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (2006) menciona: sobre la capacidad vial y nivel de servicio tienen que normar la capacidad ideal de la carretera en



función del número máximo de vehículos por unidad de tiempo que puedan pasar por una sección determinada de la zona, teniendo en cuenta la clase de vía y sentido de tránsito.

Los términos de referencia de la presente tesis, indican que las normas de diseño a seguir son Diseño de componentes urbanos GH 020 Decreto Supremo N°006-2011, elaborado y difundido por el Gobierno del Perú, esta norma pertenece al compendio de DECRETOS SUPREMOS DEL MTC, HCM 2016 y el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial difundida por el MTC (Ministerio de Transportes y comunicaciones).

2.2.2. Normatividad

Los términos de referencia de la presente tesis, indican que las normas de diseño a seguir son principalmente de la GH 020 de Componentes de Diseño Urbano Decreto Supremo N°006-2011, elaborado y difundido por el Gobierno del Perú, esta norma pertenece al compendio de DECRETOS SUPREMOS DEL MTC, al igual que también se usara la metodología del Highway Capacity Manual 2016 y otras normas que nos ayudaran a tener un mejor concepto del proyecto en estudio como son, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito Decreto Supremo N°016-2009-MTC, también tomaremos conceptos integrados en el ICG (Instituto de la Construcción y Gerencia) , que es el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas -2005 – VCHI, este manual toma en cuenta otras normas de otros países y aun no es aprobado en el Perú pero es donde podemos conocer algunos conceptos claves para el desarrollo de estudios en diseño de vías urbanas, otro de las normativas usadas para el proyecto es el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial difundida por el MTC en la dirección general de Caminos y Ferrocarriles y por último el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras – 2016 RD N° 016-2016-MTC/14.

2.2.3. Sistema Vial

El Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (MTC, 2006) define el sistema vial, está determinada por la infraestructura vial con la que cuenta un país, es uno de los patrimonios más valiosos con el que cuenta una sociedad desarrollada, por lo que su magnitud y calidad representa el grado de desarrollo del mismo, siendo común encontrar un excelente sistema vial en un país de alto nivel de vida y un sistema vial deficiente en países subdesarrollados, su clasificación es diversa dependiendo de las políticas de transporte de cada país pero a continuación se pueden citar las siguientes: Red vial funcional, está conformada principalmente por la funcionalidad que se le da, siendo estas clasificadas en tres grupos:

principales (arterias), secundarias (colectoras) y locales, las carreteras y calles principales son de acceso controlado, destinadas a proveer alta movilidad a grandes volúmenes de tránsito de paso y de poco o nulo acceso a la propiedad lateral, mientras que la carretera o calles locales con de acceso no controlado que proveen fácil acceso a la propiedad lateral, de volúmenes de tránsito menores y raramente utilizadas por el tránsito de paso, esta clasificación es clave en el proceso de planificación del transporte, ya que agrupa las distintas carreteras y calles en clases y sistemas de acuerdo al servicio que estas prestan.

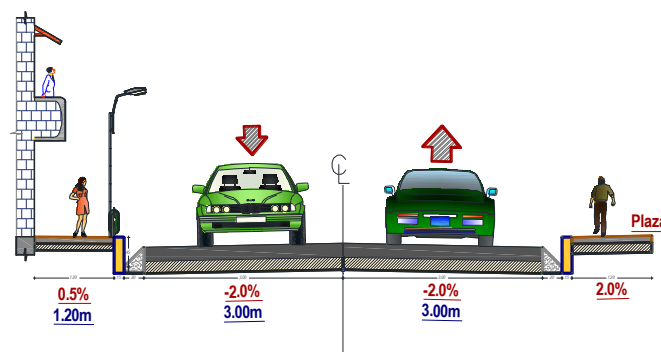
2.2.4. *Sección Transversal*

El Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial (MTC, 2006) menciona:

Corte ideal de las carreteras por un plano vertical y normal a la proyección horizontal del eje en un punto cualquiera del mismo. En cuanto al Diseño Geométrico nos habla que debemos de tener en consideración algunos factores que son integrados dentro de la sección transversal como son: derecho de vía, zona de propiedad restringida, número de carriles de la sección tipo, ancho de calzada, bermas, bombeo, peralte, separadores, pasos de obras de arte, superficie de rodadura, cunetas, taludes, secciones transversales especiales y elementos complementarios. (pág. 4)

Figura 10:

Sección transversal de una vía ideal dentro de una ciudad



Nota: Sección transversal típica. Elaboración propia (2023)

2.2.5. *Calzada*

Componente de la Vía con fines de circulación de movilidades y ocasionalmente se puede tomar como un nudo para un cruce de personas y animales. Podemos hablar que dentro de las prohibiciones que están destinadas en el significado de la calzada es darle otro uso que no contemple el flujo vehicular o como espacio de estacionamiento. También se describe el cruce de calzada que son intersecciones señalizadas, donde las personas pueden pasar la



interseccion por la zona señalizada o demarcada especialmente para su paso. A modo ilustrativo puede señalarse que es perfectamente recomendable que una vía urbana tenga como ancho mínimo de calzada los 2.70 m y aceras o veredas tendrán como ancho recomendable 3.00 m en centros comerciales. Para determinar el ancho recomendado de una vía se necesita la velocidad y clasificación de diseño requerido. (MTC, Manual de Dispositivos de Tránsito Automotor, 2016). No siempre será admitido que los diseños se realicen según las siguientes condiciones que se muestran en la tabla:

Tabla 1:

Anchos mínimos de carriles

CLASIFICACIÓN DE VIAS	Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)	Ancho Mínimo de carril en Pista Normal (Mts) (2, 3)	Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts)	Ancho de dos carriles juntos (Mts) (5)
LOCAL	30 a 40	3.00	2.75	3.50	6.50
	40 a 50	3.30	3.00	3.50	6.50
COLECTORA	50 a 60	3.30	3.25	3.50	6.75
	60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75
ARTERIAL	70 a 80	3.50	3.50	3.75	7.00
	80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
EXPRESAS	90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Nota. Extraído del Diseño Geométrico para Vías Urbanas. Adaptación propia.

Consideraciones Técnicas para los anchos de carril:

- Los anchos indicados son válidos solo en tramos rectos. Para zonas de curva ver la sección relativa a diseño de curvas horizontales del presente manual.
- El uso de los anchos mínimos exige trazados con clotoides (radioide de arcos o espiral s muy utilizada en las autovías para unir tramos rectos con tramos curvos, por ejemplo, los que hay en las transiciones entre dos carreteras, o dos tramos circulares que tienen curvaturas diferentes.) para velocidades iguales o mayores a 50 km/hora.
- Si el porcentaje de vehículos pesados excede el 10% entonces el mínimo para $V < 70$ Km/ hora es 3.25 mt y para $V \geq 70$ Km/hora es 3.50 mt.
- Si el carril es único, como por ejemplo para el caso de accesos o salidas, entonces deberá adicionarse dos (2) metros al ancho mínimo.
- Si dos carriles juntos han de ser de distinto sentido – no recomendable- el mínimo ancho para las dos vías será el doble del mínimo ancho para los carriles solo Bus.

a. Flujo Vehicular



Se llama así al movimiento de un vehículo en una determinada dirección de una calle o vía. Así es como se conoce el número de vehículos que pasan por un lugar en un determinado periodo de tiempo.

b. Hora Pico

Hay un mayor flujo de vehículos de lo habitual durante un corto período de tiempo, lo que aumenta el flujo de vehículos.

c. Tráfico Vehicular

Este fenómeno se presenta cuando existe movimiento vehicular en una carretera, avenida o calle. También comparte muchas similitudes con otros fenómenos, como el flujo de partículas o el flujo de peatones.

d. Ingeniería de Tráfico Vehicular

Se define como una rama de la ingeniería civil diseñada, planificada y operada Circulación en autovías, calles y caminos, considerando siempre su infraestructura y relaciones con otros medios de transporte para permitir eficiencia de flujo y seguridad de peatones y vehículos.

e. Índice Medio Diario Anual [IMDA]

Tal como lo dice el MTC (2011), el valor numérico estimado del tráfico vehicular en una sección particular en un año de un sistema vial se llama IMDA. El resultado de los recuentos volumétricos y la clasificación in-situ en una semana con un factor de corrección, donde estimará el comportamiento anual del transporte tanto de personas como de mercancías será del IMDA.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC).

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

Donde:

IMDS: Índice Medio Diario Semanal o Promedio de Tráfico Diario Semanal, y

FC: representa el Factor de Corrección Estacional.

f. El Índice Medio Diario Semanal

Según el MTC (2018), el Índice Medio Diario Semanal [IMDS] se calcula utilizando el volumen tráfico diario registrado por tipo de vehículo durante un periodo de 7 días en un área particular de la red vial



$$IMDS = \sum Vi / 7$$

Donde:

Vi: Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo volumétrico.

La aplicación del Factor de Corrección (FC), tiene como función principal descartar el factor de estacionalidad que perturba los movimientos de carga y pasajeros. El elemento de estacionalidad contiene una variedad de factores exógenos: los momentos de vacaciones para los movimientos de las personas, momentos de cosecha y componentes climatológicos para el envío de bienes agropecuarios; al igual que también llegue la demanda a la época navideña en cuanto a productos.

2.2.6. Elementos de la Ingeniería de Tráfico Vehicular

a. Elementos Estáticos

Según el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (MTC, 2016) son aquellos elementos que se encuentran presentes en forma pasiva en el diseño, planificación y operación de la ingeniería de tráfico, y a su vez asisten a una mejoría del entendimiento vial. Un claro ejemplo son las señales viales.

Figura 11:

Señalización vial, conocido también como elementos estáticos.



Nota. Tomado de Señalizaciones y Suministros, España (2021)

b. Elementos Dinámicos

Son elementos, según Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (MTC, 2016), que de forma activa actúan en el diseño, planificación y operación de la ingeniería de tráfico, contribuyendo al mejor así a la mejor práctica del sistema vial. Destacando entre estos elementos los sensores y semáforos; la finalidad de estos últimos dispositivos electrónicos es el de facilitar el control de tránsito de peatones y vehículos, permitiendo el paso alternado, y el uso seguro y ordenado del espacio disponible.



Figura 12:

Semáforos y sensores inteligentes para agilizar el tráfico.



Nota. Tomado del artículo Semáforos inteligentes, la idea de Londres para agilizar el tráfico. El Español (2018)

2.2.7. Congestión Vehicular

Así se denomina la condición que se impone si la incorporación de vehículos al flujo vehicular aumenta con el tiempo de tránsito de otros vehículos.

2.2.8. Causas de la Congestión Vehicular

Las principales causas de la congestión vehicular son: el tráfico urbano y sus características, la infraestructura vial y sus condiciones, el número excesivo de automóviles, los problemas de gestión del transporte público y los patrones de conducción de los vehículos.

Como lo menciona Ortiz & Veliz, (2018):

La falta de planificación vial es una causa de congestionamiento debido a que no se toman en cuenta (MTC, Manual de Seguridad Vial, 217) los criterios que la componen como el desarrollo poblacional, diseño geométrico de vialidades, aforos y monitoreos de rutas de diferentes modos de transporte. Debido a la falta de planificación vial, diversas ciudades no han podido anticipar los cambios (Ortiz & Veliz, 2018) sociales, económicos, espaciales y ambientales que han surgido, esto ocasiona una crisis de movilidad urbana e insuficiencia de servicios. Es por eso que se deben realizar análisis urbanos más rigurosos, apegados al estricto seguimiento de los planes urbanos. (pág. 42)

2.2.9. Tipos de Flujos

2.2.9.1. Flujo Continuo



El flujo continuo de las carreteras no crea interrupciones, y no existen elementos como señales de alto, semáforos, etc. que impidan el flujo del tráfico. (Manual de Seguridad Vial, 217)

2.2.9.2. Flujo discontinuo

Las carreteras de flujo discontinuo provocan interrupciones periódicas del tráfico y de elementos fijos como las señales de (Islas & Lelis, 2007) alto obligatorio y los semáforos, independientemente del número de vehículos que circulen.

2.2.10. Volumen de Tráfico

Este es el nombre que se le da al número de vehículos que pasan por una carretera, intersección o punto de una intersección durante un período de tiempo específico. Para estimar la cantidad de vehículos, se debe especificar la cantidad esperada de vehículos que se espera que pasen por la vía o área en un tiempo determinado.

2.2.11. Velocidad

Se considera la relación entre el espacio de viaje y el tiempo de viaje. En otras palabras, la velocidad se expresa en kilómetros por hora (km/h). La velocidad se considera una medida de la calidad del servicio que se brinda a los conductores. Se utiliza para medir la eficiencia y así definir los niveles de servicio.

Dicho por Islas & Lelis, (2007)

Es sabido que a la relación que existe entre el tiempo empleado para ir de un punto dado a otro, y la distancia que hay que recorrer por ello, se le conoce como velocidad. Sin embargo, en la operación de los transportes, es conveniente distinguir, para empezar, dos tipos de velocidades: velocidad de marcha y velocidad comercial. La primera está referida a las características técnicas intrínsecas del modo de transporte, o sea la que se obtiene a la circular en condiciones irrestrictas. La segunda incluye además de la circulación, las restricciones a la misma como son detenciones y obstrucciones por otros vehículos, o por los usuarios del sistema. (pág. 46)

2.2.12. Dispositivo para el Control de Tránsito

Los peatones y los vehículos deben compartir un mismo escenario, especialmente en las vías urbanas, para garantizar la salubridad y movilidad del tránsito vehicular y peatonal. Por eso se busca el control del tránsito, que asigne el derecho de paso a todos los conductores,



asegure un viaje ordenado y promueva la factibilidad. Este tipo de control se logra a través de señales, semáforos y letreros que simultáneamente dirigen y regulan el tránsito.

Dentro del Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras (2016):

Los semáforos son dispositivos de control del tránsito que tienen por finalidad regular y controlar el tránsito vehicular motorizado y no motorizado, y peatonal, a través de las indicaciones de luces de color rojo, verde y amarillo o ámbar. El color rojo prohíbe el tránsito en una corriente vehicular o peatonal por un tiempo determinado. El color verde permite el tránsito en una corriente vehicular o peatonal por un tiempo determinado. El color amarillo o ámbar dispone al Conductor ceder el paso y detener el vehículo, y no ingresar al cruce o intersección vial. (pág. 515)

2.2.12.1. Semáforos

En lo establecido por el HCM, 2016, los semáforos de última generación, muestran el tiempo de varias formas, desde tiempos prefijados o fijos y hasta los ciclos más complejos como son los de tipo multifase. A continuación describiremos los tipos de operación de semáforos y su capacidad.

Usualmente empleamos términos que describen los siguientes conceptos relacionados al semáforo:

- **Ciclo:** Es la secuencia completa que un semáforo cumple según su programación, que brinda información al usuario de la vía.
- **Duración del ciclo:** Por lo tanto, un ciclo de semáforo es el tiempo que se tarda en cambiar de una señal en particular (por ejemplo, una luz roja) a repetir exactamente la misma señal. Este ciclo se ejecutará mediante una secuencia completa de manipulaciones en semáforos conectados al mismo regulador.
- **Fase:** Parte del ciclo se asigna a cualquier combinación de uno o más Movimientos que adquieren simultáneamente el derecho de paso en uno o un período más intervalos. Es la selección y ordenamiento de acciones sincrónicas. Una fase puede significar un solo movimiento de vehículo, un solo Peatones, o una combinación de movimientos de vehículos y peatones. una etapa Comience por perder el derecho de paso para el movimiento que ingresó Conflicto con quien lo ganó. Una acción ha perdido su derecho de paso Cuando aparece el indicador ámbar.
- **Intervalo:** Cuánto tiempo permanece encendida una luz dada (verde-amarillo, verde-rojo).



- **Tiempo de cambio.** El intervalo "amarillo" más el "rojo completo" que se produce entre fases para permitir la evacuación de la intersección antes de que comience el movimiento contrario, denotado por el símbolo Y, y en segundos.
- **Tiempo de verde:** El conductor del vehículo y el vehículo observando esta luz podrán continuar en línea recta o Gire a la derecha a menos que lo prohíban las señales (reflectantes o preferiblemente iluminadas) Dichos giros, siempre que no haya peatones u otros vehículos en la calzada. Los peatones que se dirijan hacia el semáforo y observen el semáforo podrán cruzar la calle (a través de los escalones pasos de peatones marcados) a menos que otros semáforos indiquen lo contrario. Cuando la lente verde funciona en un patrón de parpadeo intermitente, advierte al conductor del final Tiempo verde cuando se utiliza una secuencia intermitente rojo-verde-verde-rojo.
- **Tiempo perdido:** Tiempos en los que la intersección no está siendo utilizada por ningún movimiento; estos tiempos ocurren durante el intervalo de giro (durante el cual se evacua la intersección) y al comienzo de cada fase, cuando el primer vehículo en la cola encuentra un retraso de inicio.

2.2.13. Conteo o Aforo vehicular

La capacidad del vehículo está diseñada para responder varias preguntas, como el tipo, el movimiento y la cantidad de vehículos que viajan en un área en particular. El número de vehículos tiene por objeto caracterizar la situación del tráfico, así como la composición de los vehículos y los tipos de maniobras realizadas por los vehículos. En un día típico, este procedimiento debe realizarse para obtener datos y resultados importantes del departamento o vía donde se realiza. El conteo se puede realizar de forma manual o automática, y estos flujos son siempre en el tiempo, que pueden ser minutos, horas, días, semanas, etc.

2.2.14. La Simulación de tráfico vehicular

Señala que: Los diferentes modelos para el tránsito vehicular están basados en teorías con enfoques microscópicos y macroscópicos. Todos estos modelos están basados en métodos y modelos matemáticos, los cuales representan el comportamiento del flujo. (Suárez Castaño, 2007).

- Macro simulación:** Se considera la representación general y continua de los aspectos típicos como (densidad, velocidad, volumen, etc.) del comportamiento del flujo vehicular, para lo cual se debe realizar un análisis de conducta dinámica y colectiva. (Del Mar, 2004.)



- b. Meso simulación:** En una escala de mediana magnitud se debe analizar los grupos de vehículos de acuerdo a cantidad de vehículos y espacio.
- c. Micro simulación:** En un área determinada de la red vial se evalúan los comportamientos de flujo vehicular, obteniendo de esta manera indicadores representativos del funcionamiento del tránsito que circula. Se considera de gran utilidad el análisis por conveniencia o no, para realizar alguna intervención de proyecto vial, ya sea de un punto de red vial o intersección. (Del Mar, 2004)

2.2.15. Capacidad y Niveles de Servicio

La HCM 2016 lo define como la capacidad de una vía a la máxima intensidad horaria de personas o vehículos que tienen una probabilidad razonable de atravesar un perfil transversal o tramos uniforme de un carril o calzada durante un periodo definido de tiempo bajo las condiciones prevalecientes de la plataforma, el tráfico y los sistemas de regulación

- **Capacidad:** Se considera así al flujo máximo o tasa que puede soportar una calle o vía. Por la capacidad que posee un camino para admitir un volumen máximo de trabajo se puede considerar como eficiente.

2.2.16. Niveles de Servicio

Dado que no existe un Reglamento Nacional que detalla y conceptualiza los Niveles de Servicio, se toma algunos conceptos del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (2005) indica que para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Hay factores que influyen en el nivel de servicio, como los Internos, que están limitados a las variaciones de velocidad, volumen, composición de usuarios, giros, direcciones y por ultimo los Externos, que consideran las características físicas (ancho de carril, distancia libre latera, acotamiento, pendiente, etc.). (pág.53)

Figura 13:

Clasificación por Niveles de Servicio de las Vías dentro del ámbito urbano.



NIVEL DE SERVICIO A



NIVEL DE SERVICIO B



NIVEL DE SERVICIO C



NIVEL DE SERVICIO D



NIVEL DE SERVICIO E



NIVEL DE SERVICIO F

Nota: Obtenido del Google Imágenes. Adaptación Propia (2022).

Para el Highway Capacity Manual [HCM-2016] o Manual de Capacidad de Carreteras, podemos definir, en términos de demora, los niveles de servicio en intersecciones semaforizadas y medirlo con diferentes parámetros como frustración, consumo de combustible, tiempo perdido de viaje, etc.

Según el manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (2005) menciona los niveles A, B, C, D, E y F los cuales se redacta en las siguientes definiciones.

- **Nivel de servicio A**

Sería el flujo de circulación ideal en toda la vía. Considerando al usuario como único y libre de otros en circulación. La libertad de seleccionar velocidades, maniobras dentro del tránsito, sería una de las ventajas. Las velocidades que se manejan en estas vías van desde 95 km/h como mínimo y una máxima de 110 km/h. Para cumplir estas exigencias, debe ir a la par un buen diseño geométrico y tráfico reducido.

El volumen de servicio estará dentro del rango menor a 0.35 ($0.35 = N.5 = 700/2000$) y para ello la capacidad por carril en una vía debe ser 2000 veh/h.

El diseño geométrico de estas vías son 3.50 m. por carril, bermas libres en 1.8 m. desde el borde de la calzada y las características mencionadas con anterioridad, con



ausencia de tráfico pesado; muy similar a una vía expresa. Es poco probable encontrar vías con estas características debido a factores que reducen su capacidad significativamente.

El índice de servicio ($i/c=0.60$) y una velocidad de 45 a 50 km/h resultaría un Índice de Congestión nulo y el factor de hora pico alrededor de 0.70. Estas condiciones representarían un nivel de servicio A. Aplicando en vías locales, con las restricciones existentes sería 35km/h y 200 veh/h por carril, en condiciones ideales.

- **Nivel de servicio B**

Considerado como un flujo estable aunque ya existen vehículos que ingresan a la vía. Las velocidades no varían pero disminuye un poco las libertades que existen para maniobrar en la vía.

Su velocidad máxima es de 80 km/h y la intensidad de tráfico es menor a 0.5, es decir, no supera los 1000 veh/h por carril. En vías colectoras, el nivel B demarca intervalos entre vehículos para evitar afectarse entre sí, siendo su capacidad de la vía usada en un 50% en condiciones ideales.

El nivel B para las vías colectoras, corresponde a un índice i/c de 0.45 y a una velocidad superior a 40 km/hora.

- **Nivel de servicio C**

El uso de la vía ya no es exclusivo y se ve afectado significativamente por la interacción de más usuarios externos.

Las velocidades, en vías expresas, en este nivel no pasan de 80 km/h y en condiciones ideales la intensidad máxima es de 1500 veh/h por carril; sin embargo, reduciendo la velocidad conforme a se estabiliza el nivel, llega a 70 km/h y una capacidad de intensidad de 70 por 100 (1400 veh/h/carril en vías arteriales).

Para el caso de vías urbanas colectoras, el índice i/c va de 0.70 a 0.80 y la velocidad media es de 35km/h; el índice de congestión en estas intersecciones es de orden 0.30 y en ocasiones muchos vehículos tardan más de un ciclo en transitar la intersección.

- **Nivel de servicio D**

Intersecciones que presentan una densidad alta pero algo estable. Al tener varias intervenciones de usuarios, está restringida la libertad de maniobra y disminuye la velocidad de flujo causando congestionamientos.

Este nivel es el último que permite una circulación estable, con 60 o 65 km/h pero con cambios bruscos, paradas, detenciones cuando se presenta alguna variación. Su índice de servicio no pasa de 0.90. Siendo las condiciones ideales un carril de único sentido.



- **Nivel de servicio E**

En este nivel tiene una circulación muy inestable, las velocidades varían entre 45 a 60 km/h , hay presencia de cambios bruscos y el i/c es casi 1. Las intensidades varían según la condición de tráfico en los diferentes puntos críticos. La función de la vía ya está al borde de colapso (cerca al límite de capacidad).

- **Nivel de servicio F**

La situación es claramente notoria debido a que ya se excedió la capacidad y cantidad de usuarios de la vía. Se presencian largas colas y existen ondas de parada y arranque. El sistema es muy inestable con velocidades de servicio entre 0 y 45 km/h. Los embotellamientos en hora pico son continuos y la vía es de gran demanda instantánea pasando de un nivel D a F bruscamente.

Los criterios del nivel de servicio (NDS) se dan en términos de la demora promedio por vehículo, durante un periodo de análisis de 15 minutos.

2.2.17. Análisis Operacional del HCM 2016

Tiene como finalidad estimar las medidas de eficiencia que se generan en un principio para elementos individuales y después se agregan para el sistema como un todo. A través del análisis operacional se logra determinar la capacidad y el nivel de servicio de cada grupo de carriles y el nivel de servicio global de la intersección, a partir del detalle de las condiciones que prevalecen. A continuación, la figura esquematiza el procedimiento. (Ortiz Lanchipa y Veliz Cabrera, 2018)

2.2.18. El Conductor

Para Bañón y Beví García (2009):

Define al conductor como el sujeto o individuo que manipula el vehículo. Y una definición más gráfica lo define como el cerebro del vehículo, dependiendo de su destino, de él depende la elección de la ruta para llegar al mismo, la velocidad que emplea en cada momento, etc. (p.9).

Tabla 2:

Factores del Conductor

Factores Internos			Factores Externos
Psicológicos	Físicos	Psicosomáticos	
- Motivación	- Vista	- Cansancio	- Tiempo meteorológico
- Experiencia		- Sexo	- Uso del suelo
			- Tráfico



- Personalidad	- Aclaración lumínica	- Edad	- Características de la vía
- Estado de ánimo	- Altura del ojo		- Estado del firme
	- Otros sentidos		

Nota. Datos tomado de Bañón y Bevía García (2000).

2.2.19. *El Vehículo*

Describe Bañón y Bevía García (2000):

Se define al vehículo como el nexo existente entre el conductor que lo maneja y la vía que lo contiene, por lo cual es importante el estudio de sus características y su comportamiento. En la actualidad se cuenta con una variedad inmensa de vehículos de acuerdo a la necesidad en la que se requiere, por lo cual sus características varían en una alta gama de formas, tamaños y pesos. (p.10).

2.2.20. *Tipos de Vehículos*

El Manual de Diseño geométrico de Vías Urbanas (2005). En el presente manual se adoptó la clasificación del Reglamento Nacional de Vehículos vigente,

a. Vehículos ligeros.

El vehículo ligero es el que desarrolla mayor velocidad y la altura del ojo del piloto es más baja, lo cual estas características determinan la visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad, altura máxima de barreras de seguridad y antideslumbrantes, etc. Así mismo, los vehículos ligeros consideran sus dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano y las medidas son:

- Ancho: 2.10 m
- Largo: 5.8 m

b. Vehículos pesados.

El vehículo pesado considera las características de altura y sección para definir la sección de los carriles y su capacidad portante, radios y sobreanchos en curvas horizontales, alturas libres mínimas permisibles, etc. Las dimensiones máximas de los vehículos pesados varían dependiendo de la distancia de visibilidad de parada y adelantamiento que tendrá la vía.

El Manual de mediante la tabla muestra los datos básicos de los vehículos de diseño:

Tabla 3:

Datos Básicos de los vehículos de Tipo M utilizados para el dimensionamiento



CLASIFICACIÓN VEHICULAR		
Vehículos por tracción de sangre (1)	Vehículos impulsados por tracción animal	Aquellos cuya propulsión proviene de bestias de tiro.
	Bicicletas o similares	Aquellos cuya propulsión proviene del ser humano tales como bicicletas, triciclos, patines, carros de mano y carretillas.
Vehículos automotores (1) Mayores (2)	Vehículos Menores Automotores	Vehículo provisto de dos, tres o cuatro ruedas, provistos de asiento y/o montura para el uso de conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas,
	Furgoneta	Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor de no mas de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.
	Automovil	Vehículo automotor para el transporte de personas, normalmente hasta de 6 asientos y
	Station Wagon	Vehículo automotor derivado del automovil que al rebatir los asientos posteriores permite ser utilizado para el transporte de carga.
	Camioneta Pick Up	Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior, destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Camioneta Panel	Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Camioneta Rural	Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 16 asientos y cuyo peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Omnibus	Vehículo automotor para el transporte de personas de más de 16 asientos, y cuyo peso bruto vehicular exceda los 4,000 Kg.
	Camión	Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kg. Puede incluir una carrocería portante.
	Remolcador o Tracto Camion	Vehículo motorizado diseñado para remolcar semiremolques y soportar la carga que le trasmiten estos a través de la quinta rueda.
	Remolque	Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado , de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.
Semiremolque	Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quinta rueda.	
Vehículos Especiales (3)	Aquellos que pueden afectar sensiblemente al tráfico a causa de sus grandes dimensiones, de su lentitud de movimiento, o de ambas cosas a la vez. Se incluyen los tractores agrícolas con o sin remolque, los vehículos gigantes de transporte y la maquinaria de construcción, entre otros	

Nota. Tomado del Diseño geométrico de Vías Urbanas (2005). Adaptación propia

2.2.21. Aceleración Promedio según tipo de Vehículos

No se cuenta con Manuales que detallen estos conceptos por lo que se recurre al Manual de Diseño geométrico de Vías Urbanas (2005) a la aceleración promedio según tipo de vehículo:

El movimiento de un vehículo se produce como resultado de una serie de fuerzas favorables y contrarias. Al esfuerzo tractor del motor, además de los rozamientos internos, se oponen diversas resistencias, como son la debida al viento, la de rodadura, la debida a la inclinación de la vía y a los distintos tipos de rozamiento entre las ruedas y la vía, causadas por la aceleración, desaceleración y giros. La resistencia a la rodadura es la resultante de una serie de fuerzas dependientes de las características del vehículo, entre las que se incluye el contacto entre las ruedas y el pavimento, por lo tanto la presión de aquellas como la clase y estado de la superficie de rodadura tienen una gran influencia. La resistencia debida a la inclinación de la vía, unas veces favorece al movimiento y otras lo retarda. La fricción entre el pavimento y la rueda, hace que se produzca un efecto de palanca al encajar la cocada de los neumáticos con las pequeñas desigualdades del pavimento; la tracción en este último caso, no es debida a la resistencia al rozamiento,



sino a la reacción perpendicular a la superficie entre algunas partes de la rueda y otras del pavimento. (pág. 65).

A continuación, se indican las aceleraciones normales en diferentes tipos de vehículos:
Automóviles de tamaño medio: de 0.9 m/seg² a 2.2 m/seg²

- Automóviles deportivos: de 3.5 m/seg² a 4.5 m/seg²
- Vehículos comerciales: de 0.2 m/seg² a 0.6 m/seg²

Tabla 4:

Velocidad alcanzada por distancia recorrida

DISTANCIA RECORRIDA (m)	VELOCIDAD ALCANZADA (Km/h)					
	VEHICULOS LIGEROS			VEHICULOS PESADOS		
	PENDIENTE - LLANO 0%	PEND. + 6%	PEND. - 6%	LLANO 0%	PEND. + 6 %	
25	39	32	27	20	12	9
50	48	43	37	33	22	13
75	55	50	45	40	28	13
100	60	55	51	45	33	13
125	60	60	55	50	33	13

Nota: Obtenido del MDGVU (2005). Adaptación Propia.

2.2.22. El peatón y su interacción con la vía

Teniendo en cuenta la zona de estudio, observamos que las vías son de uso exclusivo del peatón y vehículo; por el contrario, fuera de una zona urbana, se observa que el uso exclusivo de las vías es de los vehículos. Un estudio afirma que el peatón puede recorrer aproximadamente 300m. de un lugar a otro, buscando siempre la ruta más corta y segura.

2.2.23. Clasificación de las Vías Urbanas

Para la clasificación de vías urbanas de nuestra zona de estudio tomamos en cuenta la normativa vigente GH-0.20 el cual menciona algunos títulos sin ninguna definición como el artículo número 5 el cual menciona acerca de la composición del sistema vial dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, la cual es compuesta por vías expresas, arteriales, colectoras, locales y pasajes. (RNE, 2011)

Las vías urbanas están clasificadas bajo un sistema aplicable a todo tipo de entornos (calles, jirones, plazas, óvalos, avenidas, alamedas, etc.) de uso peatonal y vehicular de acuerdo a los siguientes criterios: Funcionamiento, tipo de tráfico, uso de suelos, NDS, diseño geométrico y compatibilidad con las normas vigentes.

Se toma en cuenta la clasificación vial de: vías expresas, arteriales, colectoras y locales. Todas relacionadas a su función en la red y cumplen los siguientes parámetros: Velocidad de



diseño, tipo de flujo, control de accesos, carriles, uso de suelos, compatible con transporte público y estacionamientos. Los cuales se definieron utilizando solo los conceptos del manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas ya que no se cuenta con un manual aprobado por el estado peruano.

El Cuadro presenta el resumen de la calificación a detalle:

Tabla 5:

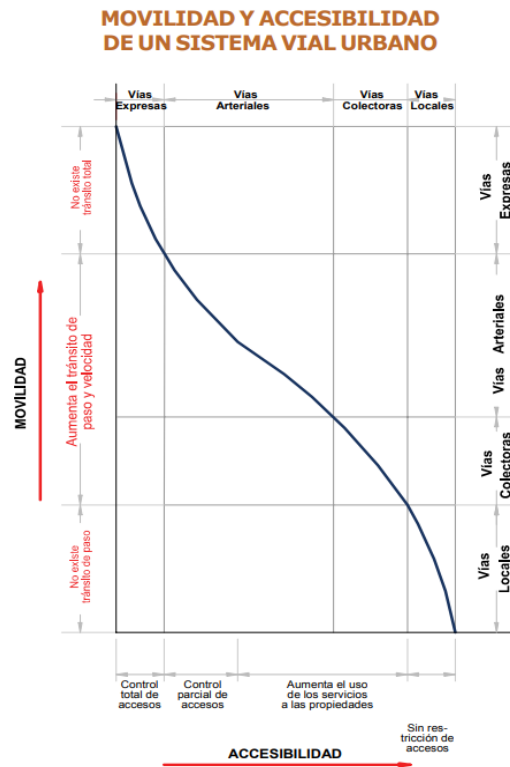
Cuadro resumen de clasificación de vías y características.

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Area Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles. Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles. Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido.	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito
Servicio de Transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o "Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía	El transporte público autorizado deber desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.

Nota: Adaptación Propia.

Figura 14:

Relación entre Accesibilidad y Movilidad de las vías



Nota: Obtenido del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (2005).

2.2.23.1. Vías Expresas

Las vías expresas establecen la relación entre el sistema interurbano y el sistema vial urbano, sirven principalmente para el tránsito de paso (origen y destino distantes entre sí). Unen zonas de elevada generación de tráfico transportando grandes volúmenes de vehículos, con circulación a alta velocidad y bajas condiciones de accesibilidad. Sirven para viajes largos entre grandes áreas de vivienda y concentraciones industriales, comerciales y el área central.

Características del Flujo

En esta vía el flujo es ininterrumpido, porque no existen cruces al mismo nivel con otras vías, sino solamente a diferentes niveles en intercambios especialmente diseñados.

Tipos de Vehículo

Las vías expresas suelen transportar vehículos pesados, cuyo tráfico es tomado en consideración para el diseño geométrico correspondiente. Para el transporte público de pasajeros se permite el servicio de buses, preferentemente en carriles segregados y el empleo de paraderos debidamente diseñados en los intercambios.

Conexiones



Las vías expresas están directamente conectadas entre sí con vías arteriales. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el área central de la ciudad, a través de vías auxiliares.

Espaciamiento

El espaciamiento deseable entre los corredores de vías expresas, varía entre 4 y 10 Km, siendo adoptado el primero para el área central y el segundo en áreas de expansión urbana, y es condicionado por zonas generadoras de tráfico, por la topografía y por todos los factores de uso del suelo

2.2.23.2. Vías Arteriales

Este tipo de vías tiene una fluidez de media a alta, la accesibilidad es baja y el uso del suelo intermedio. Las vías se integran a las Expresas para tener una distribución adecuada del tráfico y una salida hacia las vías locales. No se permite el estacionamiento en general.

Características del Flujo

Se clasifican por tener, en lo posible, un flujo de tráfico libre. Al tener presencia semafórica, la sincronización de éstos debe ser adecuada y evitar paradas en el flujo. Los peatones están obligados a cruzar por las intersecciones semaforizadas. Los paraderos de igual manera, evitaran en lo posible interferir con el movimiento de tránsito directo. La adición de carriles para giros específicos es una buena opción de aumentar la capacidad.

Tipos de Vehículo

Las vías arteriales son usadas por todo el tipo de tránsito vehicular. Se admite un porcentaje reducido de vehículos pesados y para el transporte colectivo de pasajeros se permite el servicio con un tratamiento especial en vías exclusivas o carriles segregados y con paraderos e intercambios debidamente diseñados.

Conexiones

Las vías arteriales se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras, no siendo conveniente que se encuentren conectadas a vías locales residenciales.

Espaciamiento

De una manera general, las vías arteriales en la fase de planeamiento, deberán estar separadas a 2.0 Km una de otra



2.2.23.3. Vías Colectoras

Las vías colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales y en algunos casos a las vías expresas cuando no es posible hacerlo por intermedio de las vías arteriales. Dan servicio tanto al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes. Pueden ser colectoras distritales o interdistritales, correspondiendo esta clasificación a las Autoridades Municipales, de la cual se derivan, entre otros, parámetros para establecer la competencia de dichas autoridades.

Características de Flujo

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y, con controles simples, con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Reciben soluciones especiales para los cruces peatonales, donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.

Tipos de Vehículos

Las vías colectoras son usadas por todo tipo de tránsito vehicular. En las áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Para el sistema de buses se podrá diseñar paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.

Conexiones

Las vías colectoras se conectan con las arterias y con las locales, siendo su proporción siempre mayor con las vías locales que con las vías arteriales.

Espaciamiento

De una manera general, las vías colectoras deberán estar separadas a 800 metros una de otra, en la fase de planeamiento

2.2.23.4. Vías Locales

Diseñadas únicamente para conectar viviendas locales con las vías colectoras; el tráfico único es generado al ingreso y salida de los vehículos de la zona urbana, son vehículos ligeros en su mayoría y ciertos casos pesados para cargar y/o descargar, razón por la cual, el estacionamiento está permitido y el peatón circula de manera libre.

2.2.23.5. Vías de Diseño Especial

Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente. Se puede mencionar, sin carácter restrictivo los siguientes tipos:



- Vías peatonales de acceso a frentes de lote
- Pasajes peatonales
- Malecones
- Paseos
- Vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas
- Vías en túnel que no se adecuan a la clasificación principal

2.2.24. Norma GH.020

Componentes De Diseño Urbano

Dentro del capítulo II, la Norma nos indica sobre el diseño de vías deberá incorporarse de acuerdo a un plan de desarrollo urbano existente con el fin de no cambiar las vías existentes. Dentro de un sistema vial se encuentran vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes. Las vías son consideradas de uso libre y nos hablan acerca de que existen varias vías de acuerdo a su función.

La norma nos da bases y módulos establecidos para el diseño de veredas, estacionamientos, calzadas de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 6:

Secciones de las vías locales principales y secundarias

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA		COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES	
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00 - 6.00	3.00	3.00 - 6.00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR	CON SEPARADOR CENTRAL		SIN SEPARADOR 2	SIN SEPARADOR 2	SIN SEPARADOR 2
		2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR	MODULOS DE 3.60	MODULOS DE 3.60	MODULOS DE 3.30 - 3.60	
	3.60	3.00	3.30	CON SEPARAD. CENTRAL : 2 MODULOS A C/ LADO		
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1.20		2.40	1.80	1.80 - 2.40	
ESTACIONAMIENTO	1.80		5.40	3.00	2.20 - 5.40	
PISTAS O CALZADAS	DOS MODULOS DE 2.70		2 MODULOS DE 3.00	2 MODULOS DE 3.60	2 MODULOS DE 3.00	

Nota. Adaptación de la norma GH.020

Estacionamientos con medidas de 5.40 – 6.00 m, son respecto al diseño ya sea lineal o perpendicular, y estos solo podrán darse en vías locales ante una habilitación urbana. Los estacionamientos como una de sus finalidades son asegurar sus autos de manera correcta cerca de vivienda o centros comerciales cual sea su finalidad. También nos dan un alcance extra acerca de casos de laderas donde las aceras pueden tener dimensión de 0.60 m en lotes frentes



que no se habiten, solo si no constituye la única acera que se encuentra en la vía, en otro caso debe ser obligatoriamente 0.90 m.

Las Vías locales principales tienen dentro de sus elementos 2 módulos de veredas, 2 módulos de calzada y estacionamientos como mínimo en frente de lotes habilitados.

Las Vías locales secundarias contienen dos módulos de calzada, dos módulos de vereda en frente de lotes habilitadas y como mínimo un estacionamiento. Sobre las habilitaciones residenciales con entrada única a viviendas, peatones y tránsito vehicular, contarán con 7.20 m en un sector de circulación con la prioridad de un análisis en la velocidad de vehículos. Estas vías podrán tener un sólo acceso, cuando la longitud no sea mayor de 50 ml., a partir de lo cual deberán contar con acceso en sus dos extremos, no pudiendo, en ningún caso, tener más de 100m. de longitud.

Para disposición de residenciales donde se deseen lotes con frente a pasajes peatonales contendrán dentro de su diseño un estacionamiento por lote. Las vías locales secundarias con longitud de 100 ml contendrán en un extremo interior ensanche de calzada a manera de una plazoleta de volteo con un mínimo diámetro de volteo de 12 m con el fin de que se genere un giro y retroceso del carro.

Dentro de la norma nos hablan sobre las pendientes máximas que se pueden dar en una calzada y nos indican que tiene que ser como máximo un 12% y por excepciones se tendrá pendientes de 15% en tramos de volteo con 50 m de longitud.

En cuanto los pasajes peatonales únicamente se podrán permitir o dar paso a unidades de emergencia. Dentro de la sección de pasajes peatonales será un veinteavo de la longitud, con un mínimo de 4.00 m. En casos de la complejidad de la topografía del terreno se instalarán muros de aislamiento, puentes peatonales, parapetos, muros de aislamiento, barandas entre otros elementos para el fin de libre circulación vehicular y peatonal.

Nos indican dentro de la norma sobre las veredas el cambio de nivel entre calzada y vereda lo recomendable es 0.15 m a 0.20 m. Las veredas tendrán descansos a 1.20 m con lo siguiente:

Tabla 7:

Pendientes



pendientes hasta 2%	tramos de longitud mayor a 50 m
pendientes hasta 4%	cada 50m como maximo
pendientes hasta 6%	cada 30 m como máximo
pendientes hasta 8%	cada 15 m como máximo
pendientes hasta 10%	cada 10 m como máximo
pendientes hasta 12%	cada 5 m como maximo

Nota. Adaptación de la norma GH.020

Dentro de los bordes de vereda donde exista un desnivel entre calzada y vereda de nivel mayor 0.30 m, tendrán que habilitarse la instalación de parapetos o barandas de seguridad con altura no menor a 0.80 m. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 0.15m sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

En las esquinas e intersecciones de vías se colocarán rampas para discapacitados para acceso a las veredas, ubicándose las mismas sobre las bermas o los separadores centrales. La pendiente de la rampa no será mayor al 12% y el ancho mínimo libre será de 0.90m. De no existir bermas se colocarán en las propias veredas, en este caso la pendiente podrá ser de hasta 15%.

Las aceras y rampas de las vías públicas deberán constituir una ruta accesible, desde las paradas de transporte público o embarque de pasajeros, hasta el ingreso a los locales y establecimientos de uso público, salvo que las características físicas de la zona no lo permitan. En este último caso, se deberá colocar avisos en los lugares convenientes, con el fin de prevenir a las personas con discapacidad.

Los radios mínimos de las inflexiones de las tangentes de las vías locales serán los siguientes:

- Vías locales principales: 60m
- Vías locales secundarias: 30m

En los trazos de vías que lo requieran, siempre que no se use curvas de transición se proveerá entre curva y contracurva una recta o tangente cuya longitud mínima será:

- Vías locales principales: 30m
- Vías locales secundarias: 20m

2.2.25. Gestión de la Infraestructura para el Desarrollo Sostenible

Las alternativas de solución, que están orientadas al desarrollo sostenible, involucran un sistema de semaforización coordinada, la reducción de carriles, la canalización de vías, el aumento de ancho de veredas y cruces peatonales, la optimización de la accesibilidad de la



infraestructura peatonal y el impacto que tendría el nuevo Sistema de Integrado de Transporte en la ciudad de Abancay.

2.2.25.1. Semaforización Coordinada

La semaforización coordinada es una de las tácticas para el control ordenado del flujo vehicular en el tránsito urbano tanto en vías locales y vías arteriales que se quiere llevar a cabo un sistema de eficiencia para las fases de los ciclos semafóricos de las intersecciones estudiadas, en este plan se va realizar un adecuado posicionamiento y análisis de los dispositivos de semaforización con el objetivo de lograr el flujo continuo disminuyendo las demoras y las longitudes de colas de los vehículos que se muestran en la ciudad de Abancay.

2.2.25.2. Reducción de Carriles

Conocido también como Cuellos de Botella, indica a los conductores de vehículos la proximidad de un estrechamiento de la vía, ya sea por reducción del número de carriles, o por modificación en forma simétrica de las dimensiones de la sección transversal.

2.2.25.3. Aumento de Ancho de Veredas y Cruces Peatonales

Se puede hablar del ancho de veredas en vías urbanas sobre el uso exclusivo de los peatones o transeúntes, con un diseño apropiado siempre contando con accesos para personas discapacitadas.

2.2.25.4. Optimización de la Accesibilidad de la Infraestructura Vial

Se pretende analizar la infraestructura vial diseñada más adelante para una buena optimización tanto para la accesibilidad de la infraestructura peatonal y vial para generar mayor confort. Podemos entender por accesibilidad como el conjunto de rasgos que se debe realizar en un entorno urbano, edificaciones, servicio o medio de comunicación para ser utilizado como condiciones de comodidad o servicio para la autonomía de las personas (rampas, veredas, podo táctiles, etc.).

2.2.25.5. Sistema Integrado de Transporte

El sistema integrado de transporte hace referencia a los entregables según la estructura del proyecto planteado en nuestro tramo vial a estudiar; así, este resumen va a trascender de esa estructura para presentar los hitos fundamentales del mismo. Se pretende entonces seguir una secuencia más simple, pasando de las herramientas presentadas a las fases inmediatas (selección del espacio de intervención y desarrollo del tramo vial estudiado a partir del nivel de servicio y capacidad vial la cual se desea implementar), para finalmente abordar los planteamientos de futuro y las acciones a desarrollar en esta línea.



2.2.26. *Software VISSIM*

El programa puede analizar las operaciones de transporte público y privado bajo restricciones como la configuración del carril, la composición del vehículo, las señales de tráfico, PT se detiene, etc., por lo que es una herramienta útil para la evaluación de diversas alternativas basadas en ingeniería de transporte y medidas de planificación de eficacia. En consecuencia, también se pueden modelar los flujos peatonales, ya sea exclusivamente o combinado con tráfico privado y / o transporte público. VISSIM se puede aplicar como una herramienta útil en una variedad de problemas de transporte. Manual de VISSIM PTV América (2008).

a) **Aplicaciones de VISSIM.**

Según el Manual de VISSIM 5.30-05 se enfocan en las siguientes aplicaciones:

- Estudios de viabilidad y de impacto del tráfico para integrar el tren ligero en el transporte urbano.
- Fácil comparación de alternativas de diseño, incluyendo señalizado y alto firmar intersecciones controladas, rotondas e intercambios separados por grados.

b) **Micro simulación del tráfico.**

Mediante diversos modelos de simulación, entre ellos, la micro simulación desarrollados mediante software comerciales, herramientas versátiles y rentables que permiten el análisis a nivel local y global del sistema de transporte durante la planificación y la operación de la misma, objetivos que busca desarrollar la ingeniería de tránsito (Arteaga, 2018). Así mismo, la micro simulación plantea el problema de tráfico a nivel individual, es decir, considerar cada vehículo independientemente dentro de del flujo de tráfico (sistema) lo cual interactúa con otros vehículos de mismo sistema. Uno de los programas que ayuda a la simulación y trabaja con los parámetros de micro simulación es el software VISSIM.

c) **Parámetros microscópicos.**

Desde un enfoque más detallado en los vehículos, se identifica a los parámetros macroscópicos del tránsito vehicular. Entre estos se pueden definir a los parámetros temporales y los parámetros espaciales (Mozo Sánchez, 2012). Por lo tanto, se define en función del tiempo y se consideran: brecha, intervalo, longitud o distancia y se encuentran: espaciamiento, separación y longitud del vehículo. Para poder definir los parámetros microscópicos es necesario explicar primero los parámetros temporales. Entre estos, la longitud se define como el largo medido de un vehículo, la separación es la distancia entre



los extremos de dos vehículos contiguos, y el espaciamiento es la suma de la longitud y de la separación. Entre los parámetros temporales, el paso se define como el tiempo que transcurre para recorrer la longitud de un vehículo, la brecha es el tiempo que demora en recorrer la separación entre vehículos y finalmente el intervalo es la suma de los tiempos del paso y la brecha (Arce Cigüeñas, 2018).

d) Modelo de Seguimiento Vehicular – Wiedemann.

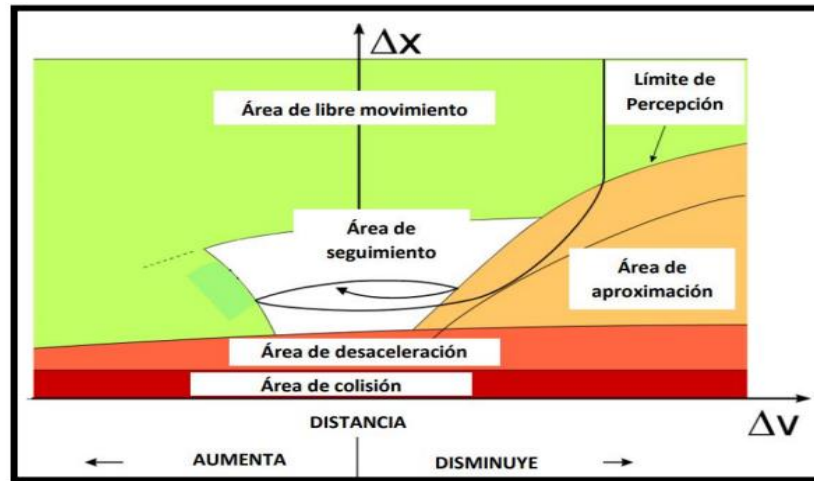
El modelo de Wiedemann, es un modelo microscópico multimodal empleado por el software PTV VISSIM para simular el flujo del tránsito vehicular, que se enfoca en la reacción, percepción espacio, diferencia de velocidades y el comportamiento, de los conductores ante las distintas situaciones de tráfico. Donde cada conductor se relaciona con su propio vehículo, es decir, es modelado por separado Arrieta y Vásquez (2013).

A continuación, se describen brevemente las situaciones (áreas) empleados por Wiedemann considerado interacción entre vehículo líder y seguidor.

- **Área de conducción libre:** El conductor del vehículo sostiene una velocidad deseada individual.
- **Área de aproximación:** El conductor del vehículo seguidor trata de adaptar su velocidad a la velocidad más baja del vehículo delantero. Se produce una desaceleración por parte del conductor seguidor de tal forma que la diferencia entre velocidades de los vehículos sea cero al alcanzar una distancia de seguridad deseada.
- **Área de seguimiento:** El conductor escolta al vehículo antecesor sin ninguna muestra de aceleración o desaceleración perceptible. El piloto seguidor sostiene una distancia de seguridad deseada aproximadamente constante.
- **Área de colisión:** velocidad al cual no se desea llegar debido a que la evidencia física de ello será un accidente entre ambos vehículos, líder y seguidor.
- **Área de frenado o desaceleración:** Al aplicar una desaceleración considerable, se aprecia si la distancia cae por debajo de la distancia de seguridad deseada. Esto puede suceder si el vehículo que precede modifica su velocidad repentinamente o si un tercer vehículo cambia de carril en frente del conductor estudiado. En la figura 7 se muestran las situaciones antes explicadas del modelo de Wiedemann.

Figura 15:

Fases del modelo de Wiedemann



Nota. Adaptado de Manual de VISSIM PTV América (2008)

2.2.27. Micro simulación en VISSIM

a. Nivel de aleatoriedad.

Para realizar la micro simulación de alguna intersección se pueden utilizar modelos determinísticos o modelos estocásticos. En los determinísticos, no se considera la variación en las características y comportamiento que los conductores o vehículos pueden presentar. Por lo tanto, en los modelos estocásticos se consideran estas variaciones mediante el uso de probabilidades.

b. Número semillas.

De acuerdo con el modelo microscópico, el número de semilla es el valor inicial utilizado para la generación de una secuencia interactiva de valores aleatorios donde refleja las decisiones tomadas por el comportamiento y las características conductor el tipo de vehículo en el modelo frente a las situaciones específicas, que serán utilizados para comenzar el inicio del modelo. Donde los programas actuales de computación como el VISSIM se produce a partir de un número introducido.

c. Calibración de modelo.

El proceso de calibración es un proceso iterativo, que tiene por objetivo que el modelo realizado refleje la realidad de la situación actual, por lo que debe establecer los parámetros de simulación y luego los parámetros del comportamiento de los conductores que consideran la longitud de colas, velocidad de viaje, tiempo de viaje y otros. Para luego realizar una comparación entre parámetros de eficiencia obtenidos con el software VISSIM y los datos de campo. Estudios realizados por Bloomberg (2003) dan referencia que los



resultados podrían representar hasta una diferencia del 69% a condiciones futuras, si se presenta una diferencia del 13% entre velocidades en la calibración en vías rápidas.

Tabla 8:

Parámetros de Calibración basados en Car Following, Modelo de autos de Wiedemann de 1999

Parámetro	U	Descripción
CC0	m	Standstill distance: Distancia de reposo, es la distancia de reposo promedio deseada entre dos vehículos. No tiene variación. Puede definir el comportamiento aguas arriba de obstáculos estáticos a través del atributo.
CC1	S	Distribución del tiempo de la función de velocidad, debido a la distancia de seguridad deseada. Muestra el número y el nombre de la distribución de tiempo. Cada distribución de tiempo puede ser empírica o normal. Cada vehículo tiene una variable de seguridad individual, aleatoria. VISSIM utiliza esta variable aleatoria como un fractal para la distribución de tiempo seleccionada CC1.
CC2	m	Restringe la diferencia de distancia (oscilación longitudinal) o cuanta distancia más que la distancia de seguridad deseada permite al conductor antes de que intencionalmente me acerque más al automóvil que se encuentra delante. Si este valor se establece, por ejemplo, 10 m, el siguiente comportamiento resulta en distancias entre dx y $dx + 10m$. El valor predeterminado es 4.0m, lo que resulta en un comportamiento de seguimiento claro y estable.
CC3	s	Controla el inicio del proceso de desaceleración, es decir, el número de segundos antes de alcanzar la distancia de seguridad. En esta etapa el conductor reconoce un vehículo más lento precedente.
CC4	m /s	Define la diferencia de velocidad negativa durante el siguiente proceso. Los valores bajos dan como resultado una reacción del conductor más sensible a la aceleración o desaceleración del vehículo anterior.
CC5	m /s	Define la diferencia de velocidad positiva durante el siguiente proceso. Introduzca un valor positivo para CC5 que corresponda al valor negativo de CC4. Los valores bajos dan como resultado una reacción del conductor más sensible a la aceleración o desaceleración del vehículo anterior.
CC6	1 /(m.s ²)	Influencia de la distancia en la oscilación de la velocidad durante el siguiente proceso: Valor 0: La velocidad de oscilación es independiente de la distancia. Valores más grandes: Conduce a una mayor oscilación de la velocidad al aumentar la distancia.
CC7	m /s ²	Oscilación durante la aceleración.
CC8	m /s ²	Aceleración deseada al comenzar desde la parada (limitada por la aceleración máxima definida dentro de las curvas de aceleración).
CC9	m /s ²	Aceleración deseada a 80 km/h (limitada por la aceleración máxima definida dentro de las curvas de aceleración).



Nota. Adaptación traducida del inglés de los parámetros del manual de Vissim: Parámetros de Calibración. (1999).

Tabla 9:

Parámetros de Calibración basados en Lane Changing

Elemento	Descripción
Diffusion time	Diffus tm: La cantidad máxima de tiempo que un vehículo puede esperar en la distancia de parada de emergencia para un cambio necesario de carriles. Cuando se alcanza este tiempo, el vehículo se retira de la red, al mismo tiempo se escribe una advertencia en el archivo *.err y se muestra en la ventana de Mensajes.
Min. head-way (front/rear):	Minimum headway (MinHdwy): La distancia mínima entre dos vehículos que debe estar disponible después de un cambio de carril, para que el cambio pueda tener lugar (valor predeterminado de 0,5 m). Un cambio de carril durante el flujo de tráfico normal puede requerir una mayor distancia mínima entre vehículos para mantener la distancia de seguridad dependiente de la velocidad
To slower lane if collision time is above	Free driving time (FreeDrivTm): solo para la regla de carril lento o de carril rápido: define la distancia mínima a un vehículo que se encuentra en la parte delantera, en segundos, que debe estar presente en el carril más lento, de modo que un vehículo que adelantó pase al carril más lento.
Safety distance reduction factor:	Safety distance reduction factor (lane change), (SichAbstFsWechs): Se toma en cuenta para cada cambio de carril. Se refiere a los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • La distancia de seguridad del vehículo remolcado en el nuevo carril para determinar si se realizará un cambio de carril. • La distancia de seguridad del propio cambiador de carril. • La distancia al cambiador de carril anterior, más lento.
Maximum deceleration for cooperative braking	Maximum cooperative deceleration (CoopDecel): Especifica en qué medida el vehículo de cola A está frenando cooperativamente, para que de esta manera pueda permitir que un vehículo B anterior cambie de carril a su propio carril. Cuando el vehículo de cola A detecta que tendría que frenar más de lo que indica este valor si el vehículo anterior B está configurado para cambiar de carril, el frenado cooperativo se detiene o no se inicia. Cuanto mayor sea el valor, más fuerte será el frenado y mayor la probabilidad de cambiar de carril. Al cambiar de carril, el vehículo anterior considera el factor de la distancia de seguridad reducida y los parámetros del modelo de seguimiento del automóvil.

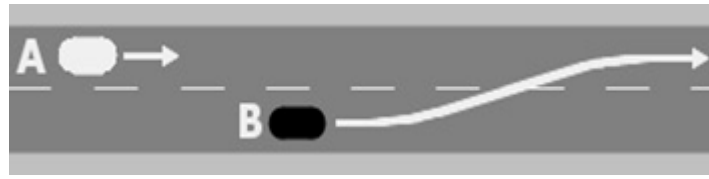
Nota. Adaptación traducida del inglés de los Parámetros del Manual de Vissim (1999).

Tabla 10:

Parámetros de Calibración basados en Lane Changing

Elemento	Descripción
----------	-------------

Predeterminado -3 m/s².



Overtake reduced speed areas

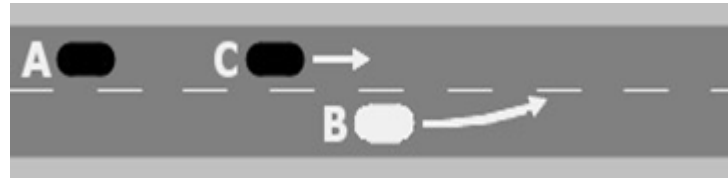
Overtake reduced speed areas (OvtRedSpeedAreas): Esta opción no está seleccionada por defecto en el VISSIM:

- Si se selecciona esta opción (1ra opción), los vehículos inmediatamente aguas arriba de un área de velocidad reducida pueden realizar un cambio de carril libre
- Si la opción no está seleccionada (2da opción), los vehículos nunca inician un cambio de carril libre directamente aguas arriba de un área de velocidad reducida. También ignoran completamente las áreas de velocidad reducida en el nuevo carril.

Advanced merging

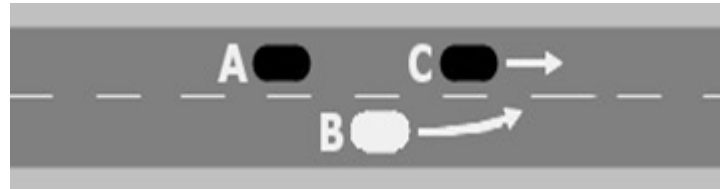
Advanced merging (AdvMerg):

Si la opción no está seleccionada (1ra opción), el vehículo A disminuye la velocidad solo cuando se aproxima a la distancia de parada de emergencia.



Fuente: Adaptado de Manual de VISSIM PTV América

Si no se selecciona la opción, el vehículo A abandona la cooperación con su vehículo C anterior. En este caso, C puede estar ya demasiado cerca de B, por lo que C supera a B, por lo que A está eventualmente demasiado cerca de B para frenar de forma cooperativa.



Fuente: Adaptado de Manual de VISSIM PTV América

Consider subsequent static routing decisions

Vehicle routing decisions look ahead (VehRoutDecLookAhead):

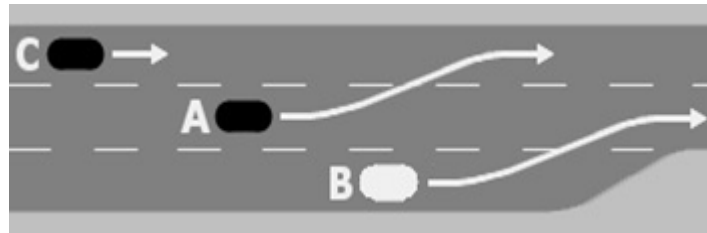
Si se selecciona esta opción, los vehículos que salen de la ruta identifican nuevas decisiones de ruta en el mismo enlace con antelación y las tienen en cuenta al elegir el carril. Para las decisiones de enrutamiento posteriores que los vehículos deben identificar por adelantado, la opción. Combinar las decisiones de enrutamiento estático debe ser seleccionado.

Elemento	Descripción
----------	-------------



Cooperative lane change

Cooperative lane change (CoopLnChg): Si el vehículo A observa que un vehículo líder B en el carril adyacente quiere cambiar a su carril A, entonces el vehículo A intentará cambiar de carril al siguiente carril para facilitar el cambio de carril para el vehículo B. Por ejemplo, el vehículo A lo haría cambiar del carril derecho al carril izquierdo cuando el vehículo B quiera cambiar a la izquierda de un carril que se une al carril derecho.



Fuente: Adaptado de Manual de VISSIM PTV América

Cross-correction of the back end

Rear correction of lateral position (RearCorr): Si se produce un cambio de carril a una velocidad inferior a la especificada en el cuadro de Velocidad máxima, la parte trasera del vehículo se mueve lateralmente. Esto se corrige a través de la corrección trasera. Esto hace que el vehículo se alinee con la mitad del carril al final del cambio de carril, en lugar de en ángulo en el carril original.

La corrección lateral de la posición final trasera afecta la capacidad.

Nota. Adaptación traducida del inglés de los Parámetros del Manual de Vissim (1999).

2.2.27.1. Validación de Datos

Se verifica si el modelo realizado cumple con las condiciones necesarias para ser apto a la evaluación de resultados. Esta validación se consigue a través del ingreso de nuevos datos de entrada del campo de la zona elegida. Como resultado final, se debe obtener valores semejantes entre el software VISSIM y resultados del campo, donde se tiene como base los parámetros modificados dentro del software en el proceso de calibración (Benekohal, 1991).

Soluciones de tratamiento preferencial para autobuses (por ejemplo, saltos de cola, encintado extensiones, carriles solo para autobuses) han sido evaluados con VISSIM. Adecuado para geometrías complejas, Manejo de variables del modelo, Interacción realista entre tráfico y peatones, Zonas de conflicto definidas por el usuario

2.2.28. Metodología del HCM 2016

2.2.28.1. Paso 1: Determinar grupo de movimientos y grupo de Carriles

a) Grupo de carriles y grupo de movimientos

Un carril o grupo de carriles designados para separar el análisis se conoce como un grupo de carril. En general, un separado grupo de carril está establecido para (a) Cada carril (o combinación de carriles adyacentes), que sirve exclusivamente a un movimiento y (b) cada carril compartido por dos o más movimientos.

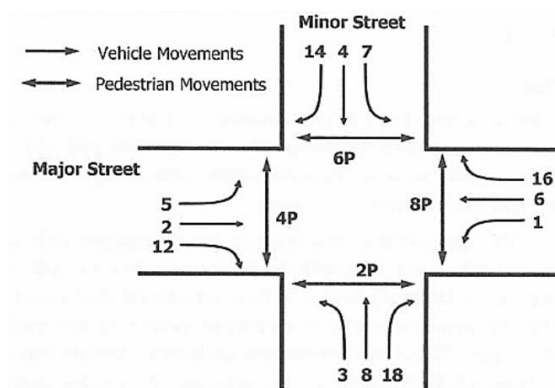
El concepto de los grupos del movimiento también se establece para facilitar la entrada de datos. Un independiente grupo de movimiento está establecido para (a) cada movimiento de giro con uno o más carriles de giro exclusivo y (b) a través del movimiento (incluyendo cualquier vuelta movimientos que comparten un carril). (HCM, 2016)

b) Movimiento y Numeración de la fase

La figura ilustra los movimientos de tráfico de vehículos y peatones en una intersección de cuatro piernas. Tres movimientos de tráfico vehicular y un movimiento de tráfico peatonal se muestran para cada intersección. Para facilitar la discusión, a cada movimiento se le asigna un único número o un número y combinación de letras. La letra P denota un movimiento peatonal. (HCM, 2016)

Figura 16:

Movimiento de tráfico de vehículos y peatones



Nota. Tomado del HCM (2016)

2.2.28.2. Paso 2: Determinar la tasa de flujo de Grupo de Movimientos

Tal como lo dice el HCM (2016) en este paso se determina la tasa de flujo. Se busca tener un movimiento que funcione en uno o más carriles (exclusivos y no compartidos) y asignarlo a un grupo de movimiento. Si un flujo no ha sido asignado, se busca un grupo de movimiento para su inclusión inmediata.

2.2.28.3. Paso 3: Determinar la tasa de Flujo de Grupo de Carriles

Menciona el HCM:

La tasa de flujo del grupo de carriles es determinada en este paso. Si no hay carriles compartidos en la intersección enfocada, o el enfoque tiene solo un carril, hay una correspondencia uno a uno entre los grupos de carriles y grupo de movimientos. En esta situación, la tasa de flujo del grupo de carril es igual a la tasa de flujo del grupo de movimiento. (HCM, 2016)



2.2.28.4. Paso 4: Determinar los ajustes de la Tasa de Flujo de Saturación

El ajuste de la tasa de flujo de saturación para cada carril de cada grupo de carriles es calculado en este paso. La tasa de flujo de saturación base proporcionada como una variable de entrada es usada en este cálculo.

El cálculo del flujo de saturación es referido como el “ajuste” de tasa de flujo de saturación porque este refleja la aplicación de varios factores de ajuste a la tasa de flujo de saturación base a las condiciones específicas presentes en la intersección enfocada. (HCM, 2016)

$$S = s_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Donde:

S = Ajuste de la tasa de flujo de saturación.

s_0 = Tasa de flujo de saturación base. (pc/h/ln)

f_w = Factor de Ajuste por ancho de carril

f_{HV} = Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:

f_g = Factor de Ajuste por Pendiente:

f_p = Factor de Ajuste para Estacionamiento

f_{bb} = Factor de Ajuste para bloqueo de buses

f_a = Factor de Ajuste por tipo de área

f_{LU} = Factor de Ajuste por el carril utilizado

f_{LT} = Factor de Ajuste por giros a la derecha

f_{RT} = Factor de Ajuste por giros a la izquierda

f_{Lpb} = Factor de Ajuste para peatones

f_{Rpb} = Factor de Ajuste para bicicletas

a) Flujo de Saturación Base:

Indica el caudal máximo soportado por una vía, se mide en la línea de parada, cuando hay la indicación verde. Se aplica para un carril de tráfico, cuyas medidas con 12 pies de ancho, no transitan vehículos pesados, no hay estacionamientos, no hay autobuses y carece de giros vehiculares. “Cuando la intersección se encuentre en un área metropolitana con 250.000 habitantes o más, la saturación base es de 1900 automóviles/carril/hora, y en otras ciudades 1750” (HCM, 2016).

b) Factor de Ajuste por ancho de carril:



Factor de Ajuste por ancho de carril **fw** cuenta el impacto negativo del carril estrecho en la tasa de flujo de saturación y permite un incremento de tasa de flujo en carriles anchos

Tabla 11:

Factores de ajuste

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (fw)
<10.0 ^a	0.96
>= 10.0 - 12.9	1.00
> 12.9	1.04

Nota. Tomado del HCM (2016).

c) Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:

Se define esta clase de vehículos cuando poseen más de cuatro neumáticos en contacto con el pavimento. Se excluyen los buses locales como vehículos pesados. Su porcentaje es representado con la cantidad de vehículos que transitan en el tiempo de análisis, dividido por el total de vehículos aforados en el periodo escogido; cada intersección cuenta con este porcentaje, pero se puede usar un valor representativo en todos los movimientos para un estudio o análisis de planificación.

El HCM (2016) menciona que debemos usar un factor de ajuste para este tipo de vehículos pesados (F_{HV}). No se aplica para los paraderos de buses locales dentro del área de intersección. La fórmula se detalla a continuación:

$$F_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV}(E_T - 1)}$$

Donde:

P_{HV} : porcentaje de vehículos pesados en el correspondiente grupo de movimiento.

E_T : equivale al número de autos para cada vehículo pesado.

d) Factor de Ajuste por Pendiente:

Aplicaremos los efectos de pendiente por aproximación según el rendimiento vehicular.

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200}$$

Donde:

P_g : es la pendiente de aproximación para el correspondiente grupo de movimiento.



En pendientes que van de -6% hasta +10% aplicaremos el factor; el valor positivo es para subida y negativo para las bajadas.

e) Factor de Ajuste para Estacionamiento

Denominado como f_p , que considera la influencia que tiene el carril de estacionamiento con los carriles de desplazamiento ya que causan interferencias (bloqueos ocasionales). Si no existe ningún carril de estacionamiento, el factor toma un valor de 1.00 y por el contrario, usaremos la siguiente ecuación:

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

N_m : tasa de maniobra de estacionamiento adyacente al grupo de carriles (maniobras/h)

N : número de carriles en un grupo de carriles (LN).

La tasa de maniobra de estacionamiento corresponde a las áreas de estacionamiento directamente adyacente al grupo de carriles y dentro de 250 pies antes de la línea de parada. Un límite práctico de 180 maniobras/h debe ser mantenido con la ecuación. Un valor mínimo de f_p de esta ecuación es de 0,050. Cada maniobra (dentro o fuera) se asume para bloquear el tráfico en el carril adyacente a la maniobra de estacionamiento para un promedio de 18 s.

El HCM (2016) menciona que sólo se aplicará cuando el carril sea contiguo al estacionamiento. Cuando la calle es de un solo sentido y un carril, el número de maniobras es el total de ambos lados de la vía; cuando hay un solo sentido y dos o más grupos de carriles, calculamos por separado cada grupo considerando las maniobras del carril contiguo. Llegar a tener cero maniobras en un estacionamiento tendrá un impacto distinto frente a una situación de no estacionamiento.

f) Factor de Ajuste para bloqueo de buses

El factor de ajuste de bloqueo de autobuses f_{bb} tiene en cuenta el impacto de autobuses de tránsito local que paran para descargar o recoger pasajeros en una cercana o lejana parada de buses dentro de los 250 pies de la línea de parada (anterior o posterior). Los valores de este factor se calculan con la ecuación:

$$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$$



Donde:

N : Es el número de carriles en un grupo de carriles (ln)

N_b : Es la tasa de parada de buses en el sujeto enfocado (buses/h).

g) Factor de Ajuste por tipo de área

Usado en zonas de intercambio comercial o de negocios (CBD) y diferenciar la intersección. Se representa con fa , toma en cuenta la ineficacia de las intersecciones comerciales a comparación de otras zonas de diferente uso de suelos, el valor usado es de 0.90.

Interpretando el HCM (2016) se usa solo en determinados casos, no es obligatorio usar para cada zona comercial, debemos tomar en cuenta el diseño geométrico de la vía, el tráfico y flujo peatonal escogiendo las vías con incrementos significativos.

h) Factor de Ajuste por el carril utilizado

Se usa para medir la desigualdad de las distribuciones de tráfico en vías que cuentan con más de un carril exclusivo. Proporciona un ajuste en la tasa de flujo de saturación por el uso desigual de carriles. Se calcula con la ecuación:

$$f_{LU} = \frac{v_g}{N_e v_{g1}}$$

f_{LU} : Factor de ajuste por utilización de carril

v_g : Tasa de flujo de demanda para el grupo de movimiento (veh/h),

N_e : Tasa de flujo de demanda en el único carril exclusivo con la mayor tasa de flujo de todos los carriles exclusivos en el grupo de movimiento (veh/h/ln), y

v_{g1} : Número de carriles exclusivos en grupo de movimiento (LN).

Usamos 1.0 al tener una distribución de tráfico uniforme en todos sus carriles exclusivos o si se presenta un solo carril. Un valor inferior a 1.0 es cuando el tráfico no está distribuido. Elementos como la capacidad, factor de uso, diseño geométrico aproximan más al valor de 1.0 debido a que obligan al conductor a ir por un determinado carril, a excepción de algunos carriles donde se anticipa el giro para una intersección posterior.

Cuando este tipo de "pre posicionamiento" ocurre, una evaluación más precisa será obtenida cuando la actual tasa de flujo para cada carril enfocado es medida en el campo y siempre como una aportación a la metodología. El factor de ajuste de la utilización



del carril de entrada se utiliza para estimar la tasa de flujo de saturación de un grupo de carriles con más de un carril exclusivo. Si el grupo de carriles tiene un carril compartido o uno exclusivo, este factor es de 1,0. (HCM, 2016).

i) Factor de Ajuste por Giros a la derecha

Se representa con f_{RT} . Refleja la influencia de la geometría en el giro a la derecha considerando la tasa de flujo de saturación. El valor se calcula con la fórmula:

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R}$$

Donde:

E_R : Es el equivalente al número de carros para un giro a la derecha protegida de vehículo (= 1.18).

j) Factor de Ajuste por giros a la izquierda

El factor de ajuste de giro a la izquierda f_{LT} está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la izquierda en la tasa de flujo de la saturación. El valor de este factor de ajuste es calculado con la ecuación:

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L}$$

Donde:

E_L : Es el equivalente al número de carros para un giro a la izquierda protegido de vehículo (= 1,05).

2.2.28.5.Paso 5: Determinar la Proporción que llegan durante el Verde:

El tiempo en verde y tiempo en rojo; influye directamente en la demora de control y cola vehicular generada en la intersección semaforizada. Mientras más vehículos lleguen en el tiempo de verde, menor será la cola de espera.

$$P = R_p \frac{g}{C}$$

Esta ecuación requiere conocimiento del tiempo efectivo en verde g y la duración del ciclo C . Estos valores son conocidos por la operación pre programado. (HCM, 2016)

2.2.28.6.Paso 6: Determinar la Duración de la Fase de Señal

La duración de la fase de señal depende del tipo de control que se utiliza en el tema de la intersección. Si la intersección tiene un control pre programado, entonces la duración de la fase es una entrada y este paso es omitido.



La duración de una fase activada está compuesta de cinco períodos de tiempo. El primer período representa el tiempo perdido mientras la cola reacciona al cambio de la señal de indicación a verde. El segundo intervalo representa el tiempo necesario para despejar la cola de vehículos. El tercer período representa el tiempo de indicación verde extendido por vehículos que ingresan al azar. Termina cuando existe una abertura en el tráfico (es decir, hueco) o el verde se extiende hasta el límite máximo (es decir, Max). El cuarto período representa el intervalo de cambio de color amarillo, y el quinto período representa el intervalo de separación de color rojo. La duración de una fase activada está definida por la ecuación:

$$D_p = l_1 + g_s + g_e + Y + R_c$$

Donde:

D_p = duración de fase (s)

l_1 = pérdida de tiempo de arranque = 2.0 (s)

g_s = tiempo de servicio de cola (s)

g_e = tiempo de extensión verde (s)

Y = el intervalo de cambio Amarillo (s)

R_c = intervalo de separación rojo (s).

El Tiempo efectivo verde para la fase se calcula con la siguiente ecuación:

$$G = D_p - l_1 - l_2 = g_s + g_e + e$$

Donde:

l_2 = tiempo perdido de despeje = $Y + R_c - e$ (s)

e = extensión del verde efectivo $e = 2.0$ (s)

Y todas las demás variables están previamente definidas. (HCM, 2016)

2.2.28.7. Paso 7: determinar la capacidad y la relación de volumen y capacidad

a) Relación de Volumen y capacidad del grupo de carriles

La capacidad de un determinado grupo de carriles sirve a un movimiento de tráfico, y para los cuales no están permitidos movimientos de giro a la izquierda, es definido por la ecuación:

$$c = Ns \frac{g}{C}$$

Donde C es la capacidad (veh/h) y las otras variables están previamente definidas. Esta ecuación no puede usarse para calcular la capacidad de un carril compartido de un grupo



de carriles o un grupo de carriles con operación de giro a la izquierda permitido porque estos grupos de carriles tienen otros factores que afectan a su capacidad.

La relación de volumen y capacidad para un grupo de carriles es definida como el volumen del grupo de carriles sobre su capacidad. Se calcula mediante la ecuación:

$$X = \frac{v}{c}$$

Donde:

X = relación del volumen y capacidad

v = demanda del índice de flujo (veh/h),

c = capacidad (veh/h).

(HCM, 2016)

2.2.28.8. Paso 8: Determinar Demoras

La demora calculada en este paso representa el control promedio de demoras experimentadas por todos los vehículos que llegan durante el período de análisis. Incluye cualquier demora por estos vehículos que están todavía en la cola después de que finalice el período de análisis. El control de demora para un determinado grupo de carriles se calcula utilizando la ecuación:

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

Donde:

d = control de demora (s/veh)

d_1 = demora uniforme (s/veh)

d_2 = demora incremental (s/veh)

d_3 = demora de cola inicial (S/veh).

(HCM, 2016)

a) Demora Uniforme

La siguiente ecuación representa una forma para calcular la demora cuando las llegadas son asumidas aleatoriamente a lo largo de todo el ciclo. También asume un período verde efectivo durante el ciclo y una tasa de flujo de saturación durante este período. Esto se basa en el primer término de la ecuación de demora presentada en otro lugar (6).

$$d_1 = \frac{0.5C(1 - g/C)^2}{1 - [\min(1, X)g/C]}$$



Todas las variables están previamente definidas. El procedimiento de cálculo de demoras utilizado en esta metodología es consistente con la ecuación. (HCM, 2016).

b) Demora Incremental

El término de demora incremental toma en cuenta la demora debido a la variación aleatoria en el número de llegadas en un ciclo por ciclo base. Esto también toma en cuenta la demora causada por exceso de demanda a la capacidad durante el período de análisis. La cantidad por la que la excede demanda a la capacidad durante el período de análisis se denomina aquí como demanda insatisfecha. La ecuación de demora incremental fue derivada mediante el uso de una hipótesis de una cola no inicial debido a la demanda insatisfecha en el anterior período de análisis. Ecuación de 18 a 45 años, con la ecuación 18-46, son usadas para calcular la demora incremental. (HCM, 2016).

$$d_2 = 900T \left[(X_A - 1) + \sqrt{(X_A - 1)^2 + \frac{8kIX_A}{c_A T}} \right]$$

$$X_A = v/c_A$$

Donde X_A es la relación de volumen y capacidad promedio y las otras variables están previamente definidas. (HCM, 2016).

c) Demora de la Cola Inicial

Si ningún grupo de carriles tiene una cola inicial, entonces la demora de la cola inicial d_3 es igual a 0.0 s/veh. Si una cola inicial está presente para cualquier grupo de carriles en la intersección, entonces la ecuación A mediante la ecuación B son usadas para calcular la demora de la cola inicial para cada grupo de carriles. (HCM, 2016).

$$d_3 = \frac{3600}{vT} \left(t_A \frac{Q_b + Q_e - Q_{eo}}{2} + \frac{Q_e^2 - Q_{eo}^2}{2c_A} - \frac{Q_b^2}{2c_A} \right)$$

if $v \geq c_A$, then

$$Q_e = Q_b + t_A(v - c_A)$$

$$Q_{eo} = T(v - c_A)$$

$$t_A = T$$

if $v < c_A$, then

$$Q_{eo} = 0.0 \text{ veh}$$

$$t_A = Q_b / (c_A - v) \leq T$$



Donde:

t_A = duración ajustada de la demanda insatisfecha en el periodo de análisis (h), Q_e = cola al final del período de análisis (veh),

Q_{eo} = cola al final del período de análisis cuando $v \geq c_A$

$Q_b = 0.0$ (veh), Y otras variables previamente definidas. (HCM, 2016).

2.2.28.9. Paso 9: Determinar el Nivel de Servicio

La tabla N°9 se utiliza para determinar el nivel de servicio para cada grupo de carriles, cada enfoque y la intersección como un todo. El Nivel de Servicio es una indicación de la aceptabilidad de los niveles de demora para automovilistas en la intersección. También puede indicar una operación sobresaturada inaceptable para grupos de carriles individuales.

Tabla 12:

Niveles de Servicio

Control Delay (s/veh)	LOS by volume-to-Capacity Ratio	
	≤ 1.0	> 1
≤ 10	A	F
$> 10 - 20$	B	F
$> 20 - 35$	C	F
$> 35 - 55$	D	F
$> 55 - 80$	E	F
> 80	F	F

Nota. Tomado del HCM (2016).

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

Rediseñando la infraestructura vial; reconfigurando los dispositivos de control; restringiendo, sentidos y giros de circulación, y mejorando condiciones de circulación peatonal en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, tendremos un mejor nivel de servicio y capacidad vial.

2.3.2. Sub Hipótesis

Sub Hipótesis N°1: Ampliando veredas, reduciendo el ancho de carril e implementando rampas peatonales, de las intersecciones del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, mejoraremos los NDS y la Capacidad vial .

Sub Hipótesis N°2: La nueva configuración de los dispositivos de Control de Tráfico existentes en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal



Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11, tendrá incidencia dentro de la Capacidad Vial y Nivel de Servicio generando niveles mayor o iguales a C.

Sub Hipótesis N°3: Con la nueva propuesta de diseño los tiempos de demora, por intersección, son menores en un 40% en comparación de la situación actual del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11.

Sub Hipótesis N°4: Existe una influencia directa de la circulación vehicular y peatonal en las intersecciones que presentan más de 4 movimientos de tráfico vehicular y que generarán un nivel de servicio mayor a C en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, usando la Metodología del HCM 2016 Y Software Vissim 11.

2.4. Definición de Variables

2.4.1. Variables independientes

- Intersecciones

2.4.1.1. Dimensión de la variable Independiente

- Intersecciones semaforizadas
- intersecciones a desnivel

2.4.1.2. Indicadores de la variable Independiente

- Geometría de la intersección
- Semáforos

2.4.2. Variables dependientes

- Nivel de Servicio
- Capacidad Vial

2.4.2.1. Dimensión de la variable Dependiente

- Restricciones Geométricas
- Restricciones de Dispositivos de Control de tráfico
- Tiempo de demora
- Condiciones de Tráfico Vehicular
- Condiciones de Tráfico Peatonal

2.4.2.2. Indicadores de la variable Dependiente

Restricciones geométricas:

- Pendiente



- Existencia de carriles exclusivos
- Longitudes de Bahías
- Estacionamientos
- N° de carriles
- ancho carril
- vereda
- Rampas

Restricciones de Dispositivos de Control de tráfico

- Longitud de ciclos
- Intervalo de despeje
- Verde mínimo peatonal
- plan de fases

Tiempo de Demora

- Tardanza pareja
- Tardanza Incremental
- Tardanza por demanda residual

Condiciones de Tráfico Vehicular

- Sentido vehicular

Condiciones de tráfico peatonal

- Número de peatones/ periodo

2.4.3. Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla 13:

Cuadro de Operacionalización de Variables



Cuadro de Operalización de Variables

Operalización de Variables					
Variables	Definición	Dimensiones	Indicador	unidades	Instrumentos
Variable Independiente					
Intersecciones	Una intersección es el área en donde se encuentran dos o mas vías, en las que se producen movimientos de tráfico. La intersección es la parte más importante de la red vial urbana; ya que nos permite controlar la seguridad, el costo de operación, la eficiencia y la velocidad de circulación.	Intersección Semaforizada	Geometría de la Intersección	m	ficha de inventario de campo
		Intersecciones a desnivel	semáforos	seg	ficha de diseño geometrico
Variables Dependientes					
Nivel de Servicio	El nivel de servicio es una medida de las condiciones del tráfico que tiene en cuenta Influencia de diversos factores como la velocidad y el tiempo de viaje, la seguridad, la comodidad, etc. Gastos de conducción y funcionamiento. La combinación de estos factores depende de El tipo de carretera o característica considerada, de ahí la definición de cada nivel. Ciertos servicios se encuentran en intersecciones, tramos de carretera de dos carriles, en carretera, etc.	Tiempo de Demora	Tardanza pareja	seg	HCM 2016 VISSIM
			Tardanza Incremental	seg	
Tardanza por demanda residual	seg				
Capacidad Vial	Según el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (2005): Teóricamente la capacidad (qmáx) se define como la tasa máxima de flujo que puede soportar una vía o calle. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos (peatones) que pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado. (p. 121)	Restricciones de Dispositivos de Control de Trafico	Longitud de ciclos	seg	HCM 2016. VISSIM. NORMA GH 020. COMPONENTES DE DISEÑO URBANO. REGLAMENTO NACIONAL DE TRÁNSITO. REGLAMENTO NACIONAL DE GESTION DE INFRAESTRUCTURA VIAL. MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.
			Intervalo de despeje	seg	
			Verde minimo peatonal	seg	
			plan de fases	seg	
		Restricciones Geometricas	Pendiente	%	
			Existencia de carriles exclusivos	m	
			Longitudes de Bahías	m	
			Estacionamientos	n°	
			N° de carriles	N°	
			ancho carril vereda	m / ml	
Rampas	m / %				
Condiciones de Trafico Vehicular	sentido vehicular	doble/un solo sentido			
Condiciones de trafico peatonal	Numero de peatones Periodo	peat/h			

Fuente: Elaboración propia



Capítulo III

Método

3.1. Metodología de la Investigación

3.1.1. *Enfoque de la Investigación*

La presente investigación está dentro del enfoque Cuantitativo, ya que requiere datos para comprobar la hipótesis en base a la medición numérica y un análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Según (Hernández Sampieri y otros, 2014), una investigación bajo el enfoque cuantitativo, busca describir, explicar, comprobar y predecir los fenómenos causalidad), generar y probar teorías. Por eso, se recolectan datos con instrumentos estandarizados y validados, para demostrar su confiabilidad; de esa manera se acota intencionalmente la información, midiendo con precisión las variables del estudio. Se usan técnicas de recolección mediante pruebas y toma de datos estandarizadas según manuales, en especial el método de observación. Las técnicas usadas son las guías de observación, lista de control y fichas de observaciones que nos brindarán datos exactos para un procesamiento de la información que conllevará a tener resultados confiables. Por lo que en la presente investigación se cumplirá el orden de pasos y dentro de los parámetros se elaborarán las conclusiones logradas.

3.1.2. *Nivel o alcance de la investigación*

La presente investigación tiene nivel de estudio Descriptivo ya que se utiliza para describir las características de una situación. El objetivo principal de este Nivel, es obtener una comprensión detallada y precisa de las características de un grupo, evento, proceso, sin intervenir en él. Según Sampieri y otros (2014) :

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (pág. 92)

En esta investigación se busca determinar los niveles de servicio para cada una de las intersecciones de nuestro tramo vial, recogiendo información independiente para cada una de éstas para una mejor comprensión y evaluación de mejora a futuro.



3.1.3. Método de Investigación.

La investigación usa el Método Hipotético – Deductivo ya que tiene un enfoque científico para la investigación empírica que se basa en la formulación y prueba de hipótesis. Para su desarrollo seguimos los siguientes pasos: Observación, formulación de hipótesis, predicciones, prueba empírica, análisis de datos y conclusiones.

Es hipotético deductivo ya que se cumple con los pasos esenciales del método científico: Observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias a proporciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comportamiento. (Hernández Sampieri y otros, 2014)

3.2. Diseño de la Investigación

3.2.1. Diseño Metodológico

El diseño de la investigación es no experimental, es un enfoque que no implica la manipulación de variables independientes ni la asignación aleatoria de participantes a grupos de tratamiento y control. En lugar de eso, el investigador recopila datos observando y midiendo las variables tal y como ocurren en su contexto natural. Este tipo de diseño se puede utilizar para describir un fenómeno o población, analizar la relación entre variables, estudiar cómo cambian las variables a lo largo del tiempo o describir la relación entre variables en un momento específico. En general, los diseños de investigación no experimentales proporcionan información valiosa sobre cómo ocurren las cosas en su contexto natural y son una herramienta útil para estudiar variables y fenómenos.

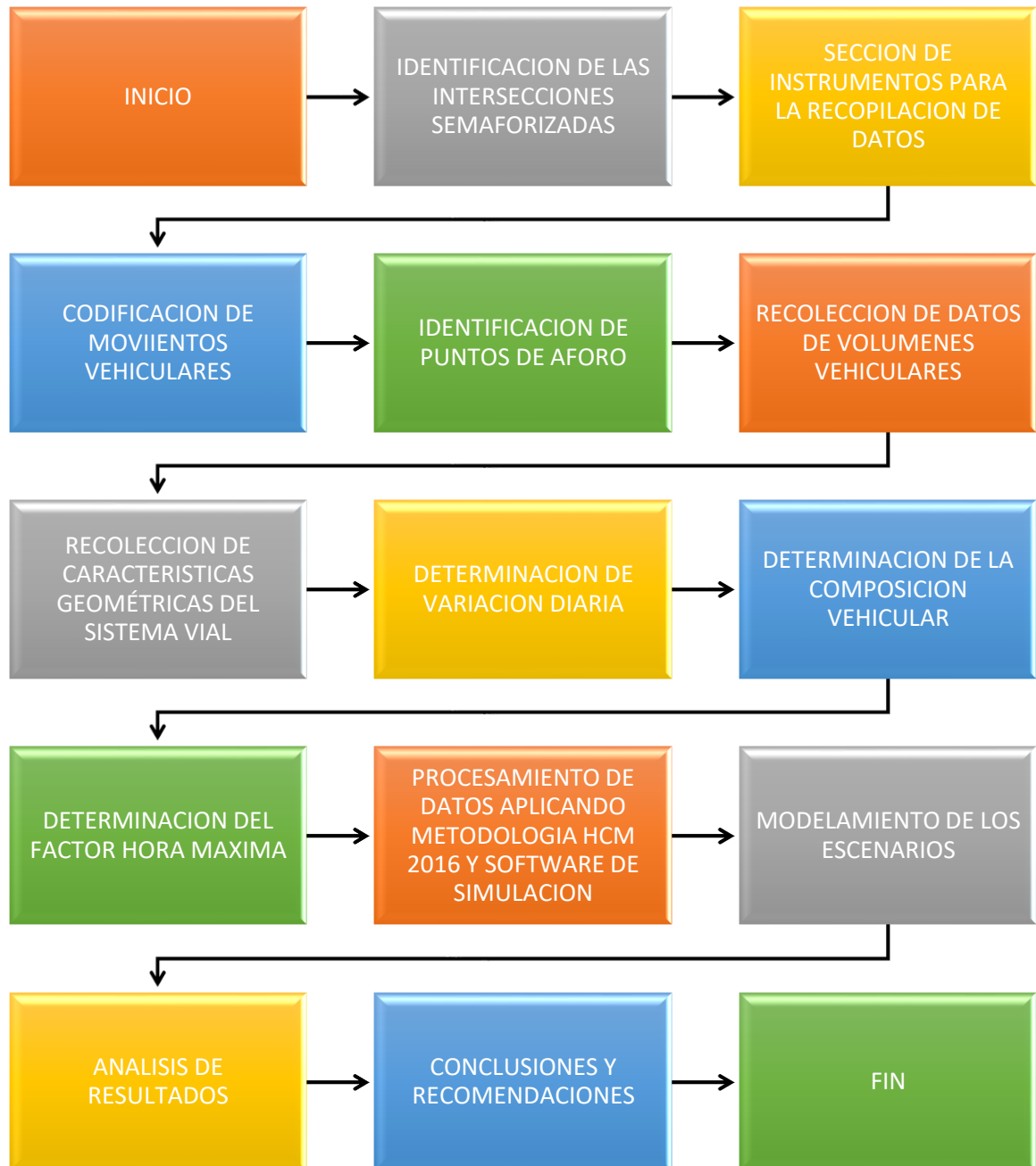


3.2.2. Diseño de Ingeniería





ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN





3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

3.3.1.1. Descripción de la Población

La población está constituida por 03 arterias principales de la ciudad de Abancay en dirección Oeste a Este y viceversa según el sentido de circulación vehicular, conformada principalmente por jirones y avenidas principales: Jr. Mariscal Gamarra, Jr. Arequipa, Jr. Lima, Av. Arenas, Av. Enrique Pelach y Av. Diaz Bárcenas. Las cuales son de gran jerarquía, además existen más intersecciones semaforizadas y no semaforizadas que se desagregan de las principales por lo cual demandan un mayor estudio por el incremento automotor en la ciudad.

3.3.1.2. Cuantificación de la Población

La población contiene 37 intersecciones a lo largo del tramo vial de estudio las cuales se diferencian por intersecciones semaforizadas y no semaforizadas.

Muestra de investigación de intersecciones semaforizadas:

- Av. Arenas - Jr. Arequipa y Av. Núñez.
- Av. Enrique Pelach. Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas.
- Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño.
- Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro.
- Jr. Arequipa - Jr. Junín.
- Av. Diaz Bárcenas – Jr. Mariscal Gamarra
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Arica
- Av. Díaz Bárcenas – Av. Núñez

Muestra de investigación de intersecciones no semaforizadas:

- Jr. Mcal. Gamarra - Jr. Lima.
- Jr. Chalhuanca - Jr. Lima.
- Jr. Lima - Jr. Unión.
- Jr. Lima - Av. Centenario.
- Jr. Lima - Jr. Libertad.
- Jr. Lima - Jr. Cusco.
- Jr. Lima - Jr. Huancavelica.
- Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez.
- Av. Enrique Pelach, Jr. Tacna y Pje. Valdivia.
- Av. Arenas y Pje. Carmelitas.



- Jr. Arequipa - Jr. Huancavelica.
- Jr. Arequipa - Jr. Cusco.
- Jr. Arequipa - Jr. Libertad.
- Arequipa - Jr. Unión.
- Arequipa - Jr. Andahuaylas.
- Jr. Arequipa y Jr. Grau.
- Jr. Arequipa - Jr. Chalhuanca.
- Jr. Arequipa - Jr. Mcal. Gamarra.
- Av. Elías – Jr. Andrés Avelino
- Av. Elías – Pje. Kennedy
- Av. Elías – Av. Arenas
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Cusco
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. 2 de mayo
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Junín
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Huancavelica
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Chalhuanca
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Grau
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Andahuaylas
- Av. Díaz Bárcenas – Jr. Unión

3.3.2. *Muestra*

3.3.2.1. **Descripción de la Muestra:**

La muestra que se eligió en la presente tesis, son las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas con mayor ocurrencia y alto tráfico del sistema vial en estudio. Las intersecciones son parte del estudio como un paso del procedimiento a realizarse. Se analizará todos los niveles de servicio que se generaran en el tramo de estudio con sus intersecciones, por lo cual nuestra muestra a estudiar será analizada por las siguientes características:

Sus propiedades de tránsito y circulación; los cuales son obtenidos mediante el aforo manual de 16 horas seleccionando la intersección más congestionada por el mismo motivo de que existen varios centros de trabajo, mercado y colegios. La ubicación de esta intersección es Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro, en el cual se determinó la hora punta para el aforo del resto de intersecciones, una vez realizado el estudio podremos determinar el



volumen, velocidad, composición y distribución direccional del tránsito en las demás intersecciones determinando el día y hora para el aforo manual.

- Las características físicas son obtenidas en base a pendientes, número de carriles, ancho de carriles, paraderos y ancho de veredas.
- Las ubicaciones y cantidades de los dispositivos de control son las que se encargan a regular la circulación vehicular siendo continuo con un mejor nivel de servicio, estas serán modificadas para plantear y diseñar un mejor plano de vista, resolviendo problemas de tiempo de demora y congestión.

3.3.2.2. Cuantificación de la Muestra:

La muestra cuenta con 23 intersecciones las cuales se enumeran a continuación:

- Av. Arenas - Jr. Arequipa y Av. Núñez.
- Av. Enrique Pelach. Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas.
- Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño.
- Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro.
- Jr. Arequipa - Jr. Junín.
- Jr. Mcal. Gamarra - Jr. Lima.
- Jr. Chalhuanca - Jr. Lima.
- Jr. Lima - Jr. Unión.
- Jr. Lima - Av. Centenario.
- Jr. Lima - Jr. Libertad.
- Jr. Lima - Jr. Cusco.
- Jr. Lima - Jr. Huancavelica.
- Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez.
- Av. Enrique Pelach, Jr. Tacna y Pje. Valdivia.
- Av. Arenas y Pje. Carmelitas.
- Jr. Arequipa - Jr. Huancavelica.
- Jr. Arequipa - Jr. Cusco.
- Jr. Arequipa - Jr. Libertad.
- Arequipa - Jr. Unión.
- Arequipa - Jr. Andahuaylas.
- Jr. Arequipa y Jr. Grau.
- Jr. Arequipa - Jr. Chalhuanca.



- Jr. Arequipa - Jr. Mcal. Gamarra.

3.3.2.3. Método de Muestreo

El método de muestreo de la presente tesis es no probabilístico, ya que el muestreo es intencional, opinático o de convivencia desde el punto de vista del investigador por lo cual será el más representativo.

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Johnson, 2014, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Battaglia, 2008).

El objetivo del presente método de muestreo, tiene las siguientes características:

- Calzar muchos puntos de un perfil de tráfico de nuestra zona y conocer las horas punta.
- Se tomarán en consideración las bifurcaciones del tramo vial principal que cuenta con 6 tramos importantes Jr. Mariscal Gamarra, Jr. Arequipa, Av. Arenas, Pasaje Carmelitas, Av. Enrique Pelach y Jr. Lima.
- Se realizó el aforo vehicular de todas las intersecciones por lo cual podemos decir que se tomara información de los automóviles que incurren dentro de esta zona.
- Se tomará la información de las características geométricas de las vías principales y sus distintas intersecciones

3.3.2.4. Criterios de Evaluación de Muestra

Evaluaremos 23 intersecciones de acuerdo a la metodología Highway Capacity Manual 2016 (HCM 2016):

- Evaluación de las características semaforicas
- Evaluación de las características geométricas.
- Evaluación de las características del tránsito.

3.3.2.5. Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión que se tomara en la presente tesis se identifican a continuación:

- Intersecciones que se encuentren dentro de las dos tipologías de semaforizadas y no semaforizadas.
- Utilizando el criterio no probabilístico, donde ocurre mayor tránsito vehicular (demanda) dentro de la zona de estudio.



- Intersecciones viales más importantes dentro de la ciudad donde sucede mayor movimiento peatonal y vehicular, ya que la zona de estudio elegida es el punto centro de la ciudad de Abancay.

3.4. Instrumentos

3.4.1. Instrumentos Metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos
























3.4.1.1. Ficha de Aforo Vehicular

Se adaptó fichas del MTC para nuestra investigación, y se determinó la cantidad de vehículos que circulan en las intersecciones para lograr su clasificación.



Tabla 14:

Formato de Conteo Vehicular

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																						
TESISTAS	1) MIGUEL QUISPE AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR OROS																			 			
INTERSECCION																							
FECHA				DEPARTAMENTO	APURIMAC			HORA		PUNTO DE AFORO													
				PROVINCIA	ABANCAY			INICIO			DIRECCIÓN												
				DISTRITO	ABANCAY			FINAL															
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
				PANEL	RURAL (combi)		2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																							
18:00 a 18:05																						0	
18:05 a 18:10																							0
18:10 a 18:15																							0
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:15 a 18:20																							0
18:20 a 18:25																							0
18:25 a 18:30																							0
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:30 a 18:35																							0
18:35 a 18:40																							0
18:40 a 18:45																							0
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:45 a 18:50																							0
18:50 a 18:55																							0
18:55 a 19:00																							0
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%																							0%

Nota: Cuadro tomado del MTC. Adaptación propia (2023)



3.4.1.2. Ficha de Características Semafóricas de la Vía

Con la ficha se logró determinar las características semafóricas que poseen las intersecciones de nuestra zona de estudio.

Tabla 15:

Ficha de Características Semafóricas

	FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFORICAS		
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"		
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS		
INTERSECCIÓN:			
FECHA:			
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)		
	AMBAR (seg)		
	VERDE (seg)		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.3. Ficha de Características Geométricas de la Vía.

La ficha nos facilitó la determinación de características geométricas de las vías, en los ramales (intersecciones) del área de estudio.



Tabla 16:

Ficha de Características Geométricas de la Vía y Análisis de Intersecciones

		FORMATO DE ENTRADA							
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN							
TESISTAS	1. QUISPE AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL		ANCHO DE CARRIL				
		NORTE							
		SUR							
		ESTE							
		OESTE							
		ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES		PENDIENTE (%)				
		NORTE							
		SUR							
		ESTE							
		OESTE							
		ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	MOV	ANCHO VEREDA		RAMPA		AREA VERDE
		NORTE					PENDIENTE	AREA	
		SUR							
		ESTE							
		OESTE							

Nota. Fuente: Elaboración Propia (2023)



3.4.2. *Instrumentos de Ingeniería*

Instrumentos de Campo

Los instrumentos de campo usados en la investigación se tienen el siguiente:

- Equipo topográfico de estación total, trípode, GPS, porta prisma, prisma, wincha, eclímetro, cámara fotográfica, cámara filmadora.

Instrumentos de Gabinete

Para la investigación se utilizó herramientas y equipos necesarios para realizar los cálculos y procesamiento de datos que son lo siguiente:

- Cuadro de Conteo Vehicular
- Laptops.
- Calculadoras
- Software Vissim, AutoCAD, Civil 3D

3.4.3. *Software Utilizado*

- **Vissim 2023 (Versión Estudiante)**

La versión Estudiantil nos facilita el modelamiento y simulación del tránsito en las vías principales e intersecciones a un nivel macroscópico y multimodal.

- **AutoCAD 2023**

La herramienta nos permite el dibujo de intersecciones de nuestra zona de estudio.

- **Civil 3D**

El software permite realizar el diseño geométrico de las nuevas propuestas viales para el tramo seleccionado.

3.5. Procedimientos de Recolección de Datos

3.5.1. *Levantamiento Topográficos*

3.5.1.1. Equipos Utilizados.

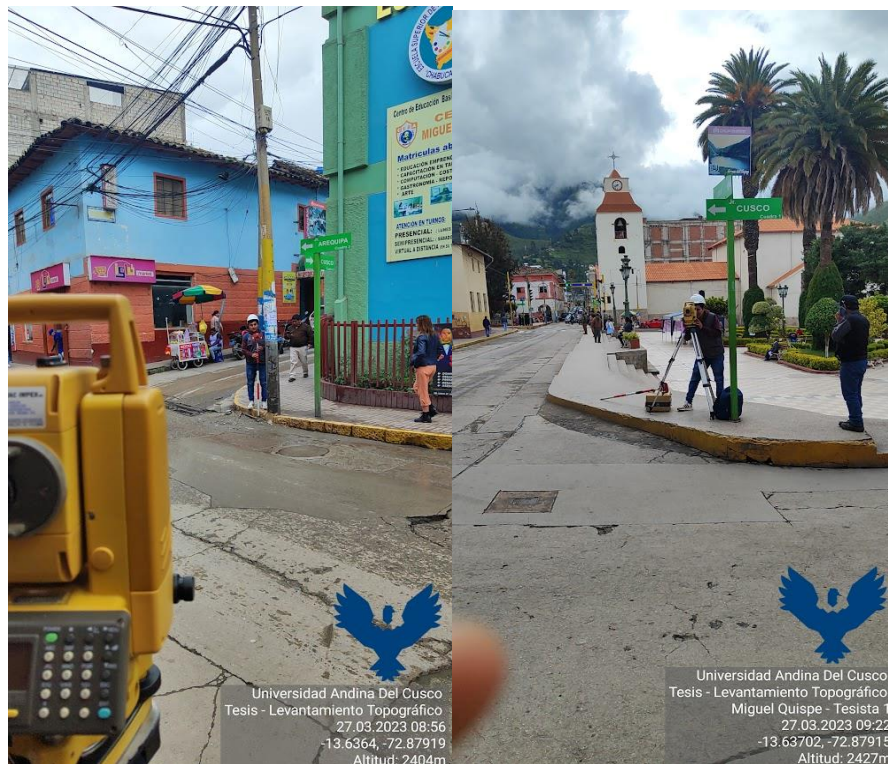
- Estación Total – Marca Leica TS06-5” Plus R1000
- Trípode
- 03 Prismas y 03 jalones
- Wincha
- GPS MAP 64Sx
- Pintura
- Libreta Topográfica

3.5.1.2. Procedimiento

- El Levantamiento Topográfico se realizó durante 03 días seguidos, empezando desde horas muy tempranas para evitar el tránsito en ciertas zonas muy concurridas que dificultarían la toma de datos.
- El primer día se realizó los trabajos desde la intersección Jr. Mcal. Gamarra y Jr. Lima hasta la intersección de Jr. Huancavelica.
- El segundo día reiniciando en Jr. Lima y Jr. Huancavelica se procedió a levantar puntos hasta la intersección de Jr. Junín y Jr. Arequipa
- El tercer día se realizó el último tramo de nuestra zona de estudio, desde la intersección Jr. Cusco y Jr. Arequipa hasta la intersección Jr. Mcal Gamarra y Jr. Arequipa.
- Se toman puntos, con los prismas, de las secciones de la vía, señalizaciones y aceras peatonales.
- Todos los puntos obtenidos se procesaron en el software AUTOCAD CIVIL 3D para obtener el dibujo final de nuestra zona de estudio.
- Los puntos tomados del levantamiento topográfico fueron referenciados con tres puntos geodésicos establecidos en nuestra zona de estudio y se muestran en la sección de Apéndices.

Figura 17:

Levantamiento Topográfico con Estación Total



Nota. La figura muestra la toma de datos en intersección Jr. Cusco. Fuente propia.

Figura 18:

Levantamiento Topográfico con Estación Total



Nota. La figura muestra la toma de datos en intersección Jr. Carmelitas. Fuente propia.

3.5.1.3.Toma de Datos y Planos obtenidos.

El plano general y detallado de todas las intersecciones están en la los Anexos de la Investigación.

3.5.2. Características Semafóricas y Señales de Tránsito

3.5.2.1.Equipos Utilizados

- Guía de Observación (fichas)
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes

3.5.2.2.Procedimiento

Se realiza un recorrido por toda la zona de estudio y se ubican las intersecciones que cuentan con ciclos semafóricos para la toma de sus tiempos (rojo, verde y ámbar). Así como también se anotan sus restricciones correspondientes. Se ubicaron un total de 05 intersecciones que cuentan con semáforos.

Figura 19:

Ubicación de Semáforos



Nota. Se muestra las señales semafóricas de la zona de estudio. Elaboración propia

3.5.2.3.Toma de Datos

Tabla 17:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima – Av. Juan Pablo

FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS							
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”						
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS						
INTERSECCIÓN:	Jr. Lima - Av. Juan Pablo Castro						
FECHA:	10/04/2023						
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">ROJO (seg)</td> <td>37 seg</td> </tr> <tr> <td>AMBAR (seg)</td> <td>3 seg</td> </tr> <tr> <td>VERDE (seg)</td> <td>25 seg</td> </tr> </table>	ROJO (seg)	37 seg	AMBAR (seg)	3 seg	VERDE (seg)	25 seg
ROJO (seg)	37 seg						
AMBAR (seg)	3 seg						
VERDE (seg)	25 seg						

Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 18:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Lima - Jr. Andahuaylas	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	32 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	30 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 19:

Ficha Semafórica. Intersección Av. Mariño



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Lima - Av. Mariño	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	36 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	30 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 20:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Lima



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Lima	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	32 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	30 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 21:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Junín



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Lima - Jr Junín	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	30 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	30 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 22:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Arequipa



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Arequipa - Jr. Junín (direccion Jr. Arequipa)	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	23 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	31 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 23:

Ficha Semafórica. Intersección Jr. Junín



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	Jr. Arequipa - Jr. Junín (direccion Jr. Junin)	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	22 seg
	AMBAR (seg)	3 seg
	VERDE (seg)	32 seg



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 24:

Ficha Semafórica. Intersección Av. Núñez



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	AV. ARENAS - AV. NUÑEZ - JR. AREQUIPA (SUBIDA)	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	27
	AMBAR (seg)	4
	VERDE (seg)	35



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 25:

Ficha Semafórica. Intersección Av. Arenas



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	AV. ARENAS - AV. NUÑEZ - JR. AREQUIPA (RECTA)	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	40
	AMBAR (seg)	4
	VERDE (seg)	25



Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

Tabla 26:

Ficha Semafórica. Intersección Av. Circunvalación



FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS



TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	AV. ENRIQUE PELACH - AV. CIRCUNVALCION - PSJE. CARMELITAS (SUBIDA)	
FECHA:	10/04/2023	
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	24
	AMBAR (seg)	3
	VERDE (seg)	25






Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia



Tabla 27:

Ficha Semafórica. Intersección Av. Enrique Pelach

		FICHA DE CARACTERÍSTICAS SEMAFÓRICAS	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y P.JE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”		
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS		
INTERSECCIÓN:	AV. ENRIQUE PELACH - AV. CIRCUNVALCION - PSJE. CARMELITAS (RECTA)		
FECHA:	10/04/2023		
TIEMPO DE SEMAFORIZACIÓN	ROJO (seg)	28	
	AMBAR (seg)	3	
	VERDE (seg)	21	

Nota. Se muestra los tiempos semafóricos de la intersección. Elaboración propia

3.5.3. *Recolección del Volumen Vehicular Diario*

3.5.3.1. Equipos

- Ficha de aforo
- Cámara filmadora (apoyo)

3.5.3.2. Procedimiento

La recolección de Datos se realizó del 19 al 25 de abril del 2023. El aforo fue de 16 horas, durante todos los días de la semana, esto debido a que en la ciudad de Abancay el flujo de usuarios empieza a las 6:00 am y culmina 10:00 pm aproximadamente, tiempo usado para realizar sus actividades cotidianas; el resto de horas disminuye considerablemente ya que la mayoría descansa y no se tuvo en cuenta para la presente investigación. Se tuvo el apoyo de una cámara filmadora ubicado en la intersección de Jr. Lima – Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo, considerada la intersección crítica debido al tráfico vehicular observado.

Se determinó que el horario de Máxima Demanda Vehicular fue el día Lunes de 7:30 a 8:30.

Figura 20:

Conteo Vehicular de Máxima Demanda



Nota: Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo. Elaboración Propia

3.5.3.3.Toma de Datos

Tabla 28:

Ficha Resumen de Aforo Vehicular de Lunes a Domingo



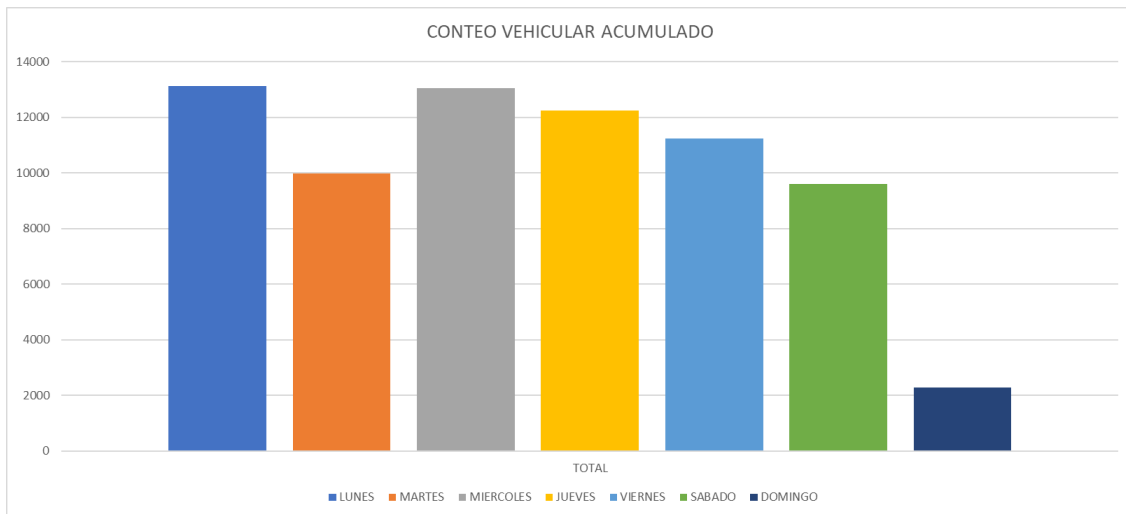
FICHA DE AFORO VEHICULAR

FICHA DE AFORO VEHICULAR								
TESIS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023							
TESISTAS	1) MIGUEL QUISPE AQUINO 2) AGUSTO SOTOMAYOR OROS							
FECHA	19/04/2023 - 25/04/2023				PUNTO DE AFORO: INTERSECCION JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS - AV JUAN PABLO CASTRO			
	DPTO	APURIMAC	HORA					
	PROVINCIA	ABANCAY	INICIO	06:00				
	DISTRITO	ABANCAY	FINAL	22:00				
HORARIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
06:00 a 06:15	72	99	56	60	45	40	22	
06:15 a 06:30	81	137	72	82	61	50	25	
06:30 a 06:45	92	99	102	138	148	63	30	
06:45 a 07:00	123	119	112	93	138	87	26	
07:00 a 07:15	198	167	191	194	155	139	45	
07:15 a 07:30	289	280	290	269	166	104	35	
07:30 a 07:45	432	389	326	327	233	137	51	
07:45 a 08:00	375	377	360	346	269	130	31	
08:00 a 08:15	344	317	328	332	254	142	52	
08:15 a 08:30	318	326	249	215	240	247	47	
08:30 a 08:45	175	297	240	209	265	208	33	
08:45 a 09:00	187	272	269	170	221	252	42	
09:00 a 09:15	150	218	298	302	231	192	56	
09:15 a 09:30	135	196	226	195	218	336	50	
09:30 a 09:45	108	157	218	190	241	285	39	
09:45 a 10:00	97	141	123	105	89	319	52	
10:00 a 10:15	126	183	142	144	110	181	41	
10:15 a 10:30	113	165	108	93	104	135	45	
10:30 a 10:45	102	148	104	90	115	178	45	
10:45 a 11:00	92	134	135	115	98	169	35	
11:00 a 11:15	110	160	149	151	115	156	48	
11:15 a 11:30	121	176	113	98	109	220	48	
11:30 a 11:45	133	194	109	95	120	188	35	
11:45 a 12:00	173	252	163	139	117	277	51	
12:00 a 12:15	268	182	200	227	194	215	48	
12:15 a 12:30	265	172	290	277	190	309	50	
12:30 a 12:45	307	185	307	314	290	231	31	
12:45 a 13:00	332	150	325	277	234	269	40	
13:00 a 13:15	336	160	330	279	238	146	36	
13:15 a 13:30	316	179	294	313	245	109	37	
13:30 a 13:45	345	158	346	245	234	144	42	
13:45 a 14:00	280	114	292	281	231	137	29	
14:00 a 14:15	276	131	261	278	218	124	31	
14:15 a 14:30	195	126	199	245	282	93	31	
14:30 a 14:45	264	114	229	251	228	122	36	
14:45 a 15:00	226	120	218	166	200	116	25	
15:00 a 15:15	203	108	135	114	97	133	33	
15:15 a 15:30	183	97	128	105	95	99	33	
15:30 a 15:45	165	87	112	96	145	131	29	
15:45 a 16:00	148	79	92	139	117	124	27	
16:00 a 16:15	133	71	165	140	119	107	24	
16:15 a 16:30	120	64	147	157	123	90	30	
16:30 a 16:45	108	57	173	123	117	119	26	
16:45 a 17:00	150	96	146	141	116	113	24	
17:00 a 17:15	165	86	220	186	159	100	30	
17:15 a 17:30	182	95	196	209	163	88	37	
17:30 a 17:45	200	104	231	163	156	101	29	
17:45 a 18:00	198	137	195	187	154	96	20	
18:00 a 18:15	235	152	311	193	285	128	29	
18:15 a 18:30	219	136	335	249	281	108	30	
18:30 a 18:45	316	168	331	269	240	143	29	
18:45 a 19:00	297	132	182	288	169	135	25	
19:00 a 19:15	281	161	233	196	246	150	38	
19:15 a 19:30	296	120	279	245	181	132	47	
19:30 a 19:45	294	148	203	287	204	152	37	
19:45 a 20:00	294	152	240	209	235	144	31	
20:00 a 20:15	245	119	207	218	223	123	28	
20:15 a 20:30	207	117	171	236	169	104	35	
20:30 a 20:45	153	112	118	175	149	137	28	
20:45 a 21:00	173	120	132	123	149	130	28	
21:00 a 21:15	150	97	156	97	143	120	36	
21:15 a 21:30	133	129	168	125	141	106	44	
21:30 a 21:45	141	128	166	135	120	121	31	
21:45 a 22:00	170	121	91	144	85	115	25	
TOTAL	13117	9988	13036	12250	11224	9599	2282	

Nota: Conteo Vehicular 16 horas. Fuente propia.

Figura 21:

Conteo Vehicular Acumulado



Nota: Conteo Vehicular 16 horas acumulado durante la semana. Fuente propia.

3.5.4. *Recolección del Volumen Peatonal en horario de Máxima Demanda*

3.5.4.1. Equipos Utilizados

- Fichas de Aforo
- Cámara filmadora (apoyo)

3.5.4.2. Procedimiento

Todo el procedimiento realizado en la zona de estudio, fue en cada intersección, considerando la hora pico establecida de 07:30 a 8:30.

- Se procedió a instalar una cámara filmadora en las intersecciones, empezando de Jr. Mcal. Gamarra.
- Durante la hora de grabación se procede a anotar en nuestras Fichas de Aforo los datos de las personas que transitan.
- La cámara filmadora fue un apoyo adicional para corroborar los datos obtenidos mediante el conteo manual de los usuarios (peatones)

3.5.4.3. Toma de Datos

Tabla 29:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra



FICHA DE CONTEO PEATONAL



TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA	
FECHA:	03/07/2023	
ESTE	159	
OESTE	168	
NORTE	126	
SUR	112	

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 30:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Chalhuanca



FICHA DE CONTEO PEATONAL



TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR CHALHUANCA	
FECHA:	03/07/2023	
ESTE	120	
OESTE	100	
NORTE	80	
SUR	120	

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 31:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Andahuaylas



FICHA DE CONTEO PEATONAL



TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS	
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR ANDAHUAYLAS	
FECHA:	03/07/2023	
ESTE	160	
OESTE	140	
NORTE	160	
SUR	190	


Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 32:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Unión

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. UNION
FECHA:	03/07/2023
ESTE	75
OESTE	82
NORTE	140
SUR	160



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 33:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Av. Centenario

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - AV. CENTENARIO
FECHA:	03/07/2023
ESTE	160
OESTE	140
NORTE	160
SUR	190




Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 34:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Libertad

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. LIBERTAD
FECHA:	03/07/2023
ESTE	120
OESTE	130
NORTE	110
SUR	130





Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 35:




Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Cusco

		FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"		
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS		
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. CUSCO		
FECHA:	03/07/2023		
ESTE	131		
OESTE	135		
NORTE	136		
SUR	121		

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 36:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Junín

		FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"		
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS		
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. JUNIN		
FECHA:	03/07/2023		
ESTE	182		
OESTE	185		
NORTE	166		
SUR	184		

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 37:

Conteo Peatonal Jr. Lima y Jr. Huancavelica

		FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"		
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS		
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. HUANCAVELICA		
FECHA:	03/07/2023		
ESTE	178		
OESTE	174		
NORTE	173		
SUR	169		

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 38:

Conteo Peatonal Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. LIMA - JR. NUÑEZ
FECHA:	03/07/2023
ESTE	75
OESTE	72
NORTE	170
SUR	0



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 39:

Conteo Peatonal Av. Enrique Pelach y Av. Tacna

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR TACNA - JR. ENRIQUE PELACH
FECHA:	03/07/2023
ESTE	160
OESTE	158
NORTE	143
SUR	142



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 40:

Conteo Peatonal Av. Enrique Pelach y Pje. Carmelitas

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. CARMELITAS - JR. ENRIQUE PELACH Y CIRCUNVALACION
FECHA:	03/07/2023
ESTE	152
OESTE	158
NORTE	152
SUR	149



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 41:

Conteo Peatonal Av. Arenas y Pje. Carmelitas

		FICHA DE CONTEO PEATONAL			
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"				
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS				
INTERSECCIÓN:	AV. ARENAS - JR. CARMELITAS				
FECHA:	03/07/2023				
ESTE	71				
OESTE	76				
NORTE	0				
SUR	168				

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 42:




Conteo Peatonal Av. Arenas y Av. Núñez

		FICHA DE CONTEO PEATONAL			
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"				
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS				
INTERSECCIÓN:	JR. AREQUIPA - JR NÚÑEZ				
FECHA:	03/07/2023				
ESTE	178				
OESTE	195				
NORTE	175				
SUR	186				

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 43:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

		FICHA DE CONTEO PEATONAL			
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"				
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS				
INTERSECCIÓN:	JR. AREQUIPA - JR HUANCVELICA				
FECHA:	03/07/2023				
ESTE	168				
OESTE	180				
NORTE	171				
SUR	175				

Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 44:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Junín

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. AREQUIPA - JR JUNIN
FECHA:	03/07/2023
ESTE	115
OESTE	124
NORTE	133
SUR	139




Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 45:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Cusco

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. AREQUIPA - JR CUSCO
FECHA:	03/07/2023
ESTE	110
OESTE	120
NORTE	110
SUR	120



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 46:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Libertad

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023”
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. LIBERTAD - JR. AREQUIPA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	86
OESTE	84
NORTE	0
SUR	160




Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 47:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Unión

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. UNIÓN - JR. AREQUIPA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	140
OESTE	110
NORTE	140
SUR	160




Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 48:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. ANDAHUAYLAS - JR. AREQUIPA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	130
OESTE	110
NORTE	120
SUR	130




Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 49:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Grau

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. GRAU - JR. AREQUIPA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	80
OESTE	70
NORTE	160
SUR	0



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 50:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. AREQUIPA - JR CHALHUANCA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	120
OESTE	110
NORTE	120
SUR	120

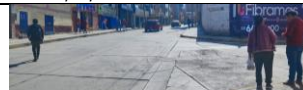


Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 51:

Conteo Peatonal Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

FICHA DE CONTEO PEATONAL	
TESIS:	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"
TESISTAS:	MIGUEL QUISPE AQUINO AUGUSTO SOTOMAYOR OROS
INTERSECCIÓN:	JR. MARISCAL GAMARRA - JR. AREQUIPA
FECHA:	03/07/2023
ESTE	178
OESTE	185
NORTE	185
SUR	162



Nota. Ficha de conteo peatonal por intersección. Elaboración Propia.

3.5.5. Recolección del Volumen Vehicular en horario de Máxima Demanda

3.5.5.1. Equipos Utilizados

- Fichas de Aforo

3.5.5.2. Procedimiento

Todo el procedimiento realizado en la zona de estudio, fue en cada intersección, considerando la hora pico establecida de 07:30 a 8:30.

- Durante la hora de Pico se procede a anotar en nuestras Fichas de Aforo los datos de los vehículos que transitan considerando las direcciones que toman.

3.5.5.3. Toma de Datos

Tabla 52:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMEUITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																									
11 MIGUEL QUISPE AQUINO 21 AGOSTO SOTOMAYOR OROS																									
JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA												JR. MARISCAL GAMARRA													
15/05/2023												DIRECCIÓN													
DEPARTAMENTO APURÍMAC			PROVINCIA ABANCAY			DISTRITO ABANCAY			INICIO 07:30			HORAS 08:30			DIRECCIÓN										
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combi)	MICRO	BUS 2 E >= 3 E		CAMION 2 E 3 E 4 E			SEMI TRAILER 251/252		SEMI TRAILER 253 351/352 >= 353		TRAYLER 2T2 2T3 >=3T3			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	31		7																			48			
07:35 a 07:40	24		8																			40			
07:40 a 07:45	38		5			1																54			
SUB TOTAL	93	0	20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	142			
07:45 a 07:50	33		5																			47			
07:50 a 07:55	28		2			1		1														37			
07:55 a 08:00	35		4			1																49			
SUB TOTAL	96	0	11	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	133			
08:00 a 08:05	25		5					1														37			
08:05 a 08:10	27		4									1										38			
08:10 a 08:15	29		3									1										37			
SUB TOTAL	81	0	12	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	112			
08:15 a 08:20	27		6									1										35			
08:20 a 08:25	18					1			1			1										27			
08:25 a 08:30	19		3																			27			
SUB TOTAL	64	0	9	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	89			
TOTAL	334	0	52	0	4	9	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	27	476			
%	70%	0%	11%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	100%			

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 53:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMEUITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																									
11 MIGUEL QUISPE AQUINO 21 AGOSTO SOTOMAYOR OROS																									
JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA												JR. MARISCAL GAMARRA													
15/05/2023												DIRECCIÓN													
DEPARTAMENTO APURÍMAC			PROVINCIA ABANCAY			DISTRITO ABANCAY			INICIO 07:30			HORAS 08:30			DIRECCIÓN										
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combi)	MICRO	BUS 2 E >= 3 E		CAMION 2 E 3 E 4 E			SEMI TRAILER 251/252		SEMI TRAILER 253 351/352 >= 353		TRAYLER 2T2 2T3 >=3T3			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	9		2																			15			
07:35 a 07:40	16		1																			21			
07:40 a 07:45	11		2																			17			
SUB TOTAL	36	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	53			
07:45 a 07:50	13		1																			18			
07:50 a 07:55	18		1																			25			
07:55 a 08:00	16		2																			22			
SUB TOTAL	47	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	65			
08:00 a 08:05	16		1																			21			
08:05 a 08:10	11		2																			17			
08:10 a 08:15	10		1																			12			
SUB TOTAL	37	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	50			
08:15 a 08:20	8		1																			13			
08:20 a 08:25	11		2																			14			
08:25 a 08:30	12		2																			16			
SUB TOTAL	31	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	43			
TOTAL	151	0	18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	211			
%	72%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	100%			

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 54:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMEUITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																									
11 MIGUEL QUISPE AQUINO 21 AGOSTO SOTOMAYOR OROS																									
JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA												JR. MARISCAL GAMARRA													
15/05/2023												DIRECCIÓN													
DEPARTAMENTO APURÍMAC			PROVINCIA ABANCAY			DISTRITO ABANCAY			INICIO 07:30			HORAS 08:30			DIRECCIÓN										
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combi)	MICRO	BUS 2 E >= 3 E		CAMION 2 E 3 E 4 E			SEMI TRAILER 251/252		SEMI TRAILER 253 351/352 >= 353		TRAYLER 2T2 2T3 >=3T3			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	12																					14			
07:35 a 07:40	11																					16			
07:40 a 07:45	9																					13			
SUB TOTAL	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	48			
07:45 a 07:50	8																					5			
07:50 a 07:55	12		1					1														21			
07:55 a 08:00	15		1																			20			
SUB TOTAL	35	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	54			
08:00 a 08:05	8		1																			11			
08:05 a 08:10	7		1				1															11			
08:10 a 08:15	9																					11			
SUB TOTAL	24	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	33			
08:15 a 08:20	11		1																			14			
08:20 a 08:25	9		3																			13			
08:25 a 08:30	7		2																			10			
SUB TOTAL	27	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	37			
TOTAL	118	0	10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	167			
%	71%	0%	6%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	100%			



Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 55:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TEMA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MICAL GARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																									
TESISTAS 1) MIGUEL QUISEP AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																									
INTERSECCION JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA															PUNTO DE AFORO		JR. MARISCAL GAMARRA								
FECHA 15/05/2023															DIRECCION										
DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		07:30		08:30															
PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY															
DISTRITO		CAMIONETAS		RURAL (comb)		MICRO		BUS		CAMION		SEMI TRAILER		MOTO		MOTOCARGA		TOTAL							
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	22		4																			2	28		
07:35 a 07:40	15		2		1																		4	22	
07:40 a 07:45	19		2																				5	26	
SUB TOTAL	56	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	76	
07:45 a 07:50	12		5						1	0	0												3	21	
07:50 a 07:55	14		2																				5	21	
07:55 a 08:00	21		2																				4	27	
SUB TOTAL	47	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	69	
08:00 a 08:05	17		6							1													2	26	
08:05 a 08:10	11		2							1													4	19	
08:10 a 08:15	12		2																				1	15	
SUB TOTAL	40	0	10	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	60	
08:15 a 08:20	10		2																					1	14
08:20 a 08:25	13		1																					1	15
08:25 a 08:30	12		1																					1	14
SUB TOTAL	35	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	41	
TOTAL	178	0	31	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	2	246	
%	72%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 56:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TEMA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MICAL GARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																								
TESISTAS 1) MIGUEL QUISEP AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																								
INTERSECCION JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA															PUNTO DE AFORO		JR. MARISCAL GAMARRA							
FECHA 15/05/2023															DIRECCION									
DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		07:30		08:30														
PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY														
DISTRITO		CAMIONETAS		RURAL (comb)		MICRO		BUS		CAMION		SEMI TRAILER		MOTO		MOTOCARGA		TOTAL						
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35	5																						5	
07:35 a 07:40	4		1						1														1	7
07:40 a 07:45	2																							3
SUB TOTAL	11	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
07:45 a 07:50	5																							5
07:50 a 07:55	5		1			1																		7
07:55 a 08:00	6																							6
SUB TOTAL	16	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
08:00 a 08:05	2																							2
08:05 a 08:10	6		1																					7
08:10 a 08:15	3																							3
SUB TOTAL	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
08:15 a 08:20	1		1																					2
08:20 a 08:25	1																							1
08:25 a 08:30	2																							2
SUB TOTAL	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
TOTAL	41	0	5	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	53
%	77%	0%	9%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 57:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		1) MIGUEL GUZMÁN AGUIÑO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																						
INTERSECCIÓN		JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO								JR. MARISCAL GAMARRA				
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		HORAS		INICIO		HORAS		DIRECCIÓN										
				PROVINCIA		ABANCAY		07:30		08:30														
				DISTRITO		CAMONETAS		BUS		CAMION		SEMI TRAILER		TRAYLER										
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		16		3																		1	20	
07:35 a 07:40		19		4																				23
07:40 a 07:45		21		5																				26
SUB TOTAL		56	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	69
07:45 a 07:50		18		2																				22
07:50 a 07:55		21		3							1													24
07:55 a 08:00		13		4																				18
SUB TOTAL		52	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	64
08:00 a 08:05		15		3																				19
08:05 a 08:10		11		5																				17
08:10 a 08:15		17		2							1													20
SUB TOTAL		43	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	56
08:15 a 08:20		12		2																				15
08:20 a 08:25		12		3							1													18
08:25 a 08:30		9		2																				13
SUB TOTAL		33	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	46
TOTAL		184	0	38	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	235
%		78%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 58:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Mcal. Gamarra

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		1) MIGUEL GUZMÁN AGUIÑO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCIÓN		JR. MARISCAL GAMARRA - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO								JR. MARISCAL GAMARRA					
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		HORAS		INICIO		HORAS		DIRECCIÓN											
				PROVINCIA		ABANCAY		07:30		08:30															
				DISTRITO		CAMONETAS		BUS		CAMION		SEMI TRAILER		TRAYLER											
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		15		4		3																	2	24	
07:35 a 07:40		9		3		1																		15	
07:40 a 07:45		7		2		2																		11	
SUB TOTAL		31	0	9	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	50	
07:45 a 07:50		14		5		2					1													3	25
07:50 a 07:55		12		1		2																		1	16
07:55 a 08:00		8		4		3																		1	16
SUB TOTAL		34	0	10	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	57	
08:00 a 08:05		11		6		2					1													2	22
08:05 a 08:10		13		2		3					1													1	18
08:10 a 08:15		15		1		1																		1	18
SUB TOTAL		39	0	9	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	60	
08:15 a 08:20		7		2		1																			10
08:20 a 08:25		13		1		2																		1	18
08:25 a 08:30		5		1		1																			8
SUB TOTAL		25	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	36	
TOTAL		129	0	32	0	23	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	203	
%		64%	0%	16%	0%	11%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 59:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		11 MIGUEL QUIPSE AGUIÑO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDO																					
INTERSECCION		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										JR. CHALHUANCA											
FECHA		15/05/2023																					
CLASIFICACION VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY			
HORA		INICIO		FINAL		07:30		08:30		DIRECCION													
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
07:30 a 07:35	25		5																		7	37	
07:35 a 07:40	23		3																		12	38	
07:40 a 07:45	29		3																		11	43	
SUB TOTAL	77	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	118	
07:45 a 07:50	13		3																		5	21	
07:50 a 07:55	14		2																		7	24	
07:55 a 08:00	16																				4	20	
SUB TOTAL	43	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	65	
08:00 a 08:05	12		3																		4	19	
08:05 a 08:10	11		1																		3	16	
08:10 a 08:15	11		1																		3	16	
SUB TOTAL	34	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	51	
08:15 a 08:20	8		1																		1	10	
08:20 a 08:25	11		1			1															5	18	
08:25 a 08:30	7		2																		5	14	
SUB TOTAL	26	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	42	
TOTAL	180	0	25	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	276	
%	65%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 60:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		11 MIGUEL QUIPSE AGUIÑO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDO																					
INTERSECCION		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										JR. CHALHUANCA											
FECHA		15/05/2023																					
CLASIFICACION VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY			
HORA		INICIO		FINAL		07:30		08:30		DIRECCION													
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
07:30 a 07:35	4		1			1															1	7	
07:35 a 07:40	5		2			2																9	
07:40 a 07:45	5		2			1															1	9	
SUB TOTAL	14	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	
07:45 a 07:50	5																				1	6	
07:50 a 07:55	5		1			1															2	7	
07:55 a 08:00	3																				2	5	
SUB TOTAL	13	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18	
08:00 a 08:05	6																					6	
08:05 a 08:10	5		1			1															2	9	
08:10 a 08:15	4																				2	6	
SUB TOTAL	15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21	
08:15 a 08:20	7		1			1																9	
08:20 a 08:25	6																				1	7	
08:25 a 08:30	3		1																		1	5	
SUB TOTAL	16	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21	
TOTAL	58	0	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	85	
%	68%	0%	11%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 61 :

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. CHALHUANCA									
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30		←									
				DISTRITO		CAMONETAS		CAMONETAS															
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		8		2																		1	11
07:35 a 07:40		11		1																		1	13
07:40 a 07:45		11		2																		2	15
SUB TOTAL		30	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	39
07:45 a 07:50		8		1																		1	10
07:50 a 07:55		12																				3	15
07:55 a 08:00		11																				2	13
SUB TOTAL		31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	38
08:00 a 08:05		8		1																			9
08:05 a 08:10		5																					5
08:10 a 08:15		9																				1	10
SUB TOTAL		22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
08:15 a 08:20		8		1		1																	10
08:20 a 08:25		8									1											1	10
08:25 a 08:30		6																				2	8
SUB TOTAL		22	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	28
TOTAL		195	0	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	129
%		81%	0%	6%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 62:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. CHALHUANCA									
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30		→									
				DISTRITO		CAMONETAS		CAMONETAS															
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		19		1																		3	23
07:35 a 07:40		15		1		1																5	22
07:40 a 07:45		15		1																		5	21
SUB TOTAL		49	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	66
07:45 a 07:50		13		2																		5	20
07:50 a 07:55		14		2																		4	20
07:55 a 08:00		13																				3	16
SUB TOTAL		40	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	56
08:00 a 08:05		12		3																		6	21
08:05 a 08:10		20		1							1											4	27
08:10 a 08:15		21																				5	27
SUB TOTAL		53	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	75
08:15 a 08:20		15		1																		1	17
08:20 a 08:25		11		1		1					1											2	16
08:25 a 08:30		16		2																		1	19
SUB TOTAL		42	0	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	52
TOTAL		184	0	15	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	249
%		74%	0%	6%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 63:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESTISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																						
INTERSECCION		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										JR. CHALHUANCA												
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		DIRECCION										
				ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30				←										
				CAMPESINOS		CAMPESINOS		08:30						←										
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		2																				1	3	
07:35 a 07:40		2																						3
07:40 a 07:45		1																						1
SUB TOTAL		5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
07:45 a 07:50																								0
07:50 a 07:55		1		1																				2
07:55 a 08:00																								0
SUB TOTAL		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
08:00 a 08:05		1																						1
08:05 a 08:10																								0
08:10 a 08:15		1																						2
SUB TOTAL		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
08:15 a 08:20																								0
08:20 a 08:25		1																						1
08:25 a 08:30																								0
SUB TOTAL		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		9	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
%		69%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 64:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESTISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																							
INTERSECCION		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										JR. CHALHUANCA													
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		DIRECCION											
				ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30				←											
				CAMPESINOS		CAMPESINOS		08:30						←											
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		16		1		3																	3	23	
07:35 a 07:40		15		2		3																		4	24
07:40 a 07:45		13		2		1																		2	18
SUB TOTAL		44	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	65	
07:45 a 07:50		13		2		3					1													2	21
07:50 a 07:55		12		2		2					2													2	21
07:55 a 08:00		10		4		3																		2	19
SUB TOTAL		35	0	8	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	61	
08:00 a 08:05		11				2																		1	14
08:05 a 08:10		5				2																		2	10
08:10 a 08:15		8				3					1													2	15
SUB TOTAL		24	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	39	
08:15 a 08:20		15		2		3																		1	22
08:20 a 08:25		15		1		1					1													2	20
08:25 a 08:30		18		2		1																		2	23
SUB TOTAL		48	0	5	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	65
TOTAL		151	0	18	0	27	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4	230
%		66%	0%	8%	0%	12%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	2%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 65:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Chalhuanca



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. NCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCIÓN		JR. CHALHUANCA - JR. LIMA										JR. CHALHUANCA												
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN												
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN										
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
07:30 a 07:35																						1	0	
07:35 a 07:40		3																						5
07:40 a 07:45		2																						2
SUB TOTAL		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
07:45 a 07:50		1																						1
07:50 a 07:55		2		1		1																		4
07:55 a 08:00		1																						1
SUB TOTAL		4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
08:00 a 08:05		1																						1
08:05 a 08:10																								0
08:10 a 08:15				1																				1
SUB TOTAL		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
08:15 a 08:20		1		1																				2
08:20 a 08:25																								0
08:25 a 08:30																								0
SUB TOTAL		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL		11	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17
%		65%	0%	18%	0%	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 66:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. NCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										JR. ANDAHUAYLAS												
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN												
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN										
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
07:30 a 07:35		22		5																		7	34	
07:35 a 07:40		20		3		1																8	1	33
07:40 a 07:45		25		2																		5	2	34
SUB TOTAL		67	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	3	101
07:45 a 07:50		16		3																		5		24
07:50 a 07:55		13		5																		5		23
07:55 a 08:00		14		5																		2		21
SUB TOTAL		43	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	68
08:00 a 08:05		13		3																		4		20
08:05 a 08:10		13		1		1					1											3		19
08:10 a 08:15		12		1																		6		19
SUB TOTAL		38	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	58
08:15 a 08:20		17		2																		1		20
08:20 a 08:25		18		3		1																2		24
08:25 a 08:30		13		2																		3	1	19
SUB TOTAL		48	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	63
TOTAL		196	0	35	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	4	250
%		68%	0%	12%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 67:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS										
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN										
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30												
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY																
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		8		1																		1	10	
07:35 a 07:40		9		2																			1	12
07:40 a 07:45		11																					1	12
SUB TOTAL		28	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	34
07:45 a 07:50		12																					1	13
07:50 a 07:55		14		1																			1	16
07:55 a 08:00		13																					2	15
SUB TOTAL		39	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	44
08:00 a 08:05		9																					1	9
08:05 a 08:10		11		1																			1	13
08:10 a 08:15		9																					1	9
SUB TOTAL		29	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	31
08:15 a 08:20		7		1																			2	10
08:20 a 08:25		8																					1	9
08:25 a 08:30		6																					1	7
SUB TOTAL		21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	26
TOTAL		117	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	135
%		87%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 68:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS										
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN										
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30												
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY																
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35																								0
07:35 a 07:40		1																						1
07:40 a 07:45		1																					1	2
SUB TOTAL		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
07:45 a 07:50		1		1																				2
07:50 a 07:55		2																						2
07:55 a 08:00		1																					1	2
SUB TOTAL		4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
08:00 a 08:05		1		1																				1
08:05 a 08:10		1																						1
08:10 a 08:15		2		1																				3
SUB TOTAL		3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
08:15 a 08:20		1				1																		2
08:20 a 08:25		1								1														2
08:25 a 08:30		1																					2	3
SUB TOTAL		3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	7
TOTAL		12	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	21
%		57%	0%	14%	0%	5%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	5%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 69:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										JR. ANDAHUAYLAS												
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN												
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS										
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER						MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
07:30 a 07:35		19		2		3																3	27	
07:35 a 07:40		18		2		1																	5	22
07:40 a 07:45		18		4		2																	5	29
SUB TOTAL		55	0	8	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	78	
07:45 a 07:50		11		2																			4	18
07:50 a 07:55		12		2		1																	4	19
07:55 a 08:00		11																					3	14
SUB TOTAL		34	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	51	
08:00 a 08:05		13		3																			5	21
08:05 a 08:10		17		1		1																	5	25
08:10 a 08:15		16		1		1																	3	22
SUB TOTAL		46	0	5	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	68	
08:15 a 08:20		15		1																			5	21
08:20 a 08:25		17		2		1																	5	26
08:25 a 08:30		18		2																			4	24
SUB TOTAL		50	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	71	
TOTAL		185	0	22	0	10	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	258	
%		69%	0%	8%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 70:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										JR. ANDAHUAYLAS												
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN												
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS										
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER						MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
07:30 a 07:35		2																				1	3	
07:35 a 07:40		4		1																			1	6
07:40 a 07:45		6		1																			1	8
SUB TOTAL		12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
07:45 a 07:50		3																					2	5
07:50 a 07:55		3		1																			2	6
07:55 a 08:00		4																					1	5
SUB TOTAL		10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16	
08:00 a 08:05		1		1																			2	2
08:05 a 08:10		2		2		1																	5	3
08:10 a 08:15		3																					3	3
SUB TOTAL		6	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
08:15 a 08:20																								0
08:20 a 08:25		1		1																			1	3
08:25 a 08:30		1		1																			1	1
SUB TOTAL		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	
TOTAL		29	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	47	
%		62%	0%	15%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 71:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										JR. ANDAHUAYLAS											
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN											
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS									
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER						MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
07:30 a 07:35		10		4		3															2		19
07:35 a 07:40		8		3		3															4		18
07:40 a 07:45		8		2						1											2		13
SUB TOTAL		26	0	9	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	50
07:45 a 07:50		13				3															2		20
07:50 a 07:55		12				1															2		15
07:55 a 08:00		10		4																	1		15
SUB TOTAL		35	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	50
08:00 a 08:05		11		2		2															1		16
08:05 a 08:10		10		2		2															2		14
08:10 a 08:15		14		2		4				1											2		23
SUB TOTAL		35	0	6	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	53
08:15 a 08:20		10		2		3															1		16
08:20 a 08:25		10		1		2				1											2		16
08:25 a 08:30		12				3															1		16
SUB TOTAL		32	0	3	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	48
TOTAL		128	0	24	0	26	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	201
%		64%	0%	12%	0%	13%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 72:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										JR. ANDAHUAYLAS											
FECHA		15/05/2023										DIRECCIÓN											
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS									
DIAGRAMA VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER						MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
07:30 a 07:35		5				4															2	1	12
07:35 a 07:40		6				2															5		13
07:40 a 07:45		2		1																	2		5
SUB TOTAL		13	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	30
07:45 a 07:50		6		1		1															1		9
07:50 a 07:55		4		1		1															2		8
07:55 a 08:00		4		2																	2		8
SUB TOTAL		14	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	25
08:00 a 08:05		8				1															2		11
08:05 a 08:10		4				1															2		7
08:10 a 08:15		4		1		1															2		8
SUB TOTAL		16	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	26
08:15 a 08:20		6																					6
08:20 a 08:25		8				1				1													10
08:25 a 08:30		12																					12
SUB TOTAL		26	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
TOTAL		69	0	6	0	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	109
%		63%	0%	6%	0%	11%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 73:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS											
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30		DIRECCIÓN									
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		08:30		08:30		DIRECCIÓN									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		25		4		1																5	35		
07:35 a 07:40		24		5		1																5	35		
07:40 a 07:45		21		2		1																4	29		
SUB TOTAL		70	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	99		
07:45 a 07:50		19		4		1																4	28		
07:50 a 07:55		20		4		2																2	29		
07:55 a 08:00		20		4		2																4	30		
SUB TOTAL		60	0	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	87		
08:00 a 08:05		21		1		1																4	27		
08:05 a 08:10		20		2		1																5	28		
08:10 a 08:15		20		2		1																3	26		
SUB TOTAL		61	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	81		
08:15 a 08:20		15		3		1																2	21		
08:20 a 08:25		16		4		1																1	23		
08:25 a 08:30		14		3		1																1	19		
SUB TOTAL		45	0	10	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	65		
TOTAL		236	0	38	0	14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	330		
%		72%	0%	12%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	100%		

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 74:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Andahuaylas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS										PUNTO DE AFORO		JR. ANDAHUAYLAS											
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30		DIRECCIÓN									
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		08:30		08:30		DIRECCIÓN									
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		2																				1	3		
07:35 a 07:40		2																					2		
07:40 a 07:45		2		1																			3		
SUB TOTAL		6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8		
07:45 a 07:50		4																				1	5		
07:50 a 07:55		5		1																		2	8		
07:55 a 08:00		2		2																			4		
SUB TOTAL		11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17		
08:00 a 08:05		2																				1	3		
08:05 a 08:10		4		1																			5		
08:10 a 08:15		1																					2		
SUB TOTAL		7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10		
08:15 a 08:20		2																					2		
08:20 a 08:25		2																					2		
08:25 a 08:30		3																				1	4		
SUB TOTAL		7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8		
TOTAL		31	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	43		
%		72%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	100%		

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 75:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. UNIÓN - JR. LIMA																					
FECHA		15/05/2023																					
DEPARTAMENTO		JR. UNIÓN - JR. LIMA																					
PROVINCIA		ABANCAY																					
DISTRITO		ABANCAY																					
INICIO		07:30																					
FINAL		08:30																					
DIRECCIÓN		←																					
PUNTO DE AFORO		JR. LIMA																					
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		10		2		3															2		18
07:35 a 07:40		19		1		4															2		27
07:40 a 07:45		17		2		3															1		23
SUB TOTAL		46	0	5	0	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	68
07:45 a 07:50		11		1		3															5		20
07:50 a 07:55		20		2		3															4		29
07:55 a 08:00		16		1		4															4		25
SUB TOTAL		47	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	74
08:00 a 08:05		9		2		4															2		17
08:05 a 08:10		10		1		3															2		16
08:10 a 08:15		10				3															1		14
SUB TOTAL		29	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	47
08:15 a 08:20		19				2															3		24
08:20 a 08:25		15				3				1											3		22
08:25 a 08:30		17		1		4															4		26
SUB TOTAL		51	0	1	0	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	72
TOTAL		173	0	13	0	39	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	251
%		66%	0%	5%	0%	15%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 76:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. UNIÓN - JR. LIMA																					
FECHA		15/05/2023																					
DEPARTAMENTO		JR. UNIÓN - JR. LIMA																					
PROVINCIA		ABANCAY																					
DISTRITO		ABANCAY																					
INICIO		07:30																					
FINAL		08:30																					
DIRECCIÓN		→																					
PUNTO DE AFORO		JR. LIMA																					
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		25		4		3				1											6		39
07:35 a 07:40		28		3		1				1											9		42
07:40 a 07:45		29		3		1															7		40
SUB TOTAL		82	0	10	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	121
07:45 a 07:50		38		3		3															5		49
07:50 a 07:55		34		2		2				1											4	1	44
07:55 a 08:00		28		1		2				1											5		37
SUB TOTAL		100	0	6	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	130
08:00 a 08:05		30		2		2				1											7		39
08:05 a 08:10		34		3		1				1											4		44
08:10 a 08:15		36		3		1															5	1	46
SUB TOTAL		100	0	8	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1	129
08:15 a 08:20		35		5		2															3		45
08:20 a 08:25		22		2		3															4	2	33
08:25 a 08:30		24		2		2															6	1	35
SUB TOTAL		81	0	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	3	113
TOTAL		363	0	33	0	22	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	5	493
%		74%	0%	7%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 77:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		JR. UNIÓN - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA											
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30											
				DISTRITO		CAMONETAS		CAMONETAS		CAMONETAS		08:30													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		18		3																			5	1	27
07:35 a 07:40		21		3																			1		25
07:40 a 07:45		15		4																			2		23
SUB TOTAL		54	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	73
07:45 a 07:50		12		3																			8		23
07:50 a 07:55		18		4																			4		26
07:55 a 08:00		19																					5		24
SUB TOTAL		49	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	73
08:00 a 08:05		13		1																			2		16
08:05 a 08:10		12		2		1					1												2		18
08:10 a 08:15		6																					4		10
SUB TOTAL		31	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	44
08:15 a 08:20		8		1		1																	2		13
08:20 a 08:25		9		1																			1		11
08:25 a 08:30		11		2																			2	1	16
SUB TOTAL		28	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	40
TOTAL		162	0	24	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	2	230
%		70%	0%	10%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 78:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Unión

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		JR. UNIÓN - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA											
FECHA		15/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30											
				DISTRITO		CAMONETAS		CAMONETAS		CAMONETAS		08:30													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		5		1																			6		6
07:35 a 07:40		3		1																			1		5
07:40 a 07:45		3		2																			2		7
SUB TOTAL		11	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	18
07:45 a 07:50		3																					3		3
07:50 a 07:55		6																					1		7
07:55 a 08:00		5		1																			1		7
SUB TOTAL		14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	17
08:00 a 08:05		3		1																			4		4
08:05 a 08:10		2		2																			2		4
08:10 a 08:15		4																					1		5
SUB TOTAL		9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	13
08:15 a 08:20		3		1																			4		4
08:20 a 08:25		3		1																			4		4
08:25 a 08:30		5																					5		5
SUB TOTAL		11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
TOTAL		45	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	61
%		74%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 79:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario



FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																				
TESISTAS		SI MONSEL GUZQUE AGUIÑO SI AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																				
INTERSECCION		JR. LIMA - AV. CENTENARIO																	PUNTO DE AFORO		JR. LIMA	
FECHA		06/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		07:30		08:30		DIRECCION		↓		
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION	PICKUP	PANEL	RURAL (COMB)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																						
07:30 a 07:35	9					1															5	15
07:35 a 07:40	7		2			1															2	13
07:40 a 07:45	4		1			2															4	11
SUB TOTAL	20	0	3	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	39
07:45 a 07:50	8					2															3	13
07:50 a 07:55	6		2			3															5	16
07:55 a 08:00	5		1			1				1											3	11
SUB TOTAL	19	0	3	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	40
08:00 a 08:05	6		1			3															5	15
08:05 a 08:10	5		2			2															1	10
08:10 a 08:15	4		1			1															2	8
SUB TOTAL	15	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	33
08:15 a 08:20	6		1			2															2	11
08:20 a 08:25	6					1				2											4	13
08:25 a 08:30	5		1			2															6	14
SUB TOTAL	17	0	2	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	38
TOTAL	73	0	12	0	21	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	150
%	47%	0%	8%	0%	14%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 80:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario

FICHA DE AFORO VEHICULAR																						
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																				
TESISTAS		SI MONSEL GUZQUE AGUIÑO SI AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																				
INTERSECCION		JR. LIMA - AV. CENTENARIO																	PUNTO DE AFORO		JR. LIMA	
FECHA		06/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		ABANCAY		ABANCAY		INICIO		08:30		09:30		DIRECCION		↓		
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION	PICKUP	PANEL	RURAL (COMB)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																						
07:30 a 07:35	9																					9
07:35 a 07:40	5		2																		2	10
07:40 a 07:45	3		1																		5	9
SUB TOTAL	17	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	28
07:45 a 07:50	2		1																		3	6
07:50 a 07:55	4		1																		2	7
07:55 a 08:00	5		3																		4	12
SUB TOTAL	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	25
08:00 a 08:05	6		2																		3	11
08:05 a 08:10	3		1																		2	6
08:10 a 08:15	4		1																		1	6
SUB TOTAL	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	23
08:15 a 08:20	5		3																		1	10
08:20 a 08:25	4		2																		5	11
08:25 a 08:30	2		1																		3	6
SUB TOTAL	11	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	27
TOTAL	52	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	2	103
%	50%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	2%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 81:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELOTAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		1) MIGUEL GUZPE AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCION		JR. LIMA - AV. CENTENARIO										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA										
FECHA		06/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION												
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		07:30		08:30		L										
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY																
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL	BUSAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAVELER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		1		1																			2	
07:35 a 07:40		4																					4	
07:40 a 07:45		2				1																	4	
SUB TOTAL		7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
07:45 a 07:50		3		2																			6	
07:50 a 07:55		1		1																			2	
07:55 a 08:00		1				2																	4	
SUB TOTAL		5	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	12
08:00 a 08:05		3		2																			5	
08:05 a 08:10		1				2																	5	
08:10 a 08:15		2		2																			2	
SUB TOTAL		6	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12
08:15 a 08:20		2		1		1																	6	
08:20 a 08:25		1				1																	2	
08:25 a 08:30		1																					2	
SUB TOTAL		4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10
TOTAL		22	0	7	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	44
%		50%	0%	16%	0%	16%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 82:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELOTAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		1) MIGUEL GUZPE AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCION		JR. LIMA - AV. CENTENARIO										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA										
FECHA		06/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION												
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		07:30		08:30		R										
				DISTRITO		ABANCAY		ABANCAY																
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL	BUSAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAVELER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		5		1																			6	
07:35 a 07:40		6		1																			8	
07:40 a 07:45		8		3																			11	
SUB TOTAL		19	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	25
07:45 a 07:50		7		2																			10	
07:50 a 07:55		4		1																			5	
07:55 a 08:00		6																					7	
SUB TOTAL		17	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	22
08:00 a 08:05		8		3																			9	
08:05 a 08:10		4		1																			7	
08:10 a 08:15		5		3																			9	
SUB TOTAL		17	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	25
08:15 a 08:20		2		1																			4	
08:20 a 08:25		9																					10	
08:25 a 08:30		5		1																			8	
SUB TOTAL		16	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	22
TOTAL		69	0	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	94
%		73%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 83:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		1) MIGUEL GUISPE AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR OROS																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - AV. CENTENARIO											PUNTO DE AFORO										
FECHA		08/05/2023											JR. LIMA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO: APURIMAC, PROVINCIAS: ABANCAY, DISTRITO: ABANCAY, INICIO: 07:30, FINAL: 08:30, HORA: 07:30-08:30, DIRECCIÓN:											SEMI TRAILER, TRAILER, MOTO, MOTOCARGA										
DIAGRAMA VEHICULAR													TOTAL										
07:30 a 07:35	27		1			3																2	33
07:35 a 07:40	28		3			2																3	36
07:40 a 07:45	25		3			2																5	35
SUB TOTAL	80	0	7	0		7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	104
07:45 a 07:50	29		3			1					1											3	37
07:50 a 07:55	25		1			1					1											5	33
07:55 a 08:00	22					2																5	29
SUB TOTAL	76	0	4	0		4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	99
08:00 a 08:05	21		3			3																6	34
08:05 a 08:10	29		1			1					1											3	34
08:10 a 08:15	18		1			1																3	24
SUB TOTAL	68	0	5	0		5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	92
08:15 a 08:20	18		1																			2	21
08:20 a 08:25	25		1			2																2	30
08:25 a 08:30	21		2			3					1											6	33
SUB TOTAL	64	0	4	0		5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	84
TOTAL	288	0	20	0		21	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	379
%	76%	0%	5%	0%		6%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 84:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		1) MIGUEL GUISPE AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR OROS																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - AV. CENTENARIO											PUNTO DE AFORO										
FECHA		08/05/2023											JR. LIMA										
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO: APURIMAC, PROVINCIAS: ABANCAY, DISTRITO: ABANCAY, INICIO: 07:30, FINAL: 08:30, HORA: 07:30-08:30, DIRECCIÓN:											SEMI TRAILER, TRAILER, MOTO, MOTOCARGA										
DIAGRAMA VEHICULAR													TOTAL										
07:30 a 07:35	17		1			5																2	25
07:35 a 07:40	19		3			5					1											3	32
07:40 a 07:45	17		2			3					1											4	28
SUB TOTAL	53	0	6	0		13	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	85
07:45 a 07:50	14		3			2																3	22
07:50 a 07:55	15		2			5																5	27
07:55 a 08:00	16		1			2																5	24
SUB TOTAL	45	0	6	0		9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	73
08:00 a 08:05	18		3			3					1											6	31
08:05 a 08:10	16		1			3																3	23
08:10 a 08:15	14		1			2																3	21
SUB TOTAL	48	0	5	0		8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	75
08:15 a 08:20	13		1			4																2	20
08:20 a 08:25	17		1			2																3	23
08:25 a 08:30	16		2			3					1											6	28
SUB TOTAL	46	0	4	0		9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	71
TOTAL	192	0	21	0		39	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	304
%	63%	0%	7%	0%		13%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 85:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Centenario



FICHA DE AFORO VEHICULAR																										
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMEUITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																								
TESTISTAS		11 MISIUEL QUISEP AZUINO 21 AGOSTO SOTEMAYOR ORDS																								
INTERSECCION		JR. LIMA - AV. CENTENARIO											JR. LIMA													
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. LIMA														
				PROVINCIA		ABANCAY		INICIO		DIRECCION																
				DISTRITO		ABANCAY		FINAL																		
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combi)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																										
07:30 a 07:35		8		1																				9		
07:35 a 07:40		8		1																				3	1	13
07:40 a 07:45		9																							1	10
SUB TOTAL		25	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	32
07:45 a 07:50		7																							7	
07:50 a 07:55		9		1																					2	12
07:55 a 08:00		5		1																					2	8
SUB TOTAL		21	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	27
08:00 a 08:05		5		3																					1	9
08:05 a 08:10		8		1																					1	10
08:10 a 08:15		9		1																					1	12
SUB TOTAL		22	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	31
08:15 a 08:20		5		1																					1	7
08:20 a 08:25		6		1																					2	9
08:25 a 08:30		8		2																					1	11
SUB TOTAL		19	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	27
TOTAL		87	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3	117
%		74%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	3%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 86:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad

FICHA DE AFORO VEHICULAR																										
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMEUITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																								
TESTISTAS		11 MISIUEL QUISEP AZUINO 21 AGOSTO SOTEMAYOR ORDS																								
INTERSECCION		JR. LIMA - JR. LIBERTAD											JR. LIMA													
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. LIMA														
				PROVINCIA		ABANCAY		INICIO		DIRECCION																
				DISTRITO		ABANCAY		FINAL																		
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combi)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																										
07:30 a 07:35		11		3																					14	
07:35 a 07:40		8		1																					1	10
07:40 a 07:45		10		2																						12
SUB TOTAL		29	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36
07:45 a 07:50		8		2																						10
07:50 a 07:55		12		2																						14
07:55 a 08:00		6		4																						11
SUB TOTAL		26	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
08:00 a 08:05		4		1																					1	7
08:05 a 08:10		5		2																						7
08:10 a 08:15		3																							2	5
SUB TOTAL		12	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	19
08:15 a 08:20		6		1																					1	8
08:20 a 08:25		7		1																					3	11
08:25 a 08:30		9		3																					1	12
SUB TOTAL		22	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	31
TOTAL		89	0	20	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	121
%		74%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 87:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. NCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																						
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																						
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. LIBERTAD										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA										
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		DIRECCIÓN												
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		L												
				DISTRITO		ABANCAY																		
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35		1		1																2		4		
07:35 a 07:40		1		1		2															1		4	
07:40 a 07:45		1																				2		
SUB TOTAL		3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10	
07:45 a 07:50		1				1																1		3
07:50 a 07:55		1				1																	2	
07:55 a 08:00		2		1																				3
SUB TOTAL		4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
08:00 a 08:05		3																				3		6
08:05 a 08:10		2		1		2																		5
08:10 a 08:15		2				1																2		5
SUB TOTAL		7	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	16
08:15 a 08:20		6																				1		7
08:20 a 08:25		4				2																		6
08:25 a 08:30		2				2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
SUB TOTAL		12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	16
TOTAL		26	0	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	50
%		52%	0%	8%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 88:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. NCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. LIBERTAD										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA											
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		DIRECCIÓN													
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		R													
				DISTRITO		ABANCAY																			
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER				MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35		16		2		2																2		22	
07:35 a 07:40		23		2		2					1												5		33
07:40 a 07:45		17		6		3					1											1	1	29	
SUB TOTAL		56	0	10	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	84	
07:45 a 07:50		13		2		2																1		18	
07:50 a 07:55		8		2		2					1											3		16	
07:55 a 08:00		12		1		3					1											3		20	
SUB TOTAL		33	0	5	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	54	
08:00 a 08:05		10		1		5																3		19	
08:05 a 08:10		16		1		2																1		20	
08:10 a 08:15		11		3		3																2		17	
SUB TOTAL		37	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	56	
08:15 a 08:20		10				2																1		13	
08:20 a 08:25		16		2		2																4		24	
08:25 a 08:30		12				4					1											1		18	
SUB TOTAL		38	0	2	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	55	
TOTAL		164	0	20	0	32	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1	249	
%		66%	0%	8%	0%	13%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 89:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. LIBERTAD												PUNTO DE AFORO		JR. LIMA							
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		DIRECCIÓN											
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN											
				DISTRITO		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN											
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		25		3		3																6	38
07:35 a 07:40		18		6		2																6	32
07:40 a 07:45		23		2		1																9	35
SUB TOTAL		66	0	11	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	105
07:45 a 07:50		21		2		4																4	32
07:50 a 07:55		31		2		2																4	41
07:55 a 08:00		23		4		3																6	36
SUB TOTAL		75	0	8	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1	109
08:00 a 08:05		21		3		2																5	31
08:05 a 08:10		26		1		2																3	33
08:10 a 08:15		25		1		1																3	32
SUB TOTAL		72	0	5	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	96
08:15 a 08:20		28		1		1																2	32
08:20 a 08:25		29				2																2	33
08:25 a 08:30		30				3																4	37
SUB TOTAL		87	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	102
TOTAL		390	0	25	0	26	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	2	412
%		73%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 90:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Libertad

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. LIBERTAD												PUNTO DE AFORO		JR. LIMA							
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		DIRECCIÓN											
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN											
				DISTRITO		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN											
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		15		3																		2	20
07:35 a 07:40		16		2		1																2	21
07:40 a 07:45		16		2		1																3	23
SUB TOTAL		47	0	7	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	64
07:45 a 07:50		15		2		1																4	23
07:50 a 07:55		18		1		2																4	26
07:55 a 08:00		16		1		1																6	24
SUB TOTAL		49	0	4	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	73
08:00 a 08:05		10				1																1	11
08:05 a 08:10		9		1		1																1	12
08:10 a 08:15		6		1		1																1	9
SUB TOTAL		25	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	32
08:15 a 08:20		14		1		1																	16
08:20 a 08:25		9				1																1	12
08:25 a 08:30		11		1		1																1	14
SUB TOTAL		34	0	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	42
TOTAL		155	0	15	0	11	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	211
%		73%	0%	7%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 91:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. CUSCO - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO								JR. LIMA			
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN									
				DISTRITO		CAMONETAS		MICRO		BUS		CAMIÓN		SEMI TRAILER		TRAILER							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	212	213	312	313	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		27		5		5															9	46	
07:35 a 07:40		28		6		1																7	45
07:40 a 07:45		25		7		2																11	46
SUB TOTAL		80	0	20	0	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	137	
07:45 a 07:50		27		3		2																11	43
07:50 a 07:55		25		9		3																7	45
07:55 a 08:00		33		5		2																9	49
SUB TOTAL		85	0	17	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	137	
08:00 a 08:05		20		3		3																4	30
08:05 a 08:10		24		7		2																6	40
08:10 a 08:15		36		5		1																7	50
SUB TOTAL		80	0	15	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	120	
08:15 a 08:20		26		9		1																2	39
08:20 a 08:25		25		3		2																6	36
08:25 a 08:30		29		6		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	46	
SUB TOTAL		80	0	18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	121	
TOTAL		325	0	70	0	26	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	515	
%		62%	0%	14%	0%	5%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 92:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCIÓN		JR. CUSCO - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO								JR. LIMA			
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCIÓN									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30		DIRECCIÓN									
				DISTRITO		CAMONETAS		MICRO		BUS		CAMIÓN		SEMI TRAILER		TRAILER							
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	212	213	312	313	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		13		4		1																2	20
07:35 a 07:40		17		2		3																3	26
07:40 a 07:45		19		3		2																6	30
SUB TOTAL		49	0	9	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	76	
07:45 a 07:50		19		1		1																3	24
07:50 a 07:55		16		2		4																2	25
07:55 a 08:00		18		3		4																2	28
SUB TOTAL		53	0	6	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	77	
08:00 a 08:05		19		3		2																3	27
08:05 a 08:10		16		2		1																3	22
08:10 a 08:15		10		5		1																1	12
SUB TOTAL		45	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	61	
08:15 a 08:20		9																				3	12
08:20 a 08:25		16		2		2																7	27
08:25 a 08:30		8				3																2	13
SUB TOTAL		33	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	52	
TOTAL		180	0	22	0	24	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	266	
%		68%	0%	8%	0%	9%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 93:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCION		JR. CUSCO - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA									
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCION									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30											
				DISTRITO		CAMONETAS																	
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		12		2																		4	18
07:35 a 07:40		18		1																		9	28
07:40 a 07:45		12		1		1																4	15
SUB TOTAL		43	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	61
07:45 a 07:50		15																				4	19
07:50 a 07:55		14		2		1																7	24
07:55 a 08:00		21		1																		2	24
SUB TOTAL		50	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	67
08:00 a 08:05		17		4																		5	26
08:05 a 08:10		11		3																		8	22
08:10 a 08:15		10		1		1																4	16
SUB TOTAL		38	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	64
08:15 a 08:20		12		2		1																4	19
08:20 a 08:25		15		3																		6	24
08:25 a 08:30		8		6																		9	23
SUB TOTAL		35	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	66
TOTAL		166	0	26	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	258
%		64%	0%	10%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 94:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Cusco

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCION		JR. CUSCO - JR. LIMA										PUNTO DE AFORO		JR. LIMA									
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		ABANCAY		INICIO		HORA		DIRECCION									
				PROVINCIA		ABANCAY		ABANCAY		FINAL		08:30											
				DISTRITO		CAMONETAS																	
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		5																				0	5
07:35 a 07:40		5																				1	6
07:40 a 07:45		6		1																		1	7
SUB TOTAL		16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18
07:45 a 07:50		3																				3	3
07:50 a 07:55		2																				2	2
07:55 a 08:00		6																				1	7
SUB TOTAL		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
08:00 a 08:05		2		1																		1	4
08:05 a 08:10		2		2																		1	3
08:10 a 08:15		3		1																		1	5
SUB TOTAL		7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
08:15 a 08:20		1		1																		1	3
08:20 a 08:25		2		1																		1	4
08:25 a 08:30		2																				1	3
SUB TOTAL		5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
TOTAL		39	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	52
%		75%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 95:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		AV. MARIÑO JR. LIMA - JR. JUNÍN																					
FECHA		08/05/2023																					
		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. JUNÍN											
		PROVINCIA		ABANCAY		INICIO		07:30		DIRECCIÓN													
		DISTRITO		ABANCAY		FINAL		08:30															
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMIÓN			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		24		8																		17	49
07:35 a 07:40		21		4																		18	43
07:40 a 07:45		17		5																		10	32
SUB TOTAL		62	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	124
07:45 a 07:50		19		3																		8	30
07:50 a 07:55		17		5																		8	30
07:55 a 08:00		21		4		1				1												6	34
SUB TOTAL		57	0	12	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	94
08:00 a 08:05		14		1																		5	20
08:05 a 08:10		16		3																		6	26
08:10 a 08:15		19		1		1																3	24
SUB TOTAL		49	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	70
08:15 a 08:20		17		4																		3	25
08:20 a 08:25		14		3						1												6	24
08:25 a 08:30		18		4																		4	26
SUB TOTAL		49	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	75
TOTAL		217	0	45	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	353
%		60%	0%	12%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	26%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 96:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																					
INTERSECCIÓN		AV. MARIÑO JR. LIMA - JR. JUNÍN																					
FECHA		08/05/2023																					
		DEPARTAMENTO		APURÍMAC		INICIO		HORA		PUNTO DE AFORO		JR. JUNÍN											
		PROVINCIA		ABANCAY		INICIO		07:30		DIRECCIÓN													
		DISTRITO		ABANCAY		FINAL		08:30															
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMIÓN			SEMI TRAILER		TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		5		1																		5	11
07:35 a 07:40		7																				4	11
07:40 a 07:45		5																				4	9
SUB TOTAL		17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	31
07:45 a 07:50		12		1																		1	14
07:50 a 07:55		8																				4	12
07:55 a 08:00		7		1																		2	10
SUB TOTAL		27	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	36
08:00 a 08:05		10		2																		2	14
08:05 a 08:10		8		1																		2	11
08:10 a 08:15		7																				3	10
SUB TOTAL		25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	35
08:15 a 08:20		7		1																		2	11
08:20 a 08:25		6																				2	8
08:25 a 08:30		5																				1	6
SUB TOTAL		18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
TOTAL		87	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	127
%		69%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 97:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín



FICHA DE AFORO VEHICULAR																																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																			
TESISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																																			
INTERSECCION		AV. MARIÑO JR. LIMA - JR. JUNÍN																																			
FECHA		08/05/2023																																			
DEPARTAMENTO		APURIMAC																																			
PROVINCIA		ABANCAY																																			
DISTRITO		ABANCAY																																			
INICIO		07:30																																			
FINAL		08:30																																			
DIRECCION		DIRECCION																																			
PUNTO DE AFORO		JR. JUNÍN																																			
CLASIFICACION VEHICULAR		DIAGRAMA VEHICULAR																		<p>Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.</p>																	

Tabla 98:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín

FICHA DE AFORO VEHICULAR																																					
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																			
TESISTAS		31 MIGUEL QUISEP AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOS																																			
INTERSECCION		AV. MARIÑO JR. LIMA - JR. JUNÍN																																			
FECHA		08/05/2023																																			
DEPARTAMENTO		APURIMAC																																			
PROVINCIA		ABANCAY																																			
DISTRITO		ABANCAY																																			
INICIO		07:30																																			
FINAL		08:30																																			
DIRECCION		DIRECCION																																			
PUNTO DE AFORO		JR. JUNÍN																																			
CLASIFICACION VEHICULAR		DIAGRAMA VEHICULAR																		<p>Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.</p>																	

Tabla 99:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Junín



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL OUSPÉ AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCION		AV. MARIÑO JR. LIMA - JR. JUNIN												PUNTO DE AFORO		JR. JUNIN							
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION											
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		←											
				DISTRITO		ABANCAY																	
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
07:30 a 07:35		16		3																		2	22
07:35 a 07:40		18		6																		4	28
07:40 a 07:45		15		4																		6	26
SUB TOTAL		49	0	13	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	76
07:45 a 07:50		13		1		2																5	21
07:50 a 07:55		19		2																		8	30
07:55 a 08:00		18		5		1				1												6	31
SUB TOTAL		50	0	8	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	82
08:00 a 08:05		19		1																		3	23
08:05 a 08:10		15		2																		4	21
08:10 a 08:15		18		3																		6	27
SUB TOTAL		52	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	71
08:15 a 08:20		24		3						1												1	29
08:20 a 08:25		20		3																		4	27
08:25 a 08:30		25		8																		2	35
SUB TOTAL		69	0	14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	91
TOTAL		220	0	41	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	320
%		69%	0%	13%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 100:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																					
TESISTAS		31 MIGUEL OUSPÉ AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																					
INTERSECCION		JR. LIMA - JR. HUANCAMELICA												PUNTO DE AFORO		JR. LIMA							
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION											
				PROVINCIA		ABANCAY		FINAL		08:30		↑											
				DISTRITO		ABANCAY																	
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICKUP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
DIAGRAMA VEHICULAR																							
7:30 a 7:35		2																				1	3
7:35 - 7:40		2																				1	3
7:40 - 7:45		1								1												1	3
SUB TOTAL		5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
7:45 - 7:50		4																				1	5
7:50 - 7:55		4		1																		1	6
7:55 - 8:00		4																				1	5
SUB TOTAL		12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
8:00 - 8:05		3				1																1	5
8:05 - 8:10		3		1																		1	5
8:10 - 8:15		4		1																		1	6
SUB TOTAL		10	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
8:15 - 8:20		3		1		1																1	5
8:20 - 8:25		3		1																		1	5
8:25 - 8:30		3		1																		1	5
SUB TOTAL		9	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15
TOTAL		36	0	6	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	55
%		65%	0%	11%	0%	4%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 101:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica



FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																							
TESIS																							
TESISTAS																							
INTERSECCION																							
FECHA																							
PUNTO DE AFORO																							
DIRECCION																							
CLASIFICACION VEHICULAR																							
DIAGRAMA VEHICULAR																							
TOTAL																							
7:30 a 7:35	1		1																			1	3
7:35 - 7:40	2		1																			2	5
7:40 - 7:45	2		1																			2	5
SUB TOTAL	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
7:45 - 7:50	4		1																			2	7
7:50 - 7:55	4		1		1																	2	8
7:55 - 8:00	5		2		1																	2	10
SUB TOTAL	13	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25
8:00 - 8:05	4		2		1																	1	8
8:05 - 8:10	4		2																			2	8
8:10 - 8:15	3		1																			2	6
SUB TOTAL	11	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
8:15 - 8:20	3		2																			2	7
8:20 - 8:25	3		2		1																	2	7
8:25 - 8:30	3		2		1																	3	9
SUB TOTAL	9	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	24
TOTAL	38	0	18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	84
%	45%	0%	21%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 102:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica

FICHA DE AFORO VEHICULAR																							
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																							
TESIS																							
TESISTAS																							
INTERSECCION																							
FECHA																							
PUNTO DE AFORO																							
DIRECCION																							
CLASIFICACION VEHICULAR																							
DIAGRAMA VEHICULAR																							
TOTAL																							
7:30 a 7:35	2																					1	2
7:35 - 7:40	2																					1	3
7:40 - 7:45	1				1																	1	3
SUB TOTAL	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
7:45 - 7:50	3																					1	4
7:50 - 7:55	4		1																			1	6
7:55 - 8:00	4																					2	6
SUB TOTAL	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
8:00 - 8:05	2																					1	3
8:05 - 8:10	2		1																			2	5
8:10 - 8:15	2				1																	2	5
SUB TOTAL	6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13
8:15 - 8:20	1				1																	3	5
8:20 - 8:25	1		1																			1	3
8:25 - 8:30	1		1																			1	3
SUB TOTAL	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11
TOTAL	25	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	48
%	52%	0%	8%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 103:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Jr. Huancavelica



FICHA DE AFORO VEHICULAR																				
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																		
TESISTAS		1) MIGUEL QUISEP AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																		
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. HUANCAYELICA																		
FECHA		08/05/2023																		
DEPARTAMENTO		AREQUIPA																		
PROVINCIA		ABANCAY																		
DISTRITO		ABANCAY																		
DIRECCIÓN		JR. LIMA																		
HORA		07:30 - 08:30																		
PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN																		
CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
DIAGRAMA VEHICULAR																				
7:30 a 7:35	41	8	1																10	60
7:35 - 7:40	42	8	2						1										10	63
7:40 - 7:45	42	8	1						1										11	63
SUB TOTAL	125	0	24	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	186
7:45 - 7:50	44	6	2																12	64
7:50 - 7:55	44	6	2																11	63
7:55 - 8:00	44	6	2						1										11	64
SUB TOTAL	132	0	18	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	191
8:00 - 8:05	41	7	1						1										10	60
8:05 - 8:10	41	7	2																10	60
8:10 - 8:15	41	6	2																12	61
SUB TOTAL	133	0	20	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	181
8:15 - 8:20	35	7	1						1										8	52
8:20 - 8:25	35	7	2																8	52
8:25 - 8:30	35	7	2						1										9	54
SUB TOTAL	105	0	21	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	158
TOTAL	485	0	83	0	20	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	716
%	68%	0%	12%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 104:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Núñez

FICHA DE AFORO VEHICULAR																				
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																		
TESISTAS		1) MIGUEL QUISEP AQUINO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																		
INTERSECCIÓN		JR. LIMA - AV. ENRIQUE PELACH - AV. NÚÑEZ																		
FECHA		08/05/2023																		
DEPARTAMENTO		AREQUIPA																		
PROVINCIA		ABANCAY																		
DISTRITO		ABANCAY																		
DIRECCIÓN		JR. LIMA																		
HORA		07:30 - 08:30																		
PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN																		
CLASIFICACIÓN VEHICULAR																				
DIAGRAMA VEHICULAR																				
07:30 a 07:35	40	4	1																15	60
07:35 a 07:40	25	7	3																12	47
07:40 a 07:45	35	8	2																9	54
SUB TOTAL	100	0	19	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	161
07:45 a 07:50	31	4	1																3	39
07:50 a 07:55	25	4	4						1										7	41
07:55 a 08:00	19	3	4						1										6	33
SUB TOTAL	75	0	11	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	113
08:00 a 08:05	24	7	2																9	42
08:05 a 08:10	22	8	1																8	39
08:10 a 08:15	23	5	1																10	39
SUB TOTAL	69	0	20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	120
08:15 a 08:20	23	3																	3	29
08:20 a 08:25	15	4							1										6	28
08:25 a 08:30	19	4	3																2	29
SUB TOTAL	57	0	11	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	86
TOTAL	301	0	61	0	24	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	480
%	63%	0%	13%	0%	5%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 105:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Jr. Lima – Av. Núñez



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS	31 MIGUEL GUÍFFRÉ AQUINO 23 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCION	JR. LIMA - AV. ENRIQUE PELACH - AV. NUÑEZ														PUNTO DE AFORO		JR. LIMA							
FECHA	08/05/2023														DIRECCIÓN		→							
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (COMBI)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35	12		2																		2		16	
07:35 a 07:40	17		3			2					1											6		29
07:40 a 07:45	13		1			1					2											5		22
SUB TOTAL	42	0	6	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	67	
07:45 a 07:50	15		3																			1		19
07:50 a 07:55	12		2			1																2		17
07:55 a 08:00	11		4																			5		20
SUB TOTAL	38	0	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	56	
08:00 a 08:05	19		4																			5		28
08:05 a 08:10	24		2								1											3		30
08:10 a 08:15	29		1			1																3	1	35
SUB TOTAL	72	0	7	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	93	
08:15 a 08:20	18		2			1																2	1	24
08:20 a 08:25	23		3								1											6		33
08:25 a 08:30	28		6								1											5	1	40
SUB TOTAL	69	0	11	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	97	
TOTAL	221	0	33	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	2	313	
%	71%	0%	11%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 106:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna

FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS	31 MIGUEL GUÍFFRÉ AQUINO 23 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCION	AV. ENRIQUE PELACH - AV. TACNA - PJE. VALDIVIA														PUNTO DE AFORO		AV. ENRIQUE PELACH							
FECHA	15/05/2023														DIRECCIÓN		→							
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (COMBI)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
07:30 a 07:35	13		4			2					1											3	1	24
07:35 a 07:40	14		4			2					1											3		24
07:40 a 07:45	13		4			2																3		22
SUB TOTAL	40	0	12	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	70	
07:45 a 07:50	13		3			3																4		23
07:50 a 07:55	12		3			2																4	1	22
07:55 a 08:00	13		3			2					1											4	1	24
SUB TOTAL	38	0	9	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	69	
08:00 a 08:05	12		3			2					1											3		21
08:05 a 08:10	12		3			2																3		20
08:10 a 08:15	11		3			2																4		20
SUB TOTAL	35	0	9	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	61	
08:15 a 08:20	13		4			2																4		23
08:20 a 08:25	13		4			2																4	1	24
08:25 a 08:30	12		3			3																4	1	23
SUB TOTAL	38	0	11	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	70	
TOTAL	151	0	41	0	26	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	5	270	
%	56%	0%	15%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	2%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 107:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																								
TESISTAS	SIMONEL OLIVERO AQUINO J. AUGUSTO SOTOMAYOR OCHOA																								
INTERSECCION	AV. ENRIQUE PELACH - AV. TACNA - PJE. VALDIVIA										AV. ENRIQUE PELACH														
FECHA	15/05/2023										DIRECCION														
CLASIFICACION VEHICULAR	DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		MUNICIPALIDAD		INICIO		HORAS		PUNTO DE AFORO		AV. ENRIQUE PELACH										
	ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30		DIRECCION		AV. ENRIQUE PELACH										
DIAGRAMA VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	MURAL (Lombos)	MICRO	2 E	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E	8 E	9 E	10 E	11 E	12 E	13 E	14 E	MOTO	MOTOCARBA	TOTAL		
07:30 a 07:35	4			1																			2	7	
07:35 a 07:40	4			1		1																		1	7
07:40 a 07:45	4			1																				1	6
SUB TOTAL	12	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	20	
07:45 a 07:50	3			1																				2	7
07:50 a 07:55	3			2																				2	8
07:55 a 08:00	3			1																				2	6
SUB TOTAL	9	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	21	
08:00 a 08:05	3			1																				3	7
08:05 a 08:10	3			1																				2	7
08:10 a 08:15	3			1																				2	6
SUB TOTAL	9	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	20	
08:15 a 08:20	3			2																				2	7
08:20 a 08:25	4			1		1																		2	8
08:25 a 08:30	4			2																				2	8
SUB TOTAL	11	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	23	
TOTAL	41	0	15	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	1	84	
%	49%	0%	18%	0%	4%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 108:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESS	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																								
TESISTAS	SIMONEL OLIVERO AQUINO J. AUGUSTO SOTOMAYOR OCHOA																								
INTERSECCION	AV. ENRIQUE PELACH - AV. TACNA - PJE. VALDIVIA										AV. ENRIQUE PELACH														
FECHA	15/05/2023										DIRECCION														
CLASIFICACION VEHICULAR	DEPARTAMENTO		PROVINCIA		DISTRITO		MUNICIPALIDAD		INICIO		HORAS		PUNTO DE AFORO		AV. ENRIQUE PELACH										
	ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		ABANCAY		07:30		08:30		DIRECCION		AV. ENRIQUE PELACH										
DIAGRAMA VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	MURAL (Lombos)	MICRO	2 E	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E	8 E	9 E	10 E	11 E	12 E	13 E	14 E	MOTO	MOTOCARBA	TOTAL		
07:30 a 07:35	5			1																			2	9	
07:35 a 07:40	5			1		1																		2	9
07:40 a 07:45	5			1																				2	8
SUB TOTAL	15	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	26	
07:45 a 07:50	4			2																				1	7
07:50 a 07:55	4			2																				2	8
07:55 a 08:00	4			1																				2	7
SUB TOTAL	12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	22	
08:00 a 08:05	3			1																				2	6
08:05 a 08:10	3			1																				2	6
08:10 a 08:15	4					1																		2	7
SUB TOTAL	10	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	19	
08:15 a 08:20	3			1																				3	7
08:20 a 08:25	2			1																				2	5
08:25 a 08:30	3			1																				2	7
SUB TOTAL	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	19	
TOTAL	45	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	86	
%	52%	0%	15%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 109:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		11 MIGUEL OSIPUE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - AV. TACNA - PJE. VALDIVIA																							
FECHA		15/05/2023																							
		DEPARTAMENTO APURIMAC										PUNTO DE AFORO													
		PROVINCIA ABANCAY										AV. ENRIQUE PELACH													
		DISTRITO ABANCAY										DIRECCION													
		INICIO TACNA										HORA 07:30 - 08:30													
		FINAL ABANCAY																							
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3												
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	1																						1	2	
07:35 a 07:40	1																							1	2
07:40 a 07:45	1		1																					1	3
SUB TOTAL	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	
07:45 a 07:50	1																							1	2
07:50 a 07:55	1		1																					1	3
07:55 a 08:00																								2	2
SUB TOTAL	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	
08:00 a 08:05	1																							1	2
08:05 a 08:10	1		1	1																				1	4
08:10 a 08:15	1																							1	2
SUB TOTAL	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	
08:15 a 08:20	1																							1	2
08:20 a 08:25	2																							2	4
08:25 a 08:30	1		1																					1	3
SUB TOTAL	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9	
TOTAL	12	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	31	
%	39%	0%	13%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 110:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Av. Tacna

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		11 MIGUEL OSIPUE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - PASAR CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACION																							
FECHA		08/05/2023																							
		DEPARTAMENTO APURIMAC										PUNTO DE AFORO													
		PROVINCIA ABANCAY										AV. CIRCUNVALACION													
		DISTRITO ABANCAY										DIRECCION													
		INICIO ABANCAY										HORA 07:30 - 08:30													
		FINAL ABANCAY																							
CLASIFICACION VEHICULAR	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3												
DIAGRAMA VEHICULAR																									
07:30 a 07:35	4		2																				0	6	
07:35 a 07:40	8		1																					1	10
07:40 a 07:45	7		3																					1	11
SUB TOTAL	19	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27	
07:45 a 07:50	5		2																					1	8
07:50 a 07:55	6		2																					1	9
07:55 a 08:00	6		3																					2	11
SUB TOTAL	17	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	28	
08:00 a 08:05	9		0																					2	11
08:05 a 08:10	6		0																					6	13
08:10 a 08:15	8		2			1				1														1	12
SUB TOTAL	23	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	36	
08:15 a 08:20	4		1																					0	5
08:20 a 08:25	7		2																					3	12
08:25 a 08:30	12		0																					1	13
SUB TOTAL	23	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30	
TOTAL	82	0	18	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	121	
%	68%	0%	15%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 111:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACIÓN										AV. CIRCUNVALACIÓN													
FECHA		08/05/2023										DIRECCIÓN													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO: APURÍMAC, PROVINCIA: ABANCAY, DISTRITO: ABANCAY										PUNTO DE AFORO													
DIAGRAMA VEHICULAR		HORA: 07:30 - 08:30										AV. CIRCUNVALACIÓN													
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
								2 E	≥ 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	≥ 353	2T2	2T3	3T2	≥ 3T3					
07:30 a 07:35		15		5																			4	24	
07:35 a 07:40		17		3																				5	25
07:40 a 07:45		12		5																				3	21
SUB TOTAL		45	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	70
07:45 a 07:50		10		2																				3	15
07:50 a 07:55		9		2																				5	16
07:55 a 08:00		13		1																				3	17
SUB TOTAL		32	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	48
08:00 a 08:05		9		2																				2	13
08:05 a 08:10		12		3																				6	21
08:10 a 08:15		5		1		1																		1	8
SUB TOTAL		26	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	42
08:15 a 08:20		7		1																				1	9
08:20 a 08:25		6		3																				6	15
08:25 a 08:30		11		3																				7	21
SUB TOTAL		24	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	45
TOTAL		227	0	31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	205
%		62%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 112:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																							
TESISTAS		31 MIGUEL QUIRPE AQUINO 31 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																							
INTERSECCIÓN		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACIÓN										AV. CIRCUNVALACIÓN													
FECHA		08/05/2023										DIRECCIÓN													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		DEPARTAMENTO: APURÍMAC, PROVINCIA: ABANCAY, DISTRITO: ABANCAY										PUNTO DE AFORO													
DIAGRAMA VEHICULAR		HORA: 07:30 - 08:30										AV. CIRCUNVALACIÓN													
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER					MOTO	MOTOCARGA	TOTAL	
								2 E	≥ 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	≥ 353	2T2	2T3	3T2	≥ 3T3					
07:30 a 07:35		11		0																				0	11
07:35 a 07:40		8		1		1																		1	12
07:40 a 07:45		15		1																				3	19
SUB TOTAL		34	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	42
07:45 a 07:50		13		2																				3	18
07:50 a 07:55		18		2																				2	22
07:55 a 08:00		15		0		1			1															3	20
SUB TOTAL		46	0	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	60
08:00 a 08:05		13		1																				1	15
08:05 a 08:10		12		2																				4	18
08:10 a 08:15		7		1																				6	14
SUB TOTAL		32	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	47
08:15 a 08:20		10		1																				1	12
08:20 a 08:25		12		3																				4	19
08:25 a 08:30		13		0																				1	14
SUB TOTAL		35	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	45
TOTAL		147	0	14	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	194
%		76%	0%	7%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 113:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																																																											
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																																									
TESISTAS		11 MIGUEL QUISPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																																																									
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACION																																																									
FECHA		08/05/2023																																																									
CLASIFICACION VEHICULAR		<table border="1"> <tr> <th>DEPARTAMENTO</th> <th>PROVINCIA</th> <th>DISTRITO</th> <th>INICIO</th> <th>FINAL</th> <th>HORA</th> <th>PUNTO DE AFORO</th> <th>DIRECCION</th> <th colspan="11">AV. CIRCUNVALACION</th> <th>TOTAL</th> </tr> <tr> <td>APURIMAC</td> <td>ABANCAY</td> <td>ABANCAY</td> <td>07:30</td> <td>08:30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="11"> </td> <td></td> </tr> </table>																		DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INICIO	FINAL	HORA	PUNTO DE AFORO	DIRECCION	AV. CIRCUNVALACION											TOTAL	APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	07:30	08:30															
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INICIO	FINAL	HORA	PUNTO DE AFORO	DIRECCION	AV. CIRCUNVALACION											TOTAL																																								
APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	07:30	08:30																																																							
07:30 a 07:35	3	0																	0	3																																							
07:35 a 07:40	5	1																	1	8																																							
07:40 a 07:45	9	1																	2	12																																							
SUB TOTAL	17	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	23																																							
07:45 a 07:50	8	2																	1	11																																							
07:50 a 07:55	10		2																2	15																																							
07:55 a 08:00	10	1							1										1	13																																							
SUB TOTAL	28	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	39																																							
08:00 a 08:05	13	1																	1	15																																							
08:05 a 08:10	12		2																2	16																																							
08:10 a 08:15	6		2																4	12																																							
SUB TOTAL	31	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	43																																							
08:15 a 08:20	10	1			1															12																																							
08:20 a 08:25	17	3																	4	24																																							
08:25 a 08:30	15	2																		17																																							
SUB TOTAL	42	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	53																																							
TOTAL	118	0	18	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	158																																							
%	75%	0%	11%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	100%																																							

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 114:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																																																											
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																																									
TESISTAS		11 MIGUEL QUISPE AQUINO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																																																									
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACION																																																									
FECHA		08/05/2023																																																									
CLASIFICACION VEHICULAR		<table border="1"> <tr> <th>DEPARTAMENTO</th> <th>PROVINCIA</th> <th>DISTRITO</th> <th>INICIO</th> <th>FINAL</th> <th>HORA</th> <th>PUNTO DE AFORO</th> <th>DIRECCION</th> <th colspan="11">AV. CIRCUNVALACION</th> <th>TOTAL</th> </tr> <tr> <td>APURIMAC</td> <td>ABANCAY</td> <td>ABANCAY</td> <td>07:30</td> <td>08:30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="11"> </td> <td></td> </tr> </table>																		DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INICIO	FINAL	HORA	PUNTO DE AFORO	DIRECCION	AV. CIRCUNVALACION											TOTAL	APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	07:30	08:30															
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	INICIO	FINAL	HORA	PUNTO DE AFORO	DIRECCION	AV. CIRCUNVALACION											TOTAL																																								
APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	07:30	08:30																																																							
07:30 a 07:35	1	0																		1																																							
07:35 a 07:40	2		1																	3																																							
07:40 a 07:45	1		0																	1																																							
SUB TOTAL	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5																																							
07:45 a 07:50	1																		1	2																																							
07:50 a 07:55	1																			1																																							
07:55 a 08:00	3								1											4																																							
SUB TOTAL	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7																																							
08:00 a 08:05	1																			1																																							
08:05 a 08:10	1																			1																																							
08:10 a 08:15	1																			1																																							
SUB TOTAL	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3																																							
08:15 a 08:20	2		1			1														4																																							
08:20 a 08:25	3																			3																																							
08:25 a 08:30	1		1																	2																																							
SUB TOTAL	6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9																																							
TOTAL	18	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24																																							
%	75%	0%	13%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	100%																																							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 115:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																																																														
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																																												
TESISTAS		11 MIGUEL QUISPE AQUINO 23 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																																																												
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACIÓN																																																												
FECHA		08/05/2023																																																												
DEPARTAMENTO		APURIMAC																																																												
PROVINCIA		ABANCAY																																																												
DISTRITO		ABANCAY																																																												
HORA		07:30 - 08:30																																																												
PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN																																																												
AV. CIRCUNVALACIÓN		L																																																												
CLASIFICACION VEHICULAR		<table border="1"> <tr> <th>AUTO</th> <th>STATION WAGON</th> <th>PICK UP</th> <th>PANEL</th> <th>CAMIONETAS</th> <th>RURAL (combis)</th> <th>MICRO</th> <th colspan="3">BUS</th> <th colspan="3">CAMION</th> <th colspan="3">SEMI TRAILER</th> <th colspan="3">TRAYLER</th> <th>MOTO</th> <th>MOTOCARGA</th> <th>TOTAL</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL																					
AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL																																									
07:30 a 07:35	7		1																			8																																								
07:35 a 07:40	7		1			2																10																																								
07:40 a 07:45	5		1		1																1	9																																								
SUB TOTAL	19	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26																																								
07:45 a 07:50	7		3		3																	14																																								
07:50 a 07:55	5		2		2																	9																																								
07:55 a 08:00	6				2																2	10																																								
SUB TOTAL	18	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33																																								
08:00 a 08:05	6		2																			8																																								
08:05 a 08:10	7		1		2				1													11																																								
08:10 a 08:15	4																					4																																								
SUB TOTAL	17	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23																																								
08:15 a 08:20	3		1		1																2	7																																								
08:20 a 08:25	4				2																2	8																																								
08:25 a 08:30	3		1																		1	5																																								
SUB TOTAL	10	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20																																								
TOTAL	64	0	13	0	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	102																																								
%	63%	0%	13%	0%	15%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	100%																																								

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 116:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Enrique Pelach - Pje. Carmelitas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																																																														
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																																																												
TESISTAS		11 MIGUEL QUISPE AQUINO 23 AUGUSTO SOTOMAYOR ORDOZ																																																												
INTERSECCION		AV. ENRIQUE PELACH - PASAJE CARMELITAS - AV. CIRCUNVALACIÓN																																																												
FECHA		08/05/2023																																																												
DEPARTAMENTO		APURIMAC																																																												
PROVINCIA		ABANCAY																																																												
DISTRITO		ABANCAY																																																												
HORA		07:30 - 08:30																																																												
PUNTO DE AFORO		DIRECCIÓN																																																												
AV. CIRCUNVALACIÓN		R																																																												
CLASIFICACION VEHICULAR		<table border="1"> <tr> <th>AUTO</th> <th>STATION WAGON</th> <th>PICK UP</th> <th>PANEL</th> <th>CAMIONETAS</th> <th>RURAL (combis)</th> <th>MICRO</th> <th colspan="3">BUS</th> <th colspan="3">CAMION</th> <th colspan="3">SEMI TRAILER</th> <th colspan="3">TRAYLER</th> <th>MOTO</th> <th>MOTOCARGA</th> <th>TOTAL</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL																					
AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (combis)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAYLER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL																																									
07:30 a 07:35	12		1																		1	14																																								
07:35 a 07:40	8		3		1																	15																																								
07:40 a 07:45	12		2		1																	16																																								
SUB TOTAL	32	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	45																																								
07:45 a 07:50	7		3																			11																																								
07:50 a 07:55	10		2			1																15																																								
07:55 a 08:00	8																				2	10																																								
SUB TOTAL	25	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	36																																								
08:00 a 08:05	6		1																			6																																								
08:05 a 08:10	8		1						1													13																																								
08:10 a 08:15	16		2		1																3	22																																								
SUB TOTAL	30	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	41																																								
08:15 a 08:20	10		1																			13																																								
08:20 a 08:25	14		1																			17																																								
08:25 a 08:30	7		1																		5	13																																								
SUB TOTAL	31	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	43																																								
TOTAL	118	0	16	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	165																																								
%	72%	0%	10%	0%	2%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	100%																																								

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 117:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																											
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																									
TESTISTAS		1) MIGUEL GUISPE AGUIÑO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																									
INTERSECCIÓN		AV. ARENAS - PJE. CARMELITAS										PUNTO DE AFORO															
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO ABANCAY		PROVINCIA ABANCAY		DISTRITO ABANCAY		HORARIO 07:30 - 08:30		DIRECCIÓN		Av. Arenas													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	25/252	SEMI TRAILER	253	351/352	353	272	TRAILER	273	373	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																											
7:30 a 7:35	16			1			1																	2	20		
7:35 - 7:40	19			1			1																		2	23	
7:40 - 7:45	20			2			1					1													2	26	
SUB TOTAL	55	0	4	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	69		
7:45 - 7:50	18			3			2																		4	28	
7:50 - 7:55	17			4			2					2													5	30	
7:55 - 8:00	20			4			2																		7	33	
SUB TOTAL	55	0	11	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	91		
8:00 - 8:05	20			3			1																		8	33	
8:05 - 8:10	22			4			2					3													6	37	
8:10 - 8:15	18			4																					6	29	
SUB TOTAL	60	0	11	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	99		
8:15 - 8:20	23			4			2																			2	29
8:20 - 8:25	19			2			2					2													2	28	
8:25 - 8:30	17			2			1					2													3	27	
SUB TOTAL	59	0	8	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	84		
TOTAL	229	0	34	0	0	17	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	343		
%	67%	0%	10%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	2%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 118:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas

FICHA DE AFORO VEHICULAR																											
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023																									
TESTISTAS		1) MIGUEL GUISPE AGUIÑO 2) AUGUSTO SOTOMAYOR ORDÓZ																									
INTERSECCIÓN		AV. ARENAS - PJE. CARMELITAS										PUNTO DE AFORO															
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO ABANCAY		PROVINCIA ABANCAY		DISTRITO ABANCAY		HORARIO 07:30 - 08:30		DIRECCIÓN		Av. Arenas													
CLASIFICACIÓN VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	RURAL (comb)	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	25/252	SEMI TRAILER	253	351/352	353	272	TRAILER	273	373	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																											
7:30 a 7:35	8						1																		3	12	
7:35 - 7:40	10			4			1																			4	19
7:40 - 7:45	7			2			1					1														2	13
SUB TOTAL	25	0	6	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	44		
7:45 - 7:50	8			4			2																			3	17
7:50 - 7:55	8			4																						1	13
7:55 - 8:00	11			3																						4	18
SUB TOTAL	27	0	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	48		
8:00 - 8:05	16			3			1					1														6	27
8:05 - 8:10	21			3			2																			7	33
8:10 - 8:15	24			5			5					1														7	42
SUB TOTAL	61	0	11	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	102		
8:15 - 8:20	15			1			1																			5	22
8:20 - 8:25	19			2								1														6	28
8:25 - 8:30	10						2					1														5	19
SUB TOTAL	44	0	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	69		
TOTAL	157	0	31	0	0	16	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	263		
%	60%	0%	12%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	1%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 119:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Pje. Carmelitas



FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																									
31 MIGUEL QUISEPÉ AGUIÑO 31 AGOSTO SOTOMAYOR ORDOZ																									
INTERSECCIÓN																									
AV. ARENAS - PJE. CARMELITAS																		PUNTO DE AFORO		Av. Arenas					
08/05/2023																		DIRECCIÓN							
DEPARTAMENTO APURÍMAC																		HORA							
PROVINCIA ABANCAY																		INICIO		07:30					
DISTRITO ABANCAY																		FINAL		08:30					
CAMIONETAS																		DIRECCIÓN							
CATEGORÍAS																									
CLASIFICACIÓN	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	MIBRAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
7:30 a 7:35	16		1		1																			20	
7:35 - 7:40	19		1		1																				23
7:40 - 7:45	20		2		1				1																26
UB TOTAL	55	0	4	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	69	
7:45 - 7:50	18		3		2																		4	1	28
7:50 - 7:55	17		4		2					2															30
7:55 - 8:00	20		4		2																				33
UB TOTAL	55	0	11	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1	91	
8:00 - 8:05	20		3		1																				33
8:05 - 8:10	22		4		2					3															37
8:10 - 8:15	18		4		4																				29
UB TOTAL	60	0	11	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	2	99	
8:15 - 8:20	23		4		2																				29
8:20 - 8:25	19		2		2					2															28
8:25 - 8:30	17		2		1					2															27
UB TOTAL	59	0	8	0	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	84	
TOTAL	229	0	34	0	17	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	6	343	
%	67%	0%	10%	0%	5%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	2%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 120:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa

FICHA DE AFORO VEHICULAR																										
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																										
31 MIGUEL QUISEPÉ AGUIÑO 31 AGOSTO SOTOMAYOR ORDOZ																										
INTERSECCIÓN																										
AV. ARENAS - AV. NÚÑEZ - JR. AREQUIPA																		PUNTO DE AFORO		JR. AREQUIPA						
08/05/2023																		DIRECCIÓN								
DEPARTAMENTO APURÍMAC																		HORA								
PROVINCIA ABANCAY																		INICIO		07:30						
DISTRITO ABANCAY																		FINAL		08:30						
CAMIONETAS																		DIRECCIÓN								
CATEGORÍAS																										
CLASIFICACIÓN	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	MIBRAL (comb)	MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAILER			TRAILER			MOTO	MOTOCARGA	TOTAL				
DIAGRAMA VEHICULAR																										
7:30 a 7:35	12		1																						16	
7:35 - 7:40	14		2		2																					20
7:40 - 7:45	15		2		2																					20
SUB TOTAL	41	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	56	
7:45 - 7:50	14		2																							17
7:50 - 7:55	14		2		2																					18
7:55 - 8:00	13		3																							20
SUB TOTAL	41	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	55	
8:00 - 8:05	15		1			1																				20
8:05 - 8:10	12		2							2																19
8:10 - 8:15	14		1							1																17
SUB TOTAL	41	0	4	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	56	
8:15 - 8:20	13		3																							16
8:20 - 8:25	11		2							1																16
8:25 - 8:30	12					1																				15
SUB TOTAL	36	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	47	
TOTAL	159	0	21	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	214	
%	74%	0%	10%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 121:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa



FICHA DE AFORO VEHICULAR																														
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																												
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AGUIÑO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR OROS																												
INTERSECCION		AV. ARENAS - AV. NÚÑEZ - JR. AREQUIPA															PUNTO DE AFORO JR. AREQUIPA													
FECHA		08/05/2023															DIRECCION													
		DEPARTAMENTO APURIMAC PROVINCIA ABANCAY DISTRITO ABANCAY															INICIO 07:30 FINAL 08:30													
		CAMIONETAS															DIRECCION													
		MICRO BUS															DIRECCION													
		CAMION															DIRECCION													
		SEMI TRAILER															DIRECCION													
		TRAILER															DIRECCION													
		MOTO															DIRECCION													
		MOTOCARGA															DIRECCION													
		TOTAL																												
7:30 a 7:35	15	3	1																					3		22				
7:35 - 7:40	15	4	2																							3		25		
7:40 - 7:45	19	3	2																							5	1	31		
SUB TOTAL	49	0	10	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	78		
7:45 - 7:50	21	2	2																								2		28	
7:50 - 7:55	24	2	2																								2	1	32	
7:55 - 8:00	26	2	2																								3		33	
SUB TOTAL	71	0	6	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	93		
8:00 - 8:05	23	1	3																								4		31	
8:05 - 8:10	22	1	3																								4		30	
8:10 - 8:15	27	1	1																								6		36	
SUB TOTAL	72	0	3	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	97	
8:15 - 8:20	15	3	1																									1		19
8:20 - 8:25	15	2	2																									1		20
8:25 - 8:30	16	1	1																									2		20
SUB TOTAL	46	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	59	
TOTAL	238	0	25	0	22	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	2	327	
%	73%	0%	8%	0%	7%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	2%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 122:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa

FICHA DE AFORO VEHICULAR																															
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PJE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																													
TESISTAS		11 MIGUEL QUIRPE AGUIÑO 21 AUGUSTO SOTOMAYOR OROS																													
INTERSECCION		AV. ARENAS - AV. NÚÑEZ - JR. AREQUIPA															PUNTO DE AFORO JR. AREQUIPA														
FECHA		08/05/2023															DIRECCION														
		DEPARTAMENTO APURIMAC PROVINCIA ABANCAY DISTRITO ABANCAY															INICIO 07:30 FINAL 08:30														
		CAMIONETAS															DIRECCION														
		MICRO BUS															DIRECCION														
		CAMION															DIRECCION														
		SEMI TRAILER															DIRECCION														
		TRAILER															DIRECCION														
		MOTO															DIRECCION														
		MOTOCARGA															DIRECCION														
		TOTAL																													
7:30 a 7:35	14	3	4																								5		26		
7:35 - 7:40	14	2	4																								6		26		
7:40 - 7:45	12	3	3																								6		24		
SUB TOTAL	40	0	8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	76		
7:45 - 7:50	11		3																									3		17	
7:50 - 7:55	11		4																									3		18	
7:55 - 8:00	11	1	4																									3		19	
SUB TOTAL	33	0	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	54		
8:00 - 8:05	10	1	3																									2		16	
8:05 - 8:10	10	1	3																									2		16	
8:10 - 8:15	15		4																									3		22	
SUB TOTAL	35	0	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	54		
8:15 - 8:20	7		3																											10	
8:20 - 8:25	8	1	3																										1		13
8:25 - 8:30	8	1	3	1																									1		15
SUB TOTAL	23	0	2	0	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	38		
TOTAL	131	0	13	0	41	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	222		
%	59%	0%	6%	0%	18%	0.45%	0%	0%	0.45%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	100%		

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 123:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa



FICHA DE AFORO VEHICULAR																								
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PIE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																						
TESTISTAS		11 MIGUEL GUISPE AQUINO 21 AUGUSTO SEPOMAYOR ORDOZ																						
INTERSECCION		AV. ARENAS - AV. NÚÑEZ - JR. AREQUIPA												PUNTO DE AFORO						JR. AREQUIPA				
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION						JR. AREQUIPA						
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	BUSAL (combis)	MICRO	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL		
DIAGRAMA VEHICULAR																								
7:30 a 7:35		12		5			1															7	25	
7:35 - 7:40		12		5			2																6	25
7:40 - 7:45		14		5			1																6	26
SUB TOTAL		38	0	15	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	76
7:45 - 7:50		15		2			1																3	21
7:50 - 7:55		15		3			1																3	23
7:55 - 8:00		16		2																			2	21
SUB TOTAL		46	0	7	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	65
8:00 - 8:05		16		7																			5	28
8:05 - 8:10		18		6																			5	30
8:10 - 8:15		18		7																			6	31
SUB TOTAL		52	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1	89
8:15 - 8:20		9		2																			3	14
8:20 - 8:25		8		1																			1	10
8:25 - 8:30		8		1																			1	12
SUB TOTAL		25	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	36
TOTAL		163	0	46	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	2	266
%		61%	0%	17%	0%	2%	0.00%	0%	0%	1.13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	1%	100%

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

Tabla 124:

Ficha Conteo Vehicular Intersección Av. Arenas - Av. Núñez - Jr. Arequipa

FICHA DE AFORO VEHICULAR																									
TESIS		DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL. GAMARRA Y PIE. CARMELITAS DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCION - 2023																							
TESTISTAS		11 MIGUEL GUISPE AQUINO 21 AUGUSTO SEPOMAYOR ORDOZ																							
INTERSECCION		AV. ARENAS - AV. NÚÑEZ - JR. AREQUIPA												PUNTO DE AFORO						JR. AREQUIPA					
FECHA		08/05/2023		DEPARTAMENTO		APURIMAC		INICIO		HORA		DIRECCION						JR. AREQUIPA							
CLASIFICACION VEHICULAR		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	CAMIONETAS	BUSAL (combis)	MICRO	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	2T2	2T3	3T2	3T3	MOTO	MOTOCARGA	TOTAL			
DIAGRAMA VEHICULAR																									
7:30 a 7:35		7		1			1																1	10	
7:35 - 7:40		7		1			1																	1	10
7:40 - 7:45		8					1																	2	11
SUB TOTAL		22	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	31	
7:45 - 7:50		7		2			2																	1	12
7:50 - 7:55		7		2			2																	1	12
7:55 - 8:00		6					3																	2	11
SUB TOTAL		20	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	35	
8:00 - 8:05		7					1																		8
8:05 - 8:10		8		1			2																	1	12
8:10 - 8:15		8		2			2																	1	13
SUB TOTAL		23	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	33	
8:15 - 8:20		3		1			1																		5
8:20 - 8:25		3		1																					5
8:25 - 8:30		4		1			1																	1	8
SUB TOTAL		10	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	18	
TOTAL		75	0	12	0	17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	117	
%		64%	0%	10%	0%	15%	0.00%	0%	0%	0.85%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	100%	

Nota. Ficha de conteo vehicular por intersección y giro. Elaboración Propia.

3.5.6. Codificación de Movimientos Vehiculares

Se identifica en cada intersección el sentido de circulación vehicular. La finalidad de ésta es codificar los ramales para una mejor sincronización de los movimientos vehiculares de nuestra zona de estudio.

Los siguientes cuadros muestran las intersecciones presentes en la zona de estudio.

Tabla 125:

Codificación vehicular Jr. Lima con Jr. Mcal. Gamarra

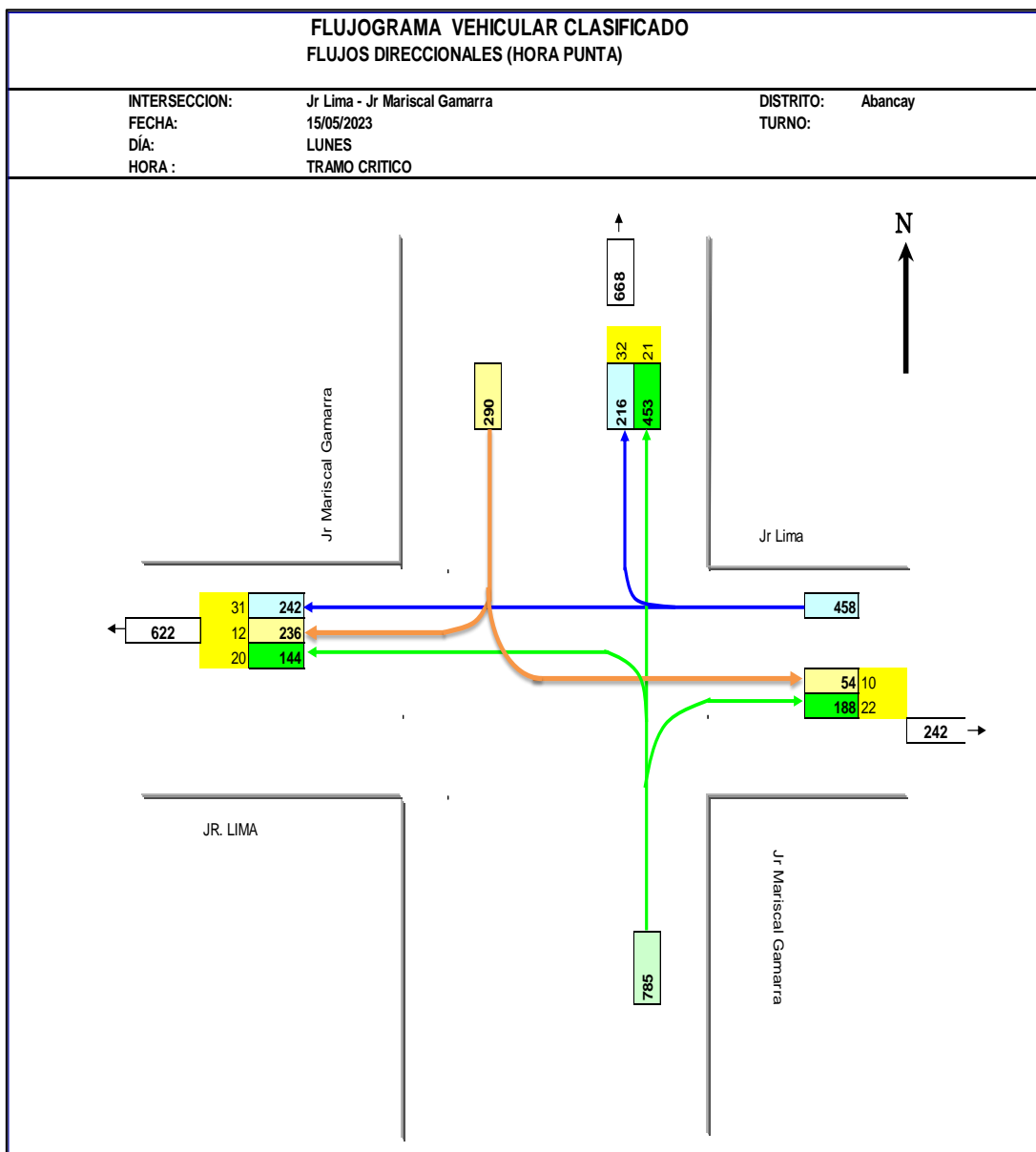


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
Auto Particular	41	0	178	0	118	334	151	0	0	184	129	0	0	0	0	0	
C. Rural	5	0	31	0	10	52	18	0	0	38	32	0	0	0	0	0	
Microbus	2	0	1	0	1	4	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	
Bus	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C. Camión 1E	1	0	3	0	0	6	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Motos/Bicicletas	4	0	31	0	37	78	35	0	0	10	14	0	0	0	0	0	
TOTAL	53	0	244	0	166	476	205	0	0	235	201	0	0	0	0	0	
UCP	54	0	236	0	144	453	188	0	0	242	216	0	0	0	0	0	
TOTAL INTERSECCIÓN	1580																
UCP INTERSECCION	1532																

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 22:

Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 126:

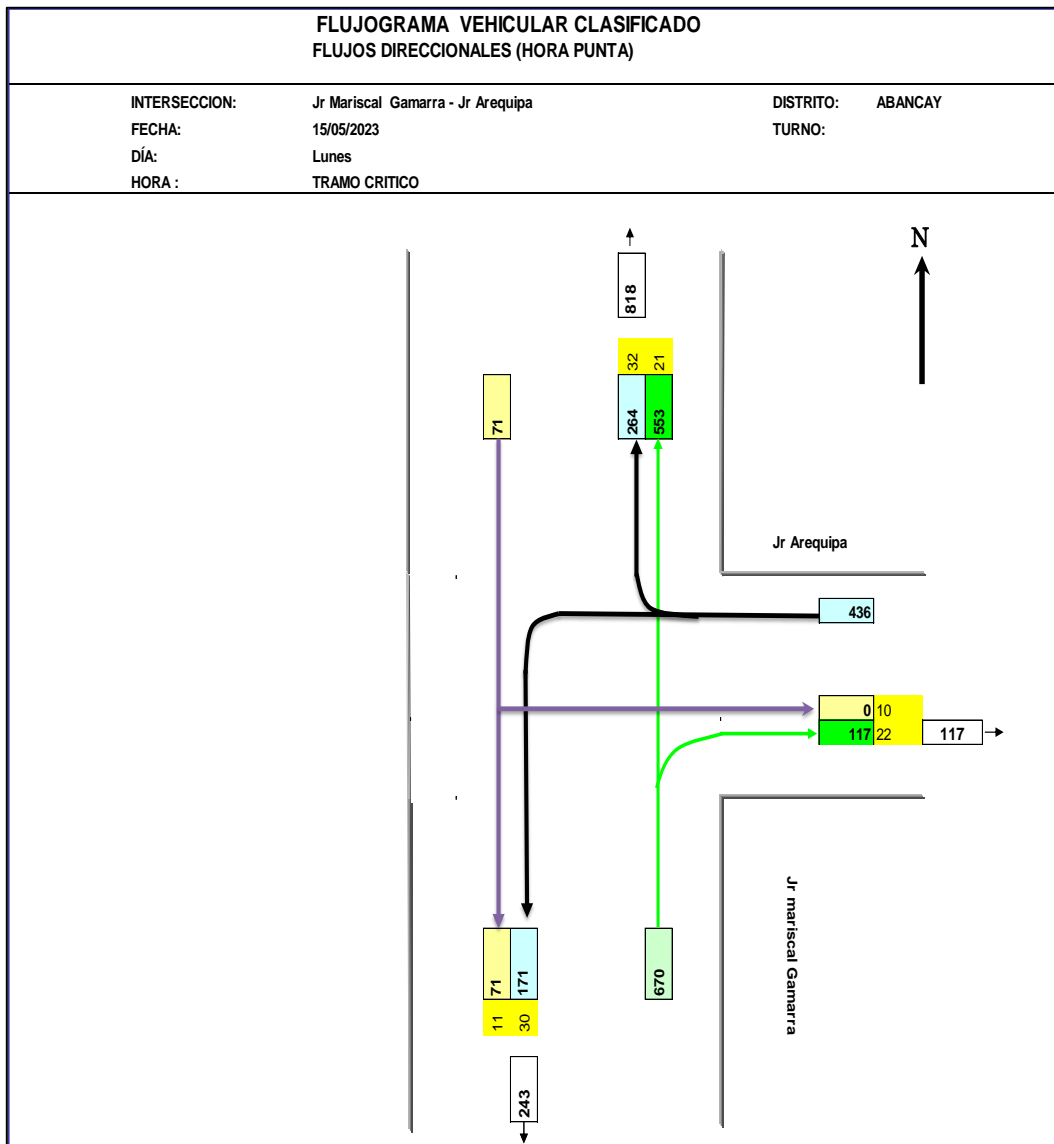
Codificación vehicular Jr. Mcal. Gamarra con Jr. Arequipa

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	43	0	0	0	365	102	0	125	0	165	0	0	0	0	0
C. Rural	0	11	0	0	0	48	2	0	10	0	23	0	0	0	0	0
Microbus	0	3	0	0	0	34	0	0	1	0	27	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	2	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	15	0	0	0	92	22	0	33	0	27	0	0	0	0	0
TOTAL	0	74	0	0	0	551	128	0	176	0	249	0	0	0	0	0
UCP	0	71	0	0	0	553	117	0	171	0	264	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1178														
UCP INTERSECCION		1177														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 23:

Flujograma Intersección Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 127:

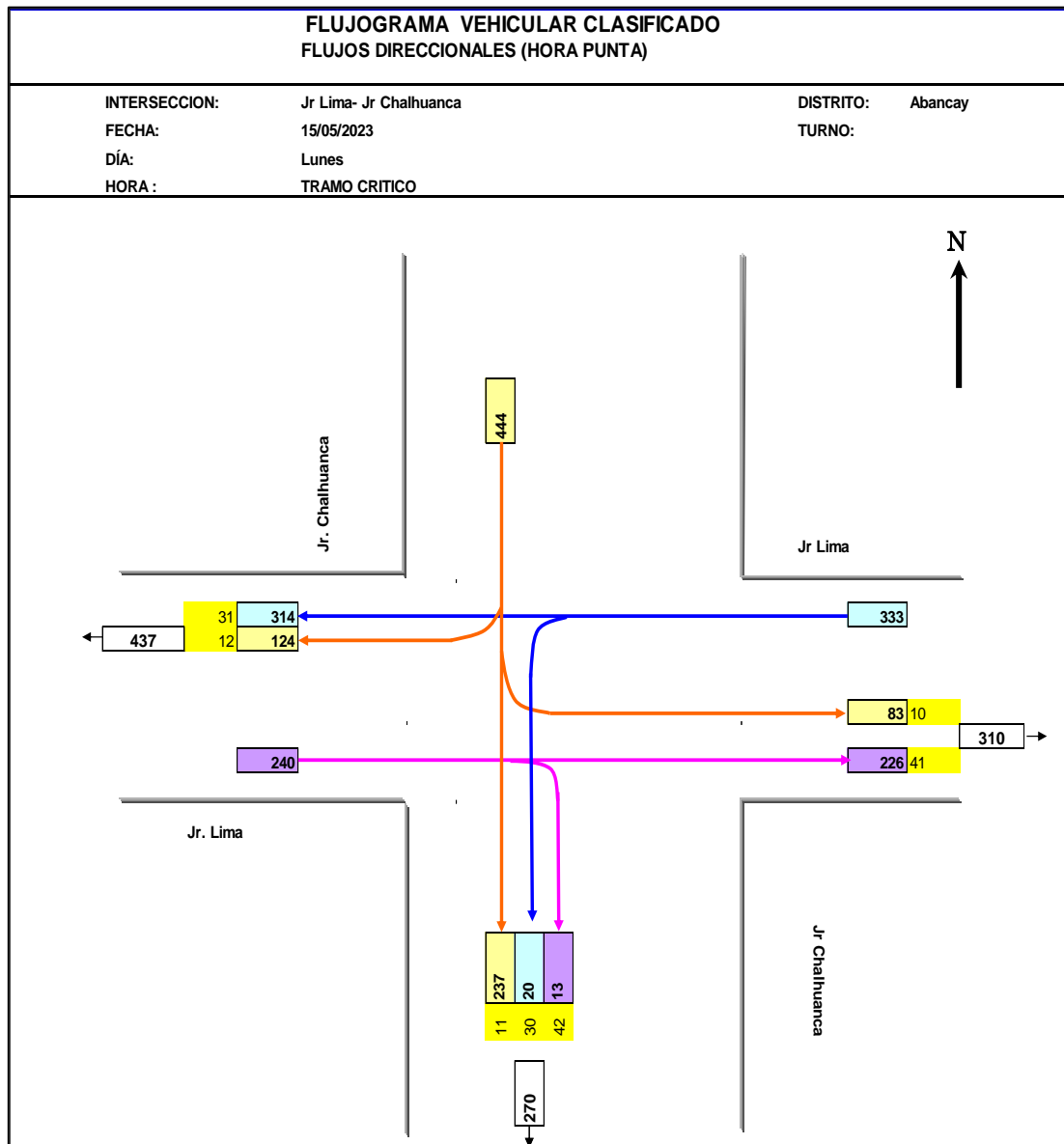
Codificación vehicular Jr. Lima con Jr. Chalhuanca

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	58	180	105	0	0	0	0	0	11	151	0	0	0	184	9	0
C. Rural	9	25	8	0	0	0	0	0	3	18	0	0	0	15	1	0
Microbus	7	1	1	0	0	0	0	0	1	27	0	0	0	2	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	1	1	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	1	0	0
Motos/Bicicletas	11	67	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	46	2	0
TOTAL	85	274	129	0	0	0	0	0	17	230	0	0	0	249	13	0
UCP	83	237	124	0	0	0	0	0	20	314	0	0	0	226	13	0
TOTAL INTERSECCIÓN		997														
UCP INTERSECCION		1017														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 24:

Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Chalhuanca





Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 128:

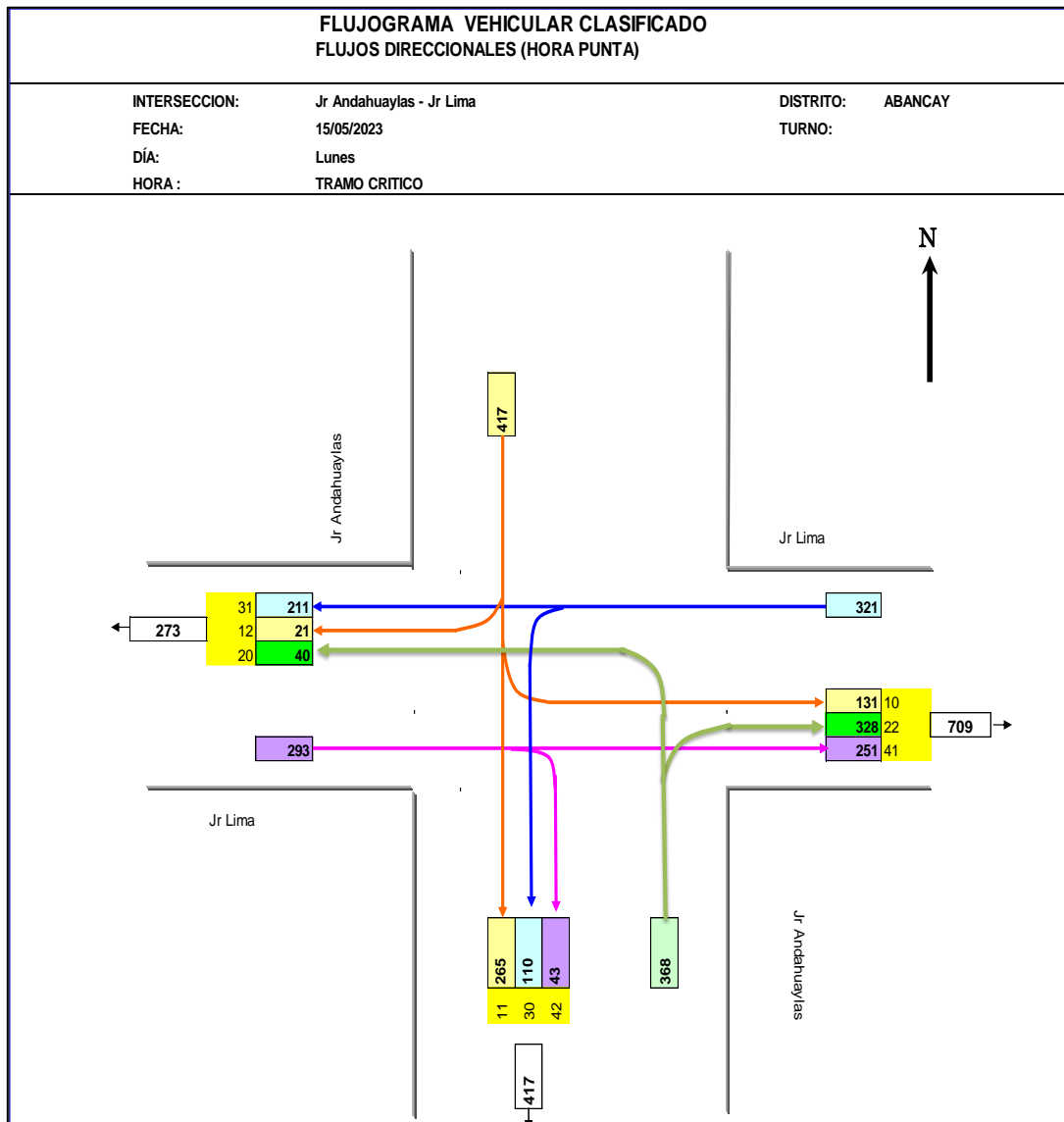
Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	117	196	12	0	31	0	236	0	69	128	0	0	48	185	29	0
C. Rural	6	35	3	0	6	0	38	0	6	24	0	0	0	22	7	0
Microbus	0	3	1	0	0	0	14	0	12	26	0	0	0	10	1	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	1	1	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	3	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	11	55	4	0	6	0	41	0	21	20	0	0	0	48	10	0
TOTAL	135	290	21	0	43	0	330	0	109	201	0	0	48	268	47	0
UCP	131	265	21	0	40	0	328	0	110	211	0	0	48	251	43	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1492														
UCP INTERSECCION		1447														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 25:

Flujograma Intersección Jr. Lima y Jr. Andahuaylas con Av. Centenario





Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 129:

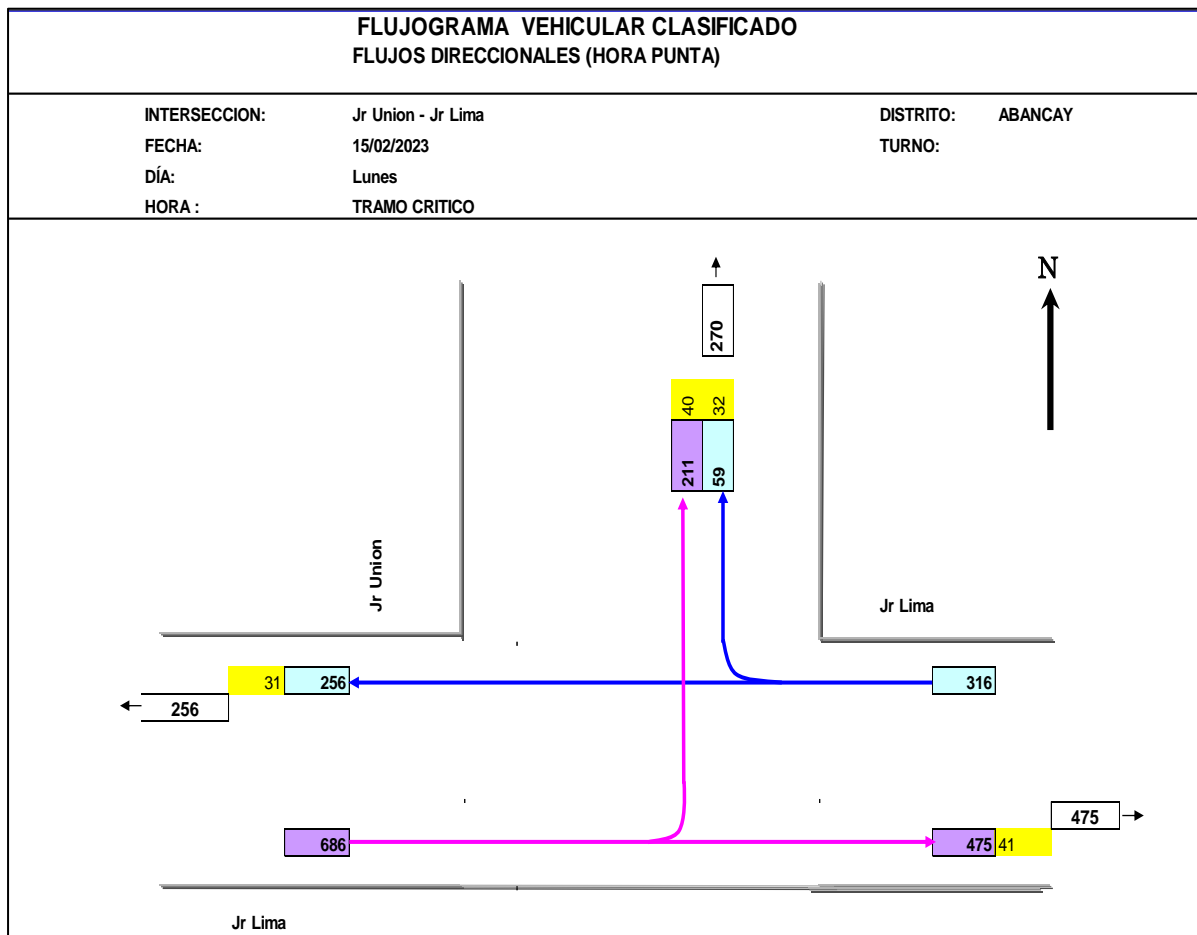
Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Unión

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	45	0	162	363	0	0
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	0	24	33	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	2	22	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	6	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	6	0	40	70	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	61	0	229	494	0	0
UCP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	59	0	211	475	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN	1035															
UCP INTERSECCION	1002															

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 26:

Flujograma Jr. Lima y Jr. Unión



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 130:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Av. Centenario

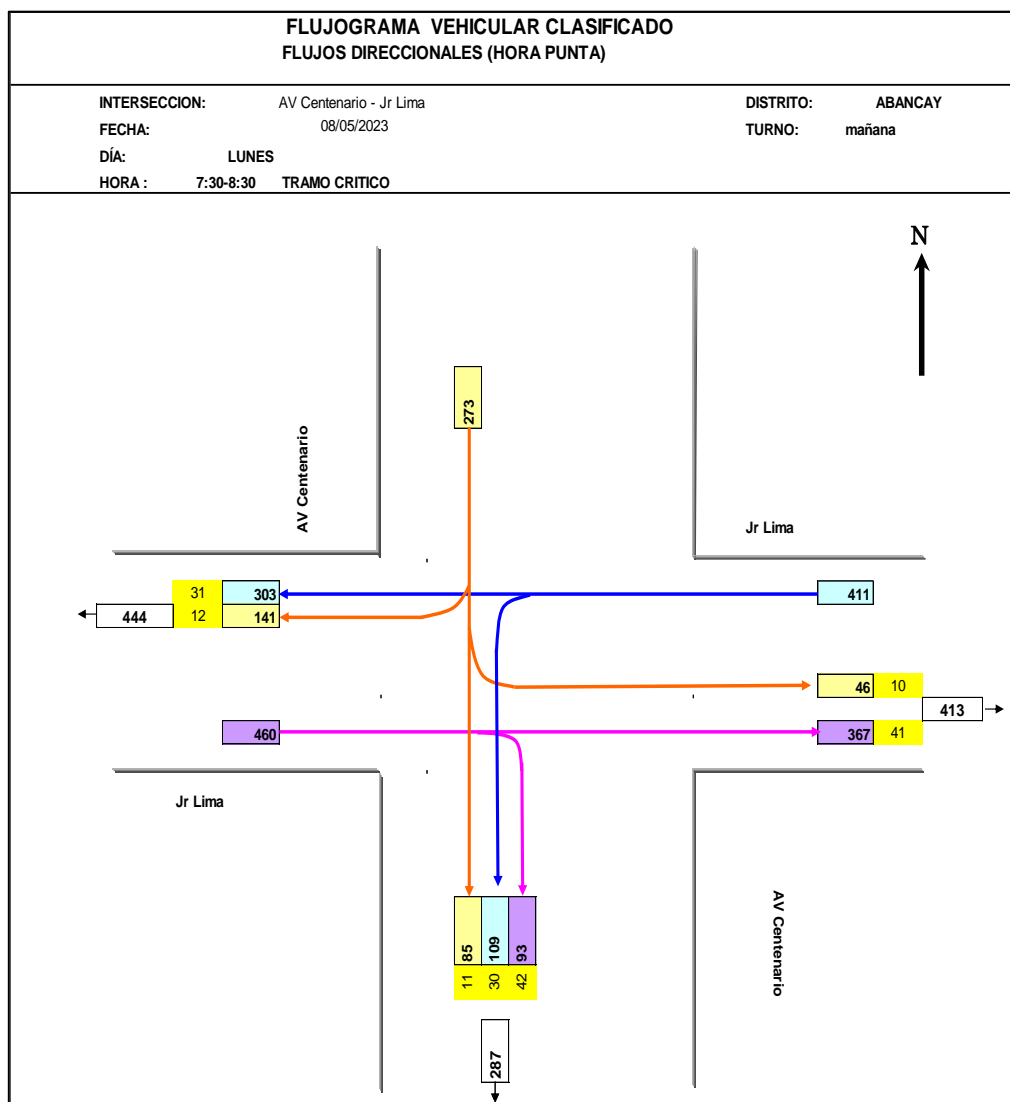


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	22	52	71	0	0	0	0	0	87	192	0	0	48	288	69	0
C. Rural	7	18	12	0	0	0	0	0	13	21	0	0	0	20	15	0
Microbus	7	0	21	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	21	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	1	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	1	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	7	33	42	0	0	0	0	0	17	48	0	0	0	45	9	0
TOTAL	44	103	150	0	0	0	0	0	117	304	0	0	48	377	94	0
UCP	46	85	141	0	0	0	0	0	109	303	0	0	48	367	93	0
TOTAL INTERSECCIÓN	1237															
UCP INTERSECCION	1192															

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 27:

Flujograma Jr. Lima y Av. Centenario



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 131:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Libertad

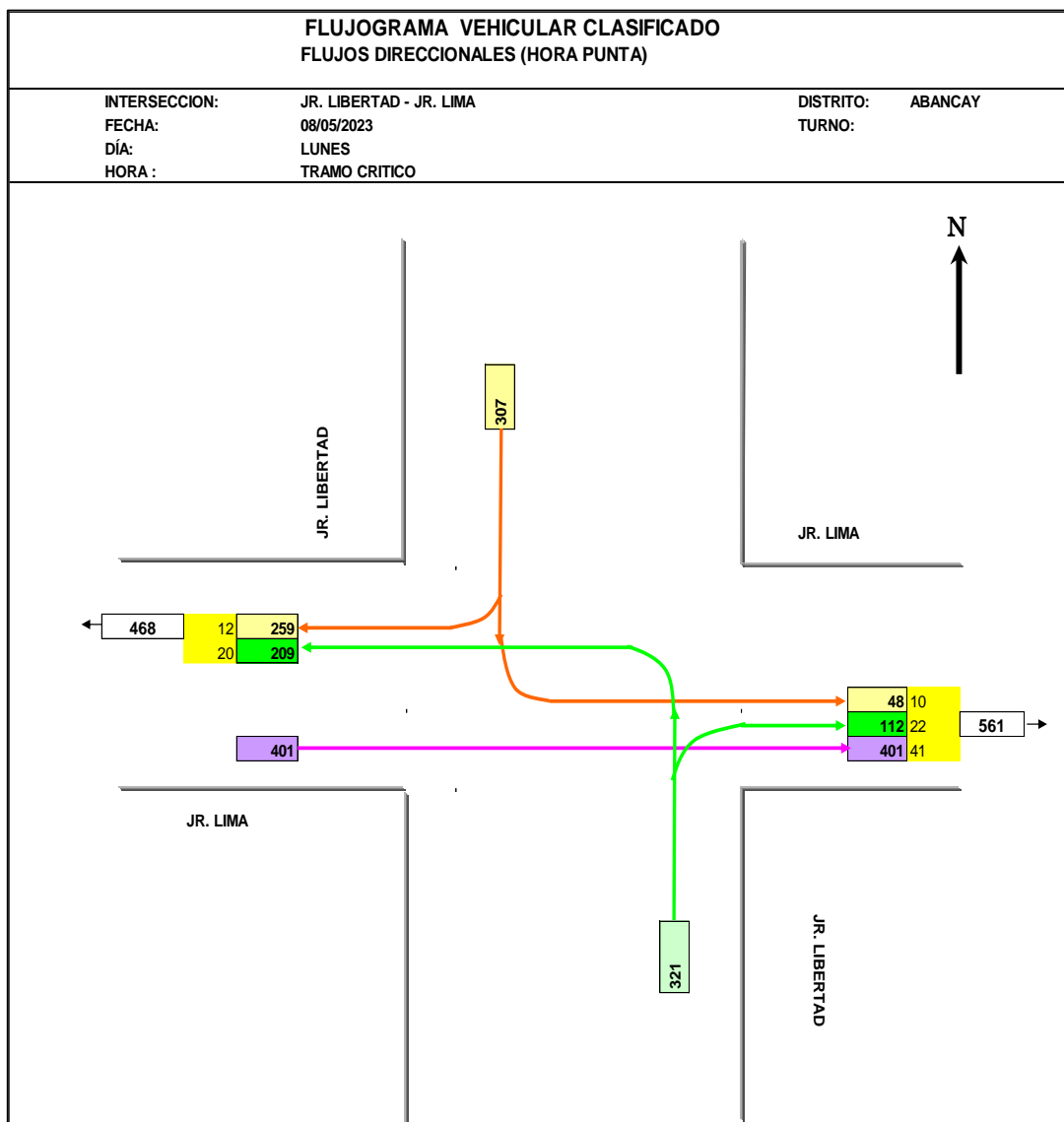


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	26	0	164	0	155	0	79	0	0	0	0	0	0	300	0	0
C. Rural	4	0	20	0	15	0	20	0	0	0	0	0	0	25	0	0
Microbus	9	0	32	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	5	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	11	0	28	0	26	0	9	0	0	0	0	0	0	54	0	0
TOTAL	50	0	249	0	211	0	110	0	0	0	0	0	0	410	0	0
UCP	48	0	259	0	209	0	112	0	0	0	0	0	0	401	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1030														
UCP INTERSECCION		1028														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 28:

Flujograma Jr. Lima y Jr. Libertad



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 132:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Cusco

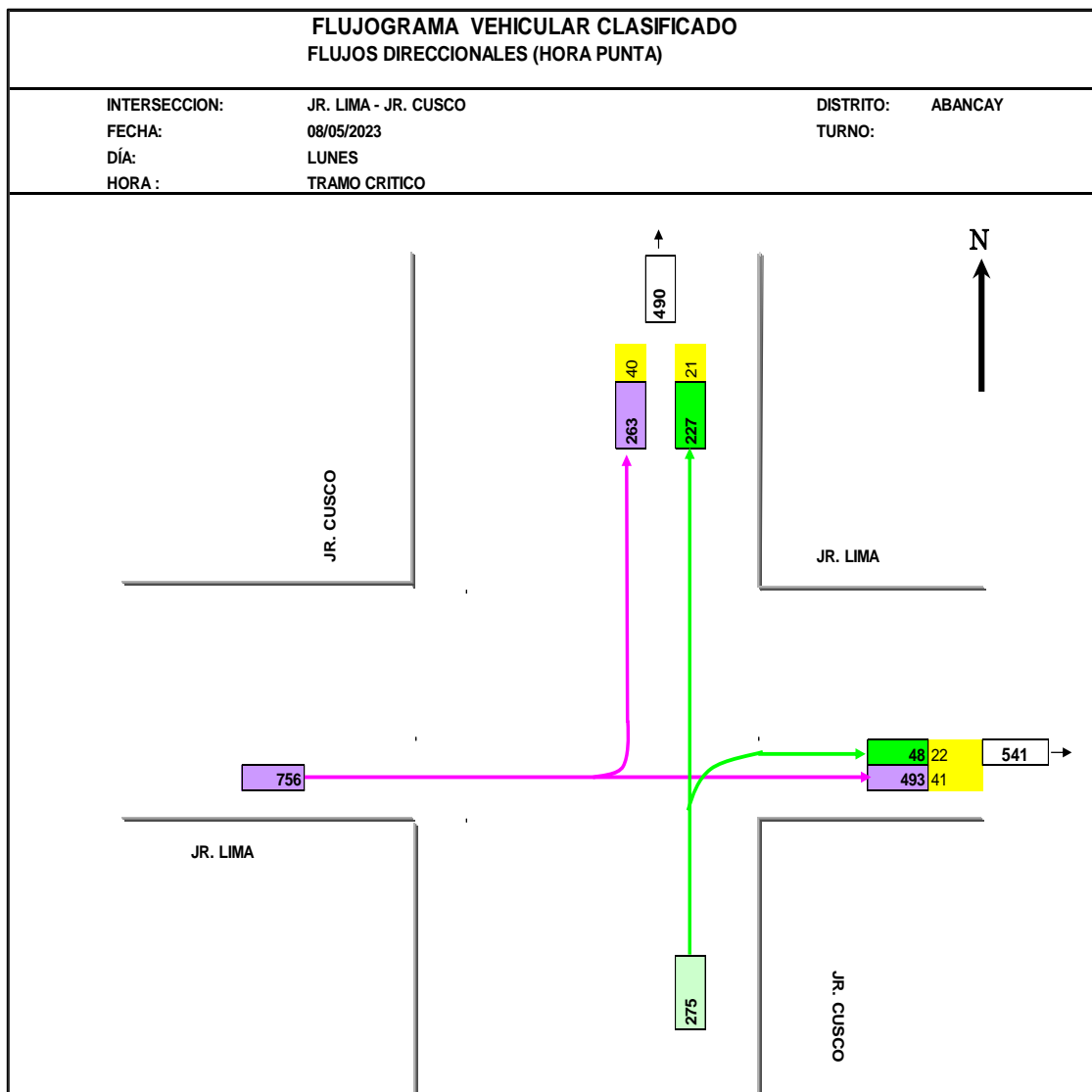


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	0	166	39	0	0	0	0	0	180	325	0	0
C. Rural	0	0	0	0	0	26	5	0	0	0	0	0	22	70	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	24	26	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	0	62	8	0	0	0	0	0	37	88	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	258	52	0	0	0	0	0	266	514	0	0
UCP	0	0	0	0	0	227	48	0	0	0	0	0	263	493	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1090														
UCP INTERSECCION		1031														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 29:

Flujograma Jr. Lima y Jr. Cusco



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 133:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Junín y Av. Mariño

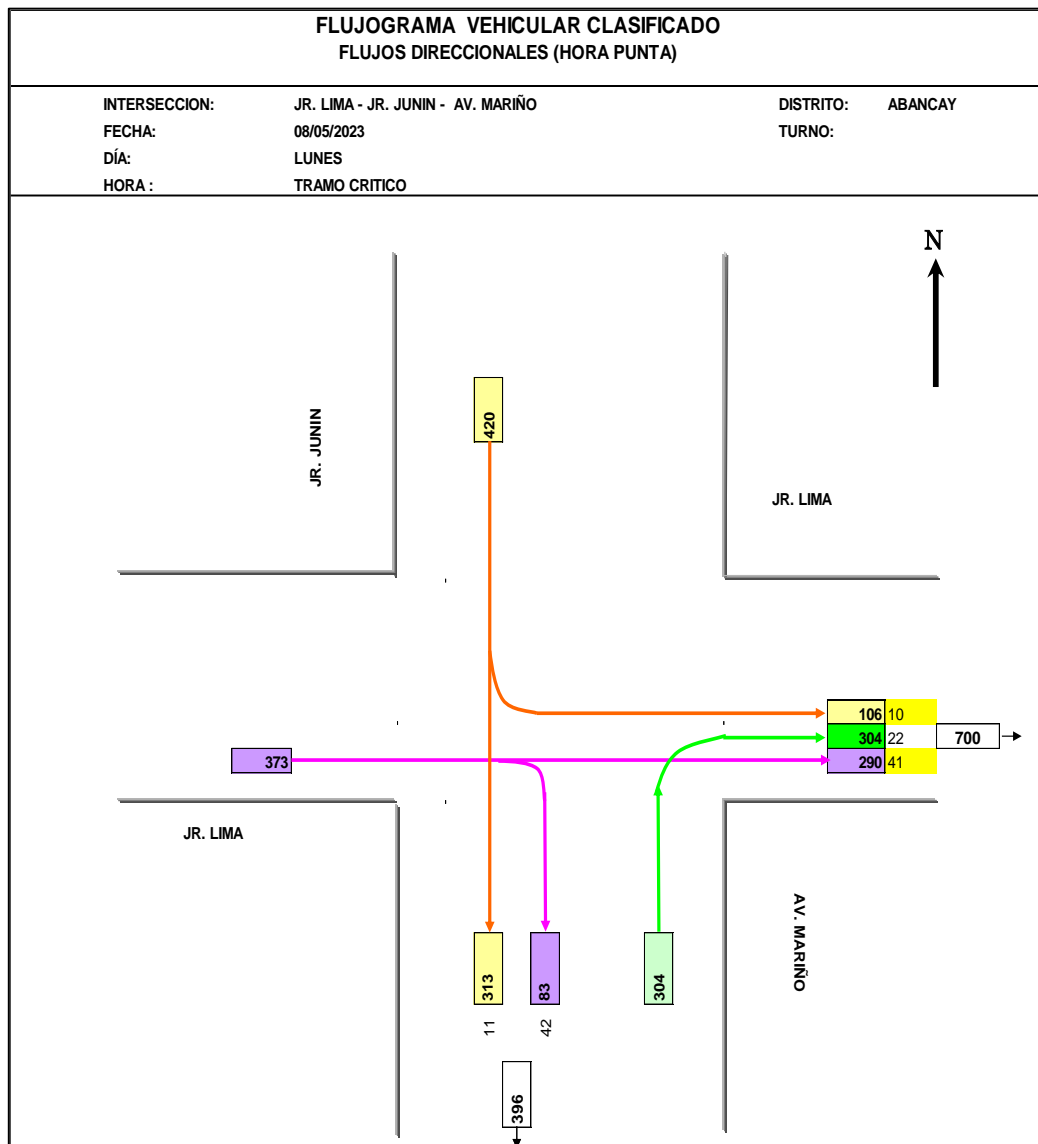


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	87	217	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0	189	53	0
C. Rural	7	45	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	41	13	0
Microbus	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	21	5	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	32	97	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	48	12	0
TOTAL	126	363	0	0	0	0	319	0	0	0	0	0	0	300	84	0
UCP	106	313	0	0	0	0	304	0	0	0	0	0	0	290	83	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1192														
UCP INTERSECCION		1097														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 30:

Flujograma Jr. Lima y Jr. Junín con Av. Mariño



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 134:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Jr. Huancavelica

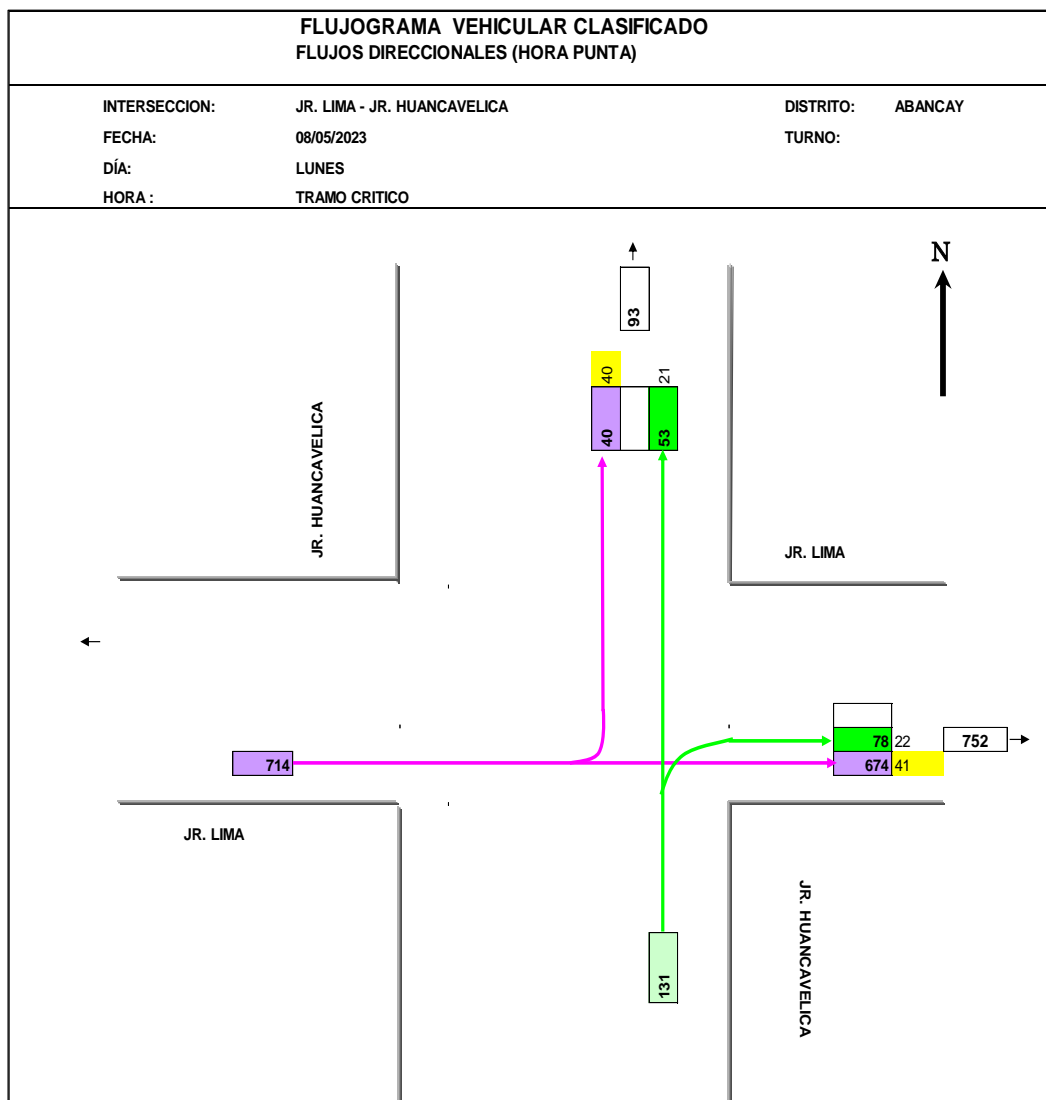


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	17	0	12	0	0	36	38	0	0	572	6	0	25	485	0	0
C. Rural	532	0	412	0	0	6	18	0	0	1100	236	0	4	83	0	0
Microbus	27	0	17	0	0	2	5	0	0	352	4	0	3	20	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	1	0	1	0	0	1	0	0	0	12	1	0	0	6	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	18	0	9	0	0	10	23	0	0	96	13	0	16	122	0	0
TOTAL	595	0	451	0	0	55	84	0	0	2132	260	0	48	716	0	0
UCP	731	0	558	0	0	53	78	0	0	2537	314	0	40	674	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		4341														
UCP INTERSECCION		4985														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 31:

Flujograma Jr. Lima y Jr. Huancavelica



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 135:

Codificación Vehicular Jr. Lima con Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

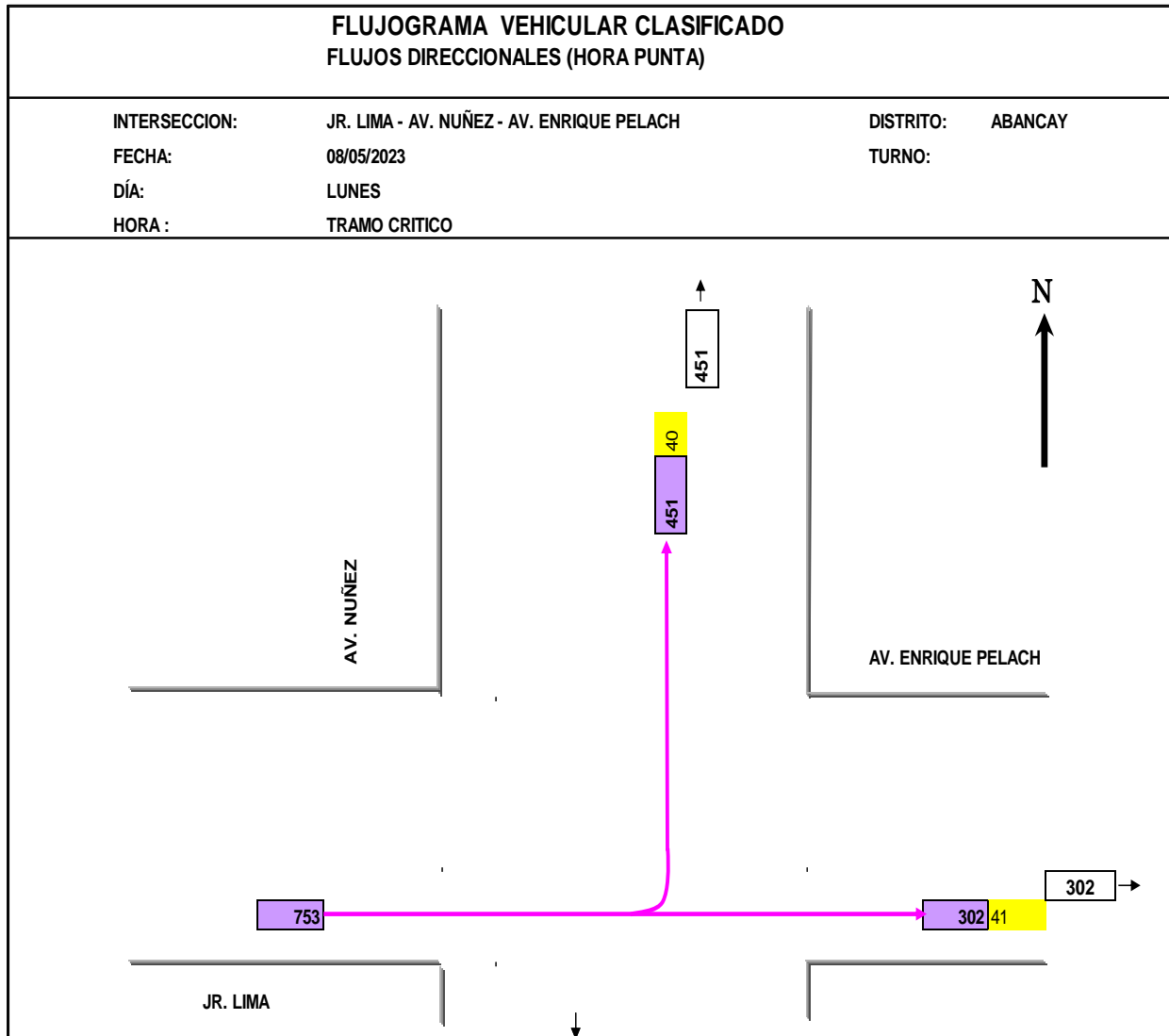


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301	221	0	0
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	33	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	47	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	313	0	0
UCP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	451	302	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		793														
UCP INTERSECCION		753														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 32:

Flujograma Jr. Lima y Av. Núñez con Av. Enrique Pelach



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 136:

Codificación Vehicular Av. Enrique Pelach, Av. Tacna y Pje. Valdivia

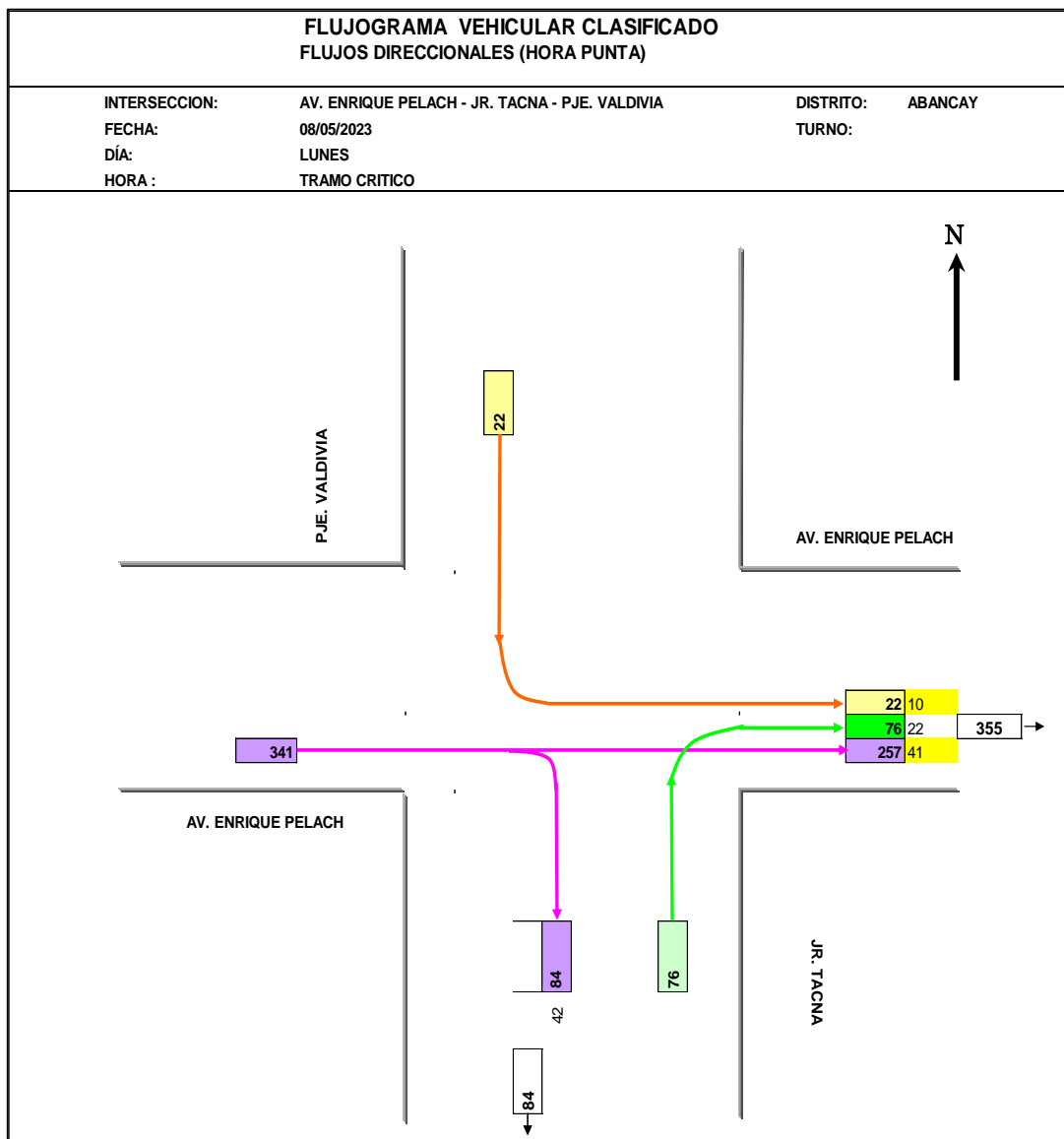


	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	12	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	151	45	0
C. Rural	4	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	41	13	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	26	3	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	14	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	48	25	0
TOTAL	30	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	266	90	0
UCP	22	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	257	84	0
TOTAL INTERSECCIÓN		470														
UCP INTERSECCION		439														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 33:

Flujograma Av. Enrique Pelach, Av. Tacna y Pje. Valdivia



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 137:

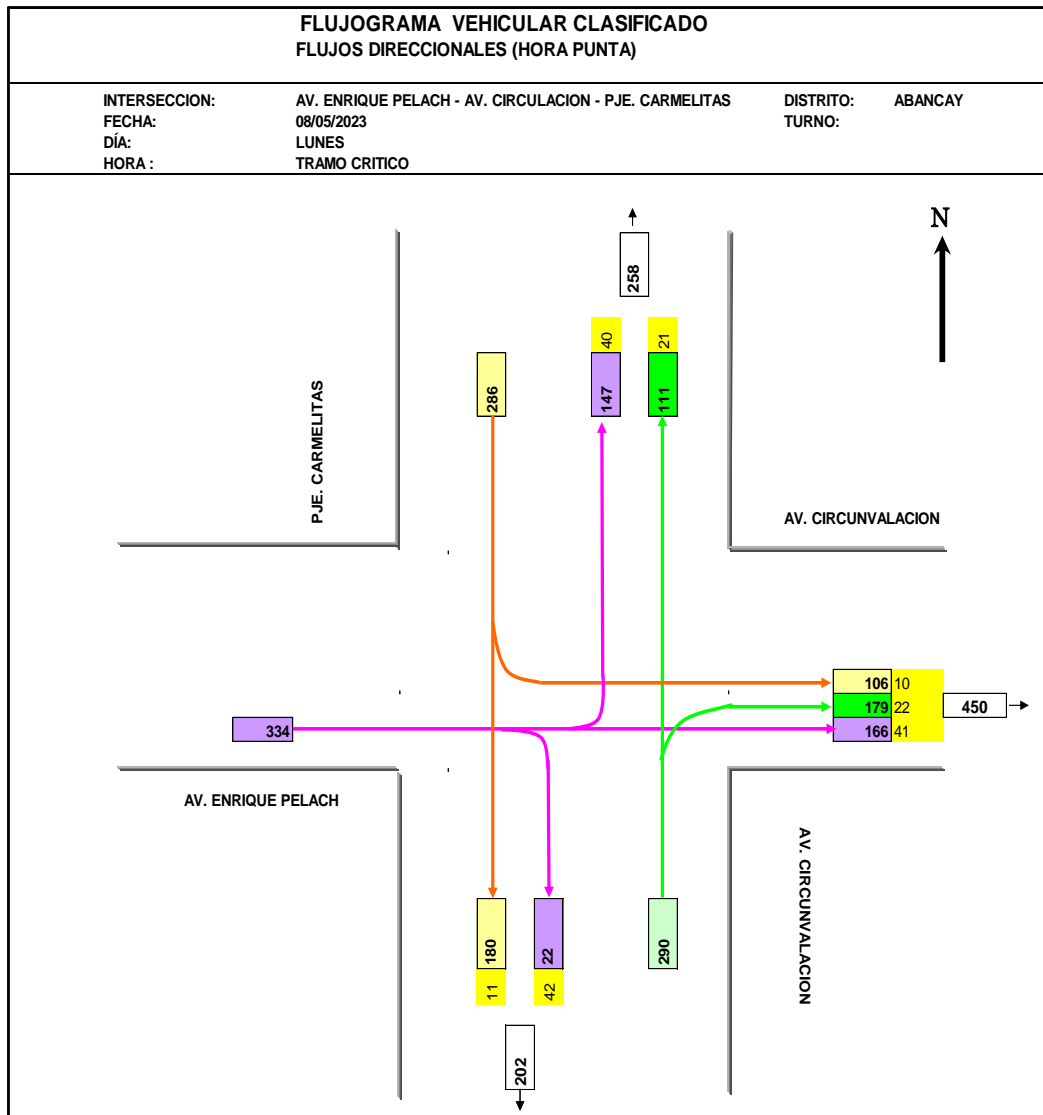
Codificación Vehicular Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	64	127	0	0	0	82	147	0	0	0	0	0	118	117	18	0
C. Rural	13	29	0	0	0	18	13	0	0	0	0	0	18	16	3	0
Microbus	15	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	12	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	9	46	0	0	0	12	22	0	0	0	0	0	14	25	1	0
TOTAL	101	203	0	0	0	113	186	0	0	0	0	0	151	171	22	0
UCP	106	180	0	0	0	111	179	0	0	0	0	0	147	166	22	0
TOTAL INTERSECCIÓN		947														
UCP INTERSECCION		910														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 34:

Flujograma Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.



Tabla 138:

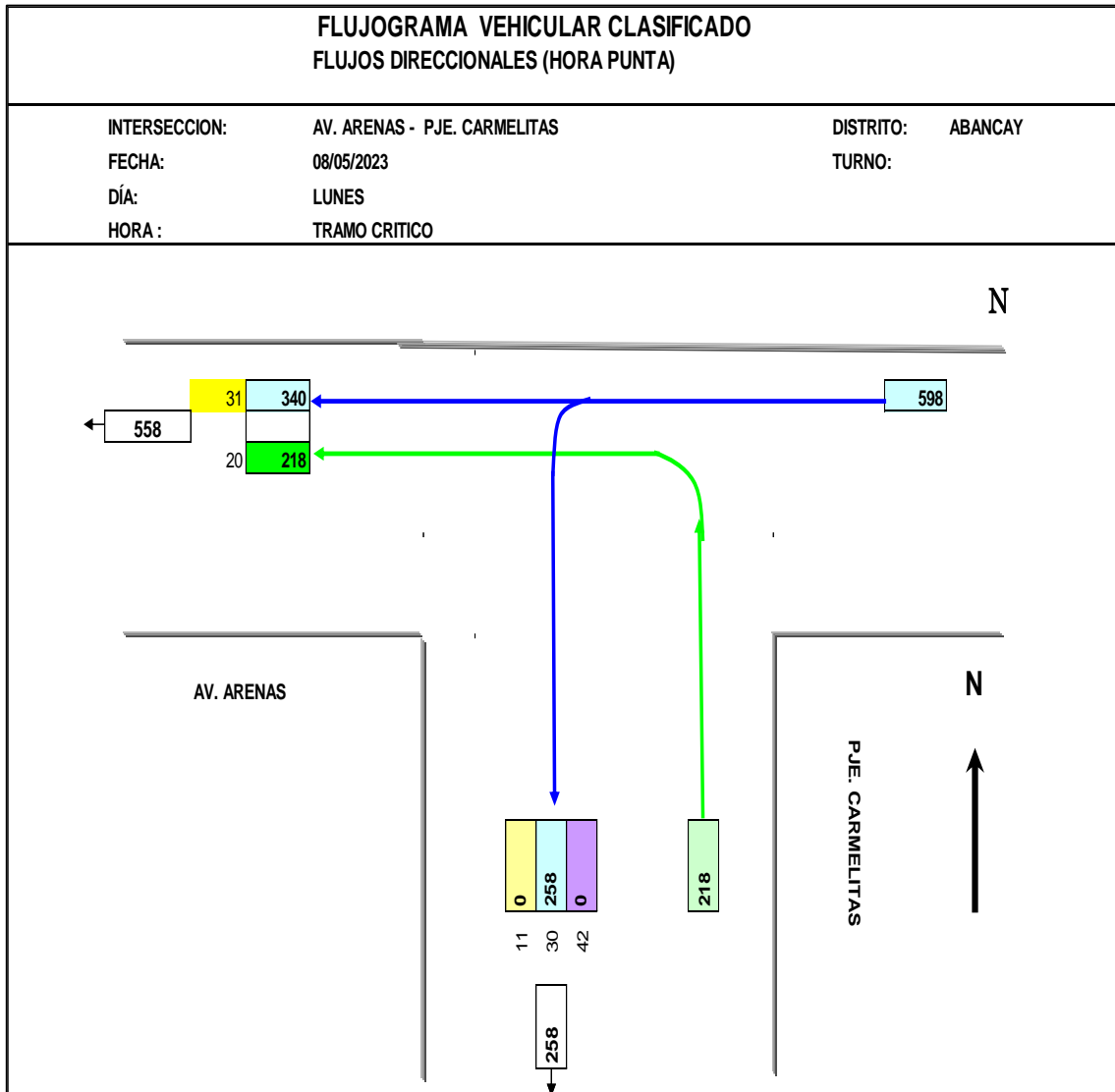
Codificación Vehicular Av. Arenas con Pje. Carmelitas

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	172	0	0	0	157	230	0	0	0	0	0	0
C. Rural	0	0	0	0	26	0	0	0	31	34	0	0	0	0	0	0
Microbus	0	0	0	0	2	0	0	0	16	17	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	1	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	23	0	0	0	54	52	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	224	0	0	0	263	343	0	0	0	0	0	0
UCP	0	0	0	0	218	0	0	0	258	340	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		830														
UCP INTERSECCION		816														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 35:

Flujograma Av. Arenas y Pje. Carmelitas





Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 139:

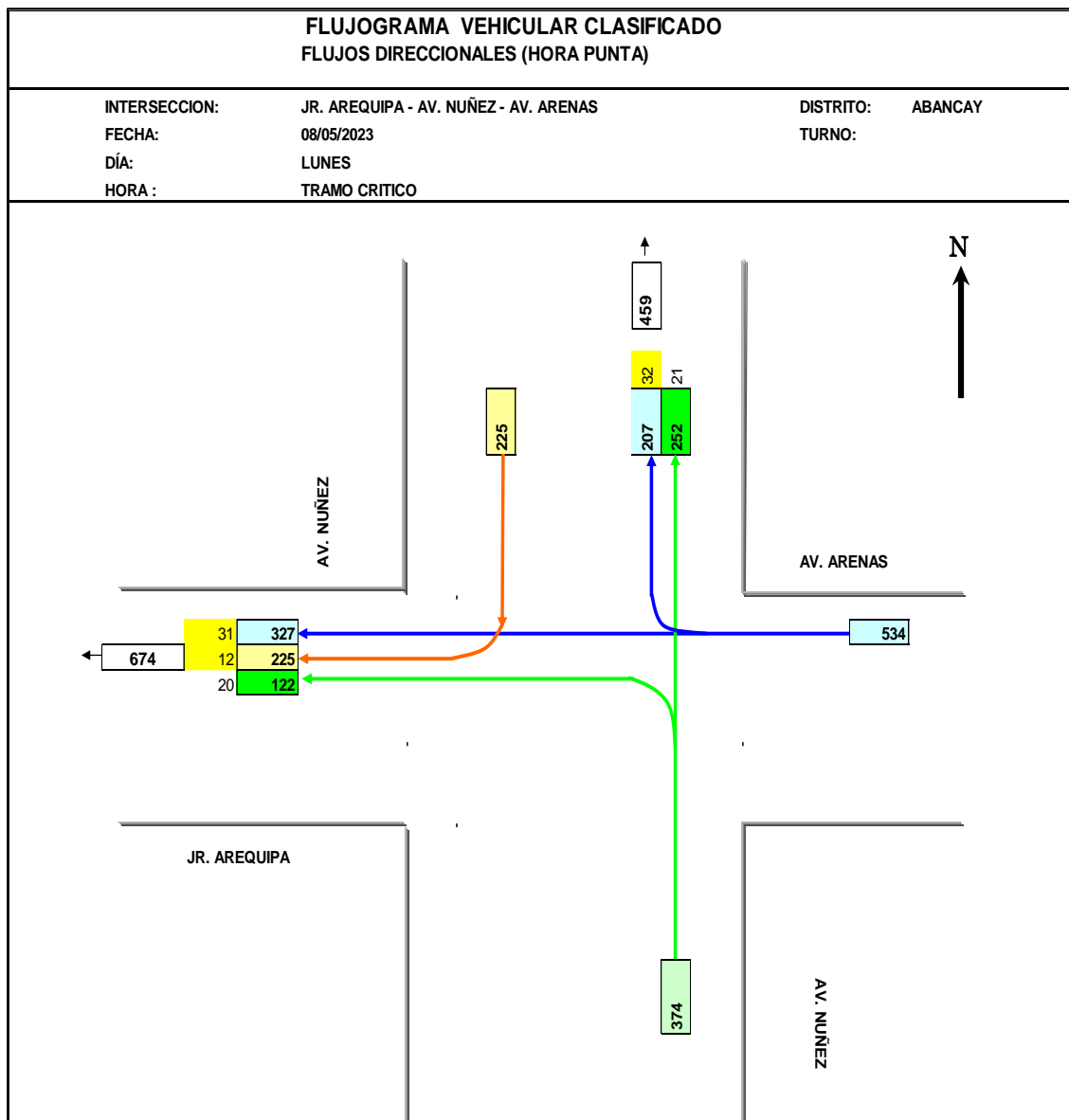
Codificación Vehicular Av. Arenas con Av. Núñez

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	131	0	75	161	0	0	0	238	159	0	0	0	0	0
C. Rural	0	0	13	0	12	46	0	0	0	25	21	0	0	0	0	0
Microbus	0	0	41	0	17	6	0	0	0	22	2	0	0	0	0	0
Bus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	1	0	1	2	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	35	0	12	50	0	0	0	37	28	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	222	0	117	265	0	0	0	327	214	0	0	0	0	0
UCP	0	0	225	0	122	252	0	0	0	327	207	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1145														
UCP INTERSECCION		1134														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 36:

Flujograma Av. Arenas y Av. Núñez con Jr. Arequipa





Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 140:

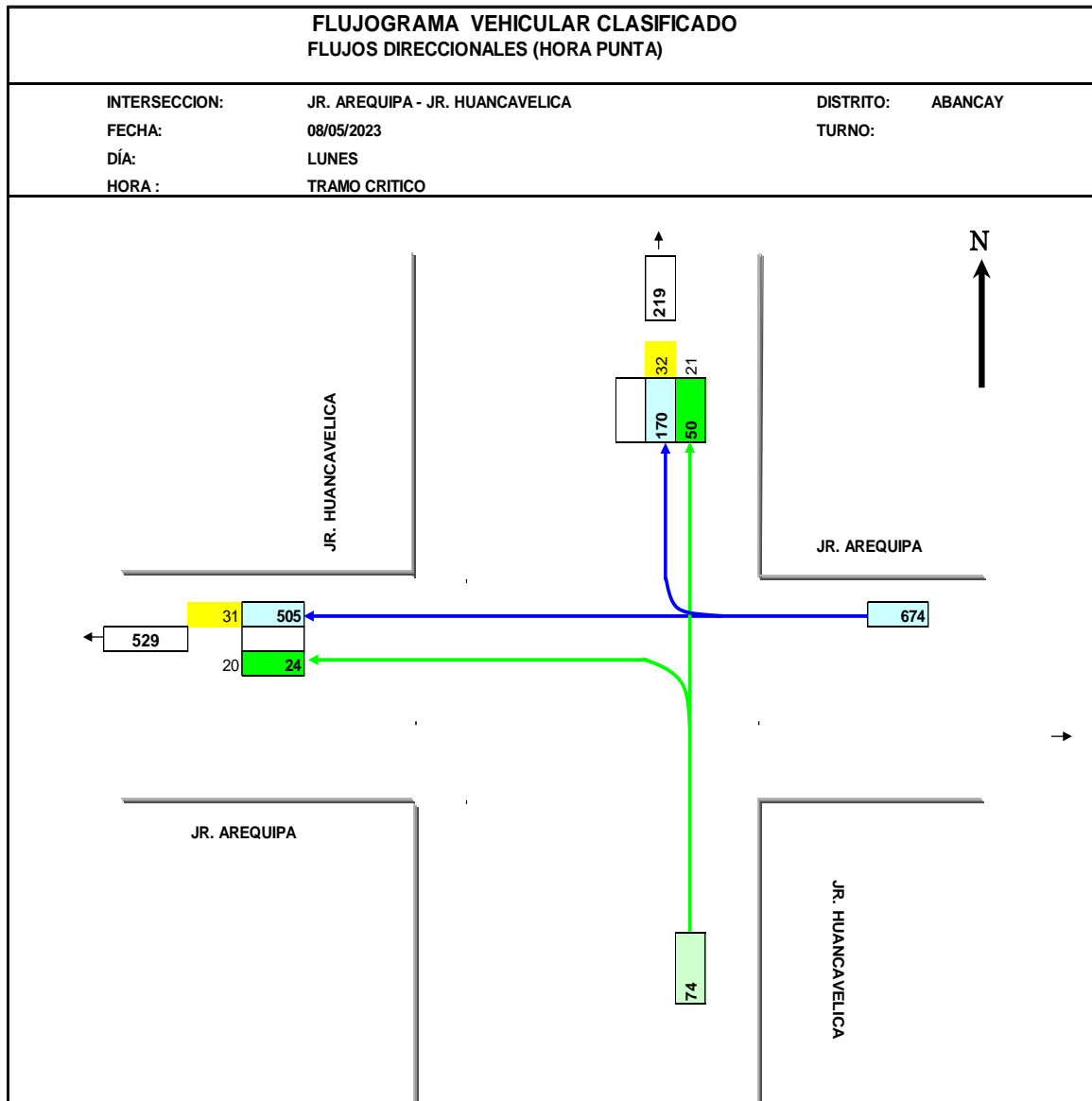
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Huancavelica

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	18	40	0	0	0	294	128	0	0	0	0	0
C. Rural	0	0	0	0	3	2	0	0	0	55	18	0	0	0	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	2	0	0	0	63	7	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	7	10	0	0	0	76	26	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	28	54	0	0	0	497	179	0	0	0	0	0
UCP	0	0	0	0	24	50	0	0	0	505	170	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN																
UCP INTERSECCION																

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 37:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica





Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 141:

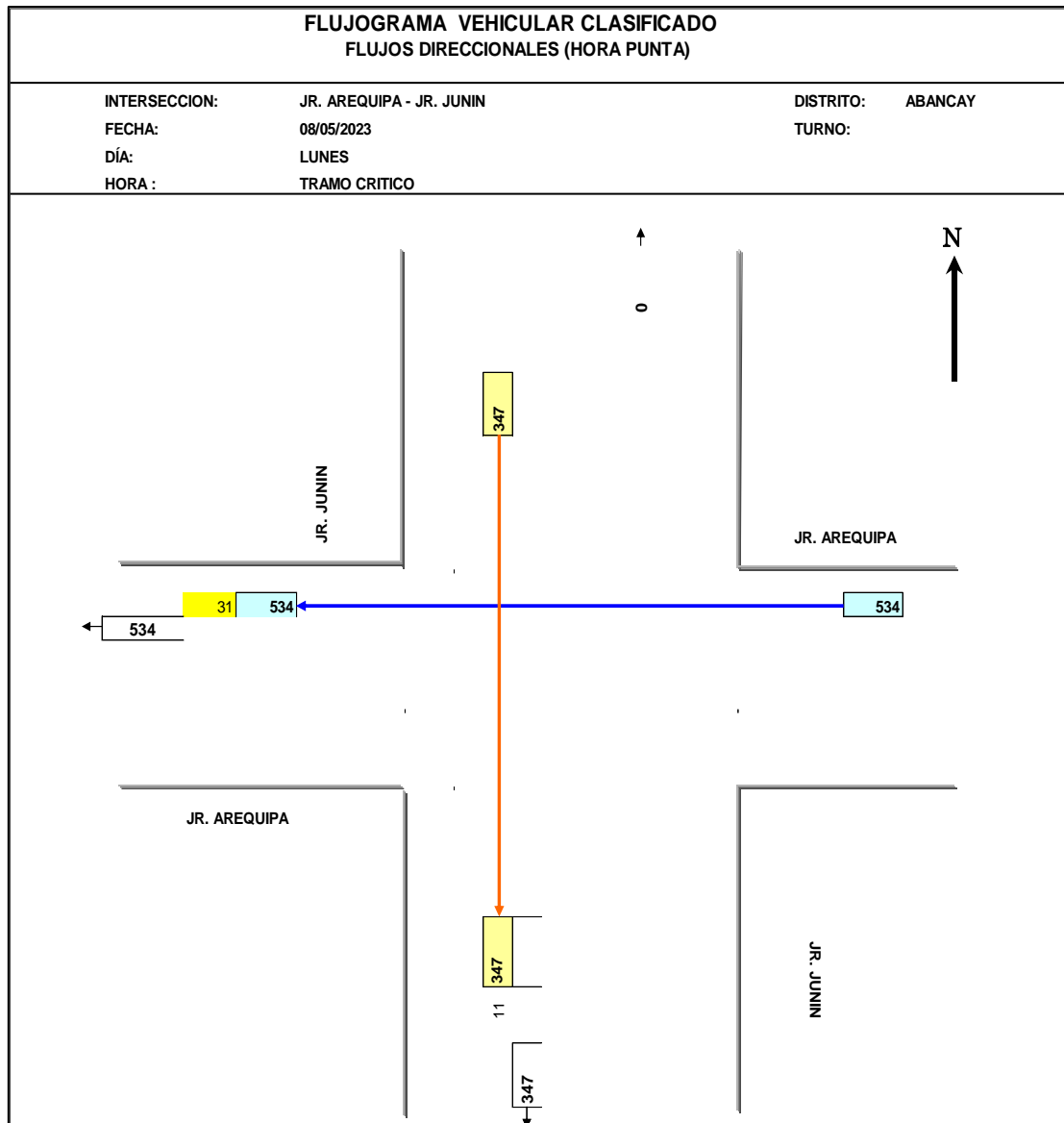
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Junín

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	261	0	0	0	0	0	0	0	312	0	0	0	0	0	0
C. Rural	0	37	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0
Microbus	0	2	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	3	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	88	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	391	0	0	0	0	0	0	0	515	0	0	0	0	0	0
UCP	0	347	0	0	0	0	0	0	0	534	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		906														
UCP INTERSECCION		881														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 38:

Flujograma Jr. Arequipa con Jr. Junín



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 142:

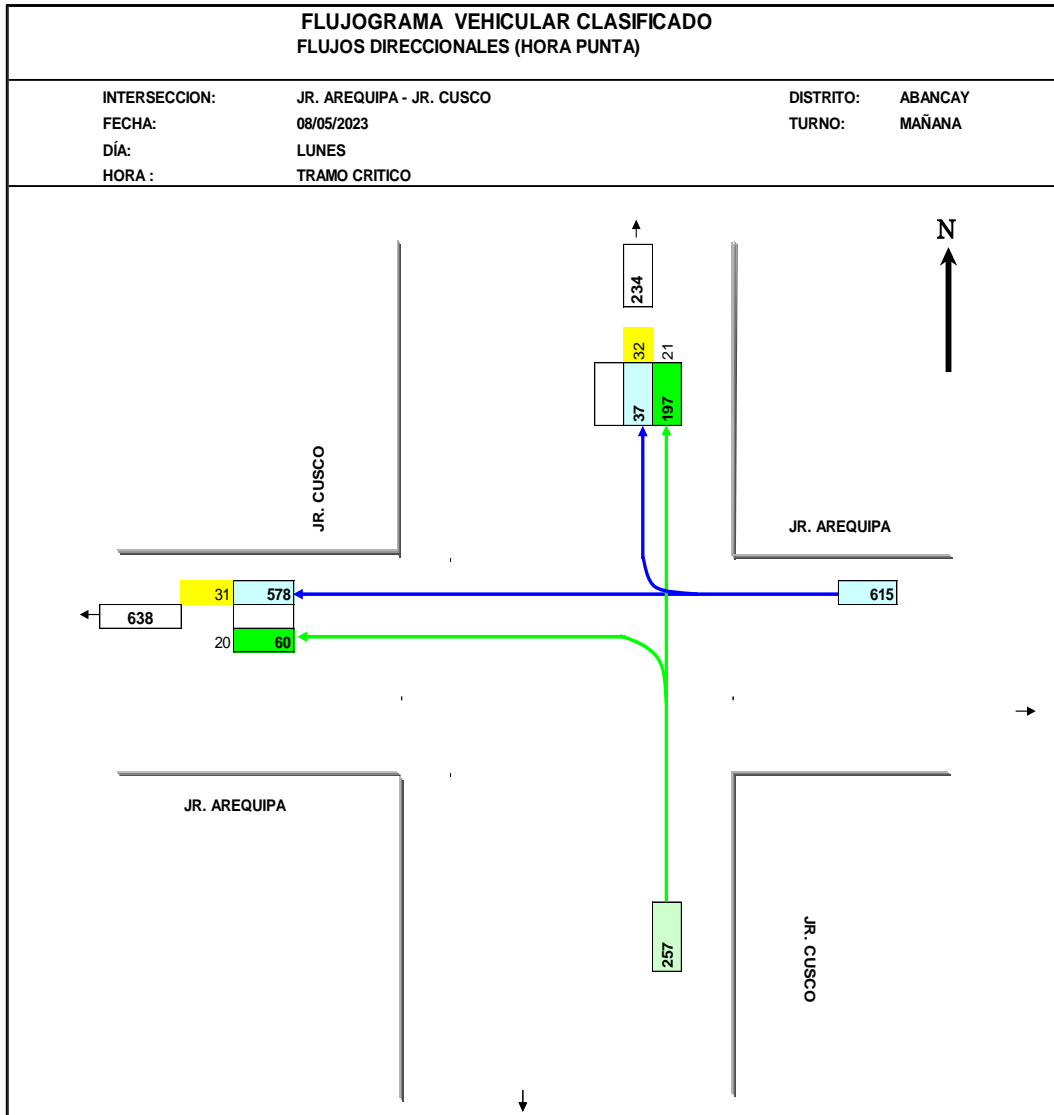
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Cusco

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	48	153	0	0	0	353	26	0	0	0	0	0
C. Rural	0	0	0	0	5	21	0	0	0	49	6	0	0	0	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	10	54	0	0	0	80	10	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	64	228	0	0	0	567	42	0	0	0	0	0
UCP	0	0	0	0	60	197	0	0	0	578	37	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		901														
UCP INTERSECCION		872														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 39:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Cusco



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 143:

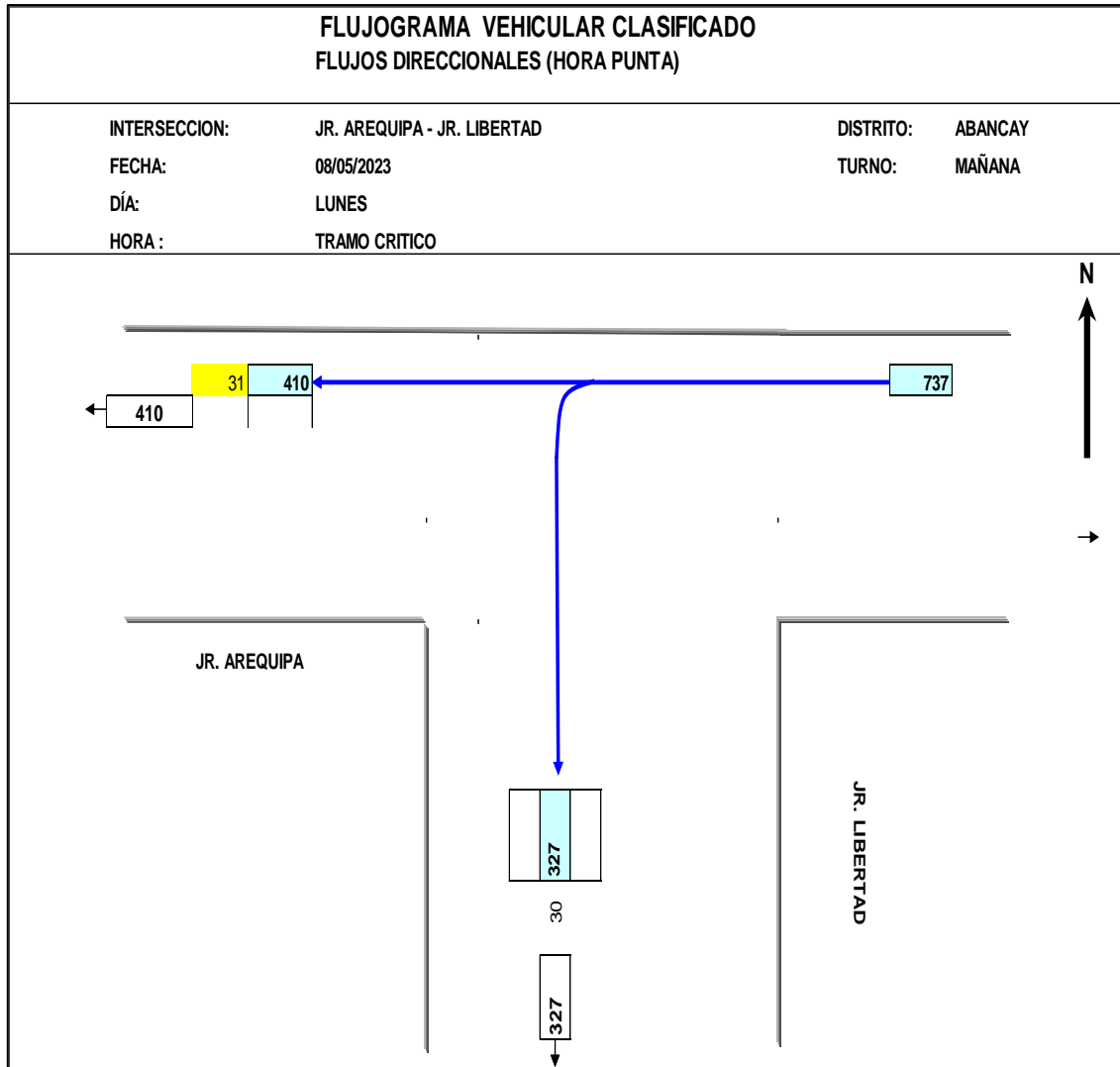
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Libertad

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	0	0	0	0	0	0	199	288	0	0	0	0	0	0
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	29	27	0	0	0	0	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	0	0	34	39	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	0	0	0	0	0	0	50	37	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	315	398	0	0	0	0	0	0
UCP	0	0	0	0	0	0	0	0	327	410	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		713														
UCP INTERSECCION		737														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 40:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Libertad



Nota. Flujoograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 144:

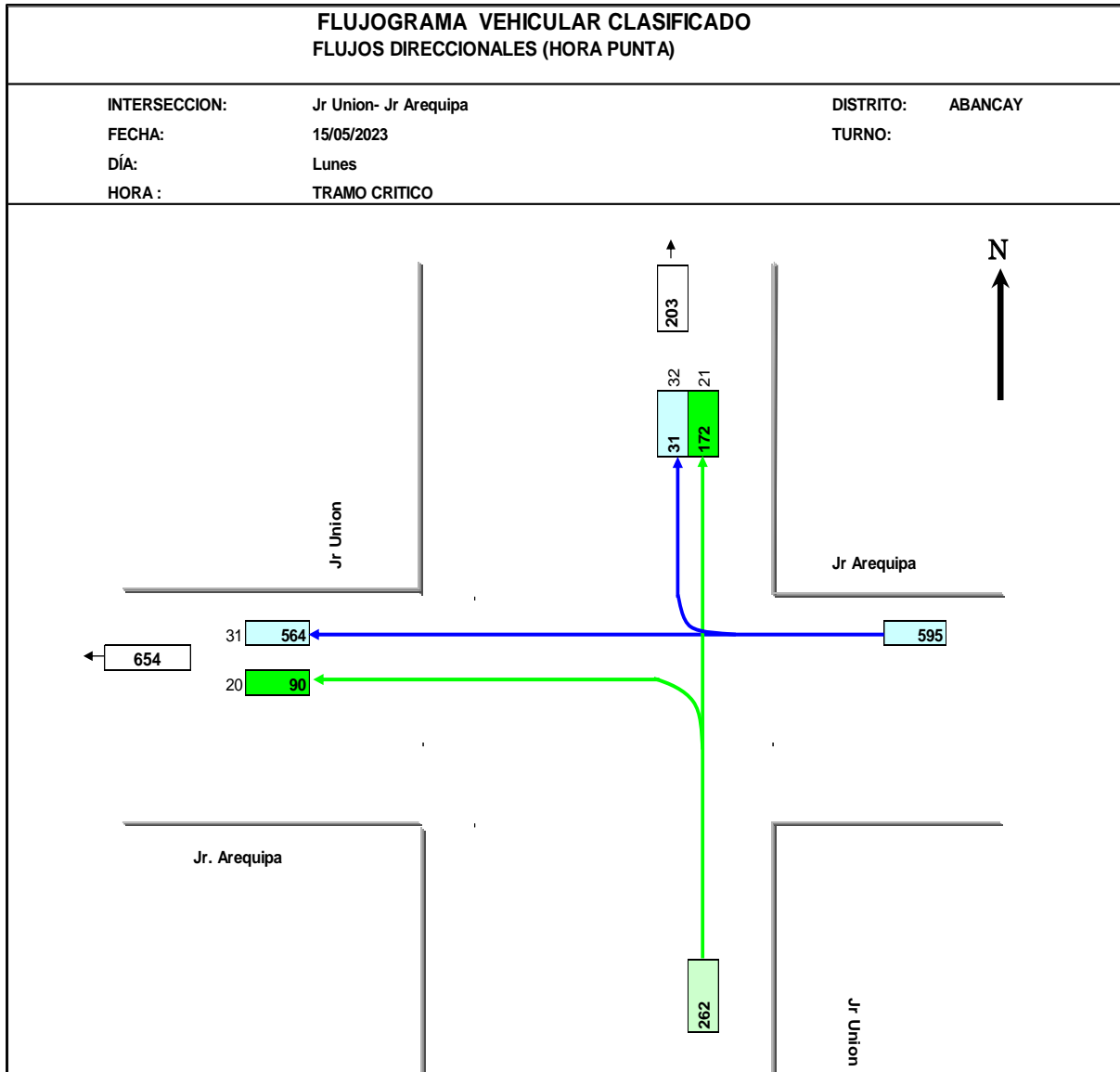
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Unión

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	293	21	0	63	128	0	0	0	385	23	0	0	0	0	0
C. Rural	0	624	21	0	9	19	0	0	0	61	4	0	0	0	0	0
Microbus	0	36	4	0	3	3	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	0	0	3	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	35	14	0	12	27	0	0	0	83	10	0	0	0	0	0
TOTAL	0	988	60	0	90	179	0	0	0	576	37	0	0	0	0	0
UCP	0	1139	58	0	90	172	0	0	0	564	31	0	0	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1930														
UCP INTERSECCION		2054														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 41:

Flujoograma Jr. Arequipa y Jr. Unión



Nota. Flujoograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 145:

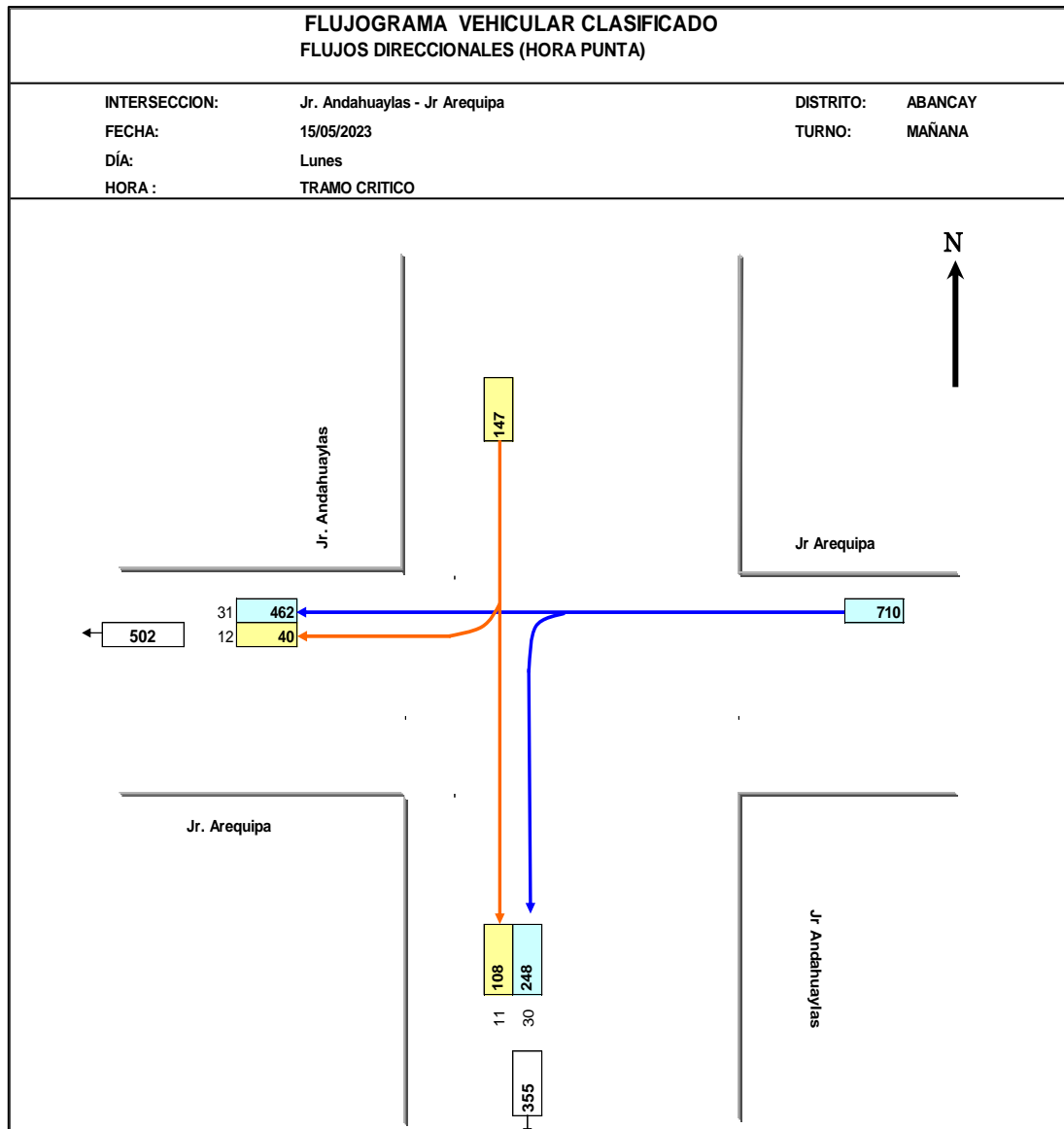
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Andahuaylas

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	85	27	0	0	0	0	0	200	313	0	0	48	0	0	0
C. Rural	0	11	4	0	0	0	0	0	27	42	0	0	0	0	0	0
Microbus	0	2	1	0	0	0	0	0	2	45	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	1	2	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	10	4	0	0	0	0	0	23	59	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	109	38	0	0	0	0	0	253	463	0	0	48	0	0	0
UCP	0	108	40	0	0	0	0	0	248	462	0	0	48	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		911														
UCP INTERSECCION		906														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 42:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas



Nota. Flujoگرامa de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 146:

Codificación vehicular Jr. Arequipa con Jr. Grau

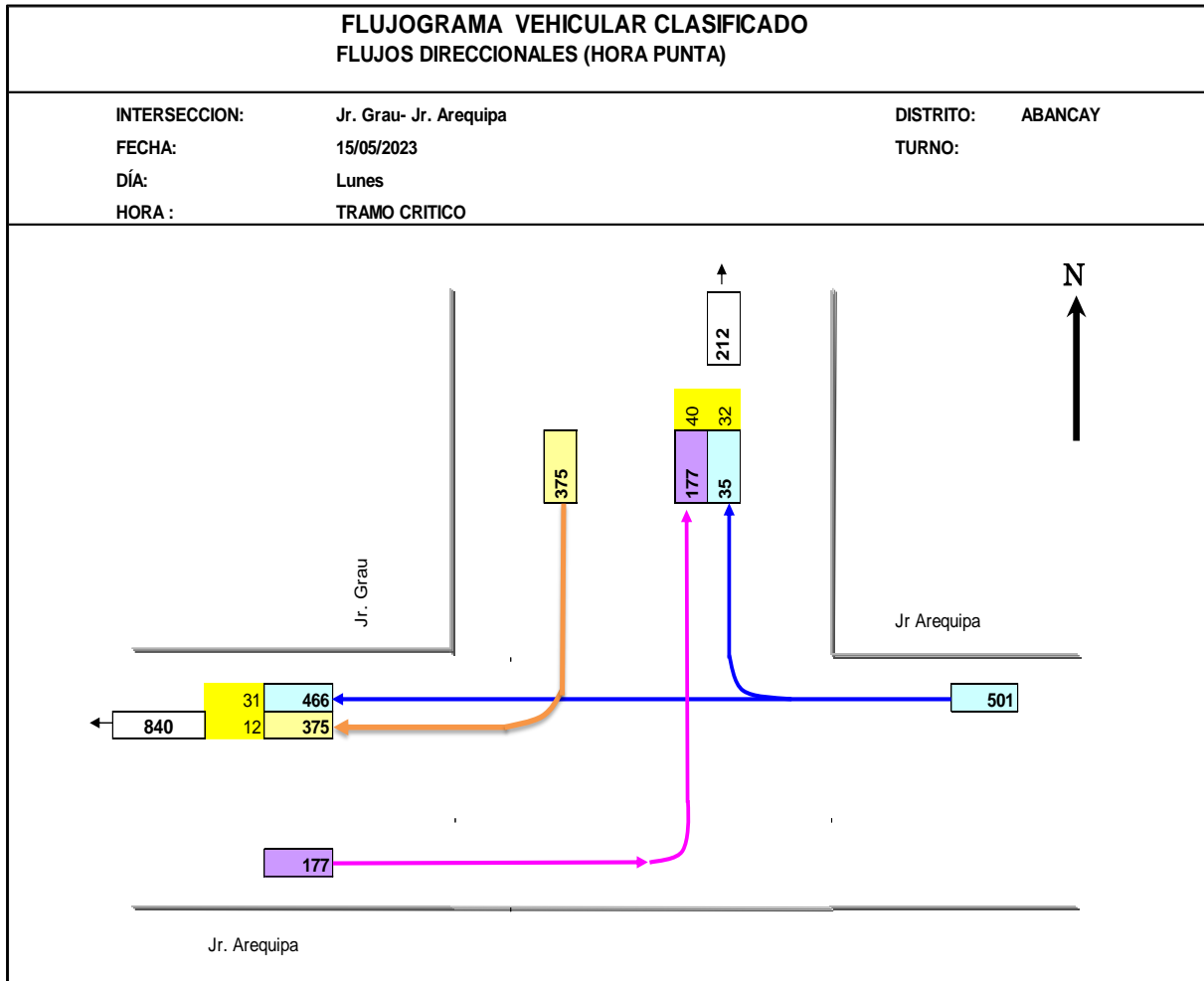
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	0	0	315	0	0	0	0	0	0	304	23	0	146	0	0	0
C. Rural	0	0	36	0	0	0	0	0	0	46	6	0	18	0	0	0
Microbus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	0	0	29	0	0	0	0	0	0	55	6	0	26	0	0	0
TOTAL	0	0	382	0	0	0	0	0	0	457	36	0	190	0	0	0
UCP	0	0	375	0	0	0	0	0	0	466	35	0	177	0	0	0
TOTAL INTERSECCIÓN		1065														
UCP INTERSECCION		1052														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.



Figura 43:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Grau



Nota. Flujograma de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Tabla 147:

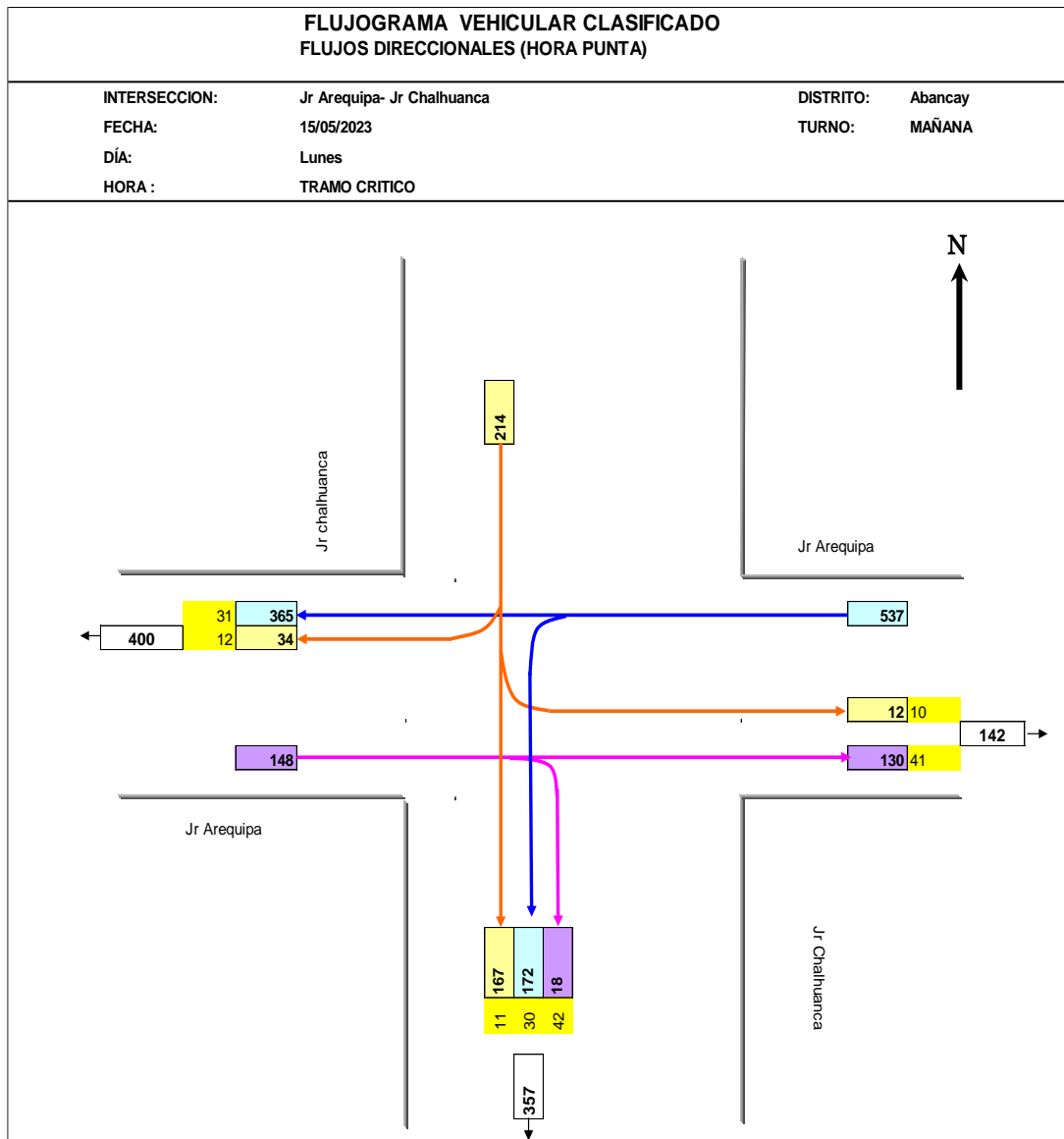
Codificación Vehicular Jr. Arequipa con Jr. Chalhuanca

	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43
Auto Particular	6	103	26	0	0	0	0	0	111	242	0	0	48	99	12	0
C. Rural	3	23	3	0	0	0	0	0	16	35	0	0	0	16	1	0
Microbus	0	8	0	0	0	0	0	0	9	30	0	0	0	2	1	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C. Camión 1E	0	5	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	1	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motos/Bicicletas	6	34	14	0	0	0	0	0	38	52	0	0	0	17	11	0
TOTAL	15	173	43	0	0	0	0	0	178	366	0	0	48	135	25	0
UCP	12	167	34	0	0	0	0	0	172	365	0	0	48	130	18	0
TOTAL INTERSECCIÓN		983														
UCP INTERSECCION		947														

Nota. Ficha de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

Figura 44:

Flujograma Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca



Nota. Flujo de codificación vehicular por intersección. Elaboración Propia.

3.5.7. Hora Pico del Sistema

El método usado en nuestra investigación nos indica determinar un día de mayor demanda vehicular, a su vez dentro de las 24 horas del día ubicar una “hora pico” que se determinó, luego de observar diferentes intersecciones y horarios, entre las 7:30 y 8:30 de la mañana.

Se realizaron aforos vehiculares cuyo valor se representa en Unidad Coche Patrón (UCP). Para realizar esta conversión se toma en cuenta el Crecimiento vehicular de pasajeros afectado por la tasa poblacional correspondiente según el área de influencia y tipo de vehículos aplicado la tasa de crecimiento del PBI.

Tabla 148:

Valores para vehículos equivalentes (UCP)



Tipo de Vehículo	Factor UCP
Automóvil	1.00
Camión	2.50
Camioneta Rural	1.25
Micro	2.00
Mototaxis	0.33
Articulados	4.00
Camión de 2 ejes	3.50

Nota. Datos obtenidos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018).

Los aforos consolidados realizados en campo se presentan en los Anexos.

3.5.8. Análisis Operacional

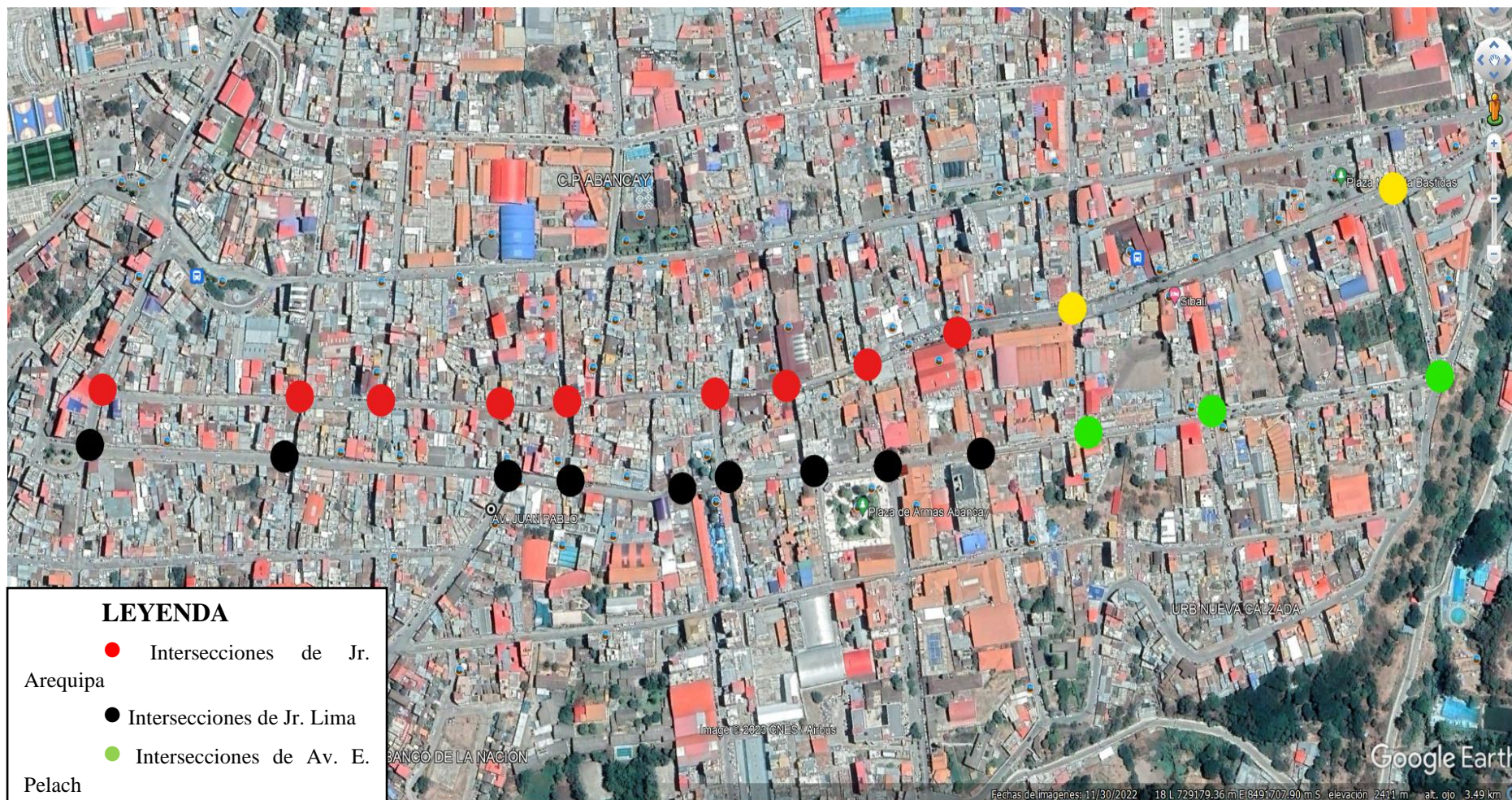
El análisis se realizó en nuestra zona de investigación, se incluyeron las vías e intersecciones dentro del área de estudio durante la hora pico. La metodología seguida es a partir del Manual de Capacidad de Carretera (High Capacity Manual) en su versión 2016. El software de simulación fue el Vissim Estudiantil que permitió el modelamiento de nuestras vías para analizar demoras, Ciclos Semafóricos, Niveles de Servicio y Capacidad Vial.

Se presente a continuación el Sistema Vial, ubicadas y numeradas sus intersecciones.



Figura 45:

Ubicación de las Intersecciones del Sistema Vial



Nota. Obtenido del Google Earth. Adaptación propia (2023).



Las intersecciones que son parte del Sistema Vial en análisis son:

1. Jr. Lima - Jr. Mcal. Gamarra.
2. Jr. Lima - Jr. Chalhuanca.
3. Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro.
4. Jr. Lima - Jr. Unión.
5. Jr. Lima - Av. Centenario.
6. Jr. Lima - Jr. Libertad.
7. Jr. Lima - Jr. Cusco.
8. Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño.
9. Jr. Lima - Jr. Huancavelica.
10. Jr. Lima - Av. Enrique Pelach y Av. Núñez.
11. Av. Enrique Pelach, Jr. Tacna y Pje. Valdivia.
12. Av. Enrique Pelach, Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas.
13. Av. Arenas y Pje. Carmelitas.
14. Av. Arenas - Jr. Arequipa y Av. Núñez.
15. Jr. Arequipa - Jr. Huancavelica.
16. Jr. Arequipa - Jr. Junín.
17. Jr. Arequipa - Jr. Cusco.
18. Jr. Arequipa - Jr. Libertad.
19. Jr. Arequipa - Jr. Unión.
20. Jr. Arequipa - Jr. Andahuaylas.
21. Jr. Arequipa y Jr. Grau.
22. Jr. Arequipa - Jr. Chalhuanca.
23. Jr. Arequipa - Jr. Mcal. Gamarra.



Figura 46:

Intersecciones de recolección de datos



Nota. Obtenido del Google Earth. Adaptación propia (2023).



3.6. Procedimientos de Análisis de Datos

3.6.1. Determinación de la Variación Vehicular Diaria

3.6.1.1. Procesamiento de datos

Durante el proceso de recolección de datos se efectuó el conteo vehicular durante las 24 horas para su próximo llenado en las fichas del conteo vehicular, todos los valores son agrupados cada 15 minutos para tener un mejor resultado y adecuado estudio.

Se realizó la suma total de los volúmenes vehiculares para determinar el volumen máximo generado en un día de la semana.

3.6.1.2. Tablas y Gráficos

Tabla 149:

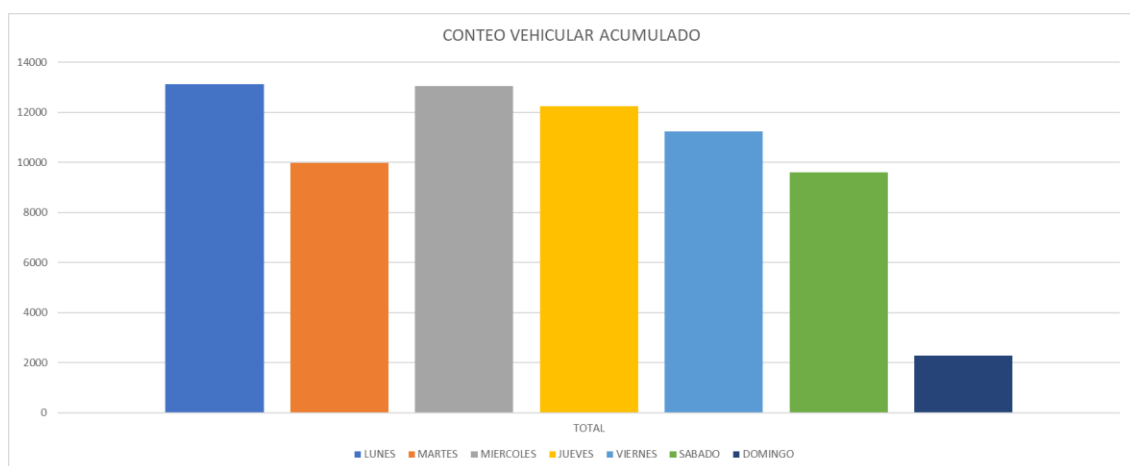
Volúmenes diarios en 24 horas

VOLUMENES DIARIOS VEHICULARES DE 16 HORAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
	13117	9988	13036	12250	11224	9599	2282

Nota: Se muestran los volúmenes diarios del conteo vehicular acumulado por cada día de la semana. Elaboración propia (2023).

Figura 47:

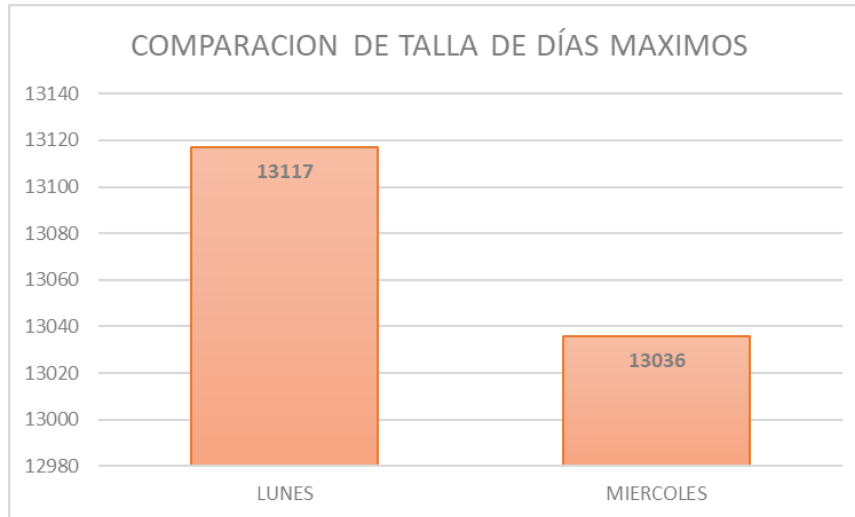
Comparación Vehicular de volumen diario semanal



Nota: Se muestran los volúmenes diarios del conteo vehicular en un gráfico de barras por cada día de la semana. Elaboración propia (2023).

Figura 48:

Comparación de Volumen vehicular Lunes y Miércoles



VOLUMENES DIARIOS VEHICULARES DE 16 HORAS	LUNES	MIERCOLES
	13117	13036

Nota: Se muestran los volúmenes diarios del conteo vehicular en dos días de la semana que son los mayores. Elaboración propia (2023).

Discusión

Al analizar los volúmenes vehiculares durante la semana los días existe mayor movimiento son los días lunes y miércoles por lo cual para este estudio se va a analizar el mayor número de volumen vehicular. Por lo cual se escogerá el día lunes como estudio para la presente tesis.

3.6.2. *Determinación del Volumen de Horario de Máxima Demanda*

a. **Procesamiento de datos**

Se realizó en conteo vehicular del día lunes dentro de las 24 horas para determinar el volumen vehicular de mayor demanda.



Figura 49:

Variación Horaria e identificación de la hora pico del día.



Nota: Se muestran los volúmenes del conteo vehicular cada 15 minutos del día con mayor cantidad de flujo vehicular. Elaboración propia (2023).



Discusión

Del grafico se observa que donde existe mayor o máximo volumen vehicular es el día lunes en el horario de 7:30 a 8:30 de la mañana por el mismo hecho que nuestro tramo de estudio son vías donde existe mayores centros de estudios, trabajos, mercados, bancos entre otros.

3.6.3. Determinación del Factor Horario de Hora Pico (FHP)

3.6.3.1. Procesamiento de datos

Se calculó el factor de hora pico del volumen máximo (crítico) en un intervalo de 15 minutos para la hora en estudio

$$PHF = \frac{V}{4 \times V_{15}}$$

Donde:

PHF = Factor de hora pico.

V = Volumen de vehículos durante el periodo de 1 hora.

V₁₅ = Volumen pico durante el periodo de 15 minutos.

3.6.3.2. Tablas

Tabla 150:

Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de norte a sur.

FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	138	
7:45 a 8:00	118	
8:00 a 8:15	94	0.81
8:15 a 8:30	96	
TOTAL	446	

Nota: Elaboración propia

Tabla 151:

Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de sur a norte.

FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	107	
7:45 a 8:00	104	
8:00 a 8:15	91	0.87
8:15 a 8:30	71	
TOTAL	373	

Nota: Elaboración propia



Tabla 152:

Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de este a oeste.

FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	80	0.97
7:45 a 8:00	75	
8:00 a 8:15	79	
8:15 a 8:30	76	
TOTAL	310	

Nota: Elaboración propia

Tabla 153:

Factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) de oeste a este.

FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	95	0.83
7:45 a 8:00	67	
8:00 a 8:15	78	
8:15 a 8:30	75	
TOTAL	315	

Nota: Elaboración propia

Discusión

El factor de hora pico de la intersección (Jr. Lima – Jr. Andahuaylas) es de 0.97, el cual es un indicador que los flujos vehiculares son constantes en la hora de estudio

3.6.4. Determinación de la Capacidad y Nivel de Servicio en Intersecciones No Semaforzadas

La metodología planteada por el HCM 2016 para determinar los Niveles de Servicio en Intersecciones no semaforizadas se basa en Dos Controladores de Señales de Pare, que en ingles serian Two Way Stop Controlled (TWSC).

Se muestra un paso a paso detallado de la Metodología aplicada en la intersección de Jr. Lima con Jr. Mariscal Gamarra.

Procedimiento para la Determinación del Nivel de Servicio en Intersecciones No Semaforzadas

PASO 1: Datos de Entrada: Se ingresan los datos necesarios de la intersección Jr. Lima – Jr. Mariscal Gamarra

Tabla 154:

Datos de la intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE			ANCHO DE CARRIL		VOL.	
		%	METROS	PIES	PEATONAL			
							Peat/h	
N	1.07%	0.84	-0.072	-7.20%	3.00	9.84	126	
S	1.07%	0.82	0.072	7.20%	3.87	12.70	112	
O	1.07%	0.90	-0.02	-2.00%	3.35	10.99	168	
E	1.07%	0.90	0.02	2.00%	5.78	18.96	169	

Nota: Elaboración propia

PASO 2: Determinar y Marcar las Prioridades de Movimiento

En el caso de las intersecciones se debe identificar y designar los Rangos para cada movimiento para su posterior análisis. Se consideran en el siguiente orden:

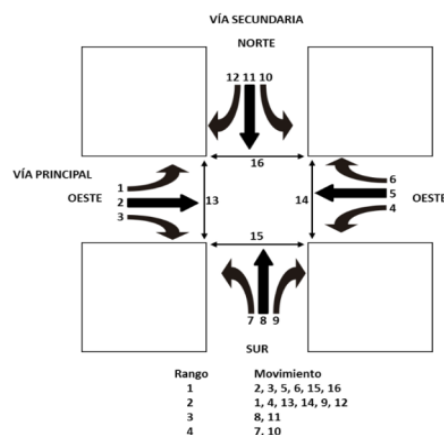
- Giros a la Izquierda de la calle principal
- Giros a la Derecha desde la calle menor
- A través de movimientos desde la calle menor
- Giros a la Izquierda desde la calle menor

Los Rangos para cada movimiento Vehicular mencionado anteriormente, tienen la siguiente configuración de prioridad:

- Movimientos de giro a la izquierda en la calle principal (Rango 2 – Movimientos 1 y 4)
- Movimientos de giro a la derecha en la calle menor (Rango 2 – Movimientos 9 y 12)
- Calle menor a través de movimientos (Rango 3 – Movimientos 8 y 11)
- Movimientos de giro a la izquierda en la calle menor (Rango 4 – Movimientos 7 y 10)
- Cabe resaltar que los movimientos de rango 1 son los movimientos de frente y giro a la derecha de la calle principal (Rango 1 – Movimientos 2, 3, 5 y 6)

Figura 50:

Movimientos de circulación peatonal y vehicular



Nota: Tomado del Vissim. Adaptación propia.



Para la intersección analizada, se tomará como calle principal el tramo de Jr. Lima, con acceso este y Oeste. Para identificar la vía secundaria se considera el comportamiento del Jr. Mariscal Gamarra con accesos Norte y Sur. Se considera el flujo peatonal 13, 14, 15 y 16 en ambas direcciones.

PASO 3: Convertir los Volúmenes de Demanda de Movimiento a Tasas de Flujo

Se convierten los volúmenes vehiculares usando es factor de hora pico por cada rama de aproximación.

Tabla 155:

Determinación de Flujo Ajustado. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE				
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR											
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)			0	242	216	54	0	236	144	453	188
FHP				0.90			0.82			0.84	
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)			0	269	240	66	0	289	171	537	223

Nota: Elaboración propia

PASO 4: Determinar las Tasas de Flujo Conflictivas

Agrupamos los movimientos de la intersección según los conflictos generados dentro de la misma. Se muestra según los giros y movimientos desde la calle principal y secundaria respectivamente:

- Giros a la izquierda en la Calle Principal
 - $v_{c1} = v_5 + v_6 + v_{16}$
 - $v_{c4} = v_2 + v_3 + v_{15}$
- Giros a la derecha desde la Calle Secundaria
 - $v_{c9} = \frac{v_2}{N} + 0.5v_3 + v_{14} + v_{15}$
 - $v_{c12} = \frac{v_5}{N} + 0.5v_6 + v_{13} + v_{16}$
- A través del movimiento desde la Calle Secundaria – Fase I
 - $v_{c8,I} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3 + v_{15}$
 - $v_{c11,I} = 2v_4 + v_5 + 0.5v_6 + v_{16}$
- A través del movimiento desde la Calle Secundaria – Fase II
 - $v_{c8,II} = 2v_4 + v_5 + v_6 + v_{16}$
 - $v_{c11,II} = 2v_4 + v_2 + v_3 + v_{15}$
- Giros a la izquierda desde la calle Secundaria – Fase I
 - $v_{c7,I} = 2v_1 + v_2 + 0.5v_3 + v_{15}$



- $v_{c10,I} = 2v_4 + v_5 + 0.5v_6 + v_{16}$
- A través del movimiento desde la Calle Secundaria – Fase II
- $v_{c7,II} = 2v_4 + \frac{v_5}{N} + 0.5v_6 + 0.5v_{12} + 0.5v_{11} + v_{13}$
- $v_{c10,II} = 2v_1 + \frac{v_2}{N} + 0.5v_3 + 0.5v_9 + 0.5v_8 + v_{14}$

Tabla 156:

Determinación Tasas de Flujo en conflicto. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN PEATONAL V_p	168	169	112	126
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	509	269		389
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			509	389
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			743	534

Nota: Elaboración propia

PASO 5: Determinar los Intervalos Críticos y de Seguimiento

Seleccionamos un Intervalo Crítico Base y se ajustan en relación al porcentaje de vehículos pesados, el grado hallado y la intersección con respecto a los 4 accesos. Usamos la fórmula:

$$t_{c,X} = t_{c,base} + t_{c,HV}P_{HV} + t_{c,G}G - t_{3,LT}$$

Donde:

$t_{c,X}$: Intervalo Critico para el movimiento x (s)

$t_{c,base}$: Intervalo Critico base (s)

$t_{c,HV}$: Factor de ajuste para vehículos pesados (1.0 – calles principales con carriles en una dirección; 2.0 – calles principales con dos o 3 carriles en cada dirección)

P_{HV} : Proporción de vehículos pesados para movimiento. En decimales.

$t_{c,G}$: Factor de ajuste para el grado(0.1 para movimientos 9 y 12; 0.2 para movimientos 7, 8, 10 y 11(s)

$t_{f,base}$: Intervalo en seguimiento base (s)

$t_{c,X}$: Factor de ajuste para vehículos pesados (0.9 – calles principales con carril en cada dirección; 1.0 – calles principales de dos o tres carriles en cada dirección)



Tabla 157:

Intervalo Crítico Base

Movimiento Vehicular	Intervalo Crítico Base		
	Dos carriles	Cuatro carriles	Seis carriles
Giro a la izquierda de la calle principal	4.1	4.1	5.3
Giro en U de la calle principal	N/A	6.4 (ancho) 6.9 (estrecho)	5.6
Giro a la derecha de la calle menor	6.2	6.9	7.1
De frente en la calle menor	1 Etapa: 6.5	1 Etapa: 6.5	1 Etapa: 6.5
	2 Etapas, Etapa I: 5.5 2 Etapas, Etapa II: 5.5	2 Etapas, Etapa I: 5.5 2 Etapas, Etapa II: 5.5	2 Etapas, Etapa I: 5.5 2 Etapas, Etapa II: 5.5
Giro a la izquierda de la calle menor	1 Etapa: 7.1	1 Etapa: 7.1	1 Etapa: 6.4
	2 Etapas, Etapa I: 6.1 2 Etapas, Etapa II: 6.1	2 Etapas, Etapa I: 6.5 2 Etapas, Etapa II: 6.5	2 Etapas, Etapa I: 7.3 2 Etapas, Etapa II: 6.7

Nota: Tomado de Highway Capacity Manual (2016).

Los valores de intervalo en seguimiento base se recopilan de la siguiente tabla:

Tabla 158:

Intervalo en Seguimiento Base

Movimiento Vehicular	Intervalo Crítico Base		
	Dos carriles	Cuatro carrile	Seis carriles
Giro a la izquierda de la calle principal	6.2	2.2	3.1
Giro en U de la calle principal	N/A	2.5 (ancho)	2.3
Giro a la derecha de la calle menor	3.3	3.1(estrecho)	3.9
De frente en la calle menor	4.0	3.3	4.0
Giro a la izquierda de la calle menor	3.5	4.0	3.8

Nota: Tomado de Highway Capacity Manual (2016).

Para el caso estudiado, consideramos los valores para vías de Dos Carriles.

Continuando el análisis de la intersección tomamos los calores de dos carriles y de una etapa para los movimientos correspondientes.

Tabla 159:

Determinación de Intervalos Críticos y de Seguimiento

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE				
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷			
Intervalo Crítico base: tc, base			4.1			7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV			1			1	1	1	1	1	1
Proporción de vehiculos pesados: PHV			1.07%			1.07%			1.07%		
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g			1			0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Procentaje de grado: G			2			-7.2			-7.2		
Factor de ajuste geometría de intersección: tcr			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Progreso Base: tf, base			6.2			3.5	4	3.3	3.5	4	3.3
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, HV			0.9			0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: VC, x			269			743	509	134	534	389	389
Intérvalo Crítico para movimiento: tc, x			6.1			5.6707	5.06	6.2	5.6707	5.06	6.2
Intérvalo de seguimiento para movimientos: tf, x		0.0	6.2			3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3



Nota: Elaboración propia (2023)

PASO 6: Calcular de las Capacidades Potenciales

Calculamos siguiendo la siguiente fórmula, de acuerdo al modelo de aceptación de brechas:

$$C_{p,x} = \frac{e^{-\frac{V_{c,x}t_{c,x}}{3600}}}{1 - e^{-\frac{V_{c,x}t_{f,x}}{3600}}}$$

Donde:

$C_{p,x}$: Capacidad potencial del movimiento x (veh/h)

$V_{c,x}$: Tasa de flujo conflictivo para el movimiento x (veh/h)

$t_{c,x}$: Intervalo crítico para el movimiento x (s)

$t_{f,x}$: Intervalo en seguimiento para el movimiento x (s)

Ingresando los datos en nuestra intersección obtendremos la siguiente tabla:

Tabla 160:

Cálculo de Capacidad Potencial en la Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
Tasa de Flujo Vehicular: $V_{c, x}$		269		743	509	134	534	389
Intervalo crítico para movimientos: $t_{c, x}$		6.1107		5.6707	5.06	6.2	5.6707	5.06
Intervalo de Seguimiento para movimientos: $t_{f, x}$		6.2		3.5	4.0	3.3	3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: $C_{p, x}$		459.09		447.38	575.31	917.45	567.80	640.53
								662.28

Nota: Elaboración propia (2023).

PASO 7: Calcular la Capacidad de Movimientos de Rango 1

La intersección seleccionada como calle principal de Rango 1 no está impedida por ningún movimiento de rango inferior que pueda causar demora o desaceleración en los viajes.

PASO 8: Calcular la Capacidad de Movimientos de Rango 2

Paso 8.1: Impedancia Peatonal Rango 2

Los movimientos vehiculares de rango menor, ceden el paso al movimiento peatonal en conflicto, se usa la fórmula de Factor de bloqueo peatonal.

$$f_{pb} = \frac{v_x \omega}{3600 S_p}$$

Donde:

f_{pb} : Factor de bloqueo peatonal en un carril al momento de una aproximación durante 1 hora.



v_x : Número de grupos de peatones, donde x =movimiento 13, 14, 15 o 16.

S_p : Velocidad peatonal, asumimos 3.5 pies/s

ω : Ancho del carril (movimiento menor) que está en conflicto, en pies.

El factor de impedancia peatonal para el movimiento peatonal x , $p_{p,x}$, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$p_{p,x} = 1 - f_{pb}$$

En la tabla se muestra el movimiento de rango 2 que debe ceder al movimiento peatonal, se detalla el factor de impedancia para cada movimiento.

Tabla 161:

Factor de Impedancia Pevalonal. Movimiento de Rango 2

Movimiento Vehicular	Debe ceder al movimiento peatonal	Factor de impedancia por peatones (Pp, x)
V1	V16	Pp16
V1u	-	-
V4	V15	Pp15
V4u	-	-
V9	V15, V14	(Pp,15)(Pp,14)
V12	V16, V13	(Pp,16)(Pp,13)

Nota: Tomado de Highway Capacity Manual (2016)

Paso 8.2: Capacidad para giros a la izquierda de la Calle Principal

$$C_{m,j} = (C_{p,j})p_{p,i}$$

Donde:

$C_{m,j}$: Capacidad de los movimientos 1 y 4 (veh/h)

$C_{p,j}$: Capacidad potencial de los movimientos 1 y 4 (veh/h)

$p_{p,i}$: Impedancia por peatones de los movimientos 15 y 16

Paso 8.3: Determinar la Capacidad de Giro a la derecha en la Calle Menor

$$f_9 = p_{p,15}p_{p,14}$$

$$f_{12} = p_{p,16}p_{p,13}$$

Donde:

$f_9 ; f_{12}$: Factores de ajuste de capacidad para los movimientos 9 y 12 de giro a la derecha en calle menor

f_j : Impedancia peatonal j de rango 2 (movimientos 13, 14, 15 y 16)



Con los cálculos necesarios se determina la capacidad para los movimientos de giro a la derecha en las calles menores usando la ecuación:

$$C_{m,j} = (C_{p,j})f_j$$

Donde:

$C_{m,j}$: Capacidad de los movimientos 9 y 12 (veh/h)

$C_{p,j}$: Capacidad potencial de los movimientos 9 y 12 (veh/h)

f_j : Factor de ajuste de capacidad para los movimientos 9 y 12

Paso 8.4: Efecto del carril compartido de Calle Principal y carril de giro a la Izquierda

$$p_{0,j} = 1 - \frac{v_j}{C_{m,j}}$$

Donde:

$p_{0,j}$: Probabilidad de giro a la izquierda sin cola para carril exclusivo en movimiento 1 y 4.

v_j : Tasa de flujo vehicular para el movimiento 1 y 4 (veh/h)

$C_{m,j}$: Capacidad para el movimiento 1 y 4 (veh/h)

De contarse con un carril exclusivo de giro a la izquierda en la calle principal; para determinar la probabilidad en estado libre de cola, usaremos las siguientes formulas:

$$p^*_{0,j} = 1 - \frac{1-p_{0,j}}{1-X_{i,1+2}}; X_{j,1+2} = \frac{v_{i1}}{s_{i1}} + \frac{v_{i2}}{s_{i2}}$$

Donde:

$p^*_{0,j}$: Probabilidad de giro sin cola para el movimiento j en un carril compartido de giro a la izquierda – calle principal en movimientos 1 y 4.

v_{i1} : Tasa de flujo para los movimientos 2 y 5 (veh/h)

v_{i2} : Tasa de flujo para los movimientos 3 y 6 (veh/h)

$X_{i,1+2}$: Grado combinado de saturación. Movimientos de giro mayor a la derecha y calle principal

s_{i1} : Tasa de flujo de saturación en movimientos de calle principal (1.800 veh/h)

s_{i2} : Tasa de flujo de saturación en movimientos de giro a la derecha en calle principal (1500veh/h)

Con las fórmulas y datos, se obtiene la tabla siguiente:



Tabla 162:

Capacidad de Movimientos en Rango 2. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Velocidad de caminara peatonal (pies/seg): Sp		3.5		3.5
Factor de bloqueo peatonal: f pb1		0.2		0.1
Factor de bloqueo peatonal: f pb2				0.3
Impedimiento peatonal: P p,j				0.7
Impedimiento Peatonal: P p,x		0.8		0.9
Factor de ajuste de capacidad: f9 y f12			0.6207	0.6736
Prob. De giro a la izquierda sin cola: po, j		1.0		0.6
p*o,j		1.0		
X i, 1+2		0.3		
CAPACIDAD: Cm,j		381.7		569.4
				446.1

Nota: Elaboración propia

PASO 9: Calcular la Capacidad de Movimientos de Rango 3

Los movimientos de Rango 1 y 2 en conflicto deben tener prioridad sobre los movimientos de tráfico de una calle secundaria de Rango 3.

Paso 9.1: Impedancia Peatonal de Rango 3

La tabla muestra los movimientos de Rango 3 y los movimientos peatonales a ceder.

Tabla 163:

Factor de Impedancia Peatonal para Rango 3

Movimiento Vehicular	Debe ceder al movimiento peatonal	Factor de impedancia por peatones (Pp, x)
V8	V15, V16	(Pp,15)(Pp,16)
V11	V15, V16	(Pp,15)(Pp,16)

Nota: Tomado de Highway Capacity Manual (2016).

Paso 9.2: Calcular la Capacidad para Movimientos de Rango 3 (Una Etapa)

Usaremos la siguiente fórmula:

$$f_k = \prod_j (p_{o,j}) p_{p,x}$$

Donde:

f_k : Factor de Ajuste de Capacidad para movimientos de rango 3

$p_{o,j}$: Probabilidad de Movimiento 2 en conflicto j funcione libre de colas

$p_{p,x}$: Probabilidad de movimientos peatonales de prioridad 1 o 2

Ahora se determina la capacidad para Movimientos de giro a la derecha en las calles secundarias usando la formula:

$$C_{m,k} = (C_{p,k}) f_k$$



Donde:

$C_{m,k}$: Capacidad de los movimientos 8 y 11 (veh/h)

$C_{p,k}$: Capacidad potencial de los movimientos 8 y 11 (veh/h)

f_k : Factor de ajuste de capacidad para los movimientos 8 y 11

Tabla 164:

Capacidad de Movimiento en Rango 3. Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Velocidad de caminata peatonal (pies/seg): S_p			3.5	3.5
Factor de bloqueo peatonal: f_{pb1}			0.1	0.1
Factor de bloqueo peatonal: f_{pb2}			0.1	0.1
Impedimiento peatonal: $P_{p,j}$			0.9	0.9
Impedimiento Peatonal: $P_{p,x}$			0.9	1.0
Prob. De giro a la izquierda sin cola: $p_{0,j}$			1.0	0.1
Factor de ajuste por capacidad: $R_3, F_k; R_4, f_l$			0.8	0.9
CAPACIDAD: $C_{m,j}$			452.8	590.8

Nota: Elaboración propia

PASO 10: Calcular la Capacidad de Movimientos de Rango 4

Los giros a la izquierda de la calle secundaria vienen a ser de Rango 4 y no tienen prioridad frente a los rangos superiores (1, 2 y 3).

Paso 10.1: Impedancia del peatón de rango 4

Tabla 165:

Factor de Impedancia Peatonal en movimiento de Rango 4

Movimiento Vehicular	Debe ceder al movimiento peatonal	Factor de impedancia por peatones (P_p, x)
V7	V15, V13	$(P_p,15)(P_p,13)$
V10	V16, V14	$(P_p,16)(P_p,14)$

Nota: Tomado de Highway Capacity Manual (2016).

Paso 10.2: Calcular la Capacidad para movimientos de Rango 4 de una etapa

El factor de ajuste de impedancia de los rangos 2 y 3 son calculados con la fórmula:

$$p' = 0.65p'' - \frac{p''}{p'' + 3} + 0.6\sqrt{p''}$$

Donde:

p' : Ajuste del factor de impedancia de los rangos 2 y 3

p'' : $(p_{0,j})(p_{0,x})$



Al determinar P' para el movimiento 7 en la fórmula se usa la siguiente expresión:

$$p'' : (p_{0,1})(p_{0,4})(p_{0,11})$$

Del mismo modo, al determinar P' para el movimiento 10:

$$p'' : (p_{0,1})(p_{0,4})(p_{0,8})$$

El factor de ajuste calculamos con la siguiente ecuación:

$$f_l = (p')(p_{0,j})(p_{0,x})$$

La variable $p_{0,j}$ debe incluirse solo si el movimiento j se identifica como un movimiento en conflicto.

La capacidad de Movimiento de giro a la izquierda en la calle secundaria del Rango 4 se define con la fórmula:

$$C_{m,l} = (C_{p,l})f_l$$

Donde:

$C_{m,l}$: Capacidad de movimiento para los movimientos 7 y 10 (veh/h).

$C_{p,l}$: Capacidad potencial para los movimientos 7 y 10 (veh/h),

f_l : Factor de ajuste de capacidad para los movimientos 7 y 10.

Se muestran los resultados de la capacidad de movimientos de Rango 4 en la intersección seleccionada:

Tabla 166:

Capacidad de movimientos de Rango 4 en Intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Velocidad de caminara (pies/seg)			3.5	3.5
f pb1			0.1	0.1
f pb2			0.2	0.1
P p,j			0.9	0.9
P p,x			0.8	0.9
Prob. De giro a la izquierda sin cola, po, j			0.8	0.7
$p'' = (p_{0,j})(p_{0,k})$			0.7	0.6
Ajuste de Rango, p'			0.8	0.7
Factor de rango, fi			0.5	0.4
CAPACIDAD, $C_{m,j}$			235.9	227.4

Nota: Elaboración propia

PASO 11: Determinar la Capacidad de carril compartido de los Accesos de Calle Secundaria

$$C_{SH} = \frac{\sum y v_y}{\sum y \left(\frac{v_y}{C_{m,y}} \right)}$$



Donde:

C_{SH} : Capacidad del carril compartido (veh/h)

v_y : Tasa de flujo del carril compartido del sujeto (veh/h)

$C_{m,y}$: Capacidad del movimiento en el carril compartido sujeto (veh/h).

Con los cálculos realizados, se llena la siguiente tabla:

Tabla 167:

Capacidad de Carril compartido, accesos de calle secundaria Jr. Mariscal Gamarra a Jr. Lima

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE				
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑			
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)			0	269	240	66	0	289	171	537	223
CAPACIDAD, $C_{m,j}$			381.7			235.9	452.8	569.4	227.4	590.8	446.1
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH							450.7			431.0	

Nota: Elaboración propia

PASO 12: Determinar la Demora por control

Paso 12.1: Determinar la demora por control de movimiento de Rango 2 a Rango 4

Usamos la fórmula siguiente:

$$d = \frac{3600}{C_{m,x}} + 900T \left[\frac{v_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{C_{m,x}} - 1\right)^2} + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}}\right)\left(\frac{v_x}{C_{m,x}}\right)}{450T} \right] + 5$$

Donde:

d : Retardo de control (s/veh)

v_x : Tasa de flujo de flujo para el movimiento x (veh/h)

$C_{m,x}$: Capacidad de movimiento x (veh/h)

T : Periodo de tiempo de análisis (0.25 h)

Paso 12.2: Determinar la Demora de control para Movimientos de Rango 1

Al presentar una intersección, giros a la izquierda desde la vía secundaria puede ocasionar bloqueos en el Rango 1 de Frente y/o la cantidad de vehículos que giran a la derecha desde la calle secundaria a la principal es significativa; ocasionando retrasos en los rangos 2 y 3 respectivamente.

La demora promedio de vehículos de Rango 1, cuando tenemos un carril por sentido en la calle principal, calculamos con la siguiente fórmula:

$$d_{Rank1} = (1 * p_{0,j}^*) d_{M,LT}$$

Donde:

d_{Rank1} : Demora por Control de los movimientos de rango 1 (s/veh)



$p_{0,j}^*$: Proporción de vehículos de rango 1 no bloqueados

$d_{M,LT}$: Demora de giros a la izquierda en la vía principal (s/veh)

Se muestra la siguiente tabla con los valores de demoras de los vehículos de los movimientos de carriles compartidos de la intersección en estudio.

Tabla 168:

Demora por Control de los carriles en la Intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶		
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h) v				0	269	240	66	0	289	171	537	223
CAPACIDAD $C_{m,j}$				381.7			235.9	452.8	569.4	227.4	590.8	446.1
Capacidad de Carril Compartido, CSH								450.7			431.0	
RELACION $X=V/C$				0.00				0.0			0.4	
Retraso por control, d				14.4				23.0			24.6	
Retraso de vehículos de rango 1, $dRank1$					0.0	0.0						

Nota: Elaboración propia (2023).

PASO 13: Determinar la demora por control según Acceso e Intersección

El promedio pondera de las estimaciones de demora de Control por movimientos se calcula usando la formula:

$$d_A = \frac{d_r v_r + d_t v_t + d_l v_l}{v_r + v_t + v_l}$$

Donde:

d_A : Demora por control en el acceso (s/veh)

d_r, d_t, d_l : Demora por control calculado para los movimientos de giro a la derecha, de frente y a la izquierda, respectivamente (s/veh);

v_r, v_t, v_l : Tasa de flujo del giro a la derecha, de frente y de giro a la izquierda en la aproximación, respectivamente (veh/h).

Del mismo modo, hallaremos la Demora de Control de intersecciones con la fórmula:

$$d_I = \frac{d_{A,1} v_{A,1} + d_{A,2} v_{A,2} + d_{A,3} v_{A,3} + d_{A,4}}{v_{A,1} + v_{A,2} + v_{A,3} + v_{A,4}}$$

Donde:

d_I : Demora por control en la intersección (s/veh)

$d_{A,1}, d_{A,2}, d_{A,3}, d_{A,4}$: Demora por el control en el acceso 1, 2, 3 y 4 (s/veh),

$v_{A,1}, v_{A,2}, v_{A,3}, v_{A,4}$: Tasa de flujo en la aproximación 1, 2, 3 y 4 (veh/h)

Tabla 169:

Demora por Control y Accesos de la intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE					
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪					
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h) V	0	269	240	66	0	289	171	537	223
Relacion X=V/C	0.00				0.0				0.4
Retraso por control, d	14.4				23.0				24.6
Retraso pde Veh de Rango 1, dRank1		0.0	0.0						
Retraso por control de carril dc		0.01			23.0				24.6
Retraso por control por carril, dl									17.30

Nota: Elaboración propia (2023).

PASO 14: Determinar el Nivel de Servicio

El Nivel de Servicio de la intersección Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra, tomando en cuenta los valores de Demora del Control y Relación Volumen – Capacidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 170:

Nivel de Servicio de la Intersección Jr. Lima - Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪			
Relacion Volumen/Capacidad	0.00			0.0			0.4
Retraso por Control, d	14.4			22.95			24.59
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		0.0	0.0				
Retraso por control por carril, dc		0.01		22.95			24.59
Nivel de Servicio por Acceso		A		C			C
Retraso por control de Interseccion, dl							17.30
Nivel de Servicio de la Interseccion							C

Nota: Elaboración propia

Con los anteriores cálculos mostrados paso por paso, se procedió a replicar el procedimiento para las demás intersecciones SemafORIZADAS de todo nuestro tramo de estudio.

Tablas de Cálculo del Nivel de Servicio de Intersecciones No SemafORIZADAS

Se organizaron las tablas de cálculo del nivel de servicio por módulos de la siguiente manera:

- Módulo de datos de entrada
- Módulo de ajuste de tasas de flujo
- Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación
- Módulo de análisis de capacidad
- Módulo de demoras
- Módulo de nivel de servicio.

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos:

Intersección de Jr. Lima – Jr. Chalhuanca

Tabla 171:

Modulo de datos de entrada - Jr. Lima - Jr. Chalhuanca



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.10%	0.90	0.11	11.00%	3.20	10.50	80	
S	1.10%	0.67	0	0.00%	0.00	0.00	120	
O	1.10%	0.86	0.01	1.00%	3.50	11.48	100	
E	1.10%	0.84	-0.01	-1.00%	3.50	11.48	120	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 172:

Tasas de flujo - Jr. Lima - Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	20	236	0	0	226	13	83	237
FHP		0.86			0.84			0.90
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	23	275	0	0	269	15	92	263

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 173:

Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL Vp		100			120			80
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	285			275				277
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC							599	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC							599	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 174:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Intervalo Crítico base: tc , base	4.1			4.1			7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc , HV	1			1			1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV		1.10%			1.10%			1.10%
Factor de Ajuste para el Grado: tc , G	1			1			0.2	0.2
Porcentaje de grado: G		1			-1			11
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0	0	0	0	0	0
Progreso Base: tf , base	6.2			6.2			3.5	4
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf , HV	0.9			0.9			0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc , x	285			275			599	599
Intervalo Crítico para movimiento: tc , x	5.111			3.1			9.31	8.71
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf , x	6.2			6.2		0.0	0.0	0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 175:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Tasa de Flujo Vehicular: Vc , x	285			275			599	599
Intervalo crítico para movimientos: tc , x	5.111			3.111			9.311	8.711
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf , x	6.2			6.2			3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp , x	489.83			574.11			287.90	288.83

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 176:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR	NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	23	275	0	0	269	15	92
CAPACIDAD, C_{mj}	462.0			525.3			125.3
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH							236.6
							263
							138
							491.5

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 177:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR	NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩
Relacion Volumen/Capacidad	0.1			0.00			0.6
Retraso por Control, d	17.8			16.9			45.99
Retraso de Vehículos R1, dRank1		1	1		0.0	0.0	
Retraso por control por carril, dc		2.32		0.00			45.99
Nivel de Servicio por Acceso	A		A				E
Retraso por control de Intersección, dl							21.72
Nivel de Servicio de la Intersección	C						

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Jr. Unión

Tabla 178:

Módulo de datos de entrada - Jr. Lima - Jr. Unión

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		
			%	METROS	PIES	Peat/h		
N	0.96%	0.90	-0.14	-14.00%	3.50	11.48	140	
S	0.96%	0.90	0	0.00%	0.00	0.00	160	
O	0.96%	0.86	0.05	5.00%	3.50	11.48	82	
E	0.96%	0.89	-0.03	-3.00%	3.50	11.48	75	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 179:

Tasas de flujo - Jr. Lima - Jr. Unión

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR	NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	59	256	0	0	475	211	
FHP		0.86		0.89			
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	69	299	0	0	533	237	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 180:

Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Jr. Unión

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR	NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩
VOLUMEN PEATONAL Vp		82		75		160	140
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	770		299			299	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC					1207		1089
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC					1089	1088	
							652

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 181:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Unión

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑	↷
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1			4.1							
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv	1			1							
Proporción de vehículos pesados: PHV		0.96%			0.96%						
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g	1			1							
Porcentaje de grado: G		0			-3						
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0	0	0	0					
Progreso Base: tf, base	6.2			6.2							
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, hv	0.9			0.9							
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	770			299							
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	4.1096			1.1							
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 182:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Unión

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑	↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	770			299							
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	4.1096			1.1096							
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2							
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	434.95			676.74							

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 183:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Unión

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑	↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	69	299	0	0	533	237					
CAPACIDAD, Cm,j	391.8			600.0							
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH											

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 184:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Unión

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑	↷
Relacion Volumen/Capacidad	0.2			0.00							
Retraso por Control, d	14.3			11.00							
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		1	1		0.00	0.00					
Retraso por control por carril, dc		13.83		15.00							
Nivel de Servicio por Acceso		B		C							
Retraso por control de Interseccion, dl							14.62				
Nivel de Servicio de la Interseccion							B				

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Av. Centenario

Tabla 185:

Modulo de datos de entrada - Jr. Lima - Av. Centenario



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.10%	0.90	-0.02	-2.00%	3.00	9.84	160	
S	1.10%	0.96	0.07	7.00%	3.00	9.84	190	
O	1.10%	0.90	-0.03	-3.00%	3.40	11.15	140	
E	1.10%	0.91	0.02	2.00%	3.40	11.15	160	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 186:

Tasas de flujo - Jr. Lima - Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	109	303	0	0	367	93	46	85
FHP		0.90			0.91			0.90
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	121	337	0	0	402	102	51	94

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 187:

Tasas de Flujo Conflictiva - Jr. Lima y Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL Vp		140		160		190		160
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	504			337			337	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC						1083		1033
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC						1105		1032

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 188:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1			4.1			7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV	1			1			1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV	1.10%			1.10%			1.10%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g	1			1			0.2	0.2
Procentaje de grado: G		-1			2			-2
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0	0	0	0	0	0
Progreso Base: tf, base	6.2			6.2			3.5	4
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, HV	0.9			0.9			0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	504			337			1032	1033
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	3.111			6.1			6.711	6.111
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2			3.5	4.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 189:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	504			337			1032	1033
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	3.111			6.111			6.711	6.111
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2			3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	561.45			431.56			237.59	261.75

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 190:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	121	337	0	0	402	102	51	94
CAPACIDAD, C_{mj}	499.6		375.1				123.9	213.3
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH							249.0	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 191:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Av. Centenario

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Relacion Volumen/Capacidad	0.2		0.00				0.7	
Retraso por Control, d	12.4		14.60				25.71	
Retraso de Vehiculos R1, dRank1	1	1	0.00	0.00				
Retraso por control por carril, dc	9.27		10.60				25.71	
Nivel de Servicio por Acceso	A		B				D	
Retraso por control de Interseccion, dl					13.73			
Nivel de Servicio de la Interseccion					B			

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Jr. Libertad

Tabla 192:

Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Libertad

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.60%	0.74	0.09	9.00%	3.70	12.14	110	
S	1.60%	0.80	-0.06	-6.00%	3.80	12.47	130	
O	1.60%	0.90	-0.04	-4.00%	3.50	11.48	130	
E	1.60%	0.95	0.05	5.00%	3.00	9.84	120	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 193:

Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	0.00	401.00	0.00		48.00	0.00	259.00	209.00
FHP		0.90			0.80			0.74
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	0.00	445.56	0.00		60.36	0.00	325.70	281.27
							0.00	150.73

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 194:

Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL V_p	130		120		130		110	
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	446		446		446		0	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC					446		446	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC					587		608	

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 195:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1						7.1	6.5	6.2	7.1	6.5	6.2
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv	1						1	1	1	1	1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV		1.60%						1.60%			1.60%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g	1						0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado: G		-1						-6			9	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Progreso Base: tf, base	6.2						3.5	4	3.3	3.5	4	3.3
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, hv	0.9						0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	446						587	446	446	608	446	0
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	3.116						5.916	5.316	5.616	8.916	8.316	7.116
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2						3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 196:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	446						587	446	446	608	446	446
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	3.116						5.916	5.316	5.616	8.916	8.316	7.116
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2						3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	564.71						512.98	589.44	660.90	301.13	406.31	548.93

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 197:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (veh/h)	0	446	0				60	0	326	281	0	151
CAPACIDAD, Cm,j	508.1						313.2	447.6	462.6	223.6	323.7	384.3
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH							430.5				261.8	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 198:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Relacion Volumen/Capacidad	0.0			0.00			0.0				0.5	
Retraso por Control, d	14.09			0.00			14.04				15.12	
Retraso de Vehículos R1, dRank1		1.41	1.41		0.00	0.00						
Retraso por control por carril, dc		8.41			0.00			14.04			15.12	
Nivel de Servicio por Acceso		A			A			B			C	
Retraso por control de intersección, dl						12.43						
Nivel de Servicio de la Intersección						B						

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Jr. Cusco

Tabla 199:

Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Cusco



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.00%	0.98	0.11	11.00%	4.75	15.58	136	
S	1.00%	0.90	-0.13	-13.00%	3.05	10.01	121	
O	1.00%	0.90	-0.02	-2.00%	3.50	11.48	135	
E	1.00%	0.92	0.03	3.00%	4.05	13.29	131	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 200:

Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	263	493	0			227	48	
FHP	0.90				0.90			
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	292	548	0			0	252	53

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 201:

Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL Vp		135		131		121		136
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	0			548			548	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC						1132		1133
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC						1133		1285

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 202:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1					7.1	6.5	6.2
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV	1					1	1	1
Proporción de vehiculos pesados: PHV	1.00%					1.00%		
Factor de Ajuste para el Grado: tc, G	1					0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado: G		-1					-13	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0			0	0	0
Progreso Base: tf, base	6.2					3.5	4	3.3
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, HV	0.9					0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	0					1133	1132	548
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	3.11					4.51	3.91	4.91
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2					3.5	4.0	3.3

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 203:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	0					1133	1132	548
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	3.11					4.51	3.91	4.91
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2					3.5	4.0	3.3
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	#DIV/0!					409.95	462.04	656.09

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 204:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	292	548	0				0	252	53	
CAPACIDAD, Cm,j	0.0						335.9	377.5	459.3	
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH	389.6									

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 205:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑
Relacion Volumen/Capacidad	0.00			0.00			0.75			
Retraso por Control, d	0.00			0.00			20.73			
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		0.00	0.00		0.00	0.00				
Retraso por control por carril, dc		10.00			0.00		20.73			
Nivel de Servicio por Acceso		B			A			C		
Retraso por control de Interseccion, dl	12.86									
Nivel de Servicio de la Interseccion	B									

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Jr. Huancavelica

Tabla 206:

Modulo de datos de entrada - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	0.90%	0.85	-0.07	-7.00%	2.90	9.51	120	
S	0.90%	0.90	0.07	7.00%	2.90	9.51	124	
O	0.90%	0.90	-0.01	-1.00%	2.90	9.51	180	
E	0.90%	0.92	0.01	1.00%	2.80	9.19	170	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 207:

Tasas de flujo - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	4	674					53	78		
FHP		0.90					0.90			
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	4	749					59	87		

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 208:

Tasas de Flujo Conflictivo - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑
VOLUMEN PEATONAL Vp		180			170		124		120	
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	753			749				749		0
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC							758		758	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC							758		831	



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 209:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1			4.1			7.1	6.5	6.2			
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV	1			1			1	1	1			
Proporción de vehículos pesados: PHV	0.90%			0.90%			0.90%					
Factor de Ajuste para el Grado: tc, G	1			1			0.2	0.2	0.1			
Porcentaje de grado: G		-1			1			7				
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Progreso Base: tf, base	2.2			2.2			3.5	4	3.3			
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, HV	0.9			0.9			0.9	0.9	0.9			
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	753			749			758	758	749			
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	3.109			5.109			8.509	7.909	6.909			
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	2.2			2.2			3.5	4.0	3.3			

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 210:

Capacidad Potencial - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	753			749			758	758	749			
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	3.109			5.109			8.509	7.909	6.909			
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	2.2			2.2			3.5	4.0	3.3			
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	1062.38			702.64			242.00	251.68	357.71			

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 211:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	4	749	0	0	0	0	0	59	87			
CAPACIDAD, Cm,j	966.1			639.1			187.3	206.8	250.4			
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH								230.7				

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 212:

Módulo de Nivel de Servicio - Jr. Lima y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Relacion Volumen/Capacidad	0.0			0.00			0.3					
Retraso por Control, d	8.7			7.6			22.84					
Retraso de Vehículos R1, dRank1		1	1		0.0	0.0						
Retraso por control por carril, dc	10.84			7.63			22.84					
Nivel de Servicio por Acceso	B			A			C					
Retraso por control de Intersección, dl							12.78					
Nivel de Servicio de la Intersección							B					

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Lima – Av. Núñez – Av. Enrique Pelach

Tabla 213:

Modulo de datos de entrada – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.40%	0.90	-0.12	-12.00%	3.50	11.48	170	
S	1.40%	0.90	0.1	10.00%	2.70	8.86	0	
O	1.40%	0.90	-0.03	-3.00%	3.00	9.84	72	
E	1.40%	0.87	0.02	2.00%	3.50	11.48	75	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 214:

Tasas de flujo - Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	451	302	9					
FHP		0.90						
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	501	336	10					

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 215:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL Vp		72						
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	10							
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC								
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC								

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 216:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Intervalo Crítico base: tc, base	7.1							
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv	1							
Proporción de vehículos pesados: PHV	1.40%							
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g	1							
Porcentaje de grado: G	-1							
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0					
Progreso Base: tf, base	6.2							
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, hv	0.9							
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	10							
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	6.114							
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 217:

Capacidad Potencial – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	10							
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	6.114							
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2							
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	574.70							

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 218:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
TASA DE FLUJO AJUSTADO (veh/h)	501	336	10	
CAPACIDAD, C_{mj}	498.4			
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH				

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 219:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Lima, Av. Núñez y Av. Enrique Pelach

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Relacion Volumen/Capacidad	1.0			
Retraso por Control, d	22.8			
Retraso de Vehículos R1, dRank1		3	3	
Retraso por control por carril, dc	14.73			
Nivel de Servicio por Acceso	B			
Retraso por control de Intersección, di			14.73	
Nivel de Servicio de la Intersección	B			

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de la Av. Enrique Pelach – Av. Tacna – Pje. Valdivia

Tabla 220:

Módulo de Datos de Entrada - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL VOL. PEATONAL				
		%		METROS	PIES	Peat/h		
N	1.50%	0.91	-0.15	-15.00%	2.70	8.86	143	
S	1.50%	0.83	0.13	13.00%	3.50	11.48	142	
O	1.50%	0.90	-0.04	-4.00%	3.00	9.84	158	
E	1.50%	0.93	0.03	3.00%	3.00	9.84	160	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 221:

Tasas de flujo - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	84	257	0	0
FHP	0.90		0.83	0.91
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	93	286	0	0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 222:

Tasas de Flujo Conflictivo - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia



ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
VOLUMEN PEATONAL Vp		158				142		143
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	286					286		0
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC					472		473	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC					485		518	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 223:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1				7.1	6.5	6.2	7.1
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv	1				1	1	1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV		1.50%				1.50%		1.50%
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g	1				0.2	0.2	0.1	0.2
Porcentaje de grado: G		-1				13		-15
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0		0	0	0	0
Progreso Base: tf, base	6.2				3.5	4	3.3	3.5
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, hv	0.9				0.9	0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: VC, x	286				485	472	286	518
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	3.115				9.715	9.115	7.515	4.115
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2				3.5	4.0	3.3	3.5

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 224:

Capacidad Potencial - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	286				485	472	286	518
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	3.115				9.715	9.115	7.515	4.115
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2				3.5	4.0	3.3	3.5
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	573.25				347.52	349.08	680.81	722.26

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 225:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	93	286	0		0	0	91	24
CAPACIDAD, Cm,j	509.2				264.6	264.6	476.6	560.8
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH					476.6			0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 226:

Módulo de Nivel de Servicio - Av. Enrique Pelach - Av. Tacna - Pje. Valdivia

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Relacion Volumen/Capacidad	0.2				0.00			0.00
Retraso por Control, d	7.2				13.61			6.33
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		1	1					
Retraso por control por carril, dc	7.37				13.61			6.33
Nivel de Servicio por Acceso	A				B			A
Retraso por control de Intersección, dl					8.47			
Nivel de Servicio de la Intersección					A			



Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de la Av. Arenas – Pje. Carmelitas

Tabla 227:

Módulo de Datos de Entrada - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	
				%	METROS	PIES	Peat/h	
N	1.50%	0.81	0.07	7.00%	3.50	11.48	0	
S	1.50%	0.90	-0.09	-9.00%	3.50	11.48	168	
O	1.50%	0.75	0.04	4.00%	4.00	13.12	76	
E	1.50%	0.90	-0.04	-4.00%	4.00	13.12	71	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 228:

Tasas de flujo - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)			256.00	340.00	0.00	218.00	0.00	0.00
FHP			0.90			0.90		
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)			284	378	0	242	0	0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 229:

Tasas de Flujo Conflictivo - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
VOLUMEN PEATONAL Vp		76		71		168		0
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	378		378				662	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC						947		947
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC					947		947	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 230:

Intervalo Crítico y de Seguimiento - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR								
Intervalo Crítico base: tc , base			4.1		7.1	6.5	6.2	
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc , HV			1		1	1	1	
Proporción de vehículos pesados: PHV			1.50%		1.50%			
Factor de Ajuste para el Grado: tc , g			1		0.2	0.2	0.1	
Porcentaje de grado: G				-4		-9		
Factor de ajuste geometría de intersección: tct			0	0	0	0	0	
Progreso Base: tf , base			6.2		3.5	4	3.3	
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf , HV			0.9		0.9	0.9	0.9	
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc , x			378		947	947	662	
Intervalo Crítico para movimiento: tc , x			0.1		5.315	4.715	5.315	
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf , x	0.0		6.2		3.5	4.0	3.3	0.0 0.0 0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 231:

Capacidad Potencial - Av. Arenas y Pje. Carmelitas



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x		378	947	947 662
Intervalo crítico para movimientos: tc, x		0.115	5.315	4.715 5.315
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5	4.0 3.3
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x		779.25	387.97	420.34 545.93

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 232:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	0	0	0	284 378 0
CAPACIDAD, Cm,j	0.0	0.0	0.0	642.9
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH				36.1

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 233:

Módulo de Nivel de Servicio - Av. Arenas y Pje. Carmelitas

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Relacion Volumen/Capacidad	0.0	0.44	0.0	
Retraso por Control, d	0.0	10.9	21.94	
Retraso de Vehiculos R1, dRank1	0	0	4.8	4.8
Retraso por control por carril, dc	0.00	13.42	21.94	
Nivel de Servicio por Acceso	A	B	C	
Retraso por control de Interseccion, dl			15.70	
Nivel de Servicio de la Interseccion	C			

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Huancavelica

Tabla 234:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL VOL. PEATONAL				
			%	METROS	PIES	Peat/h		
N	1.10%	0.68	0.08	8.00%	3.30	10.83	171	
S	1.10%	0.90	-0.13	-13.00%	3.20	10.50	175	
O	1.10%	0.78	-0.03	-3.00%	3.50	11.48	180	
E	1.10%	0.90	0.03	3.00%	3.50	11.48	168	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 235:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)		0	505	170
FHP			0.9	0.78
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)		0	561	189

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 236:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN PEATONAL Vp		168	175	656
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC		561		656
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			750	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			656	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 237:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Intervalo Crítico base: tc, base		4.1	7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv		1	1	1
Proporción de vehiculos pesados: PHV		1.10%	1.10%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g		1	0.2	0.2
Porcentaje de grado: G		3	-13	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct		0	0	0
Progreso Base: tf, base		6.2	3.5	4
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, hv		0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: VC, x		561	656	750
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x		7.1	4.511	3.911
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	0.0	6.2	3.5	4.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 238:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x		0	656	750
Intervalo crítico para movimientos: tc, x		7.111	4.511	3.911
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x		579.75	610.37	586.44

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 239:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)		0	31	64
CAPACIDAD, Cm,j		487.3	413.0	427.9
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH			423.0	0.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 240:

Módulo de Nivel de Servicio– Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Relacion Volumen/Capacidad		0.00	0.16	
Retraso por Control, d		12.4	13.51	
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		12.4	12.4	
Retraso por control por carril, dc		17.39	13.51	
Nivel de Servicio por Acceso		C	B	
Retraso por control de Intersección, dl			16.95	
Nivel de Servicio de la Intersección			C	

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Cusco



Tabla 241:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL VOL. PEATONAL				
			%	METROS	PIES	Peat/h		
N	1.10%	0.72	0.1	10.00%	3.10	10.17	110	
S	1.10%	0.90	-0.06	-6.00%	2.70	8.86	120	
O	1.10%	0.91	0.03	3.00%	2.80	9.19	120	
E	1.10%	0.90	-0.01	-1.00%	3.00	9.84	110	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 242:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)		0 578 37	60 197 0	
FHP		0.90	0.91	
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)		0 642 41	66 216 0	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 243:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN PEATONAL Vp		110	120	
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	642			663
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			683	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			663	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 244:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Intervalo Crítico base: tc, base		4.1	7.1 6.5 6.2	
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV		1	1 1 1	
Proporción de vehículos pesados: PHV		1.10%	1.10%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g		1	0.2 0.2 0.1	
Porcentaje de grado: G		-1	-6	
Factor de ajuste geometría de intersección: tCT		0 0 0	0 0 0	
Progreso Base: tf, base		6.2	3.5 4 3.3	
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, HV		0.9	0.9 0.9 0.9	
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x		642	663 683 663	
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x		3.1	5.91 5.31 5.61	
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5 4.0 3.3	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 245:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Cusco



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x		642	663 683 663	
Intervalo crítico para movimientos: tc, x		3.111	5.911 5.311 5.611	
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5 4.0 3.3	
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x		550.57	468.97 468.03 517.08	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 246:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)		0 642 41	66 216 0	
CAPACIDAD, Cm,j		499.0	300.5 392.4 429.1	
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH			366.2	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 247:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Cusco

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Relacion Volumen/Capacidad		0.00	0.7	
Retraso por Control, d		0.0	9.88	
Retraso de Vehículos R1, dRank1		0.0 0.0		
Retraso por control por carril, dc		0.00	9.88	
Nivel de Servicio por Acceso		A	A	
Retraso por control de Interseccion, dl			2.89	
Nivel de Servicio de la Interseccion			A	

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Libertad

Tabla 248:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		
		%		METROS	PIES	Peat/h		
N	1.00%	0.90	0.06	6.00%	3.00	9.84	0	
S	1.00%	0.90	-0.06	-6.00%	3.00	9.84	160	
O	2.00%	0.89	0.03	3.00%	3.00	9.84	84	
E	1.00%	0.90	-0.03	-3.00%	3.00	9.84	86	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 249:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)		327 410 0		
FHP		0.9		
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)		363 456 0		

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 250:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Libertad



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN PEATONAL Vp		86		
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC		456		
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC				
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC				

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 251:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Intervalo Crítico base: tc, base		4.1		
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv		1		
Proporción de vehiculos pesados: PHV		1.00%		
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g		1		
Porcentaje de grado: G		-3		
Factor de ajuste geometría de intersección: tct		0	0	
Progreso Base: tf, base		6.2		
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, hv		0.9		
Caudal Efectivo para el movimiento: VC, x		456		
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x		1.1		
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x		6.2		

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 252:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x		456		
Intervalo crítico para movimientos: tc, x		1.11		
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x		6.2		
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x		727.47		

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 253:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)		363	456	0
CAPACIDAD, Cm,j		636.5		
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH				

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 254:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Libertad

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Relacion Volumen/Capacidad		0.57		
Retraso por Control, d		11.1		
Retraso de Vehiculos R1, dRank1			6.3	6.3
Retraso por control por carril, dc			8.47	
Nivel de Servicio por Acceso			A	
Retraso por control de Interseccion, dl				8.47
Nivel de Servicio de la Intersección				A

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Unión



Tabla 255:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Unión

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL VOL. PEATONAL		Peat/h	
				%	METROS	PIES		
N	0.00%	0.78	-0.13	-13.00%	3.00	9.84	170	
S	0.00%	0.90	0.12	12.00%	3.00	9.84	160	
O	1.00%	0.93	-0.05	-5.00%	2.90	9.51	110	
E	0.00%	0.90	0.05	5.00%	2.90	9.51	140	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 256:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Unión

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)		0 564	31 90	172 0
FHP		0.9	0.93	
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)		0 627	34 97	185 0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 257:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Unión

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN PEATONAL Vp		140	160	
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC		661		644
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			661	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			644	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 258:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Unión

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Intervalo Crítico base: tc, base		4.1	7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, hv		1	1	1
Proporción de vehiculos pesados: PHV		0.00%	0.00%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g		1	0.2	0.2
Porcentaje de grado: G		5	12	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct		0	0	0
Progreso Base: tf, base		6.2	3.5	4
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, hv		0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x		661	644	661
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x		9.1	9.5	8.9
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5	4.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 259:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Unión



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Tasa de Flujo Vehicular: V_c, x		661	644 661 644	
Intervlo crítico para movimientos: t_c, x		9.1	9.5 8.9 7.4	
Intervalo de Seguimiento para movimientos: t_f, x		6.2	3.5 4.0 3.3	
Capacidad Potencial de Movimiento: C_p, x		182.92	253.03 247.92 384.55	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 260:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Unión

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)		0 627 34	97 185 0	
CAPACIDAD, $C_{m,j}$		160.8	80.5 189.8 269.2	
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, C_{SH}			129.5	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 261:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Unión

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Relacion Volumen/Capacidad		0.00	2.3	0.0
Retraso por Control, d		22.4	31.70	0.00
Retraso de Vehiculos R1, $dRank1$		0.0	0.0	
Retraso por control por carril, d_c		5.78	31.70	0.00
Nivel de Servicio por Acceso	A	A	D	B
Retraso por control de Interseccion, d_l			13.53	
Nivel de Servicio de la Interseccion	B			

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

Tabla 262:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		
		%		METROS	PIES	Peat/h		
N	1.00%	0.90	0.13 13.00%	3.00	9.84	120		
S	1.00%	0.92	-0.17 -17.00%	3.00	9.84	130		
O	1.00%	0.95	-0.01 -1.00%	3.50	11.48	110		
E	1.00%	0.90	0.02 2.00%	3.00	9.84	130		

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 263:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)		248 462 0		8 108 40
FHP		0.92		0.9
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)		270 502 0		9 120 44

Nota: Elaboración propia (2023).



Tabla 264:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
VOLUMEN PEATONAL Vp				130				120
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC			502					502
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC							1042	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC							1041	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 265:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
Intervalo Crítico base: tc, base			4.1				7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV			1				1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV			1.00%				1.00%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g			1				0.2	0.2
Porcentaje de grado: G				2				13
Factor de ajuste geometría de intersección: tct			0	0	0		0	0
Progreso Base: tf, base			6.2				3.5	4
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, HV			0.9				0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x			502				1041	1042
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x			6.1				9.71	9.11
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x			6.2				3.5	4.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 266:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x			502				1041	1042
Intervalo crítico para movimientos: tc, x			6.11				9.71	9.11
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x			6.2				3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x			369.64				98.50	108.67

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 267:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	0	0	0	270	502	0	9	120
CAPACIDAD, Cm,j	0.0			332.1			68.9	113.7
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH								139.4

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 268:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa – Jr. Andahuaylas



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Relacion Volumen/Capacidad		0.81		0.4
Retraso por Control, d		18.7		27.32
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		15.2	15.2	
Retraso por control por carril, dc		16.38		27.32
Nivel de Servicio por Acceso		C		D
Retraso por control de Interseccion, di			18.38	
Nivel de Servicio de la Interseccion		C		

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Grau

Tabla 269:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Grau

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		
		%		METROS	PIES	Peat/h		
N	1.10%	0.90	0.1	10.00%	2.80	9.19	160	
S	1.10%	0.83	0.1	10.00%	2.80	9.19	0	
O	1.10%	0.89	-0.02	-2.00%	3.00	9.84	70	
E	1.10%	0.81	0.02	2.00%	3.00	9.84	80	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 270:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Grau

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	177	0	466	177
FHP	0.9	0	0.8	0.8
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	197	0	561	213

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 271:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Grau

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN PEATONAL Vp	70	80	0	160
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	774	561	1168	668
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			1062	1062
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			1062	1061

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 272:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Grau



ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Intervalo Crítico base: tc, base	4.1			4.1						7.1	6.5	6.2
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV	1			1						1	1	1
Proporción de vehículos pesados: PHV		1.10%			1.10%						1.10%	
Factor de Ajuste para el Grado: tc, G	1			1						0.2	0.2	0.1
Porcentaje de grado: G		-2			2						10	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0	0	0	0	0	0				0	0	0
Progreso Base: tf, base	6.2			6.2						3.5	4	3.3
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: tf, HV	0.9			0.9						0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x	774			561						1061	1062	668
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x	2.111			6.1						9.11	8.51	7.21
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2			0.0	0.0	0.0	3.5	4.0	3.3

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 273:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Grau

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	774			561						1061	1062	668
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	2.111			6.111						9.111	8.511	7.211
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2			6.2						3.5	4.0	3.3
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	667.25			349.11						112.30	124.38	382.15

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 274:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Grau

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	197	0	0	0	561	213				0	0	467
CAPACIDAD, Cm,j	583.9			349.1						90.3	97.1	267.5
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH											267.5	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 275:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Grau

ACCESO	OESTE			ESTE			SUR			NORTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Relacion Volumen/Capacidad	0.0			0.00								4.8
Retraso por Control, d	11.4			15.3								37.09
Retraso de Vehículos R1, dRank1		1	1		0.0	0.0						
Retraso por control por carril, dc		11.36			3.50							37.09
Nivel de Servicio por Acceso		B			A							E
Retraso por control de Intersección, dl						15.49						
Nivel de Servicio de la Intersección						C						

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Chalhuanca

Tabla 276:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca



MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
	% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL VOL. PEATONAL			
			%		METROS	PIES	Peat/h	
N	1.00%	0.90	0.07	7.00%	3.00	9.84	120	
S	1.00%	0.86	-0.12	-12.00%	3.20	10.50	120	
O	1.00%	0.86	-0.04	-4.00%	3.20	10.50	110	
E	1.00%	1.05	0.05	5.00%	3.20	10.50	120	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 277:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)	172	130	18	172	365	0	12	167
FHP	0.86		1.05				0.90	
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)	200	151	21	164	348	0	13	186

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 278:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
VOLUMEN PEATONAL V_p	110		120				120	
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	348		172				348	
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC							1248	
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC							1237	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 279:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Intervalo Crítico base: $t_c, base$	4.1		4.1				7.1	
Factor de Ajuste para Vehic pesados: t_c, hv	1		1				1	
Proporción de vehículos pesados: PHV	1.00%		1.00%				1.00%	
Factor de Ajuste para el Grado: t_c, g	1		1				0.2	
Porcentaje de grado: G	-4		5				7	
Factor de ajuste geometría de intersección: tct	0		0		0		0	
Progreso Base: $t_f, base$	6.2		6.2		0		3.5	
Factor de Ajuste para vehículos Pesados: t_f, hv	0.9		0.9				0.9	
Caudal Efectivo para el movimiento: V_c, x	348		172				1237	
Intervalo Crítico para movimiento: t_c, x	0.11		9.1				8.51	
Intervalo de seguimiento para movimientos: t_f, x	6.2		6.2				3.5	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 280:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Tasa de Flujo Vehicular: V_c, x	348		172				1237	
Intervalo crítico para movimientos: t_c, x	0.11		9.11				8.51	
Intervalo de Seguimiento para movimientos: t_f, x	6.2		6.2				3.5	
Capacidad Potencial de Movimiento: C_p, x	762.79		433.58				94.90	



Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 281:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanka

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑		
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	200	151	21	164	348	0		13	186	38
CAPACIDAD, Cm,j	686.5		390.2				59.6		106.4	537.0
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH										116.1

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 282:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanka

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑		
Relacion Volumen/Capacidad	0.3		0.42				0.4			
Retraso por Control, d	10.4		14.6				50.81			
Retraso de Vehiculos R1, dRank1		1	1		6.1	6.1				
Retraso por control por carril, dc	6.06		8.87				50.81			
Nivel de Servicio por Acceso	A		A				E			
Retraso por control de Interseccion, dl										16.80
Nivel de Servicio de la Interseccion										C

Nota: Elaboración propia (2023).

Intersección de Jr. Arequipa – Jr. Mariscal Gamarra

Tabla 283:

Módulo de Datos de Entrada – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		
		%		METROS	PIES	Peat/h		
N	1.50%	0.92	-0.06	-6.00%	4.75	15.58	185	
S	1.50%	0.77	0.08	8.00%	3.05	10.01	162	
O	1.50%	0.76	-0.01	-1.00%	3.50	11.48		
E	1.50%	0.90	0.02	2.00%	3.20	10.50	178	

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 284:

Tasas de flujo – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE				
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑			
VOLUMEN DE DEMANDA (VEH/H)			171	0	264	8	71	0	0	553	117
FHP			0.90		0.77				0.92		
TASA DE FLUJO AJUSTADO (VEH/H)			190	0	293	10	92	0	0	603	128

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 285:

Tasas de Flujo Conflictivo – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra



ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
VOLUMEN PEATONAL Vp	0	178	162	185
FLUJO EN CONFLICTO R2, VC	293	190		147
FLUJO EN CONFLICTO R3, VC			673	527
FLUJO EN CONFLICTO R4, VC			829	573

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 286:

Intervalo Crítico y de Seguimiento – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Intervalo Crítico base: tc, base		4.1	7.1	6.5
Factor de Ajuste para Vehic pesados: tc, HV		1	1	1
Proporción de vehiculos pesados: PHV		1.50%	1.50%	1.50%
Factor de Ajuste para el Grado: tc, g		0.1	0.2	0.2
Porcentaje de grado: G		2	6	-6
Factor de ajuste geometría de intersección: tct		0	0	0
Progreso Base: tf, base		6.2	3.5	4
Factor de Ajuste para vehiculos Pesados: tf, HV		0.9	0.9	0.9
Caudal Efectivo para el movimiento: Vc, x		190	829	673
Intervalo Crítico para movimiento: tc, x		4.3	8.315	7.715
Intervalo de seguimiento para movimientos: tf, x		6.2	3.5	4.0

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 287:

Capacidad Potencial – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Tasa de Flujo Vehicular: Vc, x	190		829	673
Intervalo crítico para movimientos: tc, x	4.315		8.315	7.715
Intervalo de Seguimiento para movimientos: tf, x	6.2		3.5	4.0
Capacidad Potencial de Movimiento: Cp, x	541.22		220.30	301.33

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 288:

Capacidad de Movimiento y Carril Compartido – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	190	0	293	10
CAPACIDAD, Cm,j	484.4		200.4	244.0
CAPACIDAD DE CARRIL COMPARTIDO, CSH			238.8	714.7

Nota: Elaboración propia (2023).

Tabla 289:

Módulo de Nivel de Servicio – Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

ACCESO	OESTE	ESTE	SUR	NORTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
Relacion Volumen/Capacidad		0.39		0.5
Retraso por Control, d		17.7		20.31
Retraso de Vehiculos R1, dRank1			7.0	7.0
Retraso por control por carril, dc		16.19		20.31
Nivel de Servicio por Acceso		C		C
Retraso por control de Interseccion, dl			13.50	
Nivel de Servicio de la Intersección			B	

Nota: Elaboración propia (2023).



3.6.5. Determinación de la Capacidad y Nivel de Servicio en Intersecciones Semaforizadas

La metodología de determinación del nivel de servicio para intersecciones semaforizadas está basada en el HCM2016 con sus diferentes pasos para llegar a tener un nivel de servicio en cada intersección. Por lo cual se procederá a realizar una intersección semaforizada, en este caso se tomará la intersección crítica en nuestro tramo de estudio JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS - AV. JUAN PABLO CASTRO, para luego proceder con las demás intersecciones semaforizadas.

Procedimiento para la Determinación del Nivel de Servicio de Intersecciones Semaforizadas

Con los datos ya recolectados en campo, se efectuará el procedimiento para el nivel del servicio en la intersección JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS - AV. JUAN PABLO CASTRO.

PASO 1: Datos de entrada

A continuación, se muestran los datos necesarios para la determinación del nivel de servicio de la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

Tabla 290:

Datos de Entrada. NDS Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas – Av. Juan Pablo

MODULO DE DATOS DE ENTRADA									Numero de carriles
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE %	ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL		Peat/h		
			METROS	PIES					
N	0.27	0.87	N	17	2.5	8.20	160		2
S	0.67	0.81	S	-15	3.97	13.02	190		1
O	1.29	0.97	O	1	3.34	10.96	140		2
E	0.95	0.83	E	-2	4.58	15.03	160		2
DATOS DE CONTROL SEMAFÓFICO							Maniobra de estacionamiento	Parada de buses locales	Numero de buses
	VERDE PEAT.	VERDE	ROJO	AMBAR	TOTAL				
N	32	30	32	3	65	0	0	14	
S	32	30	32	3	65	3	0	4	
O	30	32	30	3	65	2	0	38	
E	30	32	30	3	65	0	1	11	

Nota. Elaboración propia (2023).

PASO 2: Determinar los Grupos de Movimientos y Grupos de Carriles

La designación de grupo de movimiento es una construcción útil para especificar datos de entrada. Por el contrario, la designación de grupo de carril es una construcción útil para describir los cálculos asociados con la metodología.

Las siguientes reglas se usan para determinar grupos de movimiento para un enfoque de intersección:

- ✓ Un movimiento de viraje que es servido por uno o más carriles exclusivos y no se deben designar carriles compartidos como un grupo de movimiento.



- ✓ Los carriles no asignados a un grupo por la regla anterior se deben combinar en un grupo de movimiento. Estas reglas resultan en la designación de uno a tres grupos de movimiento para cada enfoque.

Las siguientes reglas se usan para determinar grupos de carril para un enfoque de intersección:

- ✓ Un carril o carriles exclusivos para girar a la izquierda deben designarse como un grupo de carriles separado. Lo mismo se aplica a un carril exclusivo de giro a la derecha.
- ✓ Cualquier carril compartido debe designarse como un grupo de carril separado.
- ✓ Todos los carriles que no sean carriles de giro exclusivos o carriles compartidos se deben combinar en un solo grupo de carriles. Estas reglas resultan en la designación de una o más de las siguientes posibilidades de grupos de carriles para un enfoque de intersección:
 - ✓ Carril exclusivo de giro a la izquierda (o carriles)
 - ✓ Exclusivo a través del carril (o carriles)
 - ✓ Carril exclusivo de giro a la derecha (o carriles)
 - ✓ Carril izquierdo y giratorio compartido
 - ✓ Carriles compartidos para girar a la izquierda y a la derecha
 - ✓ Carril derecho y por carril compartido
 - ✓ Carril compartido de giro a la izquierda, a través y giro a la derecha.

En la siguiente tabla se observa los grupos de movimiento y grupos de carriles comunes:

Tabla 291:

Grupo de Movimiento y Grupos de Carriles Comunes.

Nº de Carriles	Movimientos por carril	Grupos de Movimiento (GM)	Grupos de Carril(GC)
1	Izquierda De frente Derecha	GM1:	GC1:
2	Derecha exclusiva De frente y derecha	MG: MG2:	GC1: GC 2:
2	Izquierda y de frente De frente y derecha	MG 1:	GC1: GC 2:
3	Izquierda exclusiva Izquierda exclusiva De frente De frente De frente y derecha	MG1: MG2:	GC1: GC 2: GC 3:

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2016. (TRB, 2016). Adaptación Propia.



Dado que existen 4 accesos a la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro contienen un solo carril y dos carriles respectivamente, y tienen permitidos los movimientos a la izquierda, de frente y a la derecha, se los agrupo para cada acceso en un solo grupo de movimientos y un solo grupo de carriles y también en dos grupos de movimientos y dos grupos de carriles.

El grupo de movimiento y de carril para cada acceso de la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Tupac quedan de la siguiente manera:

Tabla 292:

Grupo de Movimientos de los accesos Oeste y Este de la Intersección en un solo carril

Nº de Carriles	Movimientos por carril	Grupos de Movimiento (GM)	Grupos de Carril(GC)
1	Izquierda De frente Derecha	GMI:	GC1:

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2016. (TRB, 2016). Adaptación Propia.

Tabla 293:

Grupo de Movimientos de los accesos Norte y Sur de la Intersección

Nº de Carriles	Movimientos por carril	Grupos de Movimiento (GM)	Grupos de Carril(GC)
2	Izquierda y de frente De frente y derecha	MG 1:	GC1: GC 2:

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2016. (TRB, 2016). Adaptación Propia.

PASO 3: Determinar las Tasas de Flujo de los Grupos de Movimiento

Este procedimiento consiste en designar flujos a los grupos de movimientos, la información para el procedimiento de flujos de grupos de movimientos se tomará en cuenta los flujogramas anteriormente mencionados y realizados según el aforo vehicular dentro de los procedimientos de campo.

Para este tercer paso se tiene en cuenta lo siguiente:

Si un movimiento de giro es efectuado por el flujo de uno o más carriles exclusivos (sin carriles compartidos), entonces el flujo del movimiento se asigna a un grupo de movimiento.

Si un flujo que no ha sido designado, deberá asignarse a los demás grupos de movimiento. Entonces las tasas de flujo para la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro se demostrará en la tabla.

Luego procedemos a realizar la tasa de flujos para cada dirección con la siguiente formula:



Formula tasa de flujo de demanda

$$v_i = \frac{V_i}{PHF}$$

v_i : Tasa de flujo de demanda

V_i : Volumen de demanda

PHF : Factor de hora pico

Aplicando lo anteriormente dicho procedemos a generar la siguiente tabla:

Tabla 294:

Determinación de los Flujos de los Grupos de Movimiento y tasas de flujo de la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro por sentido.

ACCESO	NORTE				SUR		OESTE				ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	43	0	330	135	290	21	109	201	0	0	268	47
FHP	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	54	0	413	169	363	26	136	251	0	0	335	59
tasa de flujo del grupo	467				558		387				394	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 295:

Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Oeste

OESTE	
FHMD (factor de hora pico)	
7:30 a 7:45	80
7:45 a 8:00	75
8:00 a 8:15	79
8:15 a 8:30	76
TOTAL	310

0.97

Nota. Elaboración propia.

Tabla 296:

Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Norte

NORTE	
FHMD (factor de hora pico)	
7:30 a 7:45	107
7:45 a 8:00	104
8:00 a 8:15	91
8:15 a 8:30	71
TOTAL	373

0.87

Nota. Elaboración propia (2023).



Tabla 297:

Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Sur

SUR		
FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	138	0.81
7:45 a 8:00	118	
8:00 a 8:15	94	
8:15 a 8:30	96	
TOTAL	446	

Nota. Elaboración propia (2023).

Tabla 298:

Factor de hora pico Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro Este

ESTE		
FHMD (factor de hora pico)		
7:30 a 7:45	95	0.83
7:45 a 8:00	67	
8:00 a 8:15	78	
8:15 a 8:30	75	
TOTAL	315	

Nota. Elaboración propia (2023).

Por lo tanto, se elige un factor de hora pico para las 4 direcciones que en este caso sería **0.8079**

Paso 4: Determinar las Tasas de Flujo de los Grupos de Carriles

Este procedimiento consiste en ir sumando las tasas de flujos correspondientes a cada grupo de movimiento.

Tabla 299:

Tasas de Flujo de los Grupos de Carriles de la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro

ACCESO	NORTE				SUR		OESTE			ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↑	↷	
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	43	0	330	135	290	21	109	201	0	0	268	47
FHP	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	54	0	413	169	363	26	136	251	0	0	335	59
tasa de flujo del grupo	467				558		387			394		

Nota. Elaboración propia.

Paso 5: Determinar las Tasas de Flujo de Saturación Ajustada



Este procedimiento se realiza para cada grupo de carril, este cálculo refleja la aplicación de varios factores que ajustan la tasa de flujo de saturación de base a las condiciones específicas presentes en cada acceso de la intersección. La fórmula utilizada en este paso es la siguiente:

Formula Tasa de Flujo de Saturación Ajustada

$$S = s_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

Donde:

S = Ajuste de la tasa de flujo de saturación.

s_0 = Tasa de flujo de saturación base. (pc/h/ln)

f_w = Factor de Ajuste por ancho de carril

f_{HV} = Factor de Ajuste por Vehículos Pesados:

f_g = Factor de Ajuste por Pendiente:

f_p = Factor de Ajuste para Estacionamiento

f_{bb} = Factor de Ajuste para bloqueo de buses

f_a = Factor de Ajuste por tipo de área

f_{LU} = Factor de Ajuste por el carril utilizado

f_{LT} = Factor de Ajuste por giros a la derecha

f_{RT} = Factor de Ajuste por giros a la izquierda

f_{Lpb} = Factor de Ajuste para peatones

f_{Rpb} = Factor de Ajuste para bicicletas

Ahora procedemos a calcular cada factor para conocer la tasa de flujo de saturación ajustada, todos los procedimientos de cada factor se resolverán a continuación:

- **Tasa de Flujo de Saturación Base**

La tasa de flujo de saturación base es de **1900 pc/h/carril** proporcionado por la metodología.

- **Factor de Ajuste por el Ancho del Carril**

Este factor explica el impacto negativo de los carriles estrechos en el flujo de saturación y permite un mayor caudal en carriles anchos, los valores son obtenidos de la siguiente tabla:

Tabla 300:

Factor de Ajuste por el Ancho del Carril.



Ancho de carril promedio (ft)	Factor de ajuste (fw)
<10	0.96
>=10-12.9	1
>12.9	1.04

Los factores se aplican a anchos de carriles mayores a 8 pies o más

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2010. (TRB, 2010). Adaptación Propia.

Por lo cual procederemos a utilizar la tabla con los anchos de carril transformados a pies de la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 301:

Factor de Ajuste por Ancho de Carril para la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
NUMERO DE CARRILES : Ni	2	1	2	2
FACTOR DE AJUSTE POR ANCHO DE CARRIL:fw	0.96	1.04	1	1.04

Nota. Elaboración propia (2023).

- **Factor de Ajuste por Vehículos Pesados**

Este factor representa el espacio adicional ocupado por los vehículos pesados y la diferencia en sus capacidades operativas comparadas con los automóviles. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$F_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV}(E_T - 1)}$$

Donde:

P_{HV} : porcentaje de vehículos pesados en el correspondiente grupo de movimiento.

E_T : equivale al número de autos para cada vehículo pesado. = 2.0

Por lo siguiente se presenta en una tabla el factor de ajuste para vehículos pesados en la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro:

Tabla 302:

Factor de Ajuste por Vehículos Pesados. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
PHV	0.268	0.673	1.290	0.952
FHV	1.00	0.99	0.99	0.99

Nota. Elaboración propia (2023).

- Factor de Ajuste por Grado del Acceso**

Este factor explica los efectos del grado del acceso en el rendimiento del vehículo y se calcula con la siguiente fórmula:

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200}$$

Donde:

f_g : Factor de ajuste por grado del acceso para el grupo de carril

P_g : Grado de aproximación para el grupo de movimiento correspondiente %

Se muestra en la siguiente tabla el factor de ajuste por grado del acceso.

Tabla 303:

Factor de Ajuste por Grado. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
P_g	17	-15	1	-2
F_g	0.92	1.08	1.00	1.01

Nota. Elaboración propia (2023).

- Factor de Ajuste por Presencia de Estacionamiento**

Este factor representa el efecto de un carril adyacente a un estacionamiento en el flujo en el grupo de carril y dentro de los 76.2 metros que son 250 pies aguas arriba de la línea de parada del acceso. El límite superior práctico de 180 maniobras/h. El valor mínimo de este factor es de 0,050 y si no hay presencia de estacionamiento el valor es 1.00. Este factor solo es aplicable al grupo de carriles adyacente al estacionamiento y se calcula con la siguiente fórmula:

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

Donde:

f_p : Factor de ajuste por presencia de estacionamiento N

m : Tasa de maniobras de estacionamiento adyacente al carril (maniobras/h)



N : Número de carriles en el grupo de carriles

Aplicando el factor de ajuste por presencia de estacionamiento nos queda la siguiente tabla:

Tabla 304:

Factor de Ajuste por Parada de Buses Locales. Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
N	2	1	2	2
Nm	0	3	2	0
Fp	1	1	0.95	1.0

Nota. Elaboración propia (2023).

- **Factor de Ajuste por el Tipo de Área**

El factor de ajuste por el tipo de área se usa para indicar si la intersección se encuentra en un entorno de tipo de distrito central de negocios. Se considera que una intersección está en un distrito central de negocios, o en un tipo de área similar, cuando sus características incluyen derechos de vía estrechos, frecuentes maniobras de estacionamiento, bloqueos de vehículos, actividad de taxis y autobuses, giros de radio pequeño, uso limitado de vehículos exclusivos. Carriles de giro, alta actividad peatonal, población densa y recortes a mitad de cuadra. El avance promedio de saturación en las intersecciones en áreas con estas características es significativamente más largo que el que se encuentra en las intersecciones en áreas que están menos restringidas y menos visualmente intensas. Este factor debe determinarse para cada caso. Expuesto lo anterior utilizaremos el valor de **0.90**.

- **Factor de Ajuste por la Utilización del Carril**

Este factor se utiliza para estimar la tasa de saturación para un grupo de carriles. Si el grupo de carril tiene un carril compartido o un carril exclusivo, el factor es **1.0**.

- **Factor de Ajuste por la Presencia de Vehículos que Giran a la Izquierda**

Este factor refleja el efecto de la geometría de recorrido del giro a la izquierda sobre el flujo de saturación y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$f_{LT} = \frac{1}{1 + 0.05P_L}$$

Donde:

f_{LT} : Factor de ajuste por la presencia de vehículos que giran a la izquierda



P_L : Proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles

Para carriles exclusivos el valor del factor es 0.95.

Por lo cual aplicamos la fórmula para nuestra intersección

Tabla 305:

Factor de Ajuste por Presencia de Vehículos que Giran a la Izquierda para la Intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro

ACCESO	NORTE			SUR			OESTE			ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑	↪
PLT	0.12			0.30			0.35			0.00		
FLT	0.994268959			0.98509111			0.982723094			1		

Nota. Elaboración propia.

- **Factor de Ajuste por la Presencia de Vehículos que Giran a la Derecha**

Este factor refleja el efecto de la geometría de recorrido de giro a la derecha sobre el flujo de saturación y se calcula con la siguiente fórmula:

$$f_{RT} = 1 - 0.15P_R$$

Donde:

f_{RT} : Factor de ajuste por la presencia de vehículos que giran a la derecha

P_R : Proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles

Aplicando lo anteriormente dicho obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 306:

Factor de Ajuste por Presencia de Vehículos que Giran a la Derecha de la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro

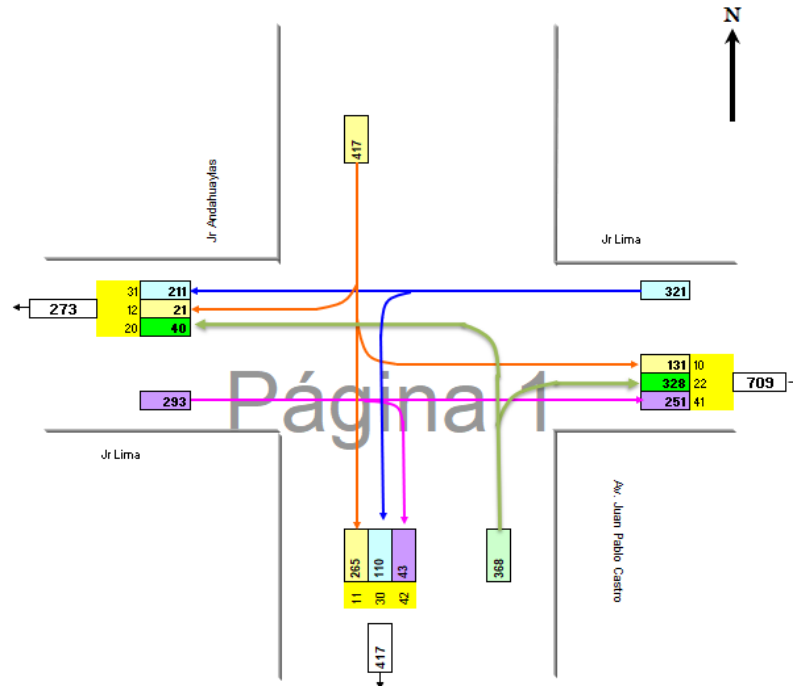
ACCESO	NORTE			SUR			OESTE			ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑	↪	↩	↑	↪
Pr	0.88			0.05			0.00			0.15		
frt	0.87			0.99			1.00			0.98		

Nota. Elaboración propia (2023).

Para las proporciones tanto de giros a la izquierda como giros a la derecha se dividirán en grupos de carriles en cada dirección y con ayuda del flujograma obtendremos la siguiente tabla Pr (Derecha e Izquierda)

Figura 51:

Flujograma intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro



Nota. Elaboración propia (2023).

Tabla 307:

Proporciones de giros a la izquierda y derecha Pr

	giros a la derecha	giros a la izquierda	proporcion giros a la izquierda	proporcion giros a la derecha
norte 20;21;22;23 grupo 1	330	43	0.12	0.88
sur 10;11;12;13 grupo2	21	135	0.30	0.05
oeste 30;31;32;33 grupo 3	0	109	0.35	0.00
este 40;41;42;43 grupo 4	47	0	0.00	0.15

Nota. Elaboración propia (2023).

- **Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para los Giros a la Derecha**

Se basa en el concepto de ocupación de zona de conflicto, que explica el conflicto entre vehículos, peatones y bicicletas. La ocupación de la zona de conflicto relevante tiene en cuenta si el flujo del vehículo opuesto también está en conflicto con el movimiento de giro a la derecha.

Para determinar este factor necesitamos realizar una serie de cálculos previos:

a) Determinar la tasa de flujo peatonal durante el servicio

$$v_{pedg} = v_{ped} \frac{C}{g_{ped}} \leq 5000$$

Donde:

v_{pedg} : Tasa de lujo peatonal durante el servicio (p/h)

v_{ped} : Volumen peatonal bidireccional en conflicto para giro (p/h)



C : Duración de ciclo (s)

g_{ped} : Tiempo de servicio peatonal (s)

El tiempo de servicio peatonal es el tiempo de verde efectivo de la fase.

b) Determinar la ocupación media de peatones

Si la tasa de flujo peatonal durante el tiempo de servicio peatonal es 1,000 p/h o menos, entonces la ocupación del peatón se calcula con la siguiente fórmula:

$$OCC_{pedg} = \frac{v_{pedg}}{2000}$$

Donde:

OCC_{pedg} : Ocupación media de peatones

Alternativamente, si esta tasa de flujo excede 1,000 p/h, entonces se usa la siguiente fórmula:

$$OCC_{pedg} = 0.4 + \frac{v_{pedg}}{10000} \leq 0.90$$

c) Determinar la ocupación relevante en la zona de conflicto

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$OCC_r = \frac{g_{ped}}{g} OCC_{pedg}$$

Donde:

OCC_r : Ocupación relevante en la zona de conflicto

d) Determinar el Tiempo Desocupado

Si el número de carriles de recepción en una calle transversal es igual al número de carriles de giro, los vehículos que giran no podrán maniobrar alrededor de peatones o bicicletas. En esta situación, el tiempo en que la zona de conflicto está desocupada se calcula con la siguiente fórmula:

$$A_{pbT} = 1 - OCC_r$$

Donde:

A_{pbT} : Tiempo desocupado

Por otro lado, si el número de carriles de recepción en la calle excede el número de carriles de giro, es más probable que los vehículos que giran se muevan alrededor de peatones o bicicletas. En esta situación, el efecto de los peatones en el flujo de



saturación es menor y el tiempo en que la zona de conflicto está desocupada se calcula con la fórmula siguiente:

$$A_{pbT} = 1 - 0.6 OCC_r$$

e) Determinar el factor de ajuste por conflicto de peatones para los giros a la derecha

Este factor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$f_{Rpb} = A_{pbT}$$

Donde:

f_{Rpb} : Factor de ajuste por conflicto de peatones para los giros a la derecha

Por consiguiente, con todas las fórmulas anteriormente explicadas procedemos a generar la tabla para la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

Tabla 308:

Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para Giros a la Derecha - Intersección de la Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↑ ↷	↑ ↶ ↷	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷
V pedg	303	347	386	325
OCC pedg	0.15	0.17	0.19	0.16
OCC r	0.07	0.08	0.10	0.08
A pbt	0.96	0.95	0.94	0.95
F rpb	0.96	0.95	0.94	0.95

Nota. Elaboración propia.

f) Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para los Giros a la Izquierda

Se basa en el concepto de ocupación de zona de conflicto, que explica el conflicto entre vehículos, peatones y bicicletas. La ocupación de la zona de conflicto relevante tiene en cuenta si el flujo del vehículo opuesto también está en conflicto con el movimiento de giro a la izquierda.

El procedimiento es el mismo que en el anterior factor hasta el paso “c”. Una vez efectuados los pasos ya mencionados procedemos con los pasos siguientes:

d) Calcular la ocupación de los peatones después de que se despeja la cola

El tiempo de servicio en cola opuesta gq se calcula como el tiempo verde efectivo permitido gp menos la duración del tiempo verde de giro a la izquierda permitido que no está bloqueado por una cola opuesta gu (es decir, $gq = gp - gu$).

Si $gq < gp$, el cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:



$$OCC_{pedu} = OCC_{pedg} \left(1 - 0.5 \frac{g_q}{g_{ped}} \right)$$

Donde:

OCC_{pedu} : Es la ocupación peatonal después de que se despeja la cola

g_q : Es el tiempo de servicio de la cola opuesta (s)

Si es de otra manera, tenemos:

$$OCC_{pedu} = 0.00$$

Si el tiempo de servicio en cola opuesta g_q es igual o superior al tiempo de servicio peatonal G_{PED} , entonces la cola opuesta consume todo el tiempo de servicio peatonal.

e) Determine la ocupación relevante de la zona de conflicto

Después de que se despeja la cola opuesta, los vehículos que giran a la izquierda completan sus maniobras sobre la base de la disponibilidad de espacio aceptado en el flujo de tráfico opuesto. La ocupación relevante de la zona de conflicto es una función de la probabilidad de disponibilidad de huecos aceptada y la ocupación de peatones.

Que se calcula de la siguiente manera:

$$OCC_r = \frac{g_{ped} - g_q}{g_p - g_q} (OCC_{pedu}) e^{-5.00v_o/3600}$$

Donde:

OCC_r : Ocupación relevante en la zona de conflicto

v_o : Tasa de demanda opuesta (veh/h)

g) Determinar el Tiempo Desocupado

Este paso se calcula con las fórmulas 56 y 57 ya mostradas anteriormente en el procedimiento de determinación del factor de ajuste por conflicto de peatones para los giros a la derecha.

g) Determinar el factor de ajuste por conflicto de peatones para los giros a la izquierda

Este factor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$f_{Lpb} = A_{pbT}$$

Donde:

f_{Lpb} : Factor de ajuste por conflicto de peatones para giros a la izquierda



A continuación, se presenta la tabla con las fórmulas realizadas anteriormente para determinar el del Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para Giros a la Izquierda

Tabla 309:

Cálculo del Factor de Ajuste por Conflicto de Peatones para Giros a la Izquierda para la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
V pedg	347			303			325	386
OCC pedg	0.17			0.15			0.16	0.19
OCC pedu	0.14			0.13			0.14	0.16
vo	558			467			394	387
OCCr	0.07			0.07			0.08	0.10
A pbt	0.96			0.96			0.95	0.94
F lpb	0.96			0.96			0.95	0.94

Nota. Elaboración propia (2023).

Una vez determinados los factores de ajuste se procede a calcular la tasa de flujo de saturación ajustada con la fórmula 45 ya expuesta al inicio del Paso 5.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla la determinación de las tasas de flujo de saturación ajustadas para la intersección Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

Tabla 310:

Determinación de las tasas de flujo de saturación ajustada para la intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
Factor de ajuste por ancho de carril Fw	0.96			1.04			1.00	1.04
flujo saturado base	1900.00			1900.00			1900.00	1900.00
fHV	1.00			0.99			0.99	0.99
fg	0.92			1.08			1.00	1.01
fp	0.95			0.89			0.95	0.95
fb	0.97			0.98			0.92	0.98
fa	0.90			0.90			0.90	0.90
fLU	1.00			1.00			1.00	1.00
fLT	0.99			0.99			0.98	1.00
frt	0.87			0.99			1.00	0.98
fRpb	0.96			0.95			0.94	0.95
fLpb	0.96			0.96			0.95	0.94
S	1097.12			1478.88			1294.55	1450.72

Nota. Elaboración propia (2023).

Paso 6: Determinar la Proporción de Llegada Durante el Control Verde

El retraso y el tamaño de la cola en una intersección señalizada dependen en gran medida de la proporción de vehículos que llegan durante las indicaciones de los intervalos verde y rojo. El retardo y el tamaño de la cola son más pequeños cuando llega una mayor proporción de vehículos durante la indicación verde. Para este cálculo primero debemos



determinar la relación de pelotón, la relación de pelotón se usa para describir la calidad de la progresión de la señal para el grupo de movimiento correspondiente y se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 311:

Relación de Pelotón.

Relación de Pelotón	Tipo de llegada	Calidad de Progresión
0.33	1	Muy pobre
0.67	2	Desfavorable
1.00	3	Llegadas Aleatorias
1.33	4	Favorable
1.67	5	Muy Favorable
2.00	6	Excepcionalmente Favorable

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2016. (TRB, 2016). Adaptación.

Paso 7: Determinar la Capacidad y la Relación Volumen-Capacidad del Grupo de Carriles, y la Relación Volumen-Capacidad Crítica de la Intersección

La capacidad de un grupo de carril dado sirve para un movimiento de tráfico, y para el caso en el que no hay movimientos permitidos de giro a la izquierda se procede el cálculo con la siguiente fórmula:

$$c = Ns \frac{g}{C}$$

Donde:

c: Capacidad (veh/h)

N: N° de carriles

s: Tasa de flujo de saturación ajustada

g: Tiempo de verde efectivo (s)

C: Duración de ciclo (s)

Y para los grupos de carriles con giros la izquierda permitidos el cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$c = \frac{gs + 3600(1 + P_L)}{C}$$

Las variables ya se mencionaron anteriormente.

La relación volumen-capacidad que es otro parámetro para un grupo de carriles se define como la relación entre el volumen del grupo de carriles y su capacidad, se calcula con la siguiente fórmula:



$$X = \frac{v}{c}$$

Donde:

X: Relación volumen-capacidad

v: Volumen del flujo vehicular del grupo de carriles (veh/h)

c: Capacidad del grupo de carriles

La relación volumen-capacidad crítica de la intersección se calcula para evaluar globalmente la intersección, con respecto a su geometría y al ciclo, utilizando el concepto de grado de saturación crítica de la intersección X_c . Considerando únicamente los accesos o grupos de carriles críticos, definidos como que tienen la relación de flujo más alta para cada fase.

$$x_c = \left(\frac{C}{C - L} \right) \left[\sum \left(\frac{v}{s} \right)_{ci} \right]$$

Donde:

x_c : Factor de ajuste por conflicto de peatones para giros a la izquierda

L: Tiempo perdido en el ciclo (s)

C: Duración del ciclo (s)

$\left(\frac{v}{s} \right)_{ci}$: Relación de flujo del grupo de carriles crítico

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de capacidad y relación de volumen-capacidad para los grupos de carriles de la intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

Tabla 312:

Determinación de la Capacidad y Relación Volumen-Capacidad para la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
g	30.00	30.00	30.00	30.00	32.00	32.00	32.00	32.00
C	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
g/C	0.46	0.46	0.46	0.46	0.49	0.49	0.49	0.49
N	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
S	1097.12	1478.88	1097.12	1478.88	1294.55	1294.55	1450.72	1450.72
Capacidad, c	1012.73	682.56	1012.73	682.56	1274.64	1274.64	1428.40	1428.40
v	467.00	558.00	467.00	558.00	387.00	387.00	394.00	394.00
v/c	0.46	0.82	0.46	0.82	0.30	0.30	0.28	0.28
relacion de flujo: vi/si	0.92	0.46	0.92	0.46	0.98	0.98	0.98	0.98
Xc					1.9			

Nota. Elaboración Propia (2023).



Paso 8: Determinar la Demora o Retraso de Control

El retraso calculado en este paso representa el retraso de control promedio experimentado por todos los vehículos que llegan durante el período de análisis. Incluye cualquier demora incurrida por estos vehículos que aún están en cola después de que finaliza el período de análisis. La demora de control para un grupo de carriles determinado se calcula usando la fórmula:

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

Donde:

d : Retraso de control Promedio (s/veh)

d_1 : Retraso uniforme (s/veh)

d_2 : Retraso incremental (s/veh)

d_3 : Retraso de cola inicial (s/veh)

Primero debemos calcular cada una de las demoras o retrasos con las siguientes fórmulas que se verán a continuación:

- **Demora Uniforme**

La siguiente fórmula representa una forma de calcular la demora cuando se supone que las llegadas son aleatorias durante todo el ciclo. También asume un período verde efectivo durante el ciclo:

$$d_1 = \frac{0.5C(1 - g/C)^2}{1 - [\min(1, X) g/C]}$$

Donde:

d_1 : Demora uniforme (s/veh)

C : Duración de Ciclo (s)

X : Relación volumen-capacidad

g : Tiempo verde efectivo (s)

A continuación, se muestran los cálculos aplicando la formula anterior para la intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

Tabla 313:

Determinación del Demora Uniforme de la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR				
g	30	30	32	32
c	65	65	65	65
g/C	0.46	0.46	0.49	0.49
d1	11.97	11.97	9.85	9.69

Nota. Elaboración Propia (2023).

- **Demora Incremental**

El retraso incremental representa el retraso debido a la variación aleatoria en el número de llegadas ciclo por ciclo. También explica el retraso causado por la demanda no satisfecha durante el período de análisis. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$d_2 = 900T \left[(X_A - 1) + \sqrt{(X_A - 1)^2 + \frac{8kIX_A}{c_A T}} \right]$$

$$X_A = v/c_A$$

Donde:

d_2 : Demora incremental (s/veh)

c_A : Duración de Ciclo (s)

X_A : Relación volumen-capacidad

k : Factor de retardo incremental = 0.50 para intersecciones prefijadas

T : Periodo de análisis = 0.25h

I : Factor de ajuste de filtrado aguas arriba

El factor de ajuste de filtrado aguas arriba I se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = 1.0 - 0.91X_u^{2.68} \geq 0.090$$

Donde:

I : Factor de ajuste de filtrado aguas arriba

X_u : Relación ponderada de volumen-capacidad para todos los movimientos en aguas arriba que contribuyen al volumen en el grupo de movimiento del sujeto.

Si $X_u \geq 1$, entonces el valor de $I = 0.090$.

Por consiguiente, procedemos a mostrar la tabla con la demora incremental:

Tabla 314:

Determinación de la Demora de Control Promedio de la Intersección de Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷
Xa	0.46	0.82	0.30	0.28
k	0.50	0.50	0.50	0.50
l	1.00	1.00	1.00	1.00
T	0.25	0.25	0.25	0.25
CA	65.00	65.00	65.00	65.00
d2	21.75	67.91	11.64	10.23

Nota. Elaboración Propia (2023).

- **Demora de Cola Inicial**

Para este análisis, en todas las intersecciones no se ha considerado el retraso de cola inicial por la ausencia de esta en el periodo de dicho análisis, por lo que el valor numérico de este retraso es de 0s para todas las intersecciones.

Tabla 315:

Demora de Cola Inicial. Intersección Jr. Lima y Jr. Andahuaylas

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷	↶ ↑ ↷
d3	0	0	0	0

Nota. Elaboración Propia (2023).

Paso 9: Determinar el Nivel de Servicio

En este paso debemos calcular también la demora media por acceso y la demora media por la intersección:

Demora Media para el Acceso

A menudo es conveniente calcular la demora de control promedio para cada acceso de la intersección. Este retraso es una demora promedio ponderada, donde el retraso de cada grupo de carril es ponderado por la tasa de flujo de la demanda del grupo de carril. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$d_{A,j} = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} d_i v_i}{\sum_{i=1}^{m_j} v_i}$$

Donde:

$d_{A,j}$: Demora de control media para el acceso (s/veh)

Por último, se procede a determinar el nivel de servicio, esto se hace para cada grupo de carril, acceso e intersección utilizando la tabla de intersecciones semaforizadas:

Tabla 316:

Niveles de Servicio en Intersecciones Semaforizadas



Nivel de Servicio	Demora del control (s/veh)	Nivel de Servicio por proporción de volumen/capacidad	
		<=1.0	> 1.0
A	<=10	A	F
B	> 10- 20	B	F
C	> 20- 35	C	F
D	> 35- 55	D	F
E	> 55- 80	E	F
F	> 80	F	F

Nota. Tomado de Highway Capacity Manual 2016. (TRB, 2016). Adaptación.

Tabla 317:

Determinación de la Demora de Control Promedio para la Intersección – Jr. Lima - Jr. Andahuaylas - Av. Juan Pablo Castro.

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
vi	467	558	387	394
d	33.72	79.88	21.49	19.92
NDS por acceso	C	E	C	B
demora en toda la intersección	42.35			
NDS de toda la intersección	D			

Nota. Elaboración Propia.

Con los anteriores cálculos mostrados paso por paso, se procedió a replicar el procedimiento para las demás intersecciones Semaforzadas de todo nuestro tramo de estudio.

Tablas de Cálculo del Nivel de Servicio de Intersecciones Semaforzadas

Se organizaron las tablas de cálculo del nivel de servicio por módulos de la siguiente manera:

- Módulo de datos de entrada
- Módulo de ajuste de tasas de flujo
- Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación
- Módulo de análisis de capacidad
- Módulo de demoras
- Módulo de nivel de servicio.

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos:

Intersección Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño

Tabla 318:

Datos de entrada Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño



MODULO DE DATOS DE ENTRADA									
% VEHICULOS PESADOS	FHP		PENDIENTE		ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL	Numero de carriles	
				%	METROS	PIES	Peat/h		
N	1.25	0.88	N	11	3.09	10.14	166		1
S	0.41	0.79	S	-9	4.38	14.37	184		2
O	0.00	0.00	O	1	3.56	11.68	185		2
E	0.52	0.88	E	-2	3.77	12.37	182		2
DATOS DE CONTROL SEMAFÓFICO									
	VERDE PEAT	VERDE	ROJO	AMBAR	TOTAL	Maniobra de estacionamient	Parada de buses locales	Numero de buses	
N	30	30	30	3	63	0	0		3
S	30	30	30	3	63	0	1		2
O	30	30	30	3	63	0	1		0
E	30	30	30	3	63	0	0		26

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 319:

Módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. lima - Jr. Junín - Av. Mariño

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷		
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	0	0	319	126	363	0	0	0	300	84
FHP	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	0	0	364	143	413	0	0	0	341	95
TASA DE FLUJO DEL GRUPO	364		556		0		436			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 320:

Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
Factor de ajuste por ancho de carril	0.96		1.04		1.00		1.00	
flujo saturado base	1900.00		1900.00		1900.00		1900.00	
fHV	0.99		1.00		1.00		0.99	
fg	0.95		1.05		1.00		1.01	
fp	0.90		0.95		0.95		0.95	
fb	0.99		1.00		1.00		0.95	
fa	0.90		0.90		0.90		0.90	
fLU	1.00		1.00		1.00		1.00	
fLT	1.00		0.99		1.00		1.00	
frt	0.85		1.00		1.00		0.97	
fRpb	0.94		0.95		0.94		0.95	
fLpb	0.96		0.94		0.95		0.90	
S	1045.44		1538.84		1454.52		1284.69	

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 321:

Módulo de análisis de capacidad Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
g	30.00	30.00	0.00	30.00
C	63.00	63.00	0.00	63.00
g/C	0.48	0.48	0.00	0.48
N	1.00	2.00	0.00	2.00
S	1045.44	1538.84	0.00	1284.69
Capacidad, c	497.83	1465.56	0.00	1223.52
v	364.00	556.00	0.00	436.00
v/c	0.73	0.38	0.00	0.36
relacion de flujo: vi/si	0.48	0.95	0.00	0.95
Xc	1.54			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tablas Módulo de Demoras Jr. lima - Jr. Junín - Av. Mariño

Tabla 322:

Demora uniforme de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
g	30.00	30.00	0.00	30.00
C	63.00	63.00	0.00	63.00
g/C	0.48	0.48	0.00	0.48
d1	13.26	10.55	0.00	10.41

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 323:

Demora incremental de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
Xa	0.48	0.38	0.00	0.36
k	0.50	0.50	0.00	0.50
I	1.00	1.00	0.00	1.00
T	0.25	0.25	0.00	0.25
CA	63.00	63.00	0.00	63.00
d2	23.61	16.49	0.00	15.04

Nota. Elaboración Propia.

Tabla 324:

Demora inicial de Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪	↩ ↑ ↪
d3	0	0	0	0

Nota. Elaboración Propia.

Tabla 325:

Módulo de nivel de servicio Jr. Lima - Jr. Junín - Av. Mariño



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
vi	364	556	0	436
d	36.87	27.04	0.00	25.45
NDS por acceso	D	C	NO EXISTE MOVIMIENTO	
demora en toda la intersección	29.17			
NDS de toda la intersección	C			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Intersección de la Jr. Arequipa – Jr. Junín

Tabla 326:

Datos de entrada Jr. Arequipa – Jr. Junín

MODULO DE DATOS DE ENTRADA								Numero de carriles
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE %	ANCHO DE CARRIL		VOL. PEATONAL			
			METROS	PIES	Peat/h			
N	0.00	0.00	6	2.98	189		1	
S	0.77	0.83	-11	3	195		1	
O	2.14	0.85	-2	3.97	203		1	
E	0.00	0.00	1	3.98	210		1	
DATOS DE CONTROL SEMAFÓFICO								Numero de buses
	VERDE PEAT.	VERDE	ROJO	AMBAR	TOTAL	Maniobra de estacionamiento	Parada de buses locales	
N	23	31	23	3	57	0	0	
S	23	31	23	3	57	0	0	
O	31	23	31	3	57	0	79	
E	31	23	31	3	57	0	0	

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 327:

Módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	0	0	391	0
FHP	0.00	0.00	0.83	0.83
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	0	0	472	0
tasa de flujo del grupo	0	472	620	0

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 328:

Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Factor de ajuste por ancho de carril Fw	0.00	0.96	1.04	0.00
flujo saturado base	0.00	1900.00	1900.00	0.00
fHV	0.00	0.99	0.98	0.00
fg	0.00	1.06	1.01	0.00
fp	0.00	0.90	0.90	0.00
fb	0.00	0.99	0.68	0.00
fa	0.00	0.90	0.90	0.00
fLU	0.00	1.00	1.00	0.00
fLT	0.00	1.00	1.00	0.00
frt	0.00	1.00	1.00	0.00
fRpb	0.00	0.94	0.94	0.00
fLpb	0.00	0.91	0.89	0.00
S	0.00	1302.72	907.15	0.00

Nota. Elaboración Propia (2023).



Tabla 329:

Módulo de análisis de capacidad Jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩
g	0.00	31.00	23.00	0.00
C	0.00	57.00	57.00	0.00
g/C	0.00	0.54	0.40	0.00
N	0.00	1.00	1.00	0.00
S	0.00	1302.72	907.15	0.00
Capacidad, c	0.00	708.50	366.04	0.00
v	0.00	472.00	620.00	0.00
v/c	0.00	0.15	0.17	0.00
relacion de flujo: vi/si	0.00	0.10	0.10	0.00
Xc	0.34			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tablas Módulo de demoras jr. Arequipa – Jr. Junín

Tabla 330:

Demora uniforme Jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩
g	0.00	31.00	23.00	0.00
C	0.00	57.00	57.00	0.00
g/C	0.00	0.54	0.40	0.00
d1	0.00	6.46	10.89	0.00

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 331:

Demora incremental Jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩
Xa	0.00	0.10	0.10	0.00
k	0.00	0.50	0.50	0.00
I	0.00	1.00	1.00	0.00
T	0.00	0.25	0.25	0.00
CA	0.00	57.00	57.00	0.00
d2	0.00	3.48	3.48	0.00

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 332:

Demora inicial jr. Arequipa – Jr. Junín

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩ ↑ ↪ ↩	↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩	↩ ↑ ↪ ↩
d3	0	0	0	0

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 333:

Módulo de nivel de servicio Jr. Arequipa – Jr. Junín



ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
vi	0	472	620	0
d	0	9.935431303	14.36606153	0
NDS por acceso	NO EXISTEN MOVIMIENTO	A	B	NO EXISTEN MOVIMIENTO
demora en estas intersección	12.45099059			
NDS de toda la intersección	B			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Intersección de la Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

Tabla 334:

Datos de entrada Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

MODULO DE DATOS DE ENTRADA							Numero de carriles
% VEHICULOS PESADOS	FHP		PENDIENTE %		ANCHO DE CARRIL METROS		VOL. PEATONAL Peat/h
N	0.79	0.89	N	7	3.71	12.17	175
S	0.45	0.73	S	-9	3.425	11.24	186
O	1.66	1.01	O	-2	3.77	12.37	195
E	0.00	0.00	E	3	3.8	12.47	178
DATOS DE CONTROL SEMAFÓFICO							Numero de buses
	VERDE	PEAT VERDE	ROJO	AMBAR	TOTAL	Maniobra de estacionamiento	Parada de buses locales
N	27	35	27	4	66	0	0
S	27	35	27	4	66	0	0
O	35	27	35	4	66	3	1
E	35	27	35	4	66	0	0

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 335:

Tabla módulo de ajuste de tasas de flujo Jr. Arequipa - Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	117 265 0 0 0	222	0 327 214 0 0	0
FHP	0.89 0.89 0.89 0.89 0.89	0.89	0.89 0.89 0.89 0.00 0.00 0.00	
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	131 297 0 0 0	249	0 367 240 0 0	0
tasa de flujo del grupo	428	249	607	0

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 336:

Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE	SUR	OESTE	ESTE
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷	↶ ↷
Factor de ajuste por ancho de carril Fw	1.00	1.00	1.00	0.00
flujo saturado base	1900.00	1900.00	1900.00	0.00
fHV	0.99	1.00	0.98	0.00
fg	0.97	1.05	1.01	0.00
fp	0.95	0.95	0.94	0.00
fbb	0.95	0.92	0.95	0.00
fa	0.90	0.90	0.90	0.00
flU	1.00	1.00	1.00	0.00
flT	0.98	1.00	1.00	0.00
frr	1.00	0.85	0.94	0.00
fRpb	0.94	0.95	0.94	0.00
fLpb	0.94	0.95	0.90	0.00
S	1291.96	1183.14	1212.28	0.00

Nota. Elaboración Propia (2023).



Tabla 337:

Módulo de análisis de capacidad Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE				SUR				OESTE				ESTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
g	35.00				35.00				27.00				0.00			
C	66.00				66.00				66.00				0.00			
g/C	0.53				0.53				0.41				0.00			
N	2.00				2.00				2.00				0.00			
S	1291.96				1183.14				1212.28				0.00			
Capacidad, c	1370.26				1254.85				991.86				0.00			
v	428.00				249.00				607.00				0.00			
v/c	0.31				0.20				0.61				0.00			
relacion de flujo: vi/si	1.06				1.06				0.82				0.00			
Xc	1.18															

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tablas Módulo de demoras Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

Tabla 338:

Demora uniforme Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE				SUR				OESTE				ESTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
g	35.00				35.00				27.00				0			
C	66.00				66.00				66.00				0			
g/C	0.53				0.53				0.41				0			
d1	8.73				8.14				15.37				0			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 339:

Demora incremental Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE				SUR				OESTE				ESTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
Xa	0.31				0.20				0.61				0.00			
k	0.50				0.50				0.50				0.00			
I	1.00				1.00				1.00				0.00			
T	0.25				0.25				0.25				0.00			
CA	66.00				66.00				66.00				0.00			
d2	11.93				6.63				35.71				0.00			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 340:

Demora Inicial Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas

ACCESO	NORTE				SUR				OESTE				ESTE			
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑
d3	0				0				0				0			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 341:

Módulo de nivel de servicio Jr. Arequipa- Av. Núñez - Av. Arenas



ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE					
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷
vi	428		249		607		0					
d	20.65		14.77		51.08		0					
NDS por acceso	C		B		D		NO EXISTEN MOVIMIENTOS					
demora en toda la intersección	33.90											
NDS de toda la intersección	C											

Nota. Elaboración Propia (2023).

Intersección de la Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

Tabla 342:

Datos de entrada Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

MODULO DE DATOS DE ENTRADA									Numero de carriles
% VEHICULOS PESADOS	FHP	PENDIENTE %		ANCHO DE CARRIL METROS		VOL. PEATONAL Peat/h			
N	0.67	0.95	N	8	3.31	10.86	152	2	
S	0.00	0.79	S	-15	3.5	11.48	149	2	
O	0.00	0.00	O	0	2.925	9.60	158	2	
E	0.29	0.79	E	-1	3.6	11.81	72	2	
DATOS DE CONTROL SEMAFÓFICO						Maniobra de estacionamie	Parada de buses locales	Numero de buses	
	VERDE	PEAT.	VERDE	ROJO	AMBAR	TOTAL			
N	24	25	24	3	3	52	3	0	
S	24	25	24	3	3	52	3	0	
O	28	21	28	3	3	52	2	0	
E	28	21	28	3	3	52	2	1	

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 343:

Módulo de ajuste de tasas de flujo Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE					
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷
VOLUMEN DE DEMANDA (Veh/h)	0	113	186	101	203	0	0	0	0	151	171	22
FHP	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94	0.94
TASA DE FLUJO AJUSTADO (Veh/h)	0	120	198	107	216	0	0	0	0	161	182	23
tasa de flujo del grupo	318		323		0		366					

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 344:

Módulo de ajuste de tasas de flujo de saturación Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas



ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷
Factor de ajuste por ancho de carril Fw	1.00			1.00			0.00		1.00
flujo saturado base	1900.00			1900.00			0.00		1900.00
fHV	0.99			1.00			0.00		1.00
fg	0.96			1.08			0.00		1.01
fp	0.94			0.94			0.00		0.95
fb	0.99			0.97			0.00		0.97
fa	0.90			0.90			0.00		0.90
fLU	1.00			1.00			0.00		1.00
fLT	1.00			0.98			0.00		0.98
frt	0.91			1.00			0.00		0.99
fRpb	0.95			0.98			0.00		0.95
fLpb	0.98			0.95			0.00		0.92
S	1291.74			1539.03			0.00		1346.99

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 345:

Módulo de análisis de capacidad Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷
g	25.00			25.00			0.00		21.00
C	52.00			52.00			0.00		52.00
g/C	0.48			0.48			0.00		0.40
N	2.00			2.00			0.00		2.00
S	1291.74			1539.03			0.00		1346.99
Capacidad, c	1242.05			1479.84			0.00		1087.95
v	318.00			323.00			0.00		366.00
v/c	0.26			0.22			0.00		0.25
relacion de flujo: vi/si	0.96			0.96			0.00		0.81
Xc							0.77		

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tablas Módulo de demoras Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

Tabla 346:

Demora uniforme

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE		
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↶	↑	↷	↶	↑	↷	↶	↑	↷
g	25			25			0		21
C	52			52			0		52
g/C	0.48			0.48			0.00		0.40
d1	7.99			7.83			0.00		10.28

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 347:

Demora incremental



ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
Xa	0.26		0.22		0.00		0.25	
k	0.50		0.50		0.00		0.50	
l	1.00		1.00		0.00		1.00	
T	0.25		0.25		0.00		0.25	
CA	52.00		52.00		0.00		52.00	
d2	11.52		9.41		0.00		11.17	

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 348:

Demora inicial

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
d3	0		0		0		0	

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 349:

Módulo de nivel de servicio Av. Enrique Pelach - Av. Circunvalación - Pje. Carmelitas

ACCESO	NORTE		SUR		OESTE		ESTE	
SENTIDO DE FLUJO VEHICULAR	↩	↑	↩	↑	↩	↑	↩	↑
vi	318		323		0		366	
d	19.51		17.24		0.00		21.45	
NDS por acceso	B		B		NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		C	
demora de la intersección					19.49			
NDS de toda la intersección					B			

Nota. Elaboración Propia (2023).

Las características geométricas tienen una influencia directa en la metodología del HCM 2016 y el software VISSIM 11, de las 23 intersecciones existentes en nuestra zona de estudio 8 intersecciones obtienen el nivel C, 7 intersecciones obtienen el nivel D y 2 intersecciones son nivel E. Con la ayuda de la norma GH – 020 y otras normas complementarias se siguió con los anchos mínimos que debe tener un carril y que debe cumplir por la zona de estudio que es de carácter comercial y laboral.

Figura 52:

Niveles de servicio actuales de las intersecciones del tramo vial



N° DE INTERSECCION	INTERSECCIONES	ACTUAL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL DE LAS VIAS
1	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	D
2	INTERSECCIÓN JR. AREQUIPA Y JR. MARISCAL GAMARRA	C
3	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	E
4	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	C
5	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. GRAU	D
6	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	E
7	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	C
8	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	C
9	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	D
10	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	A
11	INTERSECCIÓN AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	C
12	INTERSECCIÓN JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	D
13	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	A
14	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	C
15	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	C
16	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	D
17	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR HUANCVELICA	D
18	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCVELICA	B
19	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	D
20	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NUÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	A
21	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	A
22	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	B
23	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	C

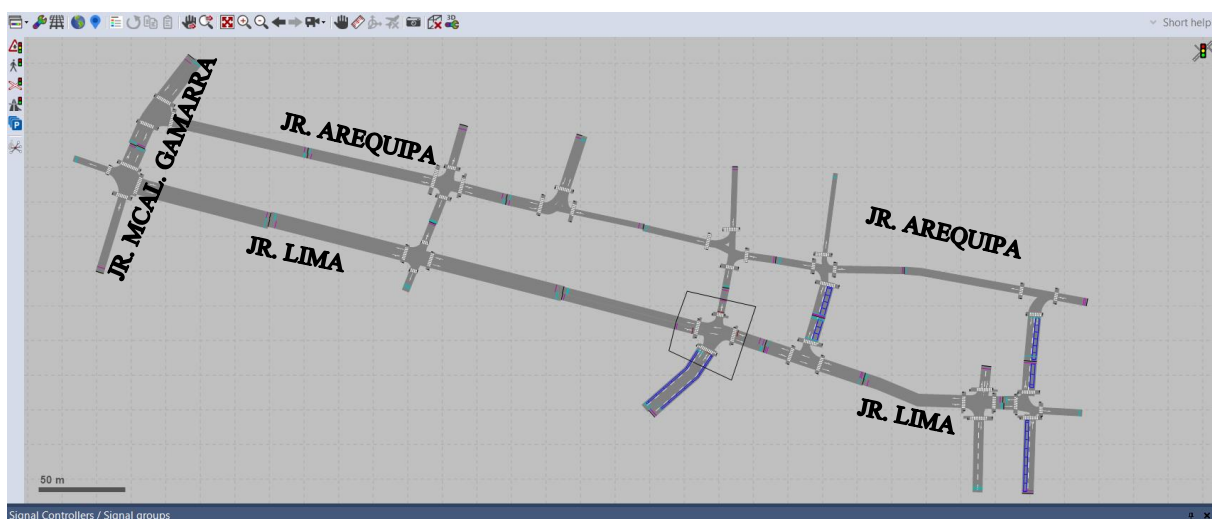
En la imagen se muestra los niveles de servicio actuales en las intersecciones de las cuales 17 intersecciones se encuentran entre los niveles C, D y E. Y 6 intersecciones contienen niveles de A y B. También explicaremos las condiciones geométricas que influyen en los niveles de servicio por las 17 intersecciones.

3.6.6. Modelamiento en el Software Vissim 11 (versión para estudiantes)

MODELAMIENTO DEL PROYECTO

Figura 53:

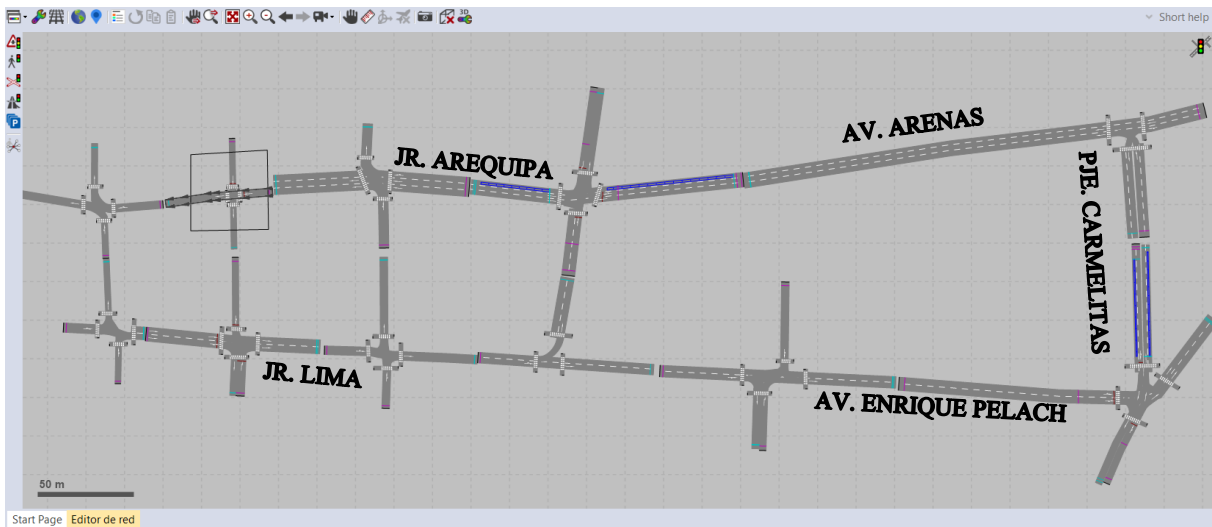
Modelamiento en Vissim Parte 1



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

Figura 54:

Modelamiento en Vissim Parte 2



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

El procedimiento para realizar un modelamiento del tramo Jr. Mariscal Gamarra, Jr. Lima, Av. Enrique Pelach, Pje. Carmelitas, Av. Arenas y Jr. Arequipa con sus respectivas intersecciones se describe a continuación detalladamente:

PASO 1: SELECCIÓN DE NUESTRA ZONA DE ESTUDIO

El software VISSIM 11 cuenta con un mapa de geolocalización para realizar el Modelamiento, para el presente trabajo usamos dicha herramienta.

Figura 55:

Selección de Modelamiento en Vissim





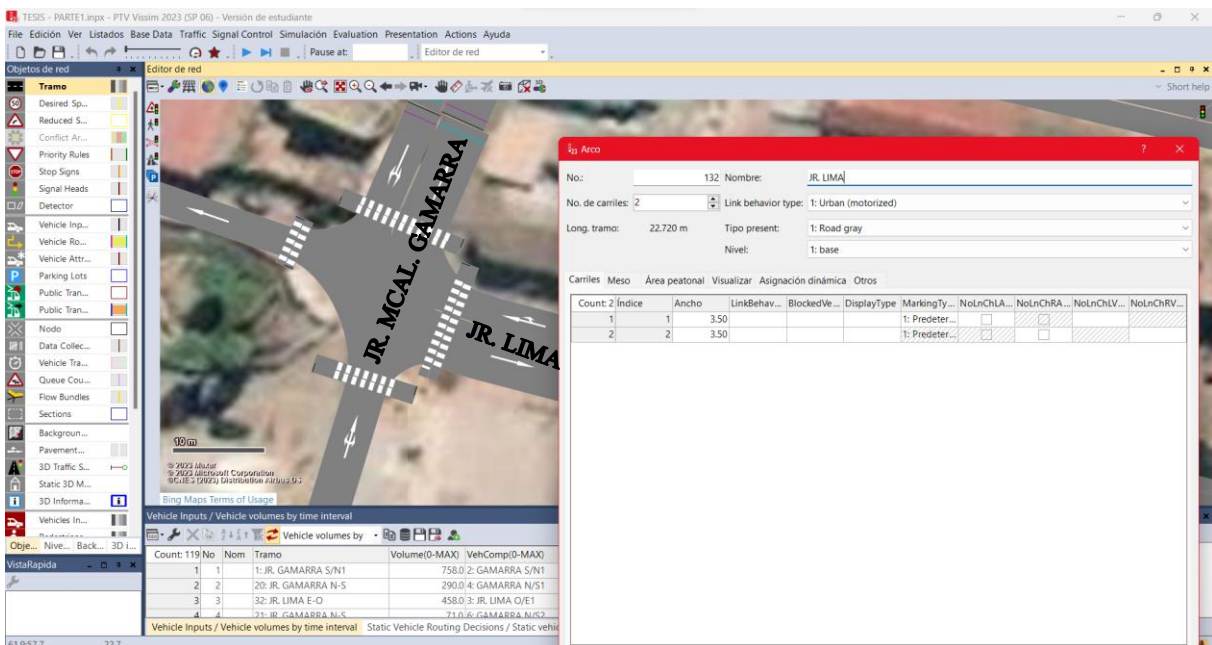
Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 2: CREACIÓN DE CARRILES PARA VIAS PRINCIPALES E INTERSECCIONES

Optamos por dividir en dos tramos todo nuestro trabajo, en ambos se repitió el procedimiento. Usando las dimensiones geométricas de las vías obtenidas en el Levantamiento Topográfico dibujamos nuestros carriles con la herramienta “LINKS” dando nombres a los carriles y usando los conectores en las intersecciones.

Figura 56:

Creación de Carriles y uniones en Vissim



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

Se muestra el carril del intersección no semaforizada Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra, la cual está compuesta por direcciones en norte sur, este y oeste. Se inserta los movimientos y giros permitidos en esta intersección tal como lo muestra la figura siguiente:



Figura 57:

Giros y Direcciones de carriles en Vissim



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 3: COMPOSICION VEHICULAR

El software viene con grupos de vehículos agrupados por clases y tipos. Para nuestra investigación debemos hacer una configuración previa como autos, motos, combis, buses y camiones pequeños, tal cual nuestra composición vehicular tomada en campo.

La velocidad se obtuvo mediante recorridos vehiculares durante la semana en la zona de estudio, llegando a considerar un rango entre 15km/h a 25km/h y en peatones por defecto en 5km/h.

Figura 58:

Configuración de la Composición Vehicular en Vissim



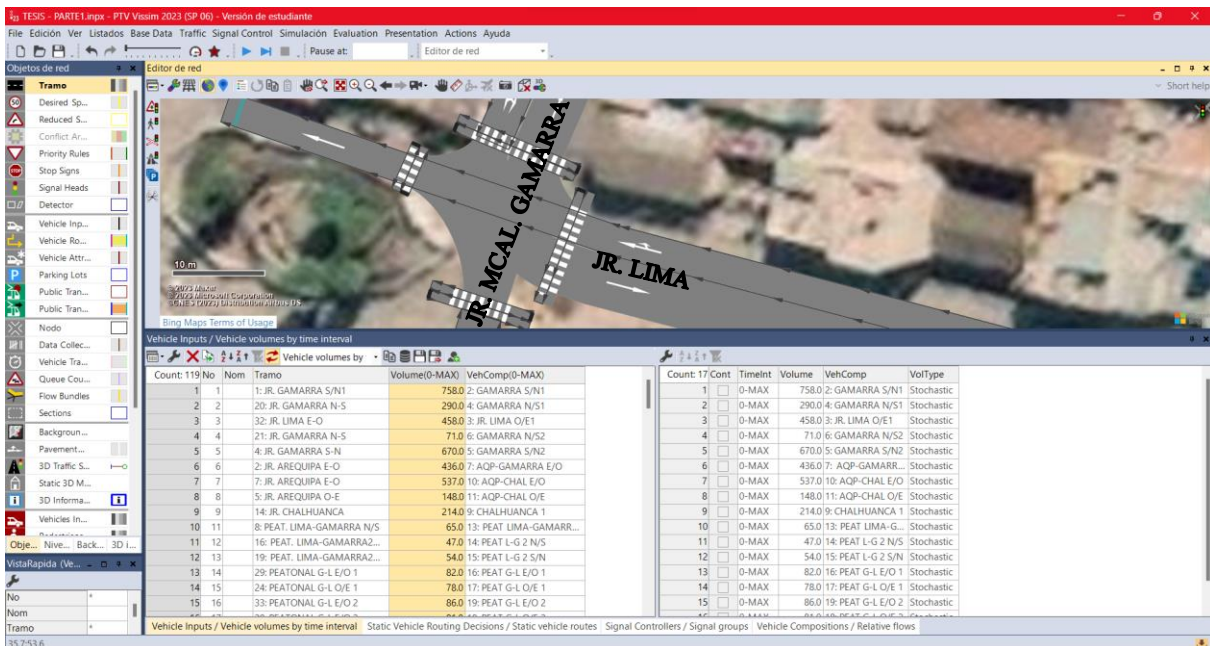
Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 4: VOLUMEN VEHICULAR

Insertamos los volúmenes vehiculares y peatonales por aproximación a la intersección, según los datos obtenidos en el conteo.

Figura 59:

Composición Vehicular en Vissim



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 5: RUTA VEHICULAR - PEATONAL



El programa Vissim nos da la opción de dividir nuestro volumen vehicular y peatonal según las direcciones y movimientos posibles en la intersección seleccionada. La manera adecuada se da usando porcentajes para los giros permitidos y el software ya se encarga de hacer la división automática y evitar conflictos en la circulación.

Figura 60:

Porcentaje de vehículos por ruta



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 6: ÁREAS EN CONFLICTO

Es muy importante realizar una correcta decisión en plasmar las áreas de conflicto dentro de nuestro modelamiento ya que eso asemejará más la realidad de la intersección, como se muestra en la intersección Jr. Lima y Jr. Chalhuanca se da prioridad a la primera.

Los colores denotan la prioridad de movimiento. El color Verde tendrá preferencia sobre los demás, el color Rojo cede el paso a otros y el color Ámbar indica que no se tiene ninguna preferencia en la intersección. Para nuestras intersecciones semaforizadas no establecemos ninguna prioridad debido a que se cuenta con una Señal de Control.

Figura 61:

Áreas de conflicto en Intersecciones – Vissim



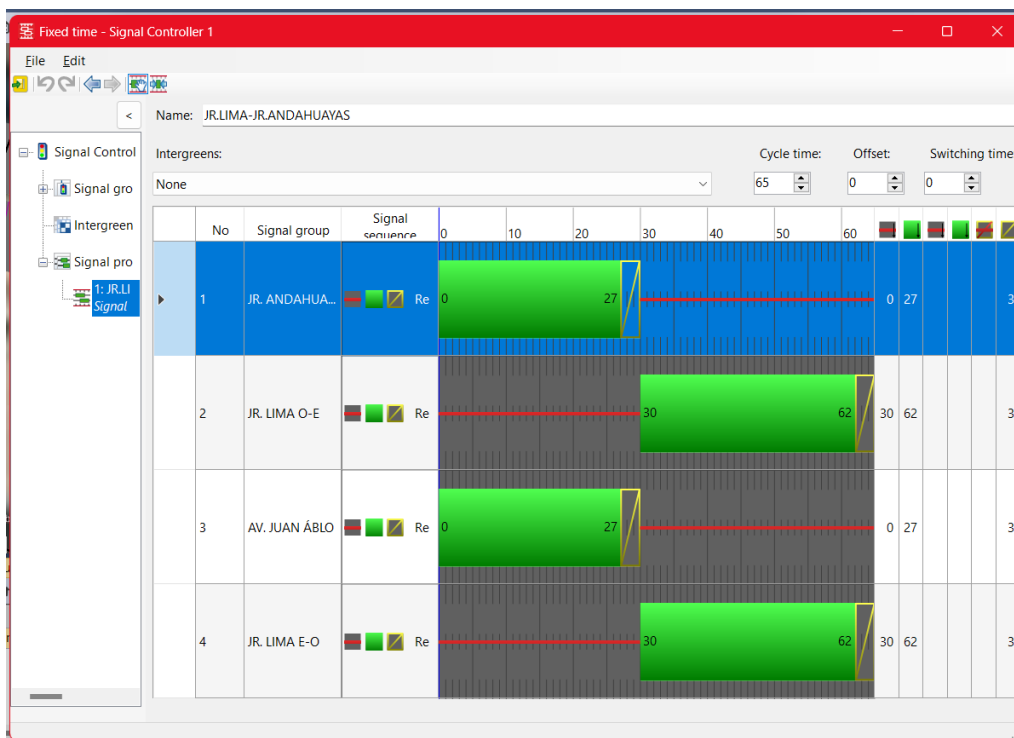
Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 7: CICLOS SEMAFORICOS

En toda nuestra zona de estudio tenemos 5 intersecciones semaforizadas, en cada una de ellas consideramos los tiempos semaforicos obtenidos en campo. Se muestra en la siguiente imagen la intersección de Jr. Lima – Jr. Andahuaylas – Av. Centenario.

Figura 62:

Configuración de Ciclo Semafórico – Vissim





Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).

PASO 9: CALIBRACIÓN DEL MODELO

Para la calibración se realizará tomando los datos de Colas Vehiculares generadas en el tramo vial, específicamente en las intersecciones semaforizadas que se detallan a continuación:

- Av. Arenas - Jr. Arequipa y Av. Núñez.
- Av. Enrique Pelach. Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas.
- Jr. Lima - Jr. Junín y Av. Mariño.
- Jr. Lima - Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro.
- Jr. Arequipa - Jr. Junín.

Se miden las longitudes en metros de colas vehiculares generadas por cada ciclo semafórico durante la Hora Pico (7:30am a 8:30) en Campo y en el software Vissim, se determina la media y desviación estándar para cada caso. Los valores obtenidos en campo serán comparados con los del software realizándose un diferencia de medias con los datos de cada una de las corridas (runs) realizadas.

Figura 63:

Medición de cola vehicular



Nota. Las imágenes muestran la intersección semaforizada vista desde la Av. Juan Pablo. Elaboración propia (2023).

Figura 64: Cola vehicular en la intersección semaforizada Av. Juan Pablo y Jr. Lima



Nota. Se muestra el modelamiento de la intersección semaforizada. Tomado del Vissim (2023).



Tabla 350:

Longitud de las colas vehiculares de la intersección

EN VISSIM				EN CAMPO			
Intersección Semaforizada Jr. Lima, Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo				Intersección Semaforizada Jr. Lima, Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo			
N°	Longitud de Cola Máxima Vissim (X)	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	N°	Longitud de Cola Máxima Campo (X)	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	53.97	-0.01	0.0002	1	55.70	-1.60	2.5600
2	54.19	-0.23	0.0542	2	51.40	2.70	7.2900
3	54.21	-0.25	0.0639	3	56.20	-2.10	4.4100
4	55.32	-1.36	1.8570	4	56.30	-2.20	4.8400
5	53.59	0.37	0.1349	5	51.30	2.80	7.8400
6	52.87	1.09	1.1822	6	50.00	4.10	16.8100
7	55.3	-1.34	1.8029	7	56.60	-2.50	6.2500
8	53.49	0.47	0.2183	8	51.20	2.90	8.4100
9	54.18	-0.22	0.0496	9	54.70	-0.60	0.3600
10	54.2	-0.24	0.0589	10	56.60	-2.50	6.2500
11	53.42	0.54	0.2887	11	55.80	-1.70	2.8900
12	54.18	-0.22	0.0496	12	56.80	-2.70	7.2900
13	53.6	0.36	0.1276	13	54.00	0.10	0.0100
14	53.58	0.38	0.1423	14	53.20	0.90	0.8100
15	53.59	0.37	0.1349	15	52.80	1.30	1.6900
16	53.56	0.40	0.1578	16	52.50	1.60	2.5600
17	53.37	0.59	0.3449	17	57.20	-3.10	9.6100
18	53.58	0.38	0.1423	18	52.10	2.00	4.0000
19	53.5	0.46	0.2091	19	55.10	-1.00	1.0000
20	54.19	-0.23	0.0542	20	57.30	-3.20	10.2400
21	53.6	0.36	0.1276	21	50.00	4.10	16.8100
22	53.48	0.48	0.2278	22	54.60	-0.50	0.2500
23	55.32	-1.36	1.8570	23	52.70	1.40	1.9600
24	53.59	0.37	0.1349	24	51.50	2.60	6.7600
25	54.22	-0.26	0.0690	25	52.20	1.90	3.6100
26	55.32	-1.36	1.8570	26	56.60	-2.50	6.2500
27	54.22	-0.26	0.0690	27	54.80	-0.70	0.4900
28	54.22	-0.26	0.0690	28	53.10	1.00	1.0000
29	55.28	-1.32	1.7496	29	51.70	2.40	5.7600
30	52.85	1.11	1.2261	30	56.70	-2.60	6.7600
31	53.59	0.37	0.1349	31	54.30	-0.20	0.0400
32	54.18	-0.22	0.0496	32	50.30	3.80	14.4400
33	54.22	-0.26	0.0690	33	50.30	3.80	14.4400
34	55.32	-1.36	1.8570	34	57.60	-3.50	12.2500
35	53.59	0.37	0.1349	35	56.00	-1.90	3.6100
36	53.58	0.38	0.1423	36	55.70	-1.60	2.5600
37	53.5	0.46	0.2091	37	52.00	2.10	4.4100
38	53.59	0.37	0.1349	38	52.60	1.50	2.2500
39	55.27	-1.31	1.7233	39	53.60	0.50	0.2500
40	54.22	-0.26	0.0690	40	57.20	-3.10	9.6100
41	54.2	-0.24	0.0589	41	54.60	-0.50	0.2500
42	53.6	0.36	0.1276	42	53.90	0.20	0.0400
43	53.59	0.37	0.1349	43	57.10	-3.00	9.0000
44	52.83	1.13	1.2707	44	56.10	-2.00	4.0000
45	54.21	-0.25	0.0639	45	50.60	3.50	12.2500
46	54.2	-0.24	0.0589	46	55.50	-1.40	1.9600
47	53.6	0.36	0.1276	47	52.40	1.70	2.8900
48	54.09	-0.13	0.0176	48	57.00	-2.90	8.4100
49	53.46	0.50	0.2473	49	55.20	-1.10	1.2100
50	53.55	0.41	0.1659	50	54.50	-0.40	0.1600
51	53.3	0.66	0.4320	51	51.50	2.60	6.7600
52	54.2	-0.24	0.0589	52	52.80	1.30	1.6900
53	52.86	1.10	1.2040	53	55.40	-1.30	1.6900
54	55.32	-1.36	1.8570	54	51.70	2.40	5.7600
55	53.59	0.37	0.1349	55	56.90	-2.80	7.8400

Nota. Se muestran las longitudes de cola. La cantidad de veces varia por el ciclo semafórico. Elaboración propia (2023)



Usando la herramienta del software Excel, Análisis de Datos, podemos realizar una prueba t para la media de dos muestras emparejadas con un valor de alfa de 0.05, que nos brinda la siguiente información:

Tabla 351:

Prueba "t" para la media de dos muestras

	<i>Longitud de Cola Máxima Vissim (X)</i>	<i>Longitud de Cola Máxima Campo (X)</i>
Media	53.95727273	54.1
Varianza	0.461942424	5.232222222
Observaciones	55	55
Coefficiente de correlación de Pearson	0.080605635	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	54	
Estadístico t	-0.453678085	
P(T<=t) una cola	0.3259393	
Valor crítico de t (una cola)	1.673564906	
P(T<=t) dos colas	0.651878601	
Valor crítico de t (dos colas)	2.004879288	

Nota. Se muestran datos de la Media, Varianza, el estadístico t , y el valor crítico de t para corroborar la confiabilidad al 95%. Tomado del Excel. Adaptación propia. (2023).

Una vez realizadas las 55 simulaciones dentro del Software Vissim, debido al ciclo semafórico de la intersección, cada una con semillas distintas, los valores fueron extraídos y se trabajó con la Media. Estos fueron comparados con la Media obtenida en el campo, la más próxima resultó ser la simulación N° 48.

Para comprobar que los datos de calibración del software para la corrida N°48 sean homogéneos a los datos de campo se realizará una verificación estadística de diferencia de medias, para ello se utilizó el programa online Statkeys, el parámetro de similitud tendrá un error como máximo de 5% o 95% de confiabilidad.

Tabla 352:

Diferencia de Medias (Vissim y campo)



Interseccion Semaforizada Jr. Lima, Jr. Andahuaylas y Av. Juan
Pablo

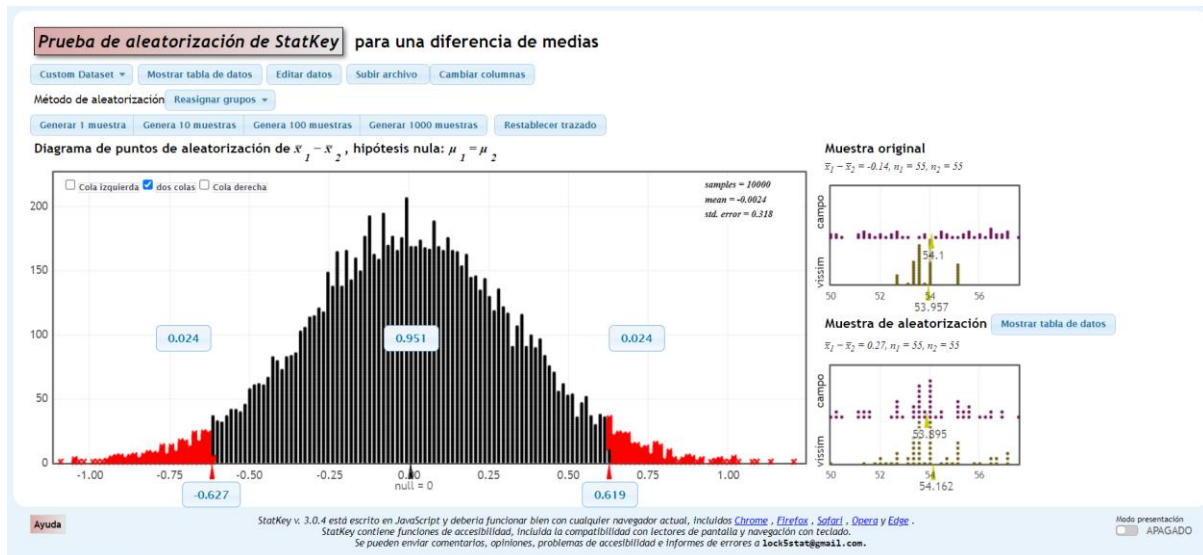
N°	Media VISSIM(\bar{X})	Media CAMPO(\bar{X})	Diferencia de Medias
1	53.97	54.10	-0.1300
2	54.19	54.10	0.0900
3	54.21	54.10	0.1100
4	55.32	54.10	1.2200
5	53.59	54.10	-0.5100
6	52.87	54.10	-1.2300
7	55.3	54.10	1.2000
8	53.49	54.10	-0.6100
9	54.18	54.10	0.0800
10	54.2	54.10	0.1000
11	53.42	54.10	-0.6800
12	54.18	54.10	0.0800
13	53.6	54.10	-0.5000
14	53.58	54.10	-0.5200
15	53.59	54.10	-0.5100
16	53.56	54.10	-0.5400
17	53.37	54.10	-0.7300
18	53.58	54.10	-0.5200
19	53.5	54.10	-0.6000
20	54.19	54.10	0.0900
21	53.6	54.10	-0.5000
22	53.48	54.10	-0.6200
23	55.32	54.10	1.2200
24	53.59	54.10	-0.5100
25	54.22	54.10	0.1200
26	55.32	54.10	1.2200
27	54.22	54.10	0.1200
28	54.22	54.10	0.1200
29	55.28	54.10	1.1800
30	52.85	54.10	-1.2500
31	53.59	54.10	-0.5100
32	54.18	54.10	0.0800
33	54.22	54.10	0.1200
34	55.32	54.10	1.2200
35	53.59	54.10	-0.5100
36	53.58	54.10	-0.5200
37	53.5	54.10	-0.6000
38	53.59	54.10	-0.5100
39	55.27	54.10	1.1700
40	54.22	54.10	0.1200
41	54.2	54.10	0.1000
42	53.6	54.10	-0.5000
43	53.59	54.10	-0.5100
44	52.83	54.10	-1.2700
45	54.21	54.10	0.1100
46	54.2	54.10	0.1000
47	53.6	54.10	-0.5000
48	54.09	54.10	-0.0100
49	53.46	54.10	-0.6400
50	53.55	54.10	-0.5500
51	53.3	54.10	-0.8000
52	54.2	54.10	0.1000
53	52.86	54.10	-1.2400
54	55.32	54.10	1.2200
55	53.59	54.10	-0.5100

Nota. Se muestran las diferencias de la Media de los datos obtenidos del Vissim y en Campo Tomado del Excel. (2023).

La comparación de muestras por el método de aleatorización de diferencia de medias para 10000 muestras nos botó que el existe un 95% de confiabilidad, siendo demostrada la veracidad de los datos de campo y del software VISSIM 11, por tanto la intersección semaforizada de Jr. Lima, Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo se encuentra calibrado.

Figura 65:

Prueba de aleatoriedad al 95% de confiabilidad



Nota. Tomado del StatKey. Adaptación propia. (2023).

Se repite el procedimiento para las cuatro intersecciones semaforizadas restantes, las cuales se detallan en los Apéndices.

PASO 8: RECOLECCIÓN DE DATOS DEL MODELO

Se realiza la simulación en el VISSIM 11 Estudiante; mediante la herramienta “NODOS” en cada intersección, siendo un total de 23. Se extrajeron los datos de tiempos de viaje por ruta y Niveles de Servicio.

Figura 66:

Simulación de tráfico en Vissim



Nota. Obtenido del Vissim. Elaboración Propia (2023).



Capítulo IV

Resultados

Resultado Específico n°01

El Diseño Geométrico de la zona de estudio comprendido entre Jr. Mariscal Gamarra, Jr. Lima, Av. Enrique Pelach, Pje. Carmelitas, Av. Arenas y Jr. Lima en la situación actual y recopilando todos los datos se resumen en las tablas siguientes.

Tabla 353:

Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio

INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
"JR LIMA - JR MARISCAL GAMARRA"	ANCHO DE CARRIL(m)	4.50	5.74	4.59	3.27
	PENDIENTE(%)	1%	-9%	10%	-12%
	N° DE CARRILES	2	1	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN(m)	9.00	5.74	9.18	6.54
	ANCHO DE VEREDA	3.30 y 4.26 m	1.88 ambos lados	1.79 y 2.21m	1.88 y 1.27 m
"JR AREQUIPA - JR MARISCAL GAMARRA"	ANCHO DE CARRIL(m)	3.86	-	4.46	4.56
	PENDIENTE(%)	1%	-	6%	-8%
	N° DE CARRILES	2	-	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	-	NO	NO
	PARADEROS	NO	-	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN(m)	7.72	-	8.91	9.11
	ANCHO DE VEREDA	1.76 y 2.05 m	-	3.12 y 1.69 m	2.00 y 2.21 m
"JR. AREQUIPA - JR. CHALHUANCA"	ANCHO DE CARRIL(m)	4.32	3.93	2.70	2.70
	PENDIENTE(%)	5%	-4%	7%	-12%
	N° DE CARRILES	2	2	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN(m)	8.63	7.86	5.40	5.40
	ANCHO DE VEREDA	1.65 y 1.45 m	1.15 y 1.50 m	1.00 y 0.90 m	0.85 y 0.66 m
"JR. LIMA - JR. CHALHUANCA"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.32	4.52	2.70	2.70
	PENDIENTE(%)	1%	-1%	11%	-17%
	N° DE CARRILES	2	2	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	8.63	9.04	5.40	5.40
	ANCHO DE VEREDA	1.38 y 1.45 m	1.46 y 1.50 m	0.89 y 1.00 m	0.63 y 1.45 m
"JR. AREQUIPA - CALLE GRAU"	ANCHO DE CARRIL(m)	4.59	4.39	3.07	-
	PENDIENTE(%)	2%	-2%	10%	-
	N° DE CARRILES	2	2	2	-
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	-
	PARADEROS	NO	NO	NO	-
	ANCHO DE INTERSECCIÓN(m)	9.17	8.77	6.14	-
	ANCHO DE VEREDA	1.50 y 0.92 m	1.56 y 1.54 m	1.00 y 0.83 m	-
"JR. AREQUIPA - JR. ANDAHUAYLAS"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.15	3.88	4.38	3.79
	PENDIENTE(%)	2%	-2%	13%	-17%
	N° DE CARRILES	1	2	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	-
	PARADEROS	NO	NO	NO	-
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.15	7.76	4.38	3.79
	ANCHO DE VEREDA	1.59 y 1.68 m	0.79 y 2.17 m	1.00 y 0.82 m	1.00 ambos lados
"JR. LIMA - AV. JUAN PABLO CASTRO"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.50	3.67	3.95	4.17
	PENDIENTE(%)	-2%	1%	17%	-15%
	N° DE CARRILES	2	2	1	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	9.00	7.34	3.95	8.34
	ANCHO DE VEREDA	1.42 y 1.60	1.35 y 1.70 m	1.00 y 1.12 m	1.36 y 1.72 m

Nota. Elaboración Propia (2023).



Tabla 354:

Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio

INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
"JR. AREQUIPA - JR. ÚNION"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.78	3.91	4.16	3.46
	PENDIENTE(%)	-2%	1%	17%	-15%
	Nº DE CARRILES	1	1	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	SI
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	4.78	3.91	4.16	3.46
	ANCHO DE VEREDA	1.40 y 1.62	1.13 y 1.31 m	1.14 y 1.41 m	1.47 y 1.96
"JR. LIMA - JR. UNIÓN"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.41	3.97	3.27	-
	PENDIENTE(%)	5%	-3%	14%	-
	Nº DE CARRILES	1	1	1	-
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	-
	PARADEROS	NO	NO	NO	-
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.41	3.97	3.27	-
	ANCHO DE VEREDA	1.72 y 1.48 m	1.42 y 1.86 m	1.48 y 1.35 m	-
"JR. AREQUIPA - JR. LIBERTAD"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.19	4.19	-	3.61
	PENDIENTE(%)	3%	-3%	-	-6%
	Nº DE CARRILES	1	1	-	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	-	NO
	PARADEROS	NO	NO	-	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	4.19	4.19	-	7.21
	ANCHO DE VEREDA	1.18 y 2.00 m	1.82 y 1.77 m	-	-
"JR. LIMA - JR. CENTENARIO"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.22	3.46	3.55	5.21
	PENDIENTE(%)	3%	-3%	2%	-7%
	Nº DE CARRILES	2	2	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	8.44	6.92	7.10	10.42
	ANCHO DE VEREDA	1.12 y 1.28 m	1.82 y 1.77 m	1.13 m ambos lados	1.90 y 1.66 m
"JR. LIMA - JR. LIBERTAD"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.70	3.57	3.66	5.36
	PENDIENTE(%)	4%	-5%	6%	-9%
	Nº DE CARRILES	1	2	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.70	7.14	7.31	10.72
	ANCHO DE VEREDA	1.44 y 1.81 m	2.47 m ambos lados	1.44 m ambos lados	1.84 y 1.35 m
"JR. AREQUIPA - JR. CUZCO"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.21	3.67	2.70	3.00
	PENDIENTE(%)	1%	-3%	10%	-6%
	Nº DE CARRILES	1	1	2	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	SI	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.21	3.67	5.40	3.00
	ANCHO DE VEREDA	1.90 y 1.66 m	1.85 y 1.54 m	1.13 y 1.61 m	1.11 y 1.14 m

Nota. Elaboración Propia (2023).



Tabla 355:

Características Geométricas de las intersecciones del tramo de estudio

INTERSECCIÓN	DESCRIPCIÓN	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
"JR. LIMA - JR. CUZCO"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.33	4.67	2.74	4.15
	PENDIENTE(%)	-3%	2%	11%	-13%
	Nº DE CARRILES	1	2	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.33	9.34	2.74	4.15
	ANCHO DE VEREDA	2.87 y 2.40 m	0.95 m ambos lados	1.00 y 1.49 m	1.22 y 2.40
"JR. LIMA - JR. JUNÍN - AV. MARIÑO"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.80	4.67	3.11	3.66
	PENDIENTE(%)	2%	-1%	11%	-9%
	Nº DE CARRILES	2	2	1	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	7.60	9.34	3.11	7.31
	ANCHO DE VEREDA	1.64 y 2.35 m	3.14 y 2.40 m	1.25 y 1.42 m	1.28 y 2.40
"JR. JUNÍN - JR. AREQUIPA"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.96	3.94	2.98	2.97
	PENDIENTE(%)	2%	-1%	6%	-11%
	Nº DE CARRILES	1	1	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	3.96	3.94	2.98	2.97
	ANCHO DE VEREDA	1.64 y 2.35 m	2.59 y 1.41 m	0.98 m ambos lados	1.21 y 1.13 m
"JR. AREQUIPA - JR. HUANCAVELICA"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.36	3.94	4.63	5.86
	PENDIENTE(%)	1%	-1%	7%	-7%
	Nº DE CARRILES	2	2	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	8.71	7.88	4.63	5.86
	ANCHO DE VEREDA	3.00 y 3.38 m	3.33 y 3.10 m	1.41 y 1.50 m	1.47 y 0.93
"JR. LIMA - JR. HUANCAVELICA"	ANCHO DE CARRIL (m)	4.04	2.85	3.60	5.32
	PENDIENTE(%)	1%	-1%	8%	-13%
	Nº DE CARRILES	1	2	1	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	4.04	5.69	3.60	5.32
	ANCHO DE VEREDA	1.26 y 2.99 m	3.54 y 4.52 m	1.00 m ambos lados	1.16 y 3.69 m
"JR. AREQUIPA - AV. NUÑEZ"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.81	3.77	3.63	3.42
	PENDIENTE(%)	2%	-3%	7%	-9%
	Nº DE CARRILES	2	2	2	1
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	SI
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	7.61	7.54	7.26	3.42
	ANCHO DE VEREDA	3.48 m ambos lados	2.92 m ambos lados	1.43 y 1.53 m	1.65 y 1.61 m
"JR. LIMA - AV. NUÑEZ"	ANCHO DE CARRIL (m)	2.70	5.59	3.57	2.60
	PENDIENTE(%)	3%	-4%	12%	-10%
	Nº DE CARRILES	1	1	2	1
	ESTACIONAMIENTOS	SI	SI(MOTOS)	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	2.70	5.59	7.13	2.60
	ANCHO DE VEREDA	1.87 y 1.20 m	2.22 y 1.65 m	1.58 y 1.78 m	1.61 y 0.81 m
"AV. ARENAS - P.JE. CARMELITAS"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.97	3.79	-	3.64
	PENDIENTE(%)	3%	-4%	-	-10%
	Nº DE CARRILES	2	2	-	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	-	NO
	PARADEROS	NO	NO	-	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	7.93	7.58	-	7.28
	ANCHO DE VEREDA	5.18 y 4.46 m	4.33 y 4.55 m	-	2.50 y 2.38 m
"AV. ENRIQUE PECLACH - P.JE. CARMELITAS -AV. CIRCUNVALACIÓN"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.68	3.42	3.76	3.48
	PENDIENTE(%)	0%	-1%	8%	-15%
	Nº DE CARRILES	2	2	2	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	7.36	6.83	7.51	6.95
	ANCHO DE VEREDA	0.97 y 0.94 m	2.88 y 1.39 m	2.39 Y 2.42	1.71 y 0.60 m
"AV. ENRIQUE PELACH Y JR TACNA"	ANCHO DE CARRIL (m)	3.00	2.97	4.05	4.11
	PENDIENTE(%)	3%	-4%	-15%	13%
	Nº DE CARRILES	2	2	1	2
	ESTACIONAMIENTOS	NO	NO	NO	NO
	PARADEROS	NO	NO	NO	NO
	ANCHO DE INTERSECCIÓN (m)	5.99	5.93	7.58	8.22
	ANCHO DE VEREDA	2.37 m 2.95 m	4.33 y 4.55 m	1.24 m ambos lados	1.23 m ambos lados

Nota. Elaboración Propia (2023).



Resultado Específico n°02

Los dispositivos de control de tráfico existentes (semáforos) cuyas configuraciones actuales fueron variadas para mejorar el ordenamiento y flujo vehicular son los que se detallan en las siguientes tablas

Tabla 356:

Configuración Semafórica actual

CONFIGURACIÓN SEMAFORICA ACTUAL						
INTERSECCIÓN	DIRECCIÓN	VERDE	ROJO	AMBAR	VERDE PEATONAL	DURACIÓN DEL CICLO
JR. LIMA - AV. JUAN PABLO CASTRO - JR ANDAHUAYLAS	NORTE	30	32	3	32	65
	SUR	30	32	3	32	65
	ESTE	25	37	3	37	65
	OESTE	30	32	3	32	65
AV. ENRIQUE PELACH - AV. CIRCUNVALCION - PSJE. CARMELITAS	NORTE	25	24	3	24	52
	SUR	25	24	3	24	52
	ESTE	21	28	3	28	52
	OESTE	21	28	3	28	52
AV. ARENAS - AV. NUÑEZ - JR. AREQUIPA	NORTE	35	27	4	27	66
	SUR	35	27	4	27	66
	ESTE	25	40	4	40	69
	OESTE	25	40	4	40	69
JR. AREQUIPA - JR. JUNÍN	NORTE	32	22	3	22	57
	SUR	-	-	-	-	-
	ESTE	31	23	3	23	57
	OESTE	-	-	-	-	-
JR. LIMA - JR. JUNÍN	NORTE	36	30	3	30	69
	SUR	36	30	3	30	69
	ESTE	-	-	-	-	-
	OESTE	32	30	3	30	65

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 357:

Configuración Semafórica modificada

CONFIGURACION SEMAFORICA MODIFICADA						
INTERSECCIÓN	DIRECCIÓN	VERDE	ROJO	AMBAR	VERDE PEATONAL	DURACIÓN DEL CICLO
JR. LIMA - AV. JUAN PABLO CASTRO - JR ANDAHUAYLAS	NORTE	55	32	2	32	89
	SUR	55	32	2	32	89
	ESTE	32	55	2	55	89
	OESTE	32	55	2	55	89
AV. ENRIQUE PELACH - AV. CIRCUNVALCION - PSJE. CARMELITAS	NORTE	40	32	2	32	74
	SUR	40	32	2	32	74
	ESTE	32	40	2	40	74
	OESTE	32	40	2	40	74
AV. ARENAS - AV. NUÑEZ - JR. AREQUIPA	NORTE	31	41	2	41	74
	SUR	31	41	2	41	74
	ESTE	41	31	2	31	74
	OESTE	41	31	2	31	74
JR. AREQUIPA - JR. JUNÍN	NORTE	14	18	2	18	34
	SUR	-	-	-	-	-
	ESTE	18	14	2	14	34
	OESTE	-	-	-	-	-
JR. LIMA - JR. JUNÍN	NORTE	40	40	2	40	82
	SUR	40	40	2	40	82
	ESTE	-	-	-	-	-
	OESTE	40	40	2	40	82

Nota. Elaboración Propia (2023).



A su vez se plantearon la implementación de nuevos dispositivos de control de tráfico en algunas intersecciones que se detallan a continuación:

Tabla 358:

Ciclos semafóricos de los Nuevos Dispositivos

CONFIGURACIÓN SEMAFORICA DE LOS NUEVOS DISPOSITIVOS						
INTERSECCIÓN	DIRECCIÓN	VERDE	ROJO	AMBAR	VERDE PEATONAL	DURACIÓN DEL CICLO
JR. LIMA - JR. MARISCAL GAMARRA	NORTE	32	60	3	30	95
	SUR	32	60	3	30	95
	ESTE	58	35	2	30	95
	OESTE	58	35	2	30	95
JR. LIMA - JR. CHALHUANCA	NORTE	22	40	2	40	64
	ESTE	37	25	2	25	64
	OESTE	37	25	2	25	64
JR. AREQUIPA - JR. CHALHUANCA	NORTE	42	35	2	35	79
	ESTE	35	42	2	42	79
JR. LIBERTAD - JR LIMA - AV. CENTENARIO	NORTE	45	52	2	52	99
	SUR					
	ESTE	52	45	2	45	99
	OESTE	52	45	2	45	99

Nota. Elaboración Propia (2023).

Resultado Específico n°03

Se muestran los niveles de servicio determinados de la metodología HCM 2016 y VISSIM STUDENT para intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, cada una con resultados diversos, para el tramo vial urbano de Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – De La Ciudad De Abancay por aproximación y por intersección

Niveles de Servicio en Intersecciones no Semaforizadas – Metodología HCM-2016

Tabla 359:

Resultados del HCM 2016 - No semaforizadas



INTERSECCIÓN NOMENCLATURA	NIVELES DE SERVICIO	OESTE		ESTE		SUR		NORTE	
		↶	↷	↶	↷	↶	↷	↶	↷
JR. LIMA - JR. MARISCAL GAMARRA	RELACION X= V/C			0		0		0.4	
	RETRASO POR CONTROL			14.4		22.95		24.59	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				A		C		C
JR. LIMA - JR. CHALHUANCA	RELACION X= V/C	0.1		0				0.6	
	RETRASO POR CONTROL	17.8		16.9				45.99	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A		A				E
JR. LIMA - JR. UNION	RELACION X= V/C	0.2		0					
	RETRASO POR CONTROL	14.3		11					
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		B		C				
JR. LIMA - AV. CENTENARIO	RELACION X= V/C	0.2		0				0.7	
	RETRASO POR CONTROL	12.4		14.6				25.71	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A		B				D
JR. LIMA - JR. LIBERTAD	RELACION X= V/C	0				0		0.5	
	RETRASO POR CONTROL	14.09				14.04		15.12	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A				B		C
JR. LIMA - JR. CUSCO	RELACION X= V/C	0				0.75			
	RETRASO POR CONTROL					20.73			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A				C		
JR. LIMA - JR. HUANCAVELICA	RELACION X= V/C	0		0		0.3			
	RETRASO POR CONTROL	8.7		7.6		22.84			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		B		A		C		
JR. LIMA - AV. NUÑEZ	RELACION X= V/C	1							
	RETRASO POR CONTROL	22.8							
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		B						
AV. ENRIQUE PELACH - JR. TACNA	RELACION X= V/C	0.2				0		0	
	RETRASO POR CONTROL	7.2				13.61		6.33	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A				B		A
AV. ARENAS - PIE CARMELITAS	RELACION X= V/C			0.44		0			
	RETRASO POR CONTROL			10.9		21.94			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				B		C		
JR. AREQUIPA - JR. HUANCAVELICA	RELACION X= V/C			0		0.16			
	RETRASO POR CONTROL			12.4		13.51			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				C		B		
JR. AREQUIPA - JR. CUSCO	RELACION X= V/C			0		0.7			
	RETRASO POR CONTROL			0		9.88			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				A		A		
JR. AREQUIPA - JR. LIBERTAD	RELACION X= V/C			0.57					
	RETRASO POR CONTROL			11.1					
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				A				
JR. AREQUIPA - JR. UNION	RELACION X= V/C			0		2.3			
	RETRASO POR CONTROL			22.4		31.7			
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				A		D		
JR. AREQUIPA - JR. ANDAHUAYLAS	RELACION X= V/C			0.81				0.4	
	RETRASO POR CONTROL			18.7				27.32	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				C				D
JR. AREQUIPA - JR. GRAU	RELACION X= V/C	0		0				4.8	
	RETRASO POR CONTROL	11.4		15.3				37.09	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		B		A				E
JR. AREQUIPA - JR. CHALHUANCA	RELACION X= V/C	0.3		0.42				0.4	
	RETRASO POR CONTROL	10.4		14.6				50.81	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN		A		A				E
JR. AREQUIPA - JR. MARISCAL GAMARRA	RELACION X= V/C			0.39		0.5		0.2	
	RETRASO POR CONTROL			17.7		20.31		10.76	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN				C		C		B

Nota. Obtenido del HCM 2016. Adaptación Propia (2023).



Niveles de Servicio en Intersecciones Semaforzadas – Metodología HCM-2016

Tabla 360:

Resultados del HCM 2016 – Semaforzadas

INTERSECCIÓN NOMENCLATURA	NIVELES DE SERVICIO	ESTE		OESTE		NORTE		SUR	
		←	↑	←	↑	←	↑	←	↑
JR. LIMA - JR. ANDAHUAYLAS - AV. JUAN PABLO	RELACION X= V/C	0.28		0.30		0.46		0.82	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN	B		C		C		E	
	NIVEL DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN					D			
JR. LIMA - JR. JUNÍN - AV. MARIÑO	RELACION X= V/C	0.36		0.00		0.73		0.38	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN	C		NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		D		C	
	NIVEL DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN					C			
JR. AREQUIPA - JR. JUNÍN	RELACION X= V/C	0.00		0.17		0.00		0.15	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN	NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		B		NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		A	
	NIVEL DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN					B			
JR. AREQUIPA - AV. NÚÑEZ - AV. ARENAS	RELACION X= V/C	0.00		0.61		0.31		0.20	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN	NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		D		C		B	
	NIVEL DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN					C			
AV. ENRIQUE PELACH - AV. CIRCUNVALACIÓN - PASAJE CARMELITAS	RELACION X= V/C	0.25		0.00		0.26		0.22	
	NIVEL DE SERVICIO POR APROXIMACIÓN	C		NO EXISTE MOVIMIENTO VEHICULAR		B		B	
	NIVEL DE SERVICIO POR INTERSECCIÓN							B	

Nota. Obtenido del HCM 2016. Adaptación Propia (2023).

Niveles de Servicio en Intersecciones con Vissim

Se muestran los resultados obtenidos a partir del modelamiento con el Software Vissim Student en las siguientes tablas:

Tabla 361:

Resultados obtenidos del Vissim - Parte 1



N° DE SIMULACION	INTERVALO DE TIEMPO	MOVIMIENTOS	COLA VEHICULAR MAXIMA	NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO VEH.
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N a JR. GAMARRA S-N	50.70	LOS_E	35.37
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N a JR. LIMA O-E	50.69	LOS_D	31.54
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N a JR. LIMA E-O	50.58	LOS_A	8.62
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. LIMA O-E	48.39	LOS_D	29.49
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. LIMA E-O	48.39	LOS_D	28.55
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. GAMARRA S-N	7.09	LOS_A	2.88
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	7.08	LOS_A	1.34
1.00	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	50.70	LOS_D	25.45
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. GAMARRA S-N	95.88	LOS_D	29.47
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. GAMARRA N-S	95.89	LOS_E	38.61
1	0-3600	JR. GAMARRA S-N a JR. AREQUIPA O-E	32.86	LOS_A	6.74
1	0-3600	JR. GAMARRA S-N a JR. GAMARRA S-N	33.11	LOS_A	8.91
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. AREQUIPA O-E	0.00	LOS_A	0.09
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. GAMARRA N-S	0.00	LOS_A	3.13
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. MARISCAL GAMARRA	95.89	LOS_C	21.57
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	174.09	LOS_F	97.24
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. CHALHUANCA	174.09	LOS_F	109.77
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	35.60	LOS_E	40.06
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. CHALHUANCA	35.60	LOS_C	15.89
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. LIMA O-E	39.84	LOS_A	3.24
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. LIMA E-O	39.84	LOS_A	3.31
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. CHALHUANCA	39.84	LOS_A	9.60
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	174.09	LOS_E	44.97
1	0-3600	JR. AREQUIPA O-E a JR. AREQUIPA O-E	5.28	LOS_A	7.41
1	0-3600	JR. AREQUIPA O-E a JR. CHALHUANCA	5.28	LOS_C	15.68
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	70.71	LOS_B	13.84
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. CHALHUANCA	70.71	LOS_B	14.11
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. AREQUIPA O-E	29.97	LOS_A	9.46
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. AREQUIPA E-O	29.97	LOS_C	19.86
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. CHALHUANCA	29.97	LOS_C	24.99
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	70.71	LOS_C	15.48
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	101.68	LOS_D	25.84
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. GRAU N-S	101.68	LOS_D	26.57
1	0-3600	JR. AREQUIPA O-E a JR. GRAU N-S	6.40	LOS_A	3.31
1	0-3600	JR. GRAU N-S a JR. AREQUIPA E-O	36.62	LOS_D	28.96
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. GRAU	101.68	LOS_D	25.24
1	0-3600	AV. JUAN PABLO S-N a JR. LIMA O-E	54.18	LOS_F	107.60
1	0-3600	AV. JUAN PABLO S-N a JR. LIMA E-O	54.18	LOS_F	133.33
1	0-3600	JR. LIMA O-E a AV. JUAN PABLO N-S	59.56	LOS_E	56.91
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	59.56	LOS_E	60.93
1	0-3600	JR. LIMA E-O a AV. JUAN PABLO N-S	56.37	LOS_D	42.41
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	56.37	LOS_D	35.03
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a AV. JUAN PABLO N-S	54.02	LOS_C	22.58
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. LIMA O-E	54.02	LOS_C	25.39
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. LIMA E-O	54.02	LOS_B	18.74
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	59.56	LOS_E	58.81
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. AREQUIPA E-O	19.65	LOS_C	16.34
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. ANDAHUAYLAS	19.65	LOS_D	31.92
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	57.39	LOS_B	13.24
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. ANDAHUAYLAS	57.39	LOS_D	26.59
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	57.39	LOS_C	20.14
1	0-3600	JR. UNION a JR. UNION	47.87	LOS_C	16.61
1	0-3600	JR. UNION a JR. AREQUIPA	47.87	LOS_B	12.08
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. UNION	70.80	LOS_F	56.53
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	70.80	LOS_C	20.78
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	70.80	LOS_C	19.08
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	107.97	LOS_F	74.85
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. UNION	107.97	LOS_F	92.86
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	60.98	LOS_A	4.25
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. UNION	60.98	LOS_A	5.93
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	107.97	LOS_D	32.17
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. LIBERTAD N-S	22.24	LOS_A	3.10
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	22.24	LOS_A	2.92
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	22.24	LOS_A	3.00
1	0-3600	AV. CENTENARIO a AV. CENTENARIO	17.94	LOS_B	11.38
1	0-3600	AV. CENTENARIO a JR. LIMA E-O	17.94	LOS_B	13.08
1	0-3600	AV. CENTENARIO a JR. LIMA O-E	17.94	LOS_B	14.17
1	0-3600	JR. LIMA O-E a AV. CENTENARIO N-S	73.6	LOS_D	33.72
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	73.6	LOS_E	39.33
1	0-3600	JR. LIMA E-O a AV. CENTENARIO N-S	25.8	LOS_A	3.9
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	25.8	LOS_A	8.85
1	0-3600	INTERSECCION AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	73.6	LOS_C	17.64
1	0-3600	JR. LIBERTAD S-N a JR. LIMA E-O	48.37	LOS_F	92.72
1	0-3600	JR. LIBERTAD S-N a JR. LIMA O-E	48.37	LOS_D	28.79
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	34.41	LOS_A	4.26
1	0-3600	JR. LIBERTAD N-S a JR. LIMA E-O	66.14	LOS_D	33.14
1	0-3600	JR. LIBERTAD N-S a JR. LIMA O-E	66.14	LOS_C	22.80
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	66.14	LOS_D	32.24

Nota. Obtenido del Vissim. Adaptación Propia (2023).



Tabla 362:

Resultados obtenidos del Vissim - Parte 2

N° DE SIMULACION	INTERVALO DE TIEMPO	MOVIMIENTOS	COLA VEHICULAR MAXIMA	NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO VEH.
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. AREQUIPA E/O	12.51	LOS_A	1.2
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. CUSCO S/N	12.51	LOS_A	5.78
1	0-3600	JR. CUSCO S/N a JR. AREQUIPA E/O	54.5	LOS_A	5.52
1	0-3600	JR. CUSCO S/N a JR. CUSCO S/N	54.5	LOS_A	6.34
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	54.5	LOS_A	4.25
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. CUSCO S/N	23.39	LOS_B	12.95
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA E/O	23.39	LOS_B	10.99
1	0-3600	JR. CUSCO S/N a JR. CUSCO S/N	24.21	LOS_C	23.60
1	0-3600	JR- CUSCO S/N a JR. LIMA E/O	24.21	LOS_B	13.09
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	24.21	LOS_C	15.38
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. AREQUIPA E/O	52.94	LOS_C	22.15
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. JUNIN N/S	28.46	LOS_C	28.79
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	52.94	LOS_C	25.68
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA O/E	68.56	LOS_C	21.54
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. JUNIN N/S	68.56	LOS_D	39.95
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. LIMA O/E	78.01	LOS_D	50.85
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. JUNIN N/S	78.01	LOS_D	47.25
1	0-3600	AV. MARIÑO S/N a JR. LIMA O/E	22.67	LOS_D	40.55
1	0-3600	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	78.01	LOS_D	37.31
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. AREQUIPA E/O	115.19	LOS_E	41.98
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. HUANCAVELICA S/N	115.19	LOS_E	38.82
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. AREQUIPA E/O	22.56	LOS_A	6.97
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. HUANCAVELICA S/N	22.56	LOS_A	6.92
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR HUANCAVELICA	115.19	LOS_D	29.85
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA O/E	74.80	LOS_B	10.82
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. HUANCAVELICA S/N	74.80	LOS_C	20.24
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. LIMA O/E	24.66	LOS_C	15.02
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. HUANCAVELICA S/N	24.66	LOS_B	11.39
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCAVELICA	74.80	LOS_B	13.04
1	0-3600	AV. ARENAS E/O a JR. AREQUIPA E/O	54.75	LOS_C	28.32
1	0-3600	AV. ARENAS E/O a AV. NÚÑEZ S/N	54.75	LOS_C	25.61
1	0-3600	AV. NÚÑEZ S/N a JR. AREQUIPA E/O	68.61	LOS_C	34.57
1	0-3600	AV. NÚÑEZ S/N a AV. NÚÑEZ S/N	68.61	LOS_D	35.23
1	0-3600	AV. NÚÑEZ N/S a JR. AREQUIPA E/O	47.71	LOS_E	66.91
1	0-3600	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	68.61	LOS_D	37.00
1	0-3600	JR. LIMA O/E a AV. NUÑEZ S/N	20.57	LOS_A	1.53
1	0-3600	JR. LIMA O/E a AV. ENRIQUE PELACH O/E	20.57	LOS_A	2.36
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NÚÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	20.57	LOS_A	2.14
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a AV. ENRIQUE PELACH O/E	24.71	LOS_A	9.39
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a JR. TACNA N/S	24.71	LOS_A	2.10
1	0-3600	JR. TACNA S/N a AV. ENRIQUE PELACH O/E	8.13	LOS_A	2.43
1	0-3600	PJE. VALDIVIA N/S a AV. ENRIQUE PELACH O/E	5.67	LOS_A	4.54
1	0-3600	PJE. VALDIVIA N/S a JR. TACNA N/S	5.67	LOS_A	
1	0-3600	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	24.71	LOS_A	5.65
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a AV. CIRCUNVALACION O/E	32.66	LOS_C	21.92
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a AV. CIRCUNVALACION N/S	32.66	LOS_B	19.25
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a PJE. CARMELITAS S/N	32.66	LOS_C	26.91
1	0-3600	PJE. CARMELITAS N/S a AV. CIRCUNVALACION O/E	32.40	LOS_A	
1	0-3600	JE. CARMELITAS N/S a AV. CIRCUNVALACION N/S	32.40	LOS_B	15.28
1	0-3600	AV. CIRCUNVALACION S/N a AV. CIRCUNVALACION O/E	39.15	LOS_B	10.72
1	0-3600	AV. CIRCUNVALACION S/N a PJE. CARMELITAS	39.15	LOS_B	12.90
1	0-3600	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	39.15	LOS_B	17.41
1	0-3600	AV. ARENAS E/O a AV. ARENAS E/O	36.88	LOS_C	24.14
1	0-3600	AV. ARENAS E/O a PJE. CARMELITAS N/S	36.88	LOS_A	8.79
1	0-3600	AV. CARMELITAS S/N a AV. ARENAS E/O	31.23	LOS_C	17.34
1	0-3600	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	36.88	LOS_C	19.13

Nota. Obtenido del Vissim. Adaptación Propia (2023).

Niveles de Servicio en Intersecciones con Propuestas – Vissim Student



Tabla 363:

Nuevos Niveles de Servicio y Tiempos de Demora

N° DE SIMULACION	INTERVALO DE TIEMPO	MOVIMIENTOS	COLA VEHICULAR MAXIMA	NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO VEH.
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N a JR. GAMARRA S-N	45.84	LOS_C	29.21
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N y JR. LIMA O-E	45.84	LOS_C	23.47
1	0-3600	JR. GAMARRA S/N a JR. LIMA E-O	45.84	LOS_C	25.43
1	0-3600	ROTONDA a JR. GAMARRA N/S	23.15	LOS_A	1.83
1	0-3600	ROTONDA a JR. LIMA O-E	43.23	LOS_B	16.37
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. LIMA E-O	9.41	LOS_A	7.22
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. GAMARRA S-N	117.50	LOS_C	23.42
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	117.50	LOS_C	20.43
1	0-3600	INTERSECCION JR.LIMA y JR.GAMARRA	117.50	LOS_B	19.05
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. GAMARRA S-N	16.41	LOS_B	12.04
1	0-3600	JR. GAMARRA S-N a JR. GAMARRA S-N	30.18	LOS_A	3.53
1	0-3600	JR. GAMARRA N-S a JR. GAMARRA N-S	0.00	LOS_A	1.06
1	0-3600	INTERSECCION JR.AREQUIPA y JR.GAMARRA	30.18	LOS_A	5.52
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	51.97	LOS_B	10.24
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. CHALHUANCA	51.97	LOS_C	18.18
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. AREQUIPA E-O	30.06	LOS_A	6.98
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. CHALHUANCA	30.06	LOS_B	12.04
1	0-3600	INTERSECCION JR.AREQUIPA y JR.CHALHUANCA	51.97	LOS_B	13.39
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	97.37	LOS_B	10.64
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. CHALHUANCA	97.37	LOS_B	13.47
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	64.35	LOS_B	13.64
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. LIMA E-O	45.53	LOS_B	17.12
1	0-3600	JR. CHALHUANCA a JR. CHALHUANCA	45.53	LOS_B	19.07
1	0-3600	INTERSECCION JR.LIMA y JR.CHALHUANCA	97.37	LOS_B	13.46
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. GRAU S/N	35.70	LOS_A	9.99
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	35.70	LOS_A	6.92
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA y JR. GRAU	35.70	LOS_A	7.78
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS y JR. AREQUIPA E-O	5.56	LOS_A	3.01
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. ANDAHUAYLAS	5.56	LOS_A	5.25
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O y JR. AREQUIPA E-O	9.16	LOS_A	1.28
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. ANDAHUAYLAS	9.16	LOS_A	3.21
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA y JR. ANDAHUAYLAS	9.16	LOS_A	2.26
1	0-3600	AV. JUAN PABLO S-N a JR. LIMA O-E	53.56	LOS_E	65.30
1	0-3600	JR. LIMA O-E a AV. JUAN PABLO N-S	114.89	LOS_D	42.02
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	114.89	LOS_D	41.92
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	55.43	LOS_B	16.84
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a AV. JUAN PABLO N-S	42.96	LOS_C	23.06
1	0-3600	JR. ANDAHUAYLAS a JR. LIMA E-O	42.96	LOS_A	1.50
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	114.89	LOS_D	39.39
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. UNION	14.70	LOS_A	0.66
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. AREQUIPA E-O	14.70	LOS_A	1.80
1	0-3600	JR. UNION a JR. UNION	39.68	LOS_A	2.58
1	0-3600	JR. UNION a JR. AREQUIPA E-O	39.68	LOS_A	4.80
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNION	39.68	LOS_A	2.59
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	47.46	LOS_C	16.82
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. UNION	47.46	LOS_A	3.62
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	61.87	LOS_A	5.81
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. UNION	61.87	LOS_B	10.16
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNION	61.87	LOS_B	10.26
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. LIBERTAD N-S	22.35	LOS_A	2.43
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O JR. AREQUIPA E-O	22.35	LOS_A	1.66
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR.LIBERTAD	22.35	LOS_A	2.01
1	0-3600	AV. CENTENARIO a AV. CENTENARIO	7.77	LOS_A	7.67
1	0-3600	AV. CENTENARIO a JR. LIMA E-O	7.77	LOS_A	4.82
1	0-3600	JR. LIMA E-O a JR. LIMA E-O	25.53	LOS_A	1.36
1	0-3600	JR. LIMA O-E a AV. CENTENARIO	25.70	LOS_A	3.13
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	25.70	LOS_A	4.11
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y AV. CENTENARIO	25.70	LOS_A	3.78
1	0-3600	JR. LIBERTAD S-N a JR. LIMA E-O	31.06	LOS_A	5.86
1	0-3600	JR. LIBERTAD S-N a JR. LIMA O-E	31.06	LOS_A	3.04
1	0-3600	JR. LIMA O-E a JR. LIMA O-E	27.37	LOS_A	1.35
1	0-3600	JR. LIBERTAD N-S a JR. LIMA O-E	5.82	LOS_A	3.64
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. LIBERTAD	31.06	LOS_A	3.36

Nota. Elaboración Propia (2023).



Tabla 364:

Nuevos Niveles de Servicio y Tiempos de Demora

N° DE SIMULACION	INTERVAL O DE TIEMPO	MOVIMIENTOS	COLA VEHICULAR MAXIMA	NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO VEH.
1	0-3600	JR. AREQUIPA a JR. AREQUIPA	31.92	LOS_A	2.38
1	0-3600	JR. AREQUIPA E-O a JR. CUSCO S-N	31.92	LOS_A	1.37
1	0-3600	JR. CUSCO S-N a JR. AREQUIPA E-O	25.81	LOS_A	3.59
1	0-3600	JR. CUSCO S-N a JR. CUSCO S-N	25.81	LOS_A	4.78
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	31.92	LOS_A	3.65
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. CUSCO S/N	21.57	LOS_A	3.89
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA O/E	21.57	LOS_A	4.30
1	0-3600	JR. CUSCO S/N a JR. CUSCO S/N	24.08	LOS_D	28.71
1	0-3600	JR. CUSCO S/N a JR. LIMA O/E	24.08	LOS_D	31.45
1	0-3600	INTERSECCIÓN JR. LIMA Y JR. CUSCO	24.08	LOS_B	10.11
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. AREQUIPA E/O	38.48	LOS_B	13.40
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. JUNIN N/S	28.25	LOS_B	15.80
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	38.48	LOS_B	14.85
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA O/E	68.08	LOS_B	15.67
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. JUNIN N/S	68.08	LOS_C	24.11
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. LIMA O/E	76.74	LOS_C	21.87
1	0-3600	JR. JUNIN N/S a JR. JUNIN N/S	76.74	LOS_C	24.42
1	0-3600	JR. JUNIN S/N a JR. LIMA O/E	22.67	LOS_D	39.15
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. JUNIN	76.74	LOS_C	23.33
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. HUANCAVELICA S/N	36.56	LOS_A	4.85
1	0-3600	JR. LIMA O/E a JR. LIMA O/E	36.56	LOS_A	4.01
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. HUANCAVELICA S/N	23.76	LOS_A	6.45
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. LIMA O/E	23.76	LOS_A	6.95
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCAVELICA	36.56	LOS_A	4.83
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. AREQUIPA E/O	66.38	LOS_D	29.33
1	0-3600	JR. AREQUIPA E/O a JR. HUANCAVELICA S/N	66.38	LOS_C	21.33
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a - JR. AREQUIPA E/O	29.44	LOS_A	8.87
1	0-3600	JR. HUANCAVELICA S/N a JR. HUANCAVELICA S/N	29.44	LOS_A	5.76
1	0-3600	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. HUANCAVELICA	66.38	LOS_C	20.88
1	0-3600	AV. ARENAS a JR. AREQUIPA	50.86	LOS_B	15.52
1	0-3600	AV. ARENAS a AV. NUÑEZ S/N	50.86	LOS_D	35.08
1	0-3600	AV. NUÑEZ S/N a JR. AREQUIPA	28.12	LOS_B	14.53
1	0-3600	AV. NUÑEZ S/N a AV. NUÑEZ S/N	28.12	LOS_B	16.36
1	0-3600	AV. NUÑEZ N/S a JR. AREQUIPA	47.04	LOS_B	17.78
1	0-3600	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	50.86	LOS_B	18.56
1	0-3600	JR. LIMA O/E a AV. NUÑEZ S/N	13.20	LOS_A	1.81
1	0-3600	JR. LIMA O/E a AV. ENRIQUE PELACH O/E	13.20	LOS_A	1.36
1	0-3600	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NUÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	13.20	LOS_A	1.49
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a AV. ENRIQUE PELACH O/E	6.26	LOS_A	1.16
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH O/E a JR. TACNA N/S	6.26	LOS_A	1.80
1	0-3600	JR. TACNA S/N a AV. ENRIQUE PELACH O/E	13.79	LOS_A	3.17
1	0-3600	PJE. VALDIVIA N/S a AV. ENRIQUE PELACH O/E	5.61	LOS_A	3.01
1	0-3600	PJE. VALDIVIA N/S a TACNA N/S	5.61	LOS_A	1.16
1	0-3600	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, JR. TACNA Y PJE. VALDIVI	13.79	LOS_A	2.06
1	0-3600	AV. ARENAS a AV. ARENAS	36.13	LOS_A	3.57
1	0-3600	AV. ARENAS a PJE. CARMELITAS N/S	36.13	LOS_B	12.18
1	0-3600	PJE. CARMELITAS S/N a AV. ARENAS	19.85	LOS_A	6.78
1	0-3600	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	36.13	LOS_A	6.32
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH a AV. CIRCUNVALACION O/E	19.02	LOS_B	10.64
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH a AV. CIRCUNVALACION N/S	19.02	LOS_A	3.20
1	0-3600	AV. ENRIQUE PELACH a PJE. CARMELITAS S/N	19.02	LOS_B	10.48
1	0-3600	PJE. CARMELITAS N/S a AV. CIRCUNVALACION O/E	34.14	LOS_A	
1	0-3600	PJE. CARMELITAS N/S a AV. CIRCUNVALACION N/S	34.14	LOS_B	15.32
1	0-3600	AV. CIRCUNVALACION S/N a AV. CIRCUNVALACION O/E	18.67	LOS_A	7.79
1	0-3600	AV. CIRCUNVALACION S/N a PJE. CARMELITAS S/N	18.67	LOS_A	6.08
1	0-3600	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION Y PJE. CARMELITAS	34.14	LOS_A	9.45

Nota. Elaboración Propia (2023).



Cuadro comparativo de Niveles de Servicio en Intersecciones– Vissim Student

Tabla 365:

Cuadro comparativo de Niveles de Servicio y Tiempos de Demora

N° DE INTERSECCION	MOVIMIENTOS	ACTUAL		CON PROPUESTA	
		NIVEL DE SERVICIO	DEMORA PROMEDIO VEH.	NIVEL DE SERVICIO	PROMEDIO VEH.
1	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	LOS_D	25.45	LOS_B	19.05
2	INTERSECCIÓN JR. AREQUIPA Y JR. MARISCAL GAMARRA	LOS_C	21.57	LOS_A	5.52
3	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	LOS_E	44.97	LOS_B	13.46
4	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	LOS_C	15.48	LOS_B	13.39
5	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. GRAU	LOS_D	25.24	LOS_A	7.78
6	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO CASTRO	LOS_E	58.81	LOS_D	39.39
7	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	LOS_C	20.14	LOS_A	2.26
8	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	LOS_C	19.08	LOS_A	2.59
9	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	LOS_D	32.17	LOS_B	10.26
10	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	LOS_A	3.00	LOS_A	2.01
11	INTERSECCIÓN AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	LOS_C	17.64	LOS_A	3.78
12	INTERSECCIÓN JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	LOS_D	32.24	LOS_A	3.36
13	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	LOS_A	4.25	LOS_A	3.65
14	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	LOS_C	15.38	LOS_B	10.11
15	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	LOS_C	25.68	LOS_B	14.85
16	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	LOS_D	37.31	LOS_C	23.33
17	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR HUANCAVELICA	LOS_D	29.85	LOS_C	20.88
18	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCAVELICA	LOS_B	13.04	LOS_A	4.83
19	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	LOS_D	37.00	LOS_B	18.56
20	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NÚÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	LOS_A	2.14	LOS_A	1.49
21	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	LOS_A	5.65	LOS_A	2.06
22	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	LOS_B	17.41	LOS_A	9.45
23	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	LOS_C	19.13	LOS_A	6.32

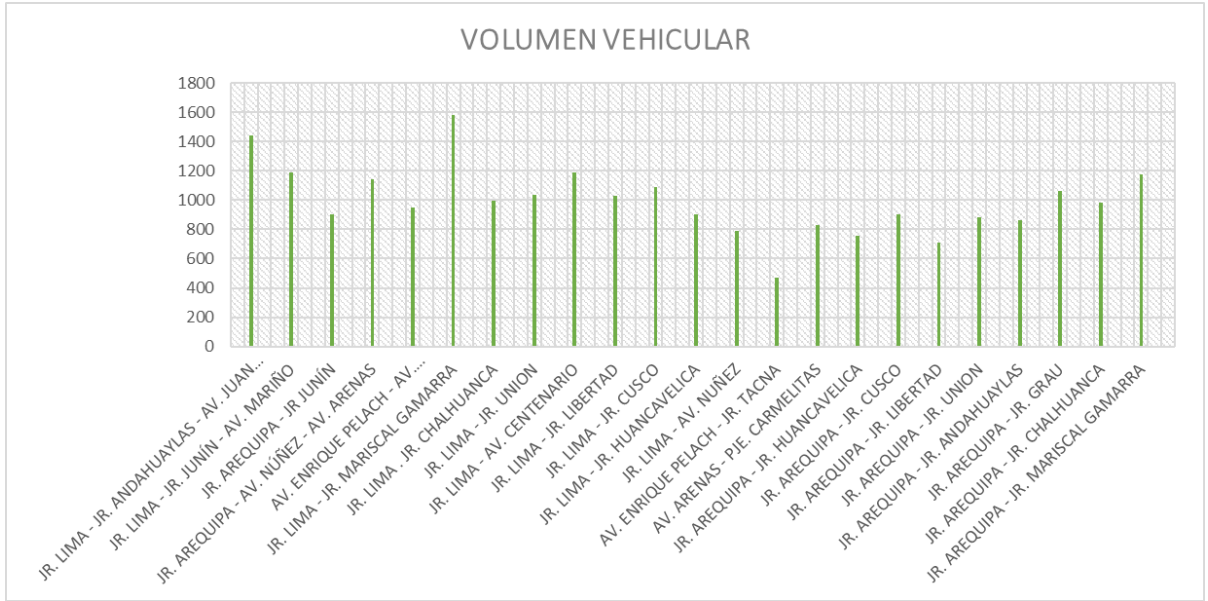
Nota. Elaboración Propia (2023).

Resultado Específico n°04

El conteo vehicular y peatonal nos dio una perspectiva diferente de la realidad del parque automotor de la ciudad de Abancay. Se aprecia el incremento notablemente, el cual influye directamente en el nivel de servicio de las vías. Al tener en ciertas intersecciones un alto tránsito peatonal y vehicular, como la intersección de Jr. Lima, Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro, su nivel de servicio llega a nivel E el cual significa una reducción de desplazamientos libres y por ende genera malestar entre todos los usuarios.

Figura 67:

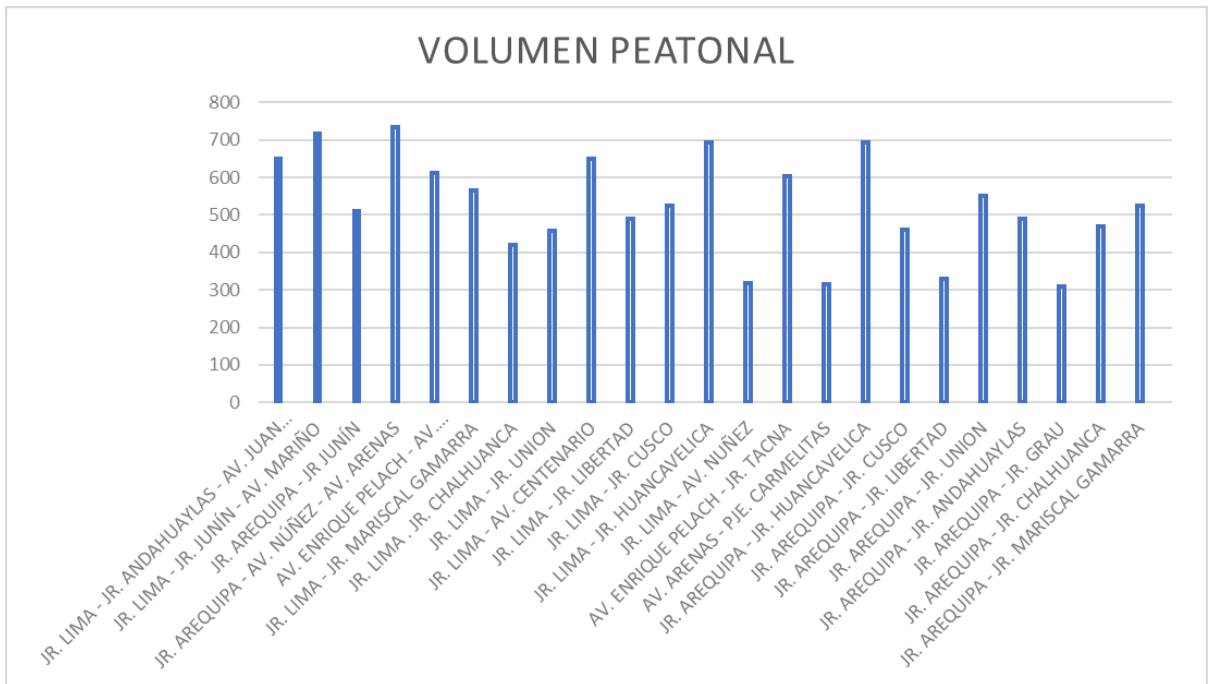
Volumen Vehicular horario por Intersección



Nota. Elaboración Propia (2023).

Figura 68:

Volumen Peatonal horario por Intersección



Nota. Elaboración Propia (2023).



Capítulo V

Discusión

5.1. Contraste de Resultados con Referentes del Marco Teórico

Discusión 01

¿Cómo influye las características geométricas, los dispositivos de control (ciclos semafóricos), número de carriles, volumen vehicular y peatonal en la capacidad y nivel de servicio de las intersecciones av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Dentro de nuestra zona de estudio a la cual se refiere la parte centro de la ciudad, viene de tener deficiencias en la geometría de la vía por el mismo hecho que dentro de las 23 intersecciones estudiadas muchas de ellas contienen conflictos de giros que pueden llegar a tener hasta más de 9 giros por intersección lo que ocasiona que se generan mucho tiempo de demora y como consecuencia mayor nivel de servicio por intersección. Dentro de las características geométricas también podemos observar que los carriles y veredas no cuentan con las medidas adecuadas que son establecidas dentro del diseño geométrico de vías urbanas.

Los ciclos semafóricos de las 5 intersecciones que se encuentran actualmente en nuestro proyecto no abastecen los volúmenes vehiculares ya que los tiempos de verde y rojo son muy cortos. Por lo tanto, nosotros como solución generamos más tiempos de olas verdes para que se genere un flujo vehicular continuo. También se incrementó 4 dispositivos de control en intersecciones donde se observa mayores giros y volúmenes vehiculares, ya que los ciclos semafóricos tienen una influencia directa en el nivel de servicio utilizando el HCM 2016 para intersecciones semafóricas.

Dentro de la metodología HCM 2016 se van generando diferentes factores en las cuales intervienen para generar un nivel de servicio como por ejemplo los volúmenes vehiculares y peatonales tienen influencia directa en el nivel de servicio, como también las características geométricas, número de carriles entre otros, que son directamente aplicados al nivel de servicio.

Discusión 02

¿Es fundamental el análisis de la capacidad vial y nivel de servicio del estado actual de las intersecciones av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Si es fundamental, ya que una vez ejecutada y puesta en funcionalidad una obra vial, inicialmente se generarán inferencias reales del tránsito vehicular a pesar de una previa planificación, en la cual podemos denotar una estimación. Es importante conocer el estado de



las características geométricas y de tránsito para un mayor análisis de la capacidad vial y nivel de servicio. La eficacia de un sistema de carreteras se mide con estas métricas y la actualización de los datos lo hará posible la construcción, rehabilitación, mantenimiento y preservación de caminos.

Discusión 03

¿Es viable el uso del manual del HCM 2016, como una metodología válida para el análisis de la capacidad vial y nivel de servicio de las 23 intersecciones no semaforizadas y semaforizadas comprendidas en av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Si es viable, ya que nuestra zona de estudio cuenta con pendientes fuertes en la cual un automóvil puede reducir la velocidad en subidas y aumentar la velocidad en bajadas y eso en la metodología HCM 2016 toma en consideración, por lo demás podemos decir que la metodología HCM 2016 usa un método rígido determinístico basado en fórmulas matemáticas la cual es necesario datos como geometría, tráfico, demanda vehicular y peatonal, entre otros parámetros de las vías urbanas en la ciudad de Abancay y tendría que ser acompañado con un software para su modelamiento y simulación que use la misma metodología, el cual puede ser el PTV VISTRO o desarrollado por el mismo HCM que es el HCS.

5.2. Interpretación de los Resultados Encontrados en la Investigación

Discusión 04

¿Cómo influyen las condiciones geométricas en el Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Las condiciones geométricas tomadas en campo contiene un previo levantamiento topográfico de la situación actual (dimensión de pista y vereda), es de acuerdo a esto que se toman en cuenta los números de carriles que pueden existir en todo el ancho de la vía, como interpretación del primer resultado podemos decir que el factor de la geometría en la situación actual no cumplen con lo establecido en el reglamento de diseño geométrico de vías urbanas, lo cual influye directamente en el nivel de servicio y en el ordenamiento vehicular (anchos de veredas mínimos, anchos de carriles mínimos, paraderos, rampas para discapacitados y rompemuelles).

Discusión 05



¿Cómo influyen los dispositivos de Control de Tráfico en el Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Los dispositivos de control también forman parte del nivel de servicio por lo tanto podemos decir que tiene una influencia directa, se realizó la toma de datos de los ciclos semafóricos de los dispositivos de control actuales y se observó que no cumplen con la capacidad vehicular de las intersecciones donde se encuentran los semáforos ya que son tiempo muy cortos y poco a poco se generan mayor cola de vehículos, al igual que también se observó la necesidad de colocar nuevos dispositivos de control en 4 intersecciones para generar mejor flujo vehicular y de ser posible el nivel de servicio.

Discusión 06

¿Cómo influye los tiempos de demora en el Nivel de Servicio del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Los tiempos de demora son de gran importancia en esta metodología del HCM 2016 y en la simulación del VISSIM 11, ya que estos definen el nivel de servicio en dicha intersección es por eso que podemos decir que influyen de manera directa, la idea de este proyecto es la disminución de los diferentes tiempos de demora en la mayoría de las intersecciones .

Discusión 07

¿Cuál será la alternativa de solución en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Las alternativas de solución planteadas en todo el tramo de estudio son tanto en el tema de características geométricas, reconfiguración de ciclos semafóricos, nuevos diseños para un mejor reordenamiento y flujo vehicular continuo, restricciones de giros ya que son zonas urbanas donde se pueden generar mejores soluciones en las direcciones. Con todo lo anterior planteado se mejorarán los niveles de servicio en las intersecciones.

5.3.Comentario de la demostración de la hipótesis.

Discusión 08

¿Cómo se mejoró el Nivel de Servicio y Capacidad Vial del tramo Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, mejoraremos los NDS y la Capacidad vial?

Las condiciones geométricas se mejoraron con las siguientes características Ampliando Veredas, reduciendo el ancho de carril e implementando rampas peatonales, de las



intersecciones del tramo vial; a su vez se cumplieron las normativas de diseño vial urbano disponibles para la región.

Discusión 9

¿La incorporación y adición de dispositivos de Control de Tráfico en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas generarán un mejor nivel de servicio al actual?

La incorporación de los dispositivos de control como también la reconfiguración de estos dispositivos en los ciclos semaforicos mejorará el nivel de servicio a la situación actual en la que se encuentra.

Discusión 10

¿Con la nueva propuesta de diseño los tiempos de demora son menores en un 40% en comparación de la situación actual del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Verificando los tiempos de demora en la que se encuentra nuestra zona de estudio actual al de nuestra propuesta de diseño simulada en el VISSIM 11 podemos ver un cambio significativo en cuanto a la disminución más del 40% en los tiempos de demora en cada una de las intersecciones.

Discusión 11

¿Existe una influencia directa de la circulación vehicular y peatonal generando un nivel de servicio mayor a C en las intersecciones que presentan más de 4 movimientos de tráfico vehicular en el tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas?

Si existe una influencia directa en la circulación vehicular y peatonal, la cantidad de movimientos de tráfico vehicular puede ser inversamente proporcional con el flujo vehicular y peatonal de la zona de estudio teniendo en cuenta que muchas intersecciones tienen más movimientos de tráfico vehicular pero debido a su poca cantidad de flujo generan servicios de Nivel bajo; sin embargo, algunas intersecciones al tener menos movimientos de tráfico vehicular y un mayor flujo, los niveles de servicio serán altos, por lo que se aplica en esta metodología.

Discusión 12



¿El nuevo diseño y modelamiento del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, muestra mejoras significativas en el ordenamiento vehicular y peatonal?

El nuevo diseño cumpliendo con el reglamento de diseño geométrico de vías urbanas logro un mejor Nivel de Servicio y Capacidad Vial en el modelamiento del VISSIM llegando a mejorar los niveles de en cada intersección y en algunos casos manteniéndose los niveles de servicio pero bajando las colas vehiculares e incrementando el flujo vehicular.

Discusión 13:

¿Las colas vehiculares tienen una relación directa con los niveles de Servicio y mejoraron cuando se plantearon las nuevas propuestas de solución al tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay?

Las Colas Vehiculares y Cantidad de vehículos en tránsito o flujo vehicular tiende a ser variado, tal como se muestra en la siguiente tabla que compara la situación actual y la situación propuesta modelada con el software VISSIM:

MOVIMIENTOS	COLA VEHICULAR MÁXIMA (m)		CANTIDAD DE VEHICULOS EN TRÁNSITO	
	ACTUAL	CON PROPUESTA	ACTUAL	CON PROPUESTA
INTERSECCION JR.LIMA y JR.GAMARRA	50.70	117.50	116	209
INTERSECCION JR.AREQUIPA y JR.GAMARRA	95.89	30.18	96	81
INTERSECCION JR.AREQUIPA y JR.CHALHUANCA	7.71	51.97	125	74
INTERSECCION JR.LIMA y JR.CHALHUANCA	174.09	97.37	126	184
INTERSECCION JR. AREQUIPA y JR. GRAU	101.68	35.70	103	68
INTERSECCION JR. AREQUIPA y JR. ANDAHUAYLAS	57.39	9.16	94	106
INTERSECCION JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	59.56	114.89	154	189
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNION	70.80	39.68	92	109
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNION	107.97	61.87	133	156
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR.LIBERTAD	22.24	22.35	113	115
INTERSECCION JR. LIMA Y AV. CENTENARIO	73.6	25.70	175	123
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. LIBERTAD	66.14	31.06	97	109
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	54.5	31.92	123	116
INTERSECCIÓN JR. LIMA Y JR. CUSCO	24.21	24.08	117	151
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	52.94	38.48	94	111
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	78.01	76.74	135	175
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCVELICA	74.80	36.56	113	125
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. HUANCVELICA	115.19	66.38	95	146
INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	68.61	50.86	128	196
INTERSECCION JR. LIMA, AV. NUÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	20.57	13.20	75	102
INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, JR. TACNA Y PJE. VALDIVIA	24.71	13.79	39	48
INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	36.88	36.13	113	129
INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION Y PJE. C	39.15	34.14	77	92

Intersecciones como Jr. Lima con Jr. Mariscal Gamarra presenta un incremento de la cola vehicular máxima, en horas punta, de 50.70m a 117.50m, sin embargo la cantidad de



vehículos en tránsito se incrementa de 116 a 209, lo cual podemos interpretar que existe una mayor fluidez vehicular pero al momento de las interrupciones propias de una intersección se generan colas vehiculares. Tiene mucha relación la velocidad de diseño y la velocidad de circulación, para la situación actual se plantea con una velocidad de 15 a 25 km/h y en el diseño con propuestas la velocidad es de 20km/h a 30km/h.

5.4. Aporte de la investigación

Discusión 14

¿Es posible la implementación de las metodologías estudiadas del HCM 2016 en el país?

Si es posible la implementación de esta metodología, las herramientas de esta metodología ya se van usando en varios países como, por ejemplo, Australia con su Organización Principal de las Agencias de Tráfico y Transporte por Carretera (Austroads) que ha creado manuales de aplicación procedimental en base al HCM2010 considerando criterios acordes a su realidad.

Sería óptimo la utilización de esta metodología pero que se mejore los dos tipos de manuales existentes en el Perú que es el manual de carreteras (DG-2018) y también se tenga en cuenta la actualización de un manual de diseño de vías urbanas en el Perú. Siempre y cuando se tomen medidas y factores que van a tope con nuestra realidad.

5.5. Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la investigación.

Discusión 15

¿Para realizar una investigación más completa se recomienda una macro simulación de las calles que conecta a la ciudad de Abancay?

Es necesario el estudio de las demás intersecciones que no están consideradas en nuestro estudio para que podamos conocer mejor el comportamiento vehicular porque todas las intersecciones de nuestro proyecto están conectadas y direccionadas para llegar al centro de la ciudad.

Discusión 16

¿Para realizar una investigación más completa se recomienda una simulación en las que se tomen en cuenta las pendientes y como afecta en la velocidad de los vehículos en la ciudad de Abancay?

Si es necesario que para tener mejores resultados en los proyectos que a futuro puedan realizarse estudios en cuanto a la velocidad ya que existe una correlación entre pendiente y



velocidad. La pendiente como esquema de la velocidad tendrá como centro de representación a la aceleración del vehículo. Por lo tanto, podemos decir que, a mayor pendiente de la recta, el vehículo no estará cambiando su velocidad tan rápidamente. Esto también significa que si la pendiente es negativa (dirigida hacia abajo), la aceleración será mayor, y si la pendiente es positiva (dirigida hacia arriba), la aceleración será menor.

Discusión 17

¿Para realizar una investigación más completa es necesario una comparación de metodologías entre el VISSIM 11 y HCM2016?

Si es necesario ya que en este tipo de investigaciones en las cuales se puedan comparar estas dos metodologías los procedimientos de ambas metodologías son diferentes.

Los procedimientos realizados por el manual del HCM (2016) se obtienen de métodos determinísticos que están bien fundamentados en la parte teórica de este manual. Podemos decir que se efectúan en forma de ecuaciones, que dentro de estas ecuaciones la mayoría de datos son factores empíricos de calibración derivados de la investigación. Por otra parte, el VISSIM que es un modelado de simulación, se basa en la propagación de vehículos ficticios a lo largo de un tramo de carretera en coincidencia con los parámetros de la física, las reglas de la vía y el comportamiento del conductor. Por lo que podemos decir que la metodología del VISSIM es más rígido.

Si bien las dos metodologías tienen enfoques de modelado y que intentan representar fenómenos que pueden observarse o cuantificarse en el campo, a veces es difícil obtener resultados que sean mutuamente comparables.

Las diferencias conceptuales que impiden la comparación se discuten en los capítulos de procedimiento. Aquí se presenta un resumen de las diferencias clave:

- Se aplican retrasos informados por los procedimientos de análisis de flujo interrumpido de HCM a todos los vehículos que llegan durante el período de análisis. Cuando la demanda excede la capacidad, la demora para los vehículos que ingresan al sistema durante un período dado y la partida durante un período posterior están incluidos. Los retrasos informados por simulación son los experimentados en el análisis período independientemente de cuándo los vehículos ingresaron o salieron del sistema.
- Los procedimientos en este manual se refieren a la demanda pico del período de 15 minutos caudales, a veces determinados aplicando un PHF a volúmenes por hora. Los modelos de simulación normalmente no aplican un PHF a los volúmenes de entrada. Por lo tanto, se debe tener cuidado para asegurar que la demanda y el tiempo períodos



están representados adecuadamente para promover el desarrollo de resultados comparables.

Discusión 18:

¿Para realizar una investigación más completa es necesario investigar más acerca de algún software que este en compatibilidad con el HCM?

Si es necesario ya que existen dos tipos de software.

El primer software es el PTV VISTRO en la que toma en cuenta la metodología del Highway Capacity Manual (HCM) 2010 y HCM 2000.

El PTV VISTRO tiene como fin la representación y análisis de cualquier geometría de intersección, cualquier esquema de prioridad y semaforización (control semafórico). Con el tráfico se puede modelar y/o optimizar todo tipo de control semafórico, como también dentro de los conceptos nos permite crear rutas con geometrías detalladas. De este modo, en zonas conflictivas y alteraciones de cruces de tráfico, se pueden definir flujos principales y realizar ajuste detallados y, en parte, específicos para la clase de vehículo en el nudo (SISTEMAS MULTIMODALES). Se caracteriza por permitir una configuración de red rápida y sencilla, una entrada de datos eficaz y una generación automática de informes que ahorra tiempo y dinero. PTV Vistro ofrece funciones para realizar análisis del impacto en el tráfico y estudios de programación de la señal. La generación automática y sencilla de informes en forma de tablas y gráficos.

El segundo software es creado por el HCM que es el software de capacidad de carreteras (HCS).

El software de capacidad de carreteras realiza fielmente métodos y procedimientos entendidos en el Manual de capacidad de carreteras (HCM). Puede realizar análisis de nivel operativo y de planificación para calles de superficie, incluidas intersecciones, autopistas, arterias, etc. El modelo HCS subyacente utiliza una investigación de ingeniería de tráfico valorada en varios millones de dólares y un importante proceso de revisión por pares tanto a nivel de investigación como de TRB. nivel de comité para la adopción del HCM.

El HCM utiliza un enfoque macroscópico para modelar el tráfico en las calles de superficie. Como tal, el uso de HCS requiere recolectar relativamente menos insumos y dedicar tiempo a modelar y calibrar las instalaciones.



Conclusiones

Conclusión N°1

Se demostró la sub hipótesis N°1: Ampliando Veredas, reduciendo el ancho de carril e implementando rampas peatonales, de las intersecciones del tramo vial Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas se mejoraron los NDS y la Capacidad Vial como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 366:

Comparación de Niveles de Servicio en las intersecciones

N° DE INTERSECCION	MOVIMIENTOS	ACTUAL	CON PROPUESTA
		NIVEL DE SERVICIO	NIVEL DE SERVICIO
1	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	LOS_D	LOS_B
2	INTERSECCIÓN JR. AREQUIPA Y JR. MARISCAL GAMARRA	LOS_C	LOS_A
3	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	LOS_E	LOS_B
4	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	LOS_C	LOS_B
5	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. GRAU	LOS_D	LOS_A
6	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	LOS_E	LOS_D
7	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	LOS_C	LOS_A
8	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	LOS_C	LOS_A
9	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	LOS_D	LOS_B
10	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	LOS_A	LOS_A
11	INTERSECCIÓN AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	LOS_C	LOS_A
12	INTERSECCIÓN JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	LOS_D	LOS_A
13	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	LOS_A	LOS_A
14	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	LOS_C	LOS_B
15	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	LOS_C	LOS_B
16	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	LOS_D	LOS_C
17	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR HUANCAVELICA	LOS_D	LOS_C
18	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCAVELICA	LOS_B	LOS_A
19	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	LOS_D	LOS_B
20	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NÚÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	LOS_A	LOS_A
21	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	LOS_A	LOS_A
22	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	LOS_B	LOS_A
23	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	LOS_C	LOS_A

Nota. Tomado del software Vissim. Elaboración Propia (2023).



Tabla 367:

Comparación de la Capacidad vial en intersecciones

INTERSECCION	CAPACIDAD VIAL	
	ACTUAL	CON PROPUESTAS
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	116.00	209.00
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	126.00	184.00
INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	154.00	189.00
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	94.00	106.00
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	92.00	109.00
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	133.00	156.00
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	113.00	115.00
INTERSECCIÓN JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	97.00	109.00
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	127.00	151.00
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	94.00	111.00
INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	135.00	175.00
INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR HUANCAVELICA	95.00	125.00
INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCAVELICA	113.00	146.00
INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	128.00	196.00
INTERSECCION JR. LIMA, AV. NÚÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	75.00	102.00
INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	39.00	48.00
INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	77.00	92.00
INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	113.00	129.00

Nota. Tomado del software Vissim. Elaboración Propia (2023).

El Nuevo Diseño Geométrico de la zona de estudio comprendido entre Jr. Mariscal Gamarra, Jr. Lima, Av. Enrique Pelach, Pje. Carmelitas, Av. Arenas y Jr. Lima que mejora la calidad de servicio, ampliación de veredas, señalizaciones, estacionamientos y paraderos se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 368:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Mariscal Gamarra



INTERSECCIÓN		JR LIMA - JR MARISCAL GAMARRA				
FORMATO DE ENTRADA		CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN				
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAI, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"					
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO					
	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL		
	NORTE	1	SI	Carril derecho: 3.935 m		
		2		Carril izquierdo: 3.935 m		
	SUR	3	SI	Carril derecho: 2.70 m		
		4		Carril izquierdo: 2.70 m		
	ESTE	6	SI	Carril derecho: 4.20 m		
		5		Carril izquierdo: 4.20 m		
	OESTE	7	SI	Único carril: 3.04 m		
	ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)		
	NORTE	2	NO	10%		
SUR	2	NO	-12%			
ESTE	2	NO	1%			
OESTE	1	NO	-9%			
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 y 3.00 m	10%	2.23 m2 NO
SUR	NO	NO	NO	2.17 y 2.40 m	10%	2.23 m2 NO
ESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 SI
OESTE	NO	SI	SOLO MOTOS MEDIDAS: 1.60 * 1.85 m	2.40 y 3.00 m	10%	2.23 m2 SI
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN						
Colocación de dispositivos de control como son los semáforos para el mejor control de flujo vehicular.						
Restricción de algunos movimientos de giros a la izquierda para evitar el congestionamiento vehicular y rampas para discapacitados.						
Señalización horizontal y vertical.						
Estacionamientos para autos, camionetas y motos dentro de esta intersección.						
Incorporación de área verde .						
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).						

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 369:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Chalhuanca

INTERSECCIÓN		JR LIMA - JR. CHALHUANCA				
FORMATO DE ENTRADA		CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN				
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAI, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"					
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO					
	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL		
	NORTE	1	SI	Único carril: 2.70 m		
	SUR	2	NO	Único carril: 2.70 m		
	ESTE	4	NO	Carril izquierdo: 3.25 m		
		3		Carril derecho: 3.25 m		
	OESTE	5	SI	Carril izquierdo: 3.71 m		
		6		Carril derecho: 3.71 m		
	ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)		
	NORTE	1	SI	11%		
	SUR	1	NO	-17%		
ESTE	2	NO	1%			
OESTE	2	NO	-1%			
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.80 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
SUR	NO	NO	NO	1.40 y 2.10 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
OESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN						
Colocación de dispositivos de control como son los semáforos para el mejor control de flujo vehicular.						
Señalización horizontal y vertical.						
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).						
Rampas para discapacitados.						
Reducción de dos carriles a un carril por el aumento de ancho de vereda.						

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 370:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Andahuaylas con Av. Juan Pablo



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - AV. JUAN PABLO CASTRO

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	SI	Único carril: 2.70 m
SUR	3	SI	Carril izquierdo: 2.80 m Carril derecho: 2.80 m
ESTE	5	NO	Carril izquierdo: 3.08 m Carril derecho: 3.08 m
OESTE	8	SI	Carril izquierdo: 2.805 m Carril derecho: 2.805 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	17%
SUR	2	NO	15%
ESTE	2	SI	1%
OESTE	2	NO	2%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.80 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
SUR	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
 Estacionamientos para autos y camionetas
 Señalización horizontal y vertical.
 Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
 Rampas para discapacitados.
 Modificación en cuanto al tiempo semaforico
 Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 371:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Unión



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - JR. UNIÓN

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	NO	Único carril: 3.00 m
SUR	0	-	-
ESTE	3	SI	Carril izquierdo: 2.73 m Carril derecho: 2.73 m
OESTE	5	NO	Carril izquierdo: 3.29 m Carril derecho: 3.29 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	14%
SUR	0	NO	-
ESTE	2	NO	5%
OESTE	2	SI	-3%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
SUR	NO	NO	NO	-	-	-	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
 Estacionamientos para autos y camionetas en diagonal.
 Señalización horizontal y vertical.
 Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
 Rampas para discapacitados.
 Creación de rompemuelle por la existencia de colegios en esta zona.
 Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 372:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Av. Centenario



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - JR. CENTENARIO

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PUE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	SI	Único carril: 3.36m
SUR	2	NO	Único carril: 3.43 m
ESTE	3	NO	Carril izquierdo: 2.80 m
	4		Carril derecho: 2.80 m
OESTE	5	SI	Carril izquierdo: 2.70 m
	6		Carril derecho: 2.70 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	2%
SUR	1	NO	-7%
ESTE	2	NO	2%
OESTE	2	NO	-3%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	SI
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	-	-	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.21 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN

Estacionamientos para autos y camionetas
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
Rampas para discapacitados.
Colocación de dispositivos de control como son los semáforos para el mejor control de flujo vehicular.
Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 373:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Libertad



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - JR. LIBERTAD

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PUE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	NO	Único carril: 3.77 m
SUR	2	SI	Único carril: 3.60 m
ESTE	5	NO	Único carril: 2.70 m
	3		Carril izquierdo: 2.80 m
OESTE	4	NO	Carril derecho: 2.80 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	SI	6%
SUR	1	SI	-9%
ESTE	1	NO	4%
OESTE	2	NO	-5%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m y 2.20 m	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	SI
ESTE	NO	NO	NO	2.48 y 2.90 m	10%	2.23 m2	NO
OESTE	SI	NO	NO	2.40 m ambos lados	-	-	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN

Estacionamientos para autos y camionetas
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
Rampas para discapacitados.
Colocación de dispositivos de control como son los semáforos para el mejor control de flujo vehicular.
Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 374:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Cusco



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - JR. CUZCO

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
NORTE	1	NO	Único carril: 3.00 m				
SUR	2	SI	Único carril: 3.00 m				
OESTE	5	NO	Único carril: 3.00 m				
ESTE	4	NO	Carril derecha: 2.83 m				
	3		Carril izquierdo: 2.83 m				
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
NORTE	1	NO	11%				
SUR	-	NO	-13%				
ESTE	2	NO	-3%				
OESTE	1	SI	2%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.28 m ambos lados	10%	1.34 m ² y 2.23 m ²	NO
SUR	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	SI
OESTE	NO	NO	NO	1.93 m y 1.74 m	10%	2.23 m ²	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
 Señalización horizontal y vertical.
 Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)
 Rampas para discapacitados
 Area verde.
 Señal de paso peatonal

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 375:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Junín y Av. Mariño



INTERSECCIÓN

JR. LIMA - JR. JUNÍN - AV. MARIÑO

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
NORTE	1	NO	Único carril: 3.00 m				
SUR	3	SI	Carril derecha: 3.80 m				
	2		Carril izquierdo: 3.80 m				
ESTE	5	NO	Carril derecha: 3.485 m				
	4		Carril izquierdo: 3.485 m				
OESTE	7	SI	Carril derecha: 2.90 m				
	6		Carril izquierdo: 2.90 m				
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
NORTE	1	NO	11%				
SUR	2	NO	-9%				
ESTE	2	NO	2%				
OESTE	2	NO	-1%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.25 m y 1.42 m	10%	1.34 m ² y 2.23 m ²	NO
SUR	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	NO
OESTE	SI	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m ²	SI

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
 Señalización horizontal y vertical.
 Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)
 Rampas para discapacitados
 Area verde.
 Modificación en cuanto al tiempo semafórico
 Señal de paso peatonal

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 376:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Jr. Huancavelica



INTERSECCIÓN		JR. LIMA - JR. HUANCVELICA							
FORMATO DE ENTRADA		FORMATO DE ENTRADA							
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN							
TESISTAS	1. QUISPE AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
		NORTE	1	NO	Único carril: 2.70 m				
		SUR	2	SI	Carril derecho: 2.70 m Carril izquierdo: 2.70 m.				
		ESTE	4	NO	Único carril: 3.64 m.				
		OESTE	5	NO	Carril derecho: 3.00 m Carril izquierdo: 3.00 m.				
		ACCESO HACIA EL	Nº DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
		NORTE	1	NO	8%				
		SUR	2	NO	-13%				
		ESTE	1	NO	1%				
		OESTE	2	SI	-1%				
		ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
		NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	1.23 m2	NO
		SUR	NO	NO	NO	1.50 m ambos lados	10%	2.23m2	NO
	ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO	
	OESTE	NO	NO	NO	2.40 m - 3.00 m	10%	2.23 m2	NO	
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN									
Señalización horizontal y vertical. Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste) Rampas para discapacitados. Rompe muelle. Señal de paso peatonal									

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 377:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Lima y Av. Núñez con Av. Enrique Pelach

INTERSECCIÓN		JR. LIMA - AV. NUÑEZ							
FORMATO DE ENTRADA		FORMATO DE ENTRADA							
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN							
TESISTAS	1. QUISPE AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
		NORTE	1	NO	Carril derecho: 2.80 m Carril izquierdo: 2.80 m.				
		SUR	3	NO	Único carril: 2.70 m.				
		ESTE	4	NO	Único carril: 3.28 m.				
		OESTE	5	NO	Único carril: 3.43 m.				
		ACCESO HACIA EL	Nº DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
		NORTE	2	NO	12%				
		SUR	1	NO	-10%				
		ESTE	1	NO	3%				
		OESTE	1	SI	-4%				
		ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
		NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
		SUR	NO	NO	NO	1 m ambos lados	10%	1.15m2	NO
	ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO	
	OESTE	NO	NO	NO	3.28 m Y 2.40 m	10%	2.23 m2	NO	
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN									
Señalización horizontal y vertical. Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste) Rampas para discapacitados. Señal de paso peatonal									

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 378:

Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Enrique Pelach y Av. Circunvalación con Pje. Carmelitas



INTERSECCIÓN		AV. ENRIQUE PELACH - PJE. CARMELITAS -AV. CIRCUNVALACIÓN					
		FORMATO DE ENTRADA					
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAI, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN					
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO						
	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL			
	NORTE	1	NO	Carril derecho: 2.70 m.			
		2		Carril izquierdo: 2.70 m			
	SUR	3	SI	Carril derecho: 2.70 m.			
		4		Carril izquierdo: 2.70 m			
	ESTE	5	NO	Carril derecho: 2.70 m.			
		6		Carril izquierdo: 2.70 m			
	OESTE	7	SI	Carril derecho: 2.70 m.			
		8		Carril izquierdo: 2.70 m			
	ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)			
NORTE	2	NO	8%				
SUR	2	NO	-15%				
ESTE	2	NO	0%				
OESTE	2	SI	-1%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	NO		2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
ESTE	NO	NO		2.40 m y 1.51 m	10%	2.23 m2	SI
OESTE	NO	NO		3.50 m Y 2.40 m	10%	2.23 m2	NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN							
Señalización horizontal y vertical.							
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)							
Rampas para discapacitados.							
Señal de paso peatonal							
Estacionamiento para autos y camionetas y area verde							
Reconfiguración de los tiempos semafóricos							

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 379:

Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Arenas y Pje. Carmelitas

INTERSECCIÓN		AV. ARENAS - PJE. CARMELITAS					
		FORMATO DE ENTRADA					
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAI, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN					
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO						
	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL			
	NORTE	-	NO	-			
		1		Carril derecho: 2.50 m.			
		2		Carril izquierdo: 2.83 m			
	SUR	3	NO	Carril derecho: 4.16 m.			
		4		Carril izquierdo: 4.16 m			
	ESTE	5	NO	Carril derecho: 4.30 m.			
		6		Carril izquierdo: 4.30 m			
	OESTE	2	NO	Carril izquierdo: 4.30 m			
	ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)			
NORTE	-	NO	-				
SUR	2	SI	-10%				
ESTE	2	SI	3%				
OESTE	2	NO	-4%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	-	-	-	NO
SUR	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	1.15m2	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m y 3.55 m	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	3.90 m Y 2.40 m	10%	2.23 m2	NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN							
Señalización horizontal y vertical.							
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)							
Rampas para discapacitados.							
Señal de paso peatonal							
Estacionamiento en diagonal en la parte este.							
Area verde y estacionamiento en PJE. Carmelitas							

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 380:

Propuesta de Diseño Geométrico de Av. Arenas y Av. Núñez con Jr. Arequipa



INTERSECCIÓN

JR. AREQUIPA - AV. NUÑEZ

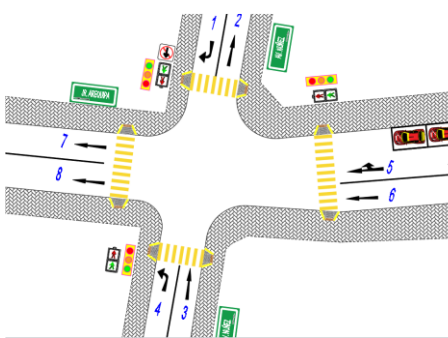
FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

TESISTAS 1. QUISEPÉ AQUINO MIGUEL
2. SOTOMAYOR OROS AGUSTO



ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	SI	Carril derecho: 2.80 m
	2		Carril izquierdo: 2.80 m.
SUR	3	NO	Carril derecho: 2.70 m.
	4		Carril izquierdo: 2.70 m.
ESTE	5	SI	Carril derecho: 3.33 m.
	6		Carril izquierdo: 3.33 m.
OESTE	7	NO	Carril derecho: 3.725 m.
	8		Carril izquierdo: 3.725 m.

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	2	NO	7%
SUR	2	SI	-9%
ESTE	2	NO	2%
OESTE	2	NO	-3%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23m2	NO
ESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	3.50 m y 3.69 m	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	3.00 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)
Rampas para discapacitados.
Reconfiguración de los dispositivos de control en cuanto al tiempo semafórico
Señal de paso peatonal

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 381:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Huancavelica

INTERSECCIÓN

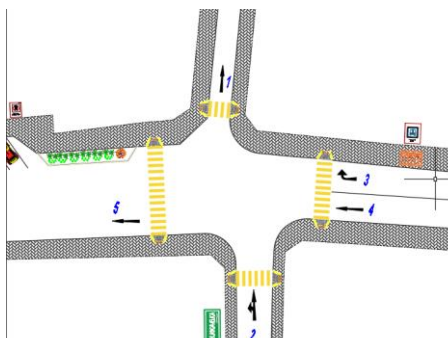
JR. AREQUIPA - JR. HUANCAVELICA

FORMATO DE ENTRADA

TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

TESISTAS 1. QUISEPÉ AQUINO MIGUEL
2. SOTOMAYOR OROS AGUSTO



ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	NO	Único carril: 3.00 m
SUR	2	NO	Único carril: 4.67 m
ESTE	3	SI	Carril derecho: 4.00 m
	4		Carril izquierdo: 3.90 m.
OESTE	5	NO	Único carril: 5.00 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	7%
SUR	1	SI	-7%
ESTE	2	NO	1%
OESTE	1	NO	-1%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	NO	NO	1.50 m ambos lados	10%	2.23m2	NO
ESTE	SI	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m - 3.00 m	10%	2.23 m2	

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)
Rampas para discapacitados.
Area verde.
Estacionamiento diagonal.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 382:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Junín



INTERSECCIÓN

JR. JUNÍN - JR AREQUIPA

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
NORTE	1	NO	Único carril: 3.00 m				
SUR	2	NO	Único carril: 2.83 m				
ESTE	3	NO	Único carril: 2.830 m				
OESTE	4	NO	Único carril: 3.00 m				
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
NORTE	1	NO	6%				
SUR	1	NO	-11%				
ESTE	1	NO	2%				
OESTE	1	NO	-1%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.00 m ambos lados	10%	1.12 m2	NO
SUR	NO	NO	NO	1.25 m ambos lados	10%	1.91 m2	NO
ESTE	NO	NO	NO	1.80 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	1.40 m y 3.00 m	10%	2.23 m2	NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste)
Rampas para discapacitados.
Modificación en cuanto al tiempo semafórico.
Restricción de Giros en esta intersección.
Señal de paso peatonal

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 383:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Cusco



INTERSECCIÓN

JR. AREQUIPA - JR. CUZCO

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
NORTE	1	NO	Único carril: 3.82 m				
SUR	2	NO	Único carril: 3.09 m				
ESTE	3	NO	Carril derecho (paradero): 2.70 m Carril izquierdo: 2.70 m				
OESTE	4	NO	Único carril: 2.79 m				
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
NORTE	1	NO	10%				
SUR	1	SI	-6%				
ESTE	2	NO	1%				
OESTE	1	NO	-3%				
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	NO	NO	1.28 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
ESTE	SI	NO	NO	2.81 m y 2.40 m	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.20 m Y 1.73 m	10%	2.23 m2	NO

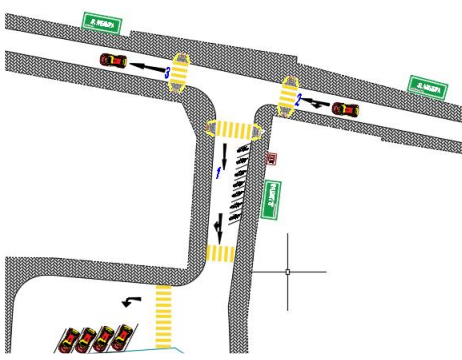
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN
Estacionamientos para autos y camionetas
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
Rampas para discapacitados.
Paradero
Reducción de dos carriles a un carril por el aumento de ancho de vereda.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 384:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Libertad

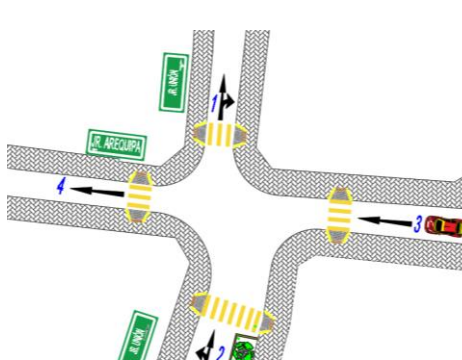


INTERSECCIÓN		JR. AREQUIPA - JR. LIBERTAD					
TESIS		FORMATO DE ENTRADA					
"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2015, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023*"		CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN					
TESIS 1. QUISPE AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR GROS AUGUSTO							
							
ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA		ANCHO DE CARRIL			
NORTE	0	NO		-			
SUR	1	SI		Único carril: 3.47 m.			
ESTE	2	NO		Único carril: 3.10 m.			
OESTE	3	NO		Único carril: 3.28 m.			
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA		PENDIENTE (%)			
NORTE	0	NO		-			
SUR	1	NO		-6%			
ESTE	1	SI		3%			
OESTE	1	NO		-3%			
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	-	-	-	NO
SUR	NO	SI	SOLO MOTOS MEDIDAS: 1.60*1.85 m	2.40 m ambos lados	-	-	NO
ESTE	NO	NO	NO	2.90 y 1.37 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN							
Estacionamientos para autos y camionetas en diagonal. Señalización horizontal y vertical. Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste). Rampas para discapacitados. Creación de rompemuelle por la existencia de colegios en esta zona. Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella.							

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 385:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Unión

INTERSECCIÓN		JR. AREQUIPA - JR. UNION					
TESIS		FORMATO DE ENTRADA					
"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023*"		CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN					
TESIS 1. QUISPE AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR GROS AUGUSTO							
							
ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA		ANCHO DE CARRIL			
NORTE	1	SI		Único carril:3.00 m			
SUR	2	NO		Único carril:3.00 m			
ESTE	3	NO		Único carril:3.07 m			
OESTE	4	NO		Único carril:2.70 m			
ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA		PENDIENTE (%)			
NORTE	1	NO		12%			
SUR	1	SI		-13%			
ESTE	1	NO		5%			
OESTE	1	NO		-5%			
ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	TALLE ESTACIONAMIE	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
SUR	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS	1.80 m y 2.10 m	10%	2.23 m2	SI
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
OESTE	NO	NO	NO	2.11 m y 2.00 m	10%	2.23 m2	NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN							
Estacionamientos para autos y camionetas en diagonal. Señalización horizontal y vertical. Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste). Rampas para discapacitados. Restricción de algunos movimientos en la interseccion para mejor flujo vehicular y evitar el cuello de botella. Reducción de dos carriles a un carril por el aumento de ancho de vereda.							

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 386:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Andahuaylas



INTERSECCIÓN

JR. AREQUIPA - JR. ANDAHUAYLAS

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	SI	Único carril: 2.70 m
SUR	2	NO	Único carril: 2.70 m
ESTE	3	NO	Único carril: 2.83 m
OESTE	4	NO	Único carril: 4.37 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	13%
SUR	1	NO	-17%
ESTE	1	SI	2%
OESTE	1	NO	-2%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	ETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	1.80 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
SUR	NO	NO	NO	1.80 y 1.60 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m y 1.98 m	10%	2.23 m2 NO
OESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN

Colocación de rompemuelle antes del cruce de intersecciones para evitar algun tipo de accidentes.
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
Rampas para discapacitados.
Reducción de dos carriles a un carril por el aumento de ancho de vereda.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 387:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Grau



INTERSECCIÓN

JR. AREQUIPA - CALLE GRAU

FORMATO DE ENTRADA



TESIS "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS – DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN – 2023"

CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN

ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL
NORTE	1	SI	Único carril: 3.15 m
SUR	-	NO	-
ESTE	2	NO	Único carril: 4.41 m
OESTE	3	NO	Único carril: 3.15 m

ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)
NORTE	1	NO	10%
SUR	-	NO	-
ESTE	1	NO	2%
OESTE	1	NO	-2%

ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	ETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA VERDE
NORTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 NO
SUR	NO	NO	NO	-	-	- NO
ESTE	NO	NO	NO	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 SI
OESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2 SI

MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN

Estacionamientos en diagonal para autos y camionetas.
Señalización horizontal y vertical.
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste).
Rampas para discapacitados.
Zonas de área verde.
Reducción de dos carriles a un carril por el aumento de ancho de vereda.

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 388:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Chalhuanca



INTERSECCIÓN		JR. AREQUIPA - JR. CHALHUANCA							
		FORMATO DE ENTRADA							
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN							
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
		NORTE	1	SI	Único carril: 2.74 m				
		SUR	2	NO	Único carril: 2.70 m				
		ESTE	3	NO	Único carril: 3.30 m				
		OESTE	4	NO	Único carril: 3.52 m				
		ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
		NORTE	2	NO	7%				
		SUR	2	NO	-12%				
		ESTE	2	SI	5%				
		OESTE	1	NO	-4%				
		ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
		NORTE	NO	NO	NO	2.00 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
		SUR	NO	NO	NO	1.80 m ambos lados	10%	2.23 m2	NO
		ESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	SI
		OESTE	NO	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	SI
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN									
Colocación de dispositivos de control como son los semáforos para el mejor control de flujo vehicular. Estacionamientos para autos y camionetas en diagonal. Señalización horizontal y vertical. Estacionamientos rectos para autos y camionetas. Incorporación de área verde .									
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte, este y oeste) y rampas para discapacitados.									

Nota. Elaboración Propia (2023).

Tabla 389:

Propuesta de Diseño Geométrico de Jr. Arequipa y Jr. Mariscal Gamarra

INTERSECCIÓN		JR AREQUIPA - JR MARISCAL GAMARRA							
		FORMATO DE ENTRADA							
TESIS	"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS AV. ENRIQUE PELACH, AV. ARENAS, JR. LIMA, JR. AREQUIPA, JR. MCAL GAMARRA Y PJE. CARMELITAS - DE LA CIUDAD DE ABANCAY, USANDO LA METODOLOGÍA DEL HCM 2016, SOFTWARE VISSIM 11 Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN - 2023"	CONDICIONES GEOMÉTRICAS DE CIRCULACIÓN							
TESISTAS	1. QUISEP AQUINO MIGUEL 2. SOTOMAYOR OROS AUGUSTO	ACCESO HACIA EL	NUMERO DE CARRIL	GIROS A LA DERECHA	ANCHO DE CARRIL				
		NORTE	2	NO	Carril derecho: 4.05 m Carril izquierdo: 4.07 m				
		SUR	4	NO	Carril derecho: 3.96 m Carril izquierdo: 3.96 m				
		ESTE	1	SI	Carril derecho(paradero): 3.30 m Carril izquierdo: 3.30 m				
		OESTE	0	NO	-				
		ACCESO HACIA EL	N° DE CARRILES	GIROS A LA IZQUIERDA	PENDIENTE (%)				
		NORTE	2	NO	6%				
		SUR	2	NO	-8%				
		ESTE	1	NO	1%				
		OESTE	0	NO	-				
		ACCESO HACIA EL	PARADERO	ESTACIONAMIENTO	DETALLE ESTACIONAMIENTO	ANCHO VEREDA	RAMPA PENDIENTE	AREA	AREA VERDE
		NORTE	NO	NO	NO	2.40 y 3.00 m	-	-	NO
		SUR	NO	NO	NO	3.00 y 2.40 m	-	-	NO
		ESTE	SI	SI	AUTOS Y CAMIONETAS MEDIDAS: 2.40 * 4.00 m	2.40 m ambos lados	10%	2.23 m2	SI
		OESTE	NO	NO	-	-	-	-	NO
MODIFICACIONES EN LA INTERSECCIÓN									
Señalización horizontal y vertical. Restricción de algunos movimientos de giros a la izquierda para evitar el congestionamiento vehicular. Creación de paradero de autobuses pequeños. Estacionamientos para autos, camionetas en la parte este de la intersección. Incorporación de área verde en la parte este.									
Disminución de ancho de carril para el aumento de ancho de veredas en las 4 intersecciones (sur, norte y este) y rampas para discapacitados									

Nota. Elaboración Propia (2023).

Conclusión N°2

Se cumple parcialmente la sub hipótesis 2:

Se tiene 4 Intersecciones con nuevos dispositivos de control donde los niveles de servicio mejoraron con respecto al actual. Se propone las mejoras realizadas antes y después



del nuevo planteamiento. La zona de estudio cuenta con 5 intersecciones de las cuales ya se contaba con dispositivos de control y estas también muestran niveles más superiores a los antiguos con la nueva reconfiguración, pero se observa en esta parte que, la intersección JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO CASTRO, llega a un nivel D con la nueva propuesta planteada, por lo que podemos decir que se cumple parcialmente la sub hipótesis N° 2, ya que se optaba que la mayoría de las intersecciones semaforizadas llegaran a un nivel de servicio C o mayores. Los niveles de las intersecciones se muestran en la siguiente tabla:

N° DE INTERSECCION		ACTUAL	CON PROPUESTA	SUB HIPOTESIS N° 2
		NIVEL DE SERVICIO	NIVEL DE SERVICIO	
NUEVOS DISPOSITIVOS DE CONTROL				
1	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	D	B	SE CUMPLE
2	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	E	B	SE CUMPLE
3	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	C	B	SE CUMPLE
4	INTERSECCIÓN AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	C	A	SE CUMPLE
RECONFIGURACION DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL				
1	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	E	D	CUMPLE PARCIALMENTE : MEJORA EL NIVEL DE SERVICIO PERO NO LLEGA AL NIVEL C
2	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	C	B	SE CUMPLE
3	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	D	C	SE CUMPLE
4	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	D	B	SE CUMPLE
5	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	B	A	SE CUMPLE

De acuerdo al comportamiento analizado en las intersecciones semaforizadas se generó nuevos dispositivos de control en zonas donde se encontraron demasiados giros, que ocasionaban grandes colas de espera, por lo cual podemos decir que, con la ayuda de la reconfiguración y los nuevos semáforos implementados en la zona de estudio, existen mejores niveles de servicio.

Para las reconfiguraciones y datos propuestos en los ciclos semaforicos, se mostrará el resumen por intersección obtenidas de las tablas N° 356, N° 357 y N° 358.

Se interpreta de las tablas:

Las intersecciones de los nuevos dispositivos de control (semáforos), para generar mejor comportamiento y flujo vehicular.

- INTERSECCION JR. LIMA – JR. MARISCAL GAMARRA dentro de esta intersección se agregó 2 semáforos donde generara mejor conducta en el tránsito vehicular, está dirigido para las 4 ubicaciones de la intersección NORTE, SUR, ESTE y OESTE. Con duración de ciclo de 95 segundos con luz verde de 32 segundos, luz rojo 60 segundos y ámbar 3 segundos en NORTE y SUR. Y por el lado ESTE Y OESTE se puso en luz verde 58 segundos, luz roja de 35 segundos y ámbar de 2 segundos. **Con estos ciclos semaforicos en esta intersección se mejoró de un nivel D a un nivel B cumpliendo con la sub hipótesis N° 2.**



- INTERSECCION JR. LIMA – JR. CHALHUANCA dentro de esta intersección se agregó 2 semáforos donde generara mejor conducta en el tránsito vehicular, está dirigido para las 4 ubicaciones de la intersección NORTE, SUR, ESTE y OESTE. Con duración de ciclo de 64 segundos con luz verde de 22 segundos, luz rojo 40 segundos y ámbar 2 segundos en NORTE y SUR. Y por el lado ESTE Y OESTE se puso en luz verde 37 segundos, luz roja de 25 segundos y ámbar de 2 segundos. **Con estos ciclos semafóricos en esta intersección se mejoró de un nivel E a un nivel B cumpliendo con la sub hipótesis N° 2.**
- INTERSECCION JR. AREQUIPA – JR. CHALHUANCA dentro de esta intersección se agregó 2 semáforos donde generara mejor conducta en el tránsito vehicular, está dirigido para las 4 ubicaciones de la intersección NORTE, SUR, ESTE y OESTE. Con duración de ciclo de 79 segundos con luz verde de 42 segundos, luz rojo 35 segundos y ámbar 2 segundos en NORTE y SUR. Y por el lado ESTE Y OESTE se puso en luz verde 35 segundos, luz roja de 42 segundos y ámbar de 2 segundos. **Con estos ciclos semafóricos en esta intersección se mejoró de un nivel C a un nivel B cumpliendo con la sub hipótesis N° 2.**
- INTERSECCION JR. LIMA – AV. CENTENARIO dentro de esta intersección se agregó 2 semáforos donde generara mejor conducta en el tránsito vehicular, está dirigido para las 4 ubicaciones de la intersección NORTE, SUR, ESTE y OESTE. Con duración de ciclo de 99 segundos con luz verde de 45 segundos, luz rojo 52 segundos y ámbar 2 segundos en NORTE y SUR. Y por el lado ESTE Y OESTE se puso en luz verde 52 segundos, luz roja de 45 segundos y ámbar de 2 segundos. **Con estos ciclos semafóricos en esta intersección se mejoró de un nivel C a un nivel A cumpliendo con la sub hipótesis N° 2.**

Se realizó la nueva configuración de los ciclos semafóricos dando prioridad de verde en las direcciones donde se encuentra mayores flujos vehiculares (largas colas), llegando a los 89 segundos en nuestra zona más crítica de intersecciones semaforizadas.

Dentro de la reconfiguración semafórica, se encuentran 5 intersecciones ya establecidas con dispositivos de control en los cuales se tuvo que ajustar a la zona de estudio para un mejor flujo vehicular como se explica a continuación:

- INTERSECCION JR. LIMA – AV. JUAN PABLO CASTRO – JR. ANDAHUAYLAS se optó por aumentar los ciclos semafóricos llegando a obtener 89 segundos por el NORTE Y SUR, donde la luz verde tiene 55 segundos, luz roja 32 segundos y ámbar



de 2 segundos, y por el lado ESTE Y OESTE se obtuvo luz verde de 32 segundos , luz roja de 55 segundos y 2 segundos de ámbar llegando a **mejorar el nivel de E a D llegando está a no cumplir con lo establecido en la hipótesis N°2 pero obteniéndose un mejor nivel de servicio al anterior.**

- INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH – AV. CIRCUNVALACION – PSJE. CARMELITAS se optó por aumentar los ciclos semafóricos llegando a obtener 74 segundos por el NORTE Y SUR, donde la luz verde tiene 40 segundos, luz roja 32 segundos y ámbar de 2 segundos, y por el lado ESTE Y OESTE se obtuvo luz verde de 32 segundos, luz roja de 40 segundos y 2 segundos de ámbar llegando a **mejorar el nivel de B a A llegando está a cumplir con lo establecido en la hipótesis N°2.**
- INTERSECCION AV. ARENAS – AV. NUÑEZ – JR. AREQUIPA se optó por aumentar los ciclos semafóricos llegando a obtener 74 segundos por el NORTE Y SUR, donde la luz verde tiene 31 segundos, luz roja 41 segundos y ámbar de 2 segundos, y por el lado ESTE Y OESTE se obtuvo luz verde de 41 segundos, luz roja de 31 segundos y 2 segundos de ámbar llegando a **mejorar el nivel de D a B llegando está a cumplir con lo establecido en la hipótesis N°2.**
- INTERSECCION JR. JUNÍN – JR. AREQUIPA se optó por aumentar los ciclos semafóricos llegando a obtener 34 segundos por el NORTE, donde la luz verde tiene 14 segundos, luz roja 18 segundos y ámbar de 2 segundos, y por el lado ESTE se obtuvo luz verde de 18 segundos, luz roja de 14 segundos y 2 segundos de ámbar llegando a **mejorar el nivel de C a B llegando está a cumplir con lo establecido en la hipótesis N°2.**
- INTERSECCION JR. LIMA – JR JUNÍN se optó por aumentar los ciclos semafóricos llegando a obtener 82 segundos por el NORTE Y SUR, donde la luz verde tiene 40 segundos, luz roja 40 segundos y ámbar de 2 segundos, y por el lado ESTE Y OESTE se obtuvo luz verde de 40 segundos, luz roja de 40 segundos y 2 segundos de ámbar llegando a **mejorar el nivel de D a C llegando está a cumplir con lo establecido en la hipótesis N°2.**

Conclusión N°3

Se cumple parcialmente la hipótesis N°3, dado que no todas las intersecciones disminuyen su tiempo en un 40%. Solo 9 de las 23 intersecciones cumplen esta afirmación.

Con las mejoras presentadas dentro de cada intersección (ciclos semafóricos, ampliación de vías, restricciones de giro, restricciones por sentido de vías, estacionamientos,



etc.) y procesando la información dentro del software Vissim; todos los usuarios comprendidos en el tramo vial analizado presentan una reducción en sus Demoras Vehiculares; representando una disminución de considerable, los valores de las 23 intersecciones son expresados en porcentajes y se muestran la tabla siguiente:

N° DE INTERSECCION	MOVIMIENTOS	ACTUAL	CON PROPUESTA	PORCENTAJE DE REDUCCION
		DEMORA PROMEDIO VEH.	DEMORA PROMEDIO VEH.	
1	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. MARISCAL GAMARRA	25.45	19.05	25%
2	INTERSECCIÓN JR. AREQUIPA Y JR. MARISCAL GAMARRA	21.57	5.52	74%
3	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CHALHUANCA	44.97	13.46	70%
4	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CHALHUANCA	15.48	13.39	14%
5	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. GRAU	25.24	7.78	69%
6	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. ANDAHUAYLAS Y AV. JUAN PABLO	58.81	39.39	33%
7	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. ANDAHUAYLAS	20.14	2.26	89%
8	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. UNIÓN	19.08	2.59	86%
9	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. UNIÓN	32.17	10.26	68%
10	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. LIBERTAD	3.00	2.01	33%
11	INTERSECCIÓN AV. CENTENARIO Y JR. LIMA	17.64	3.78	79%
12	INTERSECCIÓN JR. LIBERTAD Y JR. LIMA	32.24	3.36	90%
13	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. CUSCO	4.25	3.65	14%
14	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. CUSCO	15.38	10.11	34%
15	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. JUNIN	25.68	14.85	42%
16	INTERSECCIÓN JR. LIMA, JR. JUNIN Y AV. MARIÑO	37.31	23.33	37%
17	INTERSECCION JR. AREQUIPA Y JR. HUANCANELICA	29.85	20.88	30%
18	INTERSECCION JR. LIMA Y JR. HUANCANELICA	13.04	4.83	63%
19	INTERSECCION AV. ARENAS, AV. NUÑEZ Y JR. AREQUIPA	37.00	18.56	50%
20	INTERSECCION JR. LIMA, AV. NÚÑEZ Y AV. ENRIQUE PELACH	2.14	1.49	30%
21	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH Y JR. TACNA	5.65	2.06	64%
22	INTERSECCION AV. ENRIQUE PELACH, AV. CIRCUNVALACION	17.41	9.45	46%
23	INTERSECCION AV. ARENAS Y PJE. CARMELITAS	19.13	6.32	67%

Nota. La tabla indica los porcentajes de demora que se redujeron en cada intersección. Elaboración propia (2023)

Conclusión N°4

Se cumple parcialmente la sub hipótesis N°4 debido a que la relación de cantidad de usuarios de las vías no es directamente proporcional al nivel de servicio generado. Se puede pensar que una vía que presente mayor cantidad de Movimientos de Tráfico Vehicular (direcciones circulación y giros), la cantidad de vehículos y personas puede ser fundamental para afirmar que la intersección presentará un nivel de servicio mayor a C. Podemos observar que solo en 11 de las 23 intersecciones tienen más de 4 movimientos de tráfico vehicular y de las cuales solo 2 no cumplen la afirmación hecha, se detallan a continuación:



- Intersección Jr. Lima con Jr. Mariscal Gamarra: presenta un total de 7 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1580 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1532 veh. El aforo peatonal tiene 565 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es D con un tiempo de demora de 25.45seg.
- Intersección Jr. Arequipa con Jr. Mariscal Gamarra: presenta un total de 6 movimientos de tráfico vehicular y 3 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1178 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1177 veh. El aforo peatonal tiene 525 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es C con un tiempo de demora de 21.57seg.
- Intersección Jr. Lima con Jr. Chalhuanca: presenta un total de 7 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 997 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 940 veh. El aforo peatonal tiene 420 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es E con un tiempo de demora de 44.97seg.
- Intersección Jr. Arequipa con Jr. Chalhuanca: presenta un total de 7 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 983 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 947 veh. El aforo peatonal tiene 470 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es C con un tiempo de demora de 15.48seg.
- Intersección Semaforizada Jr. Lima con Jr. Andahuaylas y Av. Juan Pablo Castro: presenta un total de 8 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1444 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1399 veh. El aforo peatonal tiene 650 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es E con un tiempo de demora de 58.81seg.
- Intersección Jr. Lima con Jr. Av. Centenario: presenta un total de 7 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1189 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1144 veh. El aforo peatonal tiene 650 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es C con un tiempo de demora de 17.64seg.
- Intersección Jr. Lima con Jr. Libertad: presenta un total de 5 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1030 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1028 veh. El aforo peatonal tiene



- 490 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es D con un tiempo de demora de 32.24seg.
- Intersección semaforizada Jr. Lima con Jr. Junín y Av. Mariño Gamarra: presenta un total de 5 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1192 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1097 veh. El aforo peatonal tiene 717 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es D con un tiempo de demora de 37.31seg.
 - Intersección semaforizada Av. Arenas con Av. Núñez y Jr. Arequipa: presenta un total de 5 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 1145 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 1134 veh. El aforo peatonal tiene 734 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es D con un tiempo de demora de 37seg.
 - Intersección Av. Enrique Pelach con Jr. Tacna y Pje. Valdivia: presenta un total de 5 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 470 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 439 veh. El aforo peatonal tiene 603 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es D con un tiempo de demora de 37seg. Es una de las intersecciones que no cumple con la afirmación, dado que el flujo vehicular es bajo a comparación de las otras intersecciones y el flujo peatonal es muy similar a las anteriores debido a que por la zona se encuentran instituciones educativas y también vías aledañas que aprovechan para estacionar vehículos, por ende, ya se desplazan solo zona céntrica de la Av. Arenas.
 - Intersección semaforizada Av. Enrique Pelach con Av. Circunvalación y Pje. Carmelitas: presenta un total de 6 movimientos de tráfico vehicular y 4 movimientos de tráfico peatonal. Cuenta con un aforo de 947 veh. y aplicando el factor de UCP (unidad coche patrón) son 910 veh. El aforo peatonal tiene 611 personas por hora. El nivel de servicio obtenido es B con un tiempo de demora de 17.41seg. Es una de las intersecciones que no cumple con la afirmación, debido a tener un flujo vehicular alto, similar a otras intersecciones, el semáforo cumple un rol principal, ya que cuenta con ciclos semafóricos tanto para vehículos y peatones que también son un número considerable debido a que estacionan sus vehículos en calles aledañas y se desplazan caminando a sus centros laborales y de estudio.

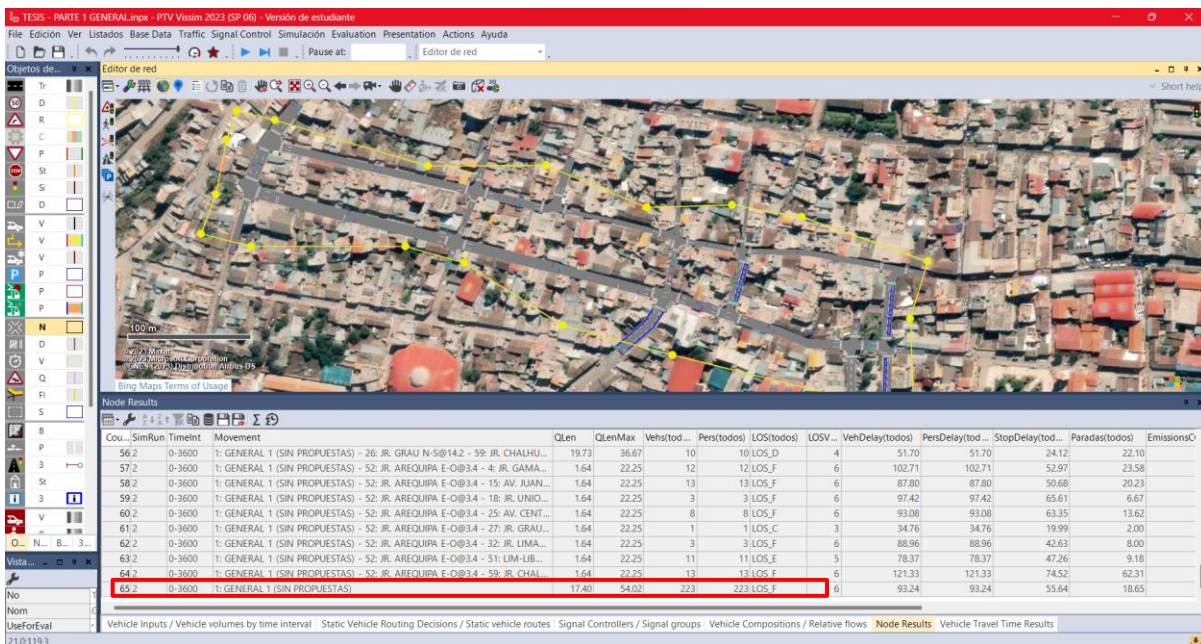
Conclusión General

Se cumple la Hipótesis General: Luego de haber mejorado las diferentes características del tramo vial comprendido por Av. Enrique Pelach, Av. Arenas, Jr. Lima, Jr. Arequipa, Jr. Mcal Gamarra y Pje. Carmelitas – de la Ciudad De Abancay, aplicando la metodología HCM y el modelamiento del software Vissim en su versión estudiantil, se realiza la simulación de la zona de estudio.

Primera parte: Tramo comprendido entre las calles principales Jr. Lima y Jr. Arequipa, desde la intersección con Jr. Mariscal Gamarra hasta la intersección Jr. Libertad (de izquierda a derecha), siendo un total de 12 intersecciones. El promedio ponderado obtenido del software, en cuanto a Nivel de Servicio arroja una F, tal como se muestra en la siguiente figura.

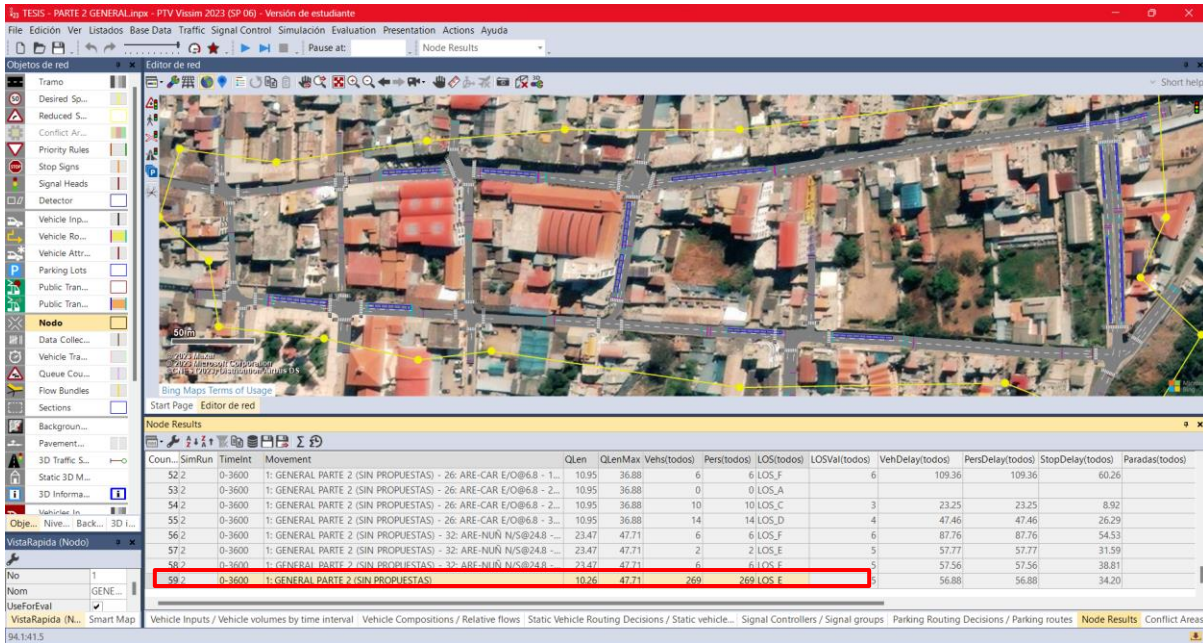
Figura 69:

Nivel de Servicio del tramo vial sin intervención - parte 1



Nota. Se muestra el modelamiento en el software Vissim del tramo vial sin intervención en la parte 1. Fuente: Vissim, adaptación propia (2023).

Segunda parte: Tramo comprendido entre las calles principales Jr. Lima y Jr. Arequipa, Av. Enrique Pelach y Av. Arenas, desde la intersección con Jr. Cusco hasta la intersección Pje. Carmelitas (de izquierda a derecha), siendo un total de 12 intersecciones. El promedio ponderado obtenido del software, en cuanto a Nivel de Servicio arroja una E, tal como se muestra en la siguiente figura.

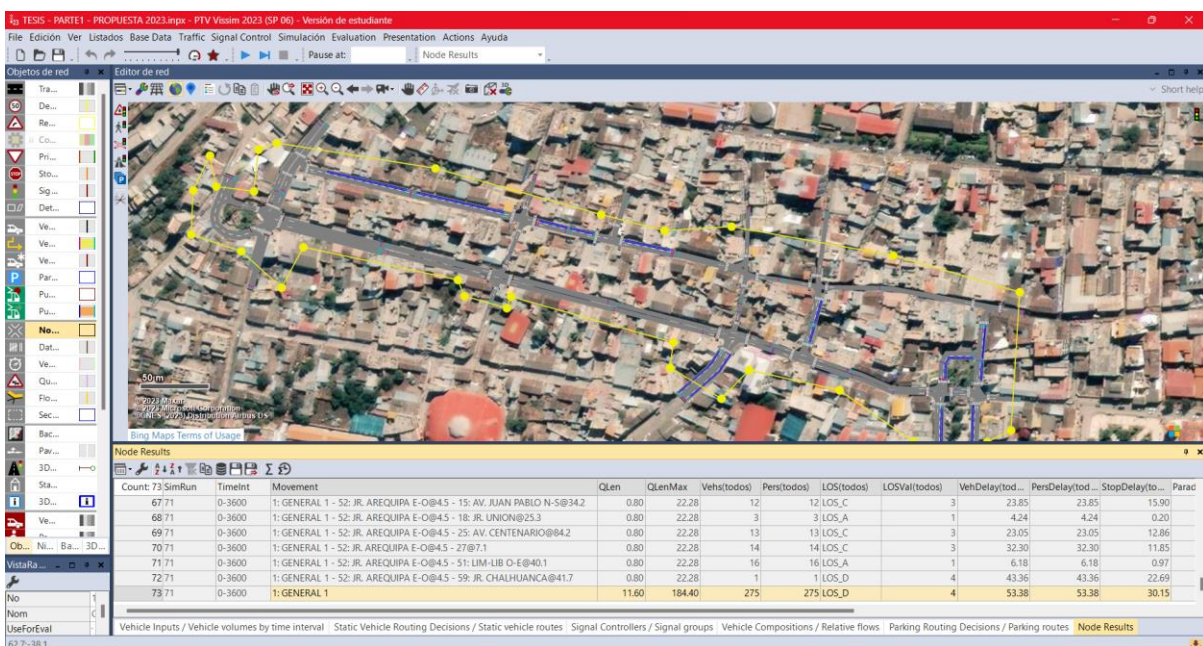


Nota. Se muestra el modelamiento en el software Vissim del tramo vial sin intervención en la parte 2. Fuente: Vissim, adaptación propia (2023).

Por lo que decimos que la Hipótesis General llega a cumplirse debido a que en ambas partes del tramo vial se observa Niveles de Servicio menores al D, que era el más esperado. Sin embargo, después de analizar y plasmar todas las propuestas mencionadas en el presente trabajo se mejoró el nivel de servicio, en el primer tramo pasó de un nivel F a D y en el segundo tramo pasó de un nivel E a F.

Figura 70:

Nivel de Servicio del tramo vial con intervención - parte 1

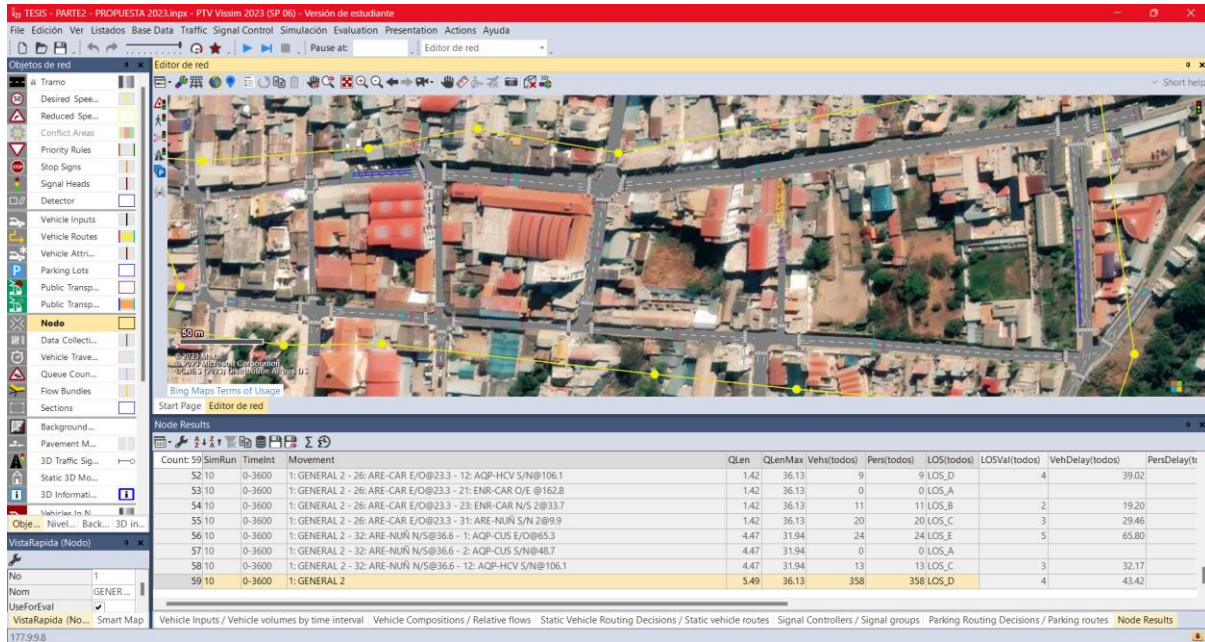




Nota. Se muestra el modelamiento en el software Vissim del tramo vial con intervención en la parte 1. Fuente: Vissim, adaptación propia (2023).

Figura 71:

Nivel de Servicio del tramo vial con intervención - parte 2



Nota. Se muestra el modelamiento en el software Vissim del tramo vial con intervención en la parte 2. Fuente: Vissim, adaptación propia (2023).



Sugerencias

Sugerencias N°1

Se recomienda a los futuros investigadores a tener en cuenta que las vías urbanas de la ciudad de Abancay deben tener un sistema de salida y entrada vehicular que no causen demoras ni retrasos, por lo que se deben distinguir las vías principales colectoras dando prioridad frente a las vías arteriales y locales. Se debe clasificar de mejor manera y renombrar muchos Jirones que actualmente vienen cumpliendo la función de Avenidas y cumplen las características para ser nombradas como tal.

Sugerencias N°2

Para trabajos de Investigación posteriores se recomienda analizar el crecimiento urbano de la ciudad de Abancay a nivel poblacional y del parque automotor, al no contener una planificación vial - Urbanística adecuada, la ubicación de los paraderos dentro del tramo vial no cuenta con un espacio propio, se limita a poner señalizaciones que en su mayoría no son respetados por el servicio de transporte colectivo, causando obstrucciones y retrasos en la circulación vehicular, más aún, la mayoría está ubicado cerca de las intersecciones. Se recomienda la eliminación de algunos paraderos o adoptar medidas que no perjudiquen el flujo libre.

Sugerencias N°3

Para futuras investigaciones, se recomienda hacer estudios para proyección, implementación y mantenimiento de todo el sistema vial de la ciudad de Abancay, considerar que la topografía es un gran reto para plantear nuevas propuestas y muchos de los manuales o reglamentos no consideran pendientes tales como se encuentran en esta ciudad.

Sugerencias N°4

Recomendar a la Municipalidad Distrital de Abancay que, dado los resultados de la investigación, plantear la restricción de accesos en ciertas calles que permitirá un mejor nivel de servicio, por ende un descongestionamiento de la zona y mejor calidad para todos los usuarios, tal cual se realizó en el Jr. Arequipa, cuyo acceso por Jr. Mariscal Gamarra quedó restringido y se volvió una sola vía de dos carriles, y en su evaluación presentó mejoras significativas en el nivel de Servicio, tanto de la intersección como de todo el tramo vial estudiado.

Sugerencias N°5

Se recomienda para futuras investigaciones de alumnos de pregrado que debido a que el tramo vial es de índole urbana, la semaforización es indispensable para tener un tránsito



estable y sin largas colas vehiculares, sin embargo se recomienda no exceder en su uso, recordar que cantidad no es lo mismo que calidad, bastará con tener buenos ciclos semafóricos y ubicarlos en intersecciones semafóricas estratégicas no próximas entre sí.

Sugerencias N°6

Se recomienda a los alumnos de pregrado a tomar en cuenta dentro de sus soluciones:

Incrementar las veredas y/o estacionamientos y reducir el N° de carriles en ciertas vías que ameritan según la demanda de usuarios, como en el tramo de Jr. Arequipa, entre Jr. Andahuaylas y Jr. Chalhuanca, donde se incrementó las dimensiones de la vereda, estacionamientos en diagonal y un solo carril en sentido E-O, presentara mejoras significativas.

Sugerencias N°7

Se sugiere a la municipalidad distrital de Abancay a elaborar y poner en práctica un futuro manual de diseño geométrico vial urbano detallado y adaptado a su planificación urbana, para poder emplearlo en todo el sistema vial de la ciudad de Abancay.

Sugerencias N°8

Se sugiere a futuros investigadores en la rama de transportes a poder analizar la comparación del HCM 2016 y Vissim, ya que los procedimientos realizados por el manual del HCM (2016) se obtienen de métodos determinísticos que están bien fundamentados en la parte teórica de este manual. Podemos decir que se efectúan en forma de ecuaciones, que dentro de estas ecuaciones la mayoría de datos son factores empíricos de calibración derivados de la investigación. Por otra parte, el VISSIM que es un modelado de simulación, se basa en la propagación de vehículos ficticios a lo largo de un tramo de carretera en coincidencia con los parámetros de la física, las reglas de la vía y el comportamiento del conductor. Por lo que podemos decir que la metodología del VISSIM es más rígido.

Si bien las dos metodologías tienen enfoques de modelado y que intentan representar fenómenos que pueden observarse o cuantificarse en el campo, a veces es difícil obtener resultados que sean mutuamente comparables.

En cuanto a los software el cual se puede trabajar con esta metodología existen dos tipos de software el primer software es el PTV VISTRO en la que toma en cuenta la metodología del Highway Capacity Manual (HCM) 2010 y HCM 2000.

El segundo software es creado por el HCM que es el software de capacidad de carreteras (HCS).



GLOSARIO

Acceso: Es una vía o carril con dirección única hacia una intersección vehicular.

Calzada: Superficie de rodadura orientada a la circulación del vehículo, puede ser de uno o más carriles por sentido.

Autopista: Una red de calzadas diferenciadas y dos o más carriles por sentido. Controla el acceso completamente y no tiene comunicación con propiedades aledañas.

Berma: Son los bordes entre la acera y la carretera, generalmente son de concreto y suelen dividir carriles de flujos opuestos.

Capacidad Vial: Es el máximo flujo sostenible por hora que los vehículos y personas llegan a cruzar de un punto a otro respetando las condiciones de la vía y tránsito.

Carril: Franja longitudinal que divide a la vía, delimitada por señalización longitudinales viales, tiene un ancho mínimo para permitir la libre circulación vehicular.

Ciclo Semafórico: Duración completa de la secuencia del semáforo que permite el paso vehicular y peatonal.

Demora: Es el retraso ocasionado por la congestión vehicular tomando en cuenta un vehículo que se desplaza de un punto a otro.

FHP: Factor de Hora Pico, que caracteriza un flujo máximo dentro de un periodo.

Intersección T: Tipo de intersección vehicular compuesta por una vía colectora y vía local. La circulación se prioriza la circulación para la calle principal y la otra se controla generalmente por un semáforo.

Intersección cruz: Tipo de intersección donde se encuentran cuatro accesos, dos de los cuales serán vías principales y los restantes son vías secundarias. Sus pasos son a nivel y perpendiculares.

Intervalo Rojo: Es el tiempo que restringe la circulación vehicular y peatonal es su propio carril y dejar el tránsito libre en los otros carriles.

Intervalo Verde: Tiempo que permite el paso vehicular y peatonal.

Nivel de Servicio: Es una clasificación dada a intersecciones que cuentan con flujo continuo vehicular, se toma en cuenta su capacidad, tiempos de demora, tiempos de viaje, etc. para la determinación del nivel.

Pendiente: Declive del acceso en el sentido de la vía.

Conductor: Persona capacitada para maniobrar una maquina motorizada.



Vehículo pesado: Acondicionados para el transporte de mercancías o personas, de dos o más ejes.

Vehículo ligero: De uso exclusivo para el transporte de personas, de dos ejes.

Tasa de Flujo: Tiempo específico menor a una hora en la cual transitan vehículos y personas.

Velocidad de Flujo Libre: Velocidad óptima deseada por todos los conductores en una determinada vía sin restricciones que generen retrasos.

Velocidad de viaje: Llamado también velocidad de Operación en la cual se considera los retrasos posibles en un determinado segmento.

VHMD: Volumen Horario de Máxima Demanda



REFERENCIAS

- Baeza Martinez, A., & Martínez Ambriz, E. R. (2012). *Metodología para el análisis de capacidad y nivel de servicio en intersecciones semaforizadas de acuerdo al manual de capacidad HCM 2000: caso cerro del agua/Ingeniería*. Universidad Autónoma de Mexico.
- Carrillo, D., & Montoya, O. (2022). *Análisis técnico de la capacidad vial y nivel de servicio de la intersección, glorieta Barrio Porfia, ubicada en el corredor que conduce de Villavicencio al municipio de Acacías – meta*. Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Goigochea Casas, E. (2019). *Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular en la intersección semaforizada de la avenida vía de evitamiento norte y el jirón Manuel Seoane, aplicando la metodología del HCM 2016 – Cajamarca*. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ta edición)*. Interamericana Editores S.A. de C.V.
- INEI, CEPAL. (2019). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Poblacion por departamaneto, 1995 - 2030*.
- Islas, V., & Lelis, M. (2007). *Análisis de los Sistemas de Transporte (Vol. I)*. México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes: Instituto Mexicano del Transporte.
- Jerez Hernández, Á. G., & Morales Santos, O. E. (2015). *Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues*. (U. P. Ecuador, Ed.) Azogues.
- MTC. (2006). *Reglamento Nacional de Infraestructura Vial*. Lima, Peru: Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Direccion General de Caminos y Ferrocarriles.
- MTC. (2016). *Manual de Dispositivos de Tránsito Automotor*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Direccion General de Caminos y Carriles.
- MTC. (2016). *Manual de Dispositivos de Control del Tránsito automotor para calles y carreteras*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.
- MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geometrico*. El Peruano.
- MTC. (217). *Manual de Seguridad Vial*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Direccion General de Caminos y Ferrocarriles.



- Ortiz, E. M., & Veliz, A. L. (2018). *Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la Av. Gustavo Pinto con la Av. Industrial de la ciudad de Tacna - Tacna*. Lima, Perú: Universidad Privada de Tacna.
- Palomino, M., & Arriaga, A. (2018). *Determinación de la capacidad vial y nivel de servicio del corredor vial av. Velasco Astete –altura del aeropuerto, calle los rosales, calle gardenias, av. evitamiento, urb. agua buena aplicando la metodología del HCM 2016 y propuesta de solución en el añ*. Cusco. Universidad Andina del Cusco.
- PTV VISSIM. (2018). EMPLEO DE MINI-ROTONDAS URBANAS, CARACTERISTICAS Y CAMPOS DE LA PLATA. En J. Das G, Villanueva M, & R. Rolon. LEMaC. Centro de Investigaciones viales. <http://vision-traffic.ptvgroup.com/es/productos/ptv-vissim>
- RNE. (2011). *GH 020 Componentes de Diseño Urbano*. El Peruano.
- Saavedra, L. F. (2021). *Análisis y rediseño de las intersecciones de la avenida universitaria entre las avenidas Venezuela y Argentina*. Lima. PUCP.
- Suárez Castaño, L. A. (2007). *Análisis y evaluación operacional de intersecciones urbanas mediante microsimulación*. Medellin, Colombia: Universidad Nacional de Medellin.
- TBR. (2016). *Highway Capacity Manual*. Washington DC, United States of America: Transportation Research Board of the National Academies.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. CEPAL.
- Ulloa Jaramillo, A. G. (2019). *Análisis de capacidad y nivel de servicio de la vía Balosa (voluntad de dios-el eje vial e25) Metodología HCM2000 ,2019*. Ecuador. Universidad Técnica de Machigua.
- VCHI. (2005). *Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas*. ICG.



APÉNDICES

Apéndice 1: Matriz de Consistencia

Apéndice 2: Panel Fotográfico

Apéndice 3: Plano Clave del levantamiento topográfico

Apéndice 4: Perfil Longitudinal del tramo vial

Apéndice 5: Planos con Propuestas de diseño vial

Apéndice 6: Diseño de Secciones transversales por cada Intersección

Apéndice 7: Tablas de conteo vehicular manual

Apéndice 8: Calibración de Modelo Vissim

Apéndice 9: Georreferenciación y Puntos de Levantamiento Topográficos