

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS:

**“DISEÑO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL DESORDEN DE
TRÁNSITO VEHICULAR-PEATONAL EN LA INTERSECCIÓN
VIAL DEL KM 8 DE LA CARRETERA PE-18A DE LA
ESPERANZA, 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Gomez Miraval, Filio Wilson

ASESOR: Lambruschini Espinoza, Reyder Alexander

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Proyectos civiles

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-1019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería del transporte

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47193553

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45250659

Grado/Título: Título oficial de máster universitario en ingeniería hidráulica y medio ambiente

Código ORCID: 0000-0003-0701-2621

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha rojas, johnny prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Trujillo ariza, yelen liseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
3	Guarniz flores, joel luis	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	46064394	0000-0003-1651-8683

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las **15:15** horas del día **viernes 22 de julio de 2022**, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

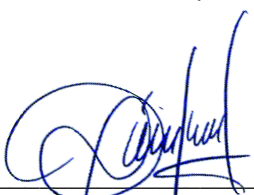
- | | |
|------------------------------------|--------------|
| • MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | - PRESIDENTE |
| • MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | - SECRETARIO |
| • MG. JOEL LUIS GUARNIZ FLORES | - VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1414-2022-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **“DISEÑO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL DESORDEN DE TRÁNSITO VEHICULAR-PEATONAL EN LA INTERSECCIÓN VIAL DEL KM 8 DE LA CARRETERA PE-18A DE LA ESPERANZA, 2021”**, presentado por el Bachiller. Filio Wilson GOMEZ MIRAVAL, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas, procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **13** y cualitativo de **SIFICIENTE** (Art. 47).

Siendo las 16:11 horas del día viernes 22 del mes de julio del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas suficientes para seguir y continuar con mis metas, a mis padres y hermanos por ser mi fortaleza y brindarme su apoyo emocional siempre muy indispensable e invaluable.

A mis docentes por contribuir a fortalecer mis conocimientos, por darme inspiración de inclinarme en su especialidad de nuestra prestigiosa carrera profesional de Ingeniería civil de la Universidad de Huánuco.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesor el Ing. Reyder Alexander Lambruschini Espinoza, por la asesoría brindada para la realización de la presente tesis.

Además, agradezco a los docentes de la especialidad de Mecánica de Suelos que contribuyeron a mi formación académica de los cursos del plan curricular de la carrera de Ingeniería civil de la Universidad de Huánuco.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	16
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO	16
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.7.1. VIABILIDAD OPERATIVA.....	17
1.7.2. VIABILIDAD TÉCNICA	18
1.7.3. VIABILIDAD ECONÓMICA-SOCIAL.....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÒRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	19
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	20
2.2. BASES TEÓRICAS	21
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	42
2.4. HIPÓTESIS	45
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL:.....	45

2.5. VARIABLES.....	45
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	45
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	45
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)	46
CAPÍTULO III	47
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.1.1. ENFOQUE	47
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	47
3.1.3. DISEÑO	48
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
3.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO	48
3.2.2. TAMAÑO DE MUESTRA	48
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	51
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	51
CAPÍTULO IV.....	52
RESULTADOS.....	52
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	52
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	96
4.2.1. CONTRASTACIÓN APLICANDO LA PROPUESTA DE SEMAFORIZACIÓN	96
CAPÍTULO V.....	117
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	117
5.1. CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	117
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES.....	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121

ANEXOS.....	123
-------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de servicio veredas y senderos	22
Tabla 2 Nivel de servicio para peatones en intersección semaforizada.....	22
Tabla 3 Volumen mínimo de vehículos	24
Tabla 4 Volumen mínimo de vehículos	24
Tabla 5 Factores de tasa de flujo de saturación	32
Tabla 6 Niveles de servicio en intersecciones con semáforos	38
Tabla 7 Condiciones de operación para cada nivel de servicio	39
Tabla 8 Sistema de variables-dimensiones e indicadores.	46
Tabla 9 Calculo del volumen horario maximo	54
Tabla 10 Cálculo del volumen horario máximo	58
Tabla 11 Calculo del volumen horario máximo de dirección 03	61
Tabla 12 Cálculo del volumen horario máximo	64
Tabla 13 Cálculo de volumen horario máximo dirección 04(sentido de frente)	67
Tabla 14 Cálculo del volumen horario máximo	69
Tabla 15 Cálculo del volumen horario máximo	74
Tabla 16 Cálculo del volumen horario máximo	77
Tabla 17 Cálculo del volumen horario máximo	80
Tabla 18 Cálculo del volumen horario máximo	83
Tabla 19 Cálculo del volumen horario máximo	86
Tabla 20 Variación del volumen por hora	86
Tabla 21 Cálculo del volumen horario máximo	89
Tabla 22 Valores de la normativa	101
Tabla 23 Parámetros de aforo peatonal.....	102
Tabla 24 Matriz de consistencia.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujo peatonal para vía sencilla	25
Figura 2 Flujo peatonal mínimo con separador central	25
Figura 3 Gráficos de variación de volumen de tránsito en hora de máxima demanda	28
Figura 4 Pantalla principal del programa Synchro 8.0.	40
Figura 5 Simulación de tráfico en 3d del programa Synchro v8.....	41
Figura 6 Mapa de Localización.	42
Figura 7 Ubicación de las estaciones de control para cada vía recta.	50
Figura 8 Croquis de sentido de flujo vehicular de intersección Jr. Jesus Nazareno y Carretera PE-18A	53
Figura 9 Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 01(izquierda y derecha)	54
Figura 10 Variación del volumen por hora	55
Figura 11 Variación del volumen de transito en el día con mayor flujo	56
Figura 12 Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 01(de frente)	57
Figura 13 Variación del volumen horaria	58
Figura 14 Variación del volumen de transito en el día de máximo flujo	59
Figura 15 Aforo vehicular Jr Nazareno y Carretera central en dirección 03(izquierda y derecha)	60
Figura 16 Variación de los volúmenes por hora en dirección 03(izquierda y derecha).....	61
Figura 17 Variación del volumen de transito en el día con mayor flujo	62
Figura 18 Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 04(izquierda y derecha)	63
Figura 19 Variación del volumen por hora	64
Figura 20 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	65
Figura 21 Aforo vehicular Intersección Jr.Nazareno y Carretera central Dirección 04 (de frente)	66
Figura 22 Variación del volumen por hora	67
Figura 23 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	68

Figura 24 Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 2(izquierda y derecha)	69
Figura 25 Variación del volumen por hora	70
Figura 26 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo en la dirección 02 sentidos(izquierda y derecha).....	71
Figura 27 Croquis de sentido de flujo vehicular de intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A	72
Figura 28 Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 07(sentido izquierda y derecha)	73
Figura 29 Variación del volumen por hora	74
Figura 30 Variación del volumen de tránsito en el día de mayor flujo	75
Figura 31 Aforo vehicular-Intersección Jr.Señor de Burgos y Carretera Central direccion 07 (central).....	76
Figura 32 Variación del volumen por hora	77
Figura 33 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	78
Figura 34 Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 05(sentido izquierda y derecha)	79
Figura 35 Variación del volumen por hora	80
Figura 36 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	81
Figura 37 Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 08(sentido izquierda y derecha)	82
Figura 38 Variación del volumen por hora	83
Figura 39 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	84
Figura 40 Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 08 (central).....	85
Figura 41 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	87
Figura 42 Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 06(sentido izquierda y derecha)	88
Figura 43 Variación del volumen por hora	89
Figura 44 Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo	90
Figura 45 Resumen de volumen de vehículos de la intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A	90
Figura 46 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 01 de la Intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A.....	91

Figura 47 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 03 de la Intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A.....	92
Figura 48 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 04 de la Intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A.....	92
Figura 49 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 02 de la Intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A.....	93
Figura 50 Resumen de volumen de vehículos de la intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A	93
Figura 51 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 07 de la Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A.....	94
Figura 52 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 05 de la Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A.....	94
Figura 53 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 08 de la Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A.....	95
Figura 54 Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 06 de la Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A.....	95
Figura 55 Congestión vehicular en el acceso a la intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a.....	96
Figura 56 Insertamos la imagen del Google Earth a escala al software Synchro v.8.....	97
Figura 57 Volumen de tráfico en la Intersección 2-CARRETERA PE-18A KM 8.....	98
Figura 58 Volumen de tráfico en la Intersección 1-CARRETERA PE-18A KM 7+540.....	99
Figura 59 Vista general de las dos intersecciones.....	99
Figura 60 Aforo peatonal	100
Figura 61 Croquis de aforo peatonal.....	101
Figura 62 Configuración del carril de la intersección 01	103
Figura 63 Configuración del carril de la intersección 02	104
Figura 64 Asignación de parámetros de la intersección 01	105
Figura 65 Asignación de parámetros de la intersección 02	105
Figura 66 Detalle de tiempo semaforico de la Intersección 01	107
Figura 67 Detalle de tiempo semaforico de la Intersección 02	108
Figura 68 Tiempo de fase semafórico.....	109

Figura 69 Longitud de Cola de la intersección 02	110
Figura 70 Longitud de Cola de la intersección 02	111
Figura 71 Optimización de los tiempos semafóricos de la intersección 01	112
Figura 72 Optimización de los tiempos semafóricos de la intersección 02	113
Figura 73 Capacidad de utilización intersección 01	114
Figura 74 Capacidad de utilización intersección 02	115
Figura 75 Simulación vehicular en el software Synchro.....	116
Figura 76 Vista Satelital	125
Figura 77 Plano de ubicación de semaforización en la Intersección 1. CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO.	149
Figura 78 Plano de ubicación de semaforización en la Intersección 2- CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS.....	150
Figura 79 Fotografía de toma de datos en la Intersección 1. CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO.	151
Figura 80 Fotografía de toma de datos en la Intersección 2-CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS.....	152

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo diseñar un sistema de semaforización al desorden de tránsito vehicular-peatonal en la intersección vial de km 8 de la carretera pe-18a de la esperanza, 2021, Amarilis- Huánuco, el ámbito geográfico tiene las coordenadas Latitud Sur $9^{\circ}53'30.48''$, Longitud Oeste $76^{\circ}13'05.22''$ y Altitud de 1.898 m.s.n.m, tenemos el tipo de investigación aplicada de nivel descriptivo, el tipo de muestreo es probabilístico se empleó las técnicas bibliográficas tales como fichaje y análisis de contenido, técnicas observación y técnicas estadísticas, mediante los instrumentos de campo tales como libreta de campo y fichas de laboratorio cuyos datos serán procesados en el programa Excel y se presentarán en tablas y figuras de dispersión.

Palabras claves: Vías, Semaforización.

ABSTRACT

The objective of the research was to design a traffic light system for vehicular-pedestrian traffic disorder at the intersection of km 8 of the PE-18a de la Esperanza highway, 2021, Amarilis-Huánuco, the geographical area has the coordinates South Latitude $9^{\circ} 53'30.48''$, West Longitude $76^{\circ} 13'05.22''$ and Altitude of 1,898 meters above sea level, we have the type of applied research of a descriptive level, the type of sampling is probabilistic, bibliographic techniques such as recording and content analysis, observation techniques are used. and statistical techniques, through field instruments such as field notebook and laboratory files, the data of which will be processed in the Excel program and will be presented in tables and scatter figures.

Keywords: Roads, Traffic lights.

INTRODUCCIÓN

Los constantes Tráficos vehicular-peatonal, de menor o mayor grado, ocurren diario en las intersecciones principales de Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A, en Distrito de Amarilis, debido a la falta de Semaforización de equipos en las intersecciones, tiempos de ciclo no coordinado, entre el peatón y los vehículos, son causantes de muchos accidentes de tránsito en la que el peatón es el más perjudicado, también el mal uso de las vías por parte de los peatonales, que causan el congestionamiento vehicular. En el sentido de paliar y/o mermar los accidentes de tránsito en una vía de alta conglomeración de peatones por ser parte de la ciudad Universitaria y estar centrado en un foco de comercio de gran movimiento económico, conlleva a realizar la presente investigación, con el fin de plantear un modelo de reducción de accidentes de tránsito en las intersecciones principales de Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A, mediante la Semaforización sincronizada, con un sistema de fases de ciclo de semáforos vehiculares y peatonales en las intersecciones de la vía en estudio. Se busca obtener un plan de mejoramiento del control de señales de tránsito, donde se incluya el sistema coordinado de semáforos de tránsito en la intersección, con un sistema de fases de los ciclos de semáforos(todo en rojo), disminuyendo principalmente el grado de accidentabilidad de vehículos, peatones, muertes y el conflicto de pase Vehículo - Peadón

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial se ha visto ocasionado múltiples problemas de tránsito debido a múltiples factores que lo han contribuido, los cuales han generado una continua reducción de las velocidades de tránsito vehicular, demoras excesivas en el tránsito, riesgos de accidentes de tránsito.

El poco desarrollo de centralidades adicionales que brinden a sus habitantes no solo facilidades para efectuar tramites sino oportunidades de trabajo e inversión, genera desde el punto de vista de la movilidad, una demanda excesiva de viajes interzonales para cubrir desplazamientos innecesarios en especial de la población escolar y económicamente activa. (Esteban, 2013, p.24)

En nuestro país, el desorden de tránsito vial es producto de la falta de plan de mejoras de servicio público y la falta de dispositivos de control de tránsito en vías muy solicitadas para la regulación del transporte de los usuarios. Asimismo, la falta de cultura vial acrecienta este inminente problema social.

De esta manera, la utilización de los dispositivos de control de tránsito debe ser sustentado mediante un estudio de ingeniería vial que establezcan las características de dichos dispositivos para su aplicación y poder garantizar su funcionalidad.

En nuestra región debido a una falta de planes de desarrollo urbano existe un gran desorden en el tránsito vial urbano, muchos de ellos por falta de dispositivos de control de tránsito que regulen la transitabilidad.

En el km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, existe desorden de tránsito vehicular-peatonal debido a las masivas paradas informales de vehículos debido al transporte estudiantil hacia la Universidad de Huánuco.

Teniendo en cuenta que la universidad cuenta con mayor cantidad de población estudiantil en la región es necesario la implementación de dispositivos de control de tránsito para regular el tráfico de tránsito vehicular y peatonal con el propósito de evitar accidentes y salvaguardar las vidas humanas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera controlamos el desorden de tránsito vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

¿Cuánto tráfico vehicular-peatonal se genera en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza?

¿Cuáles son las variables que se deben tener en cuenta en la propuesta de solución frente al desorden del flujo vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta de semaforización en el tramo de influencia empleando el software “Synchro v8” que permita controlar el desorden de tránsito vehicular-peatonal con niveles de servicio óptimos en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los volúmenes de tráfico vehicular-peatonal realizando aforos de tráfico en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

Determinar las variables necesarias para realizar la propuesta de semaforización en el tramo de influencia con semáforos de tiempo fijo que permitan obtener niveles de servicio óptimos para controlar el desorden

vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desorden vehicular-peatonal resulta ser un problema por cuanto genera daños, tales como accidentes de tránsito, contaminación sonora y contaminación ambiental debido a paradas vehiculares informales, la presente investigación radica principalmente en la regulación del tránsito vehicular-peatonal de la población universitaria de la Universidad de Huánuco, la cual representa una población de 15,281 estudiantes y 556 docentes, de tal manera, existe la importancia de realizar propuestas de solución para mitigar el desorden del flujo vehicular en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, de esta manera, la investigación desarrolla la solución del problema de tránsito con la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera profesional de ingeniería civil de la Universidad de Huánuco.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto abarcará solo en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza. Se realizará un aforo de tráfico vehicular y peatonal en esta, donde se establecerá una estación representativa del flujo vehicular-peatonal, cuya característica corresponde de 7 días consecutivos, con un mínimo de 8 horas punta debido al tipo de estudio de la presente investigación, el tiempo de estudio de la presente investigación se encuentra definido según cronograma.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. VIABILIDAD OPERATIVA

El actual trabajo de investigación resultará funcional ya que propone la solución al problema de desorden de tránsito existente en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, siendo una necesidad inminente resolver este problema.

1.7.2. VIABILIDAD TÉCNICA

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se tiene un equipo capacitado, quienes emplearán los criterios planteados en el HCM “Manual de Capacidad de Carreteras”, asimismo, se tiene un equipo capacitado para emplear el software “Synchro v8”, de esta manera se tiene los instrumentos necesarios para solucionar esta problemática real.

1.7.3. VIABILIDAD ECONÓMICA-SOCIAL

El actual proyecto cuenta con los recursos económicos propios del investigador para desarrollar la investigación y está enfocado en solucionar una necesidad social, que es de beneficio para todos los vehículos y peatones concurrentes a la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

CAPÍTULO II

MARCO TEÒRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Revisando investigaciones precedentes relacionados al actual problema a nivel internacional, nacional y local, podemos prescindir la relevancia y necesidad de estas investigaciones en zonas con gran afluencia vehicular-peatonal.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Revisando las tesis a nivel internacional, Esteban, P. (2013) realizó un estudio denominado: Análisis de los estudios de impacto de tráfico vigentes en la ciudad de Quito bajo el enfoque del modelo de Manheim, donde su principal objetivo fue identificar los principales factores causantes de la problema de tránsito vehicular en la ciudad de Quito, basándose en el Esquema de Manheim; Sistema de Transportes, Sistema de Actividades y Patrón de Flujos, estudiando las relaciones existentes entre ellos, y el desarrollo de la ciudad. Se llegó a la conclusión de que el alto uso de vehículos privados son los principales causantes de problemas de exceso de tráfico en la ciudad.

En Guayaquil ciudad de Ecuador, Cevallos A.B., & Poveda P.J. (2019) realizaron una investigación denominada: Evaluación del tráfico vehicular para conocer la capacidad y nivel de servicio de la calle Esmeraldas en intersección con la Av. 9 de octubre, cuyo objetivo fue evaluar el tráfico vehicular para conocer la capacidad y nivel de servicio en la intersección conformada por la calle Esmeraldas y la Avenida Nueve de Octubre, ubicada en la parroquia Nueve de Octubre de la ciudad de Guayaquil. Y se llegó a la conclusión que el estado actual de las intersecciones es deficiente debido a que el tráfico extralimita la capacidad de diseño de dicha intersección.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Revisando las tesis a nivel nacional en la ciudad de Lima, Alvarado, D.A. (2018) realizó un estudio de Propuesta de solución al aumento del flujo vehicular en un área de estudio. Caso de estudio: Av. Túpac Amaru entre la Calle Sánchez Cerro y la Av. Tomás Valle en la ciudad de Lima, su principal objetivo era plantear una solución a la condición de tráfico existente en su zona de estudio, se determina la demanda vehicular que incide en la zona de estudio y luego se realiza el análisis de resultados obtenidos de la modelación con el Software “Synchro v8”, tanto para la situación actual como para la situación futura. Con ello se buscan reducir los problemas de demoras, saturación y niveles de servicio en las intersecciones, estimando el flujo vehicular a 6 años, periodo válido de sostenibilidad para un proyecto Vial Urbano. Se llegó a la conclusión de tener varias alternativas de solución las cuales son: realizar un cambio de tiempo semafórico, cambiar el giro carriel de carriel en un cruce, ampliar un nuevo carriel en el área de estudio, juntar las alternativas 1, 2, 3 para encontrar la solución más viable.

En la ciudad de Piura, Ríos, E. (2018) realizó una investigación de Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la Av. Cáceres con INFRAWORKS y SYNCHRO 8, los objetivos planteados son analizar el flujo vial y proponer eficiente gestión de tránsito, cuyas conclusiones fueron que las fallas técnicas no se generan por el exceso de tráfico en las intersecciones sino por falta de una óptima gestión en el tránsito con alternativas de optimización para cambiar de dirección en intersecciones.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Revisando los repositorios locales de las universidades de Huánuco, Cabello M.M. (2018) realizó un estudio de Evaluación del tránsito vehicular de la intersección a nivel tipo “T” en el óvalo de Cayhuayna, la cual propone un modelo funcional, se determinó el nivel de servicio mediante el software PTV-VISSIM 7, encontrándose diversos

niveles de servicio. Los indicadores del nivel de servicio empleados fueron: longitud de cola, longitud de cola máximo, retrasos y paradas. Lo cual le permitió realizar un modelamiento y proponer una solución factible.

2.2. BASES TEÓRICAS

Es importante que toda investigación establezca sus bases teóricas de información a partir de la cual se desarrolle la solución al problema de estudio.

Métodos de control del aforo:

Se realizará por medios manuales, ya que estos suministran una información más completa durante períodos de tiempos cortos, sin embargo, requiere contar con suficiente personal adecuadamente preparado. Es un método costoso. Para realizar conteo manual un clasificador (observador) anota el paso de cada vehículo por hora llenando un formato especial o actuando sobre unos contadores manuales. Si las intensidades horarias son elevadas, son necesarios varios clasificadores. (MTCVC, 2002)

Semáforos para peatones:

Tienen por finalidad controlar los pasos peatonales, de tal forma que el peatón tenga tiempo suficiente para pasar una vía a través de un cruce peatonal. Con tal finalidad los lugares donde se instalen semáforos peatonales, deben complementarse con la respectiva demarcación en el pavimento. Los semáforos para paso peatonales incluyen los correspondientes a los usuarios con movilidad reducida, en cuyo caso debe complementarse con las respectivas rampas de acceso. La implementación de semáforos con dispositivos sonoros, facilita el uso de la infraestructura existente a personas con limitación visual. Todo ello considerando la importancia a los peatones con ciertas discapacidades físicas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

Tránsito de Peatones:

Las medidas cualitativas utilizadas para caracterizar el flujo peatonal son similares a las utilizadas para el tráfico vehicular; por ejemplo, elegir la velocidad de circulación y la libertad de realizar adelantamientos. Otras medidas se refieren específicamente al flujo peatonal, como la habilidad de cruzar corrientes vehiculares, caminar en sentido contrario, libertad de maniobrar libremente y sin que se presenten conflictos en la velocidad de caminata. (CAL, R. & CAR, J., 2013)

Tabla 1

Niveles de servicio veredas y senderos

NIVEL DE SERVICIO	Espacio (m ² /peatón)	Volumen (peatón/min./m)	Velocidad (m/s)	v/c
A	< 5.6	< 16	> 1.30	< 0.21
B	> 3.7 – 5.6	> 16 - 23	> 1.27 – 1.30	> 0.21 – 0.31
C	> 2.2 – 3.7	> 23 - 33	> 1.22 – 1.27	> 0.31 – 0.44
D	> 1.4 – 2.2	> 33 - 49	> 1.14 – 1.22	> 0.44 – 0.65
E	> 0.75 – 1.4	> 49 – 75	> 0.75 – 1.14	> 0.65 – 1.00
F	< 0.75	Variable	< 0.75	Variable

Nota: La relación de volumen a capacidad (v/c) se puede calcular suponiendo 75 p/min/m de capacidad.

Fuente: HCM 2000.

Tabla 2

Nivel de servicio para peatones en intersección semaforizada

NIVEL DE SERVICIO	Demora Peatonal (s/peatón)	Probabilidad de desobediencia
A	< 10	Baja
B	> 10 - 20	
C	> 20 – 30	Moderada
D	> 30 – 40	
E	> 40 - 60	Alta
F	> 60	Muy alta

Fuente: HCM (TRB, 2000)

Semáforos para vehículos:

Tienen por finalidad controlar el tránsito vehicular, operan como fijos o pre-sincronizado; parcialmente sincronizados por el tránsito vehicular; o totalmente sincronizados por el tránsito vehicular. Las indicadas formas de operación se adoptan en función al volumen del tránsito vehicular y la importancia de las vías materia de control mediante este sistema. Para nuestro caso utilizaremos el caso fijos o pre-sincronizados. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

Semáforos de tiempo fijo:

Los semáforos de tiempo fijo se utilizan en intersecciones donde los patrones de tránsito son relativamente estables, o en las que las variaciones de intensidad de la circulación se pueden adaptar a un programa previsto, sin ocasionar demoras o congestionamientos excesivos. Los controles de tiempo fijo, se adaptan especialmente a intersecciones en las que se desea sincronizar el funcionamiento de los semáforos con los de otras instalaciones próximas. (CAL, R. & CAR, J., 2013)

Criterios para semaforizar:

i. Volumen mínimo de vehículos

Aquí la intensidad del tránsito de las vías que se cruzan es la principal justificación. Se llena este requisito cuando en cualesquiera de las ocho horas de un día representativo, se presenten los volúmenes mínimos indicados en la tabla. Los volúmenes para las calles principal y secundaria corresponden a las mismas ocho horas.

Tabla 3***Volumen mínimo de vehículos***

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la calle principal (total en ambos accesos)		Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria (un solo sentido)	
Calle Principal	Calle Secundaria	Urbano	Rural	Urbano	Rural
1	1	500	350	150	105
2 o más	1	600	420	150	105
2 o más	2 o más	600	420	200	140
1	2 o más	500	350	200	140

Fuente: CAL, R. & CAR, J., 2013.

ii. Interrupción del tránsito continuo

Se aplica cuando las condiciones de operación de la calle principal son de tal naturaleza que el tránsito en la calle secundaria sufre demoras, o riesgos excesivos, al entrar o cruzar la calle principal. El requisito se satisface cuando durante cada una de cualesquiera ocho horas de un día representativo, en la calle principal y en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria, se tienen los volúmenes mínimos indicados en la tabla.

Tabla 4***Volumen mínimo de vehículos***

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la calle principal (total en ambos accesos)		Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria (un solo sentido)	
Calle Principal	Calle Secundaria	Urbano	Rural	Urbano	Rural
1	1	750	525	75	53
2 o más	1	900	630	75	53
2 o más	2 o más	900	630	100	70
1	2 o más	750	525	100	70

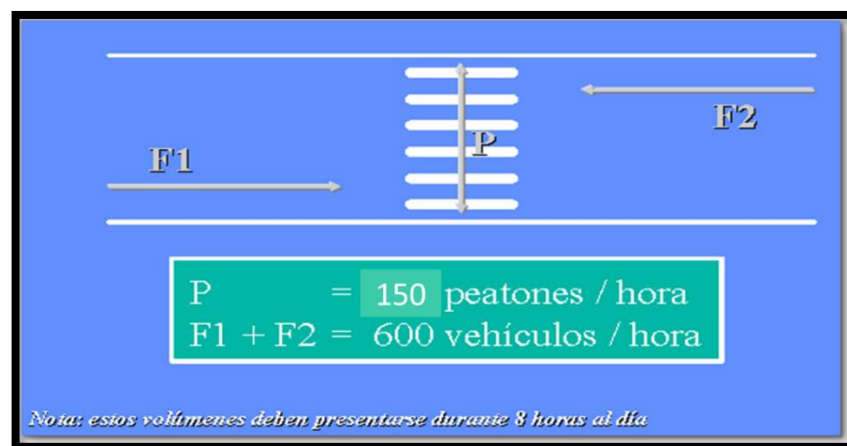
Fuente: CAL, R. & CAR, J., 2013.

iii. Volumen mínimo de peatones

Se satisface este requisito si durante cada una de cualesquiera de las ocho horas de un día representativo se tienen los siguientes volúmenes: 600 o más vehículos por hora en ambos sentidos en la calle principal, o bien 1 000 o más vehículos por hora si la calle principal tiene camellón; y si durante las mismas ocho horas cruzan 150 o más peatones por hora, en el cruce de mayor volumen.

Figura 1

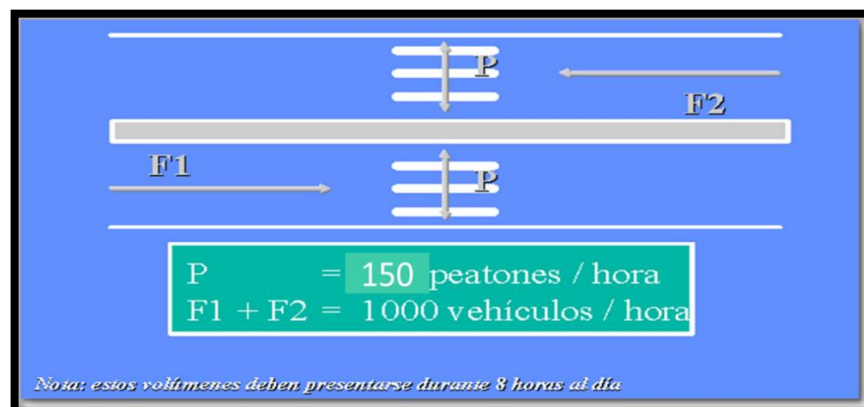
Flujo peatonal para vía sencilla



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Flujo peatonal mínimo con separador central



Fuente: Elaboración propia.

Distribución de los tiempos del semáforo:

Ya sea que la distribución de los tiempos en un semáforo se realice por métodos manuales o por modelación en computadoras, el ingeniero de tránsito necesita conocer los principios básicos que la sustentan. En ausencia de ese conocimiento, el ingeniero se verá en una posición relegada para poder interpretar correctamente los resultados y adaptarlos a las condiciones reales actuales de campo. En particular, la modelación por computadora, no es más que un ejercicio de codificación, un acto de "fe ciega" La ingeniería en lo que se refiere a la seguridad pública y la conveniencia, requiere mucho más que esto. En una intersección, el flujo total de vehículos que llega a cada uno de sus accesos debe ser dividido en diferentes fases de movimiento, en cada una de las cuales se efectúa un desplazamiento específico de vehículos. Ciertos movimientos reciben el derecho al uso del espacio por medio de una señal verde o de siga, mientras que otros son detenidos con una señal de rojo o de alto. (CAL, R. & CAR, J., 2013)

Uso de volúmenes de tránsito:

Dentro de la ingeniería de tránsito con fines de establecer dispositivos de control de tránsito de semaforización, se usa volúmenes de tránsito horario.

Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda:

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito dentro de una misma hora de máxima demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo período máximo. En cualquiera de estos casos, es importante conocer la variación del volumen dentro de las horas de máxima demanda y cuantificar la duración de los flujos máximos, para así realizar la planeación de los controles del tránsito para estos períodos durante el día, tales como prohibición de estacionamientos, prohibición de ciertos movimientos de vuelta y disposición de los tiempos de los semáforos. Un

volumen horario de máxima demanda, a menos que tenga una distribución uniforme, no necesariamente significa que se conserve la misma frecuencia del flujo durante toda la hora. Esto significa que existen períodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo mucho mayores a las de la hora misma. Para la hora de máxima demanda, se llama factor de la hora de máxima demanda FHMD, a la relación entre el volumen horario de máxima demanda VHMD, y el volumen máximo $Q_{m\acute{a}x}$, que se presenta durante un período dado dentro de dicha hora. (CAL, R. & CAR, J., 2013)

Factor de hora de máxima demanda (FHMD):

El factor de la hora de máxima demanda es un indicador de las características del flujo de tránsito en períodos máximos. Indica la forma como están distribuidos los flujos máximos dentro de la hora. Su mayor valor es la unidad, lo que significa que existe una distribución uniforme de flujos máximos durante toda la hora. Valores bastante menores que la unidad indican concentraciones de flujos máximos en períodos cortos dentro de la hora. (CAL, R. & CAR, J., 2013)

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{m\acute{a}x})} \quad (\text{Ec. 1.1})$$

Donde:

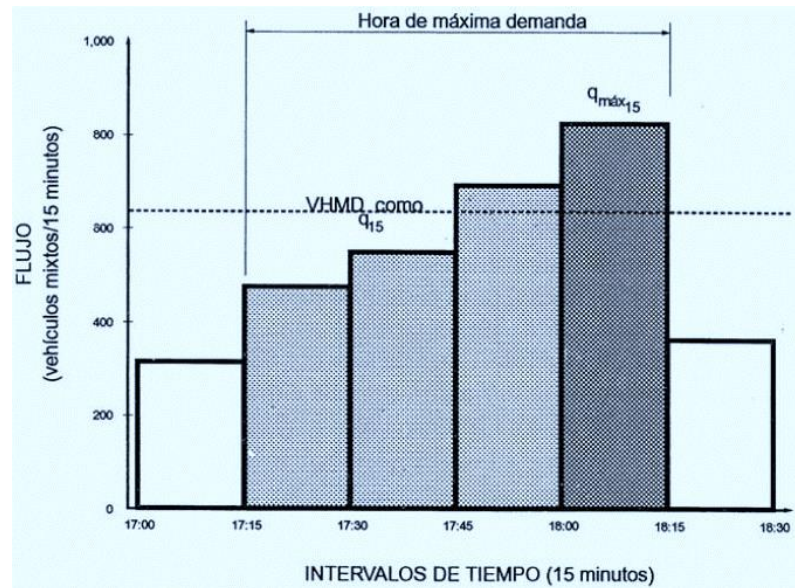
N = Número de periodos durante la hora de máxima demanda, pueden ser de 5, 10 o 15 minutos, empleándose este último con mayor frecuencia.

VHMD=Volumen horario de máxima demanda.

$Q_{m\acute{a}x}$ =Volumen máximo que se presenta durante el periodo.

Figura 3

Gráficos de variación de volumen de tránsito en hora de máxima demanda



Fuente: CAL, R. & CAR, J., 2013.

Volumen y Tasa de flujo:

La tasa de flujo, es el valor horario equivalente a aquellos en los que los vehículos pasan por un punto dado, una sección de un carril o un camino, durante un intervalo de tiempo dado, menor que una hora, usualmente 15 minutos. La diferencia entre el volumen y la tasa de flujo es importante. El volumen es el número actual de vehículos observados o asignados que pasan por un punto durante un intervalo de tiempo. El valor del flujo representa el número de vehículos que pasan por un punto durante un intervalo de tiempo menor que una hora, pero expresada como un valor horario equivalente. (Llanes J.M., 2014)

Se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$Q = \frac{N}{T} \quad (\text{Ec. 1.2})$$

Donde:

Q = vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/periodo)

N = número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = período determinado (unidades de tiempo)

Flujo de saturación base:

Flujo de saturación comienza cuando el eje trasero del cuarto vehículo de la fila cruza la línea de referencia, y termina cuando el último eje del último vehículo que estaba en la fila al comienzo de la luz verde cruza el mismo punto. (Llanes J.M., 2014)

Se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Flujo de saturación base} = \frac{3600}{(T_u - T_4)(\#u - 4)} \quad (\text{Ec. 1.3})$$

Donde:

T_u = Tiempo del último vehículo

T_4 = Tiempo del cuarto vehículo

$\#u$ = Número del último vehículo

Tasa de flujo de saturación:

La tasa de flujo de saturación se define como la tasa máxima de flujo, en un acceso o grupo de carriles, que puede pasar a través de la intersección bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y la calle, suponiendo que dicho acceso o grupo de carriles tiene el 100% del tiempo disponible como verde efectivo. Las condiciones prevalecientes del tránsito incluyen los volúmenes por tipo de movimiento (izquierda, directo, derecha), su composición vehicular (automóviles, autobuses, camiones), maniobras de estacionamiento, paradas de autobuses y conflictos con peatones y ciclistas. Las condiciones prevalecientes de la calle describen las características geométricas de los accesos en términos del número y ancho de carriles,

pendientes y uso de carriles incluyendo carriles de estacionamiento. Las condiciones prevalecientes del semáforo incluyen la secuencia de fases, asignación de tiempos y el tipo de operación o control. (Llanes J.M., 2014)

Se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$S = S_o N f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{Lu} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb} \quad (\text{Ec. 1.4})$$

Donde:

S =Tasa de flujo de saturación para el grupo de carriles considerado, expresada como un total para todos los carriles en el grupo de carriles, (veh/h).

S_o = Flujo de saturación base por carril, (veh/ h/carril).

N =Número de carriles en el grupo.

f_w =Factor de ajuste del ancho del carril.

f_{HV} =Factor de ajuste por los vehículos pesados en el flujo vehicular.

f_g =Factor de ajuste por la pendiente del acceso.

f_p =Factor de ajuste por la existencia de un carril de estacionamiento y de actividad de estacionamiento adyacente al grupo de carriles.

f_{bb} =Factor de ajuste por el efecto de bloqueo de los autobuses locales, que se paran dentro del área de la intersección.

f_a =Factor de ajuste por el tipo de área.

f_{Lu} =Factor de ajuste por la utilización del carril.

f_{LT} =Factor de ajuste por las vueltas a la izquierda en el grupo de carriles.

f_{RT} =Factor de ajuste por las vueltas a la derecha en el grupo de carriles.

f_{Lpb} =Factor de ajuste por los peatones y bicicletas para los movimientos de vuelta a la izquierda.

f_{Rpb} =Factor de ajuste por peatones y bicicletas para los movimientos de vuelta a la derecha.

Tabla 5

Factores de tasa de flujo de saturación

Factor	Fórmula	Definición de variables	Notas
Ancho de carril	$f_w = 1 + \frac{(W - 3.6)}{9}$	W = ancho de carril (m)	W ≥ 2.4m Si W ≥ 4.8 m, analizar como dos carriles
Vehículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \% HV (E_T - 1)}$	%HV= porcentaje de vehículos pesados del grupo	ET=2.0 autos/pesado
Pendiente	$f_g = 1 - \frac{\% G}{200}$	%G= porcentaje de pendiente del acceso	-6 ≤ %G ≤ +10 Negativa en descensos
Estacionamiento	$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	N= número de carriles del grupo Nm= número de maniobras de estacionamiento/h	0 ≤ Nm ≤ 180 fp ≥ 0.050 fp= 1.000 para sin estacionamiento
Obstrucción de los autobuses	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N}$	N= número de carriles del grupo NB= número de buses que paran por hora	0 ≤ NB ≤ 250 Fbb ≥ 0.050
Tipo de área	$f_a = 0.900 \text{ en CBD}$ $f_a = 1.000 \text{ en otras áreas}$	CDB= distrito Central de Negocios (centro de la ciudad)	
Utilización de carriles	$f_{Lu} = \frac{v_g}{(v_{g1} N)}$	vg= tasa de flujo de demanda no ajustada del grupo de carril (veh/h) vg1= tasa de flujo de demanda no ajustada del carril con el volumen más alto del grupo N=número de carriles del grupo	
Vueltas a la izquierda	Fase protegida: Carril exclusivo: $f_{LT} = 0.95$ Carril compartido: $f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05 P_{LT}}$	PLT= proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles	
Vueltas a la derecha	Carril exclusivo: $f_{RT} = 0.85$ Carril compartido: $f_{RT} = 1.0 - 0.15 P_{RT}$ Carril exclusivo: $f_{RT} = 1.0 - 0.135 P_{RT}$	PRT= proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles	fRT ≥ 0.050

Bloqueo por peatones y bicicletas	Ajuste LT: $f_{Lpb} = 1.0 - P_{LT}(1 - A_{pbt})(1 - P_{LTA})$ Ajuste RT: $f_{Rpb} = 1.0 - P_{RT}(1 - A_{pbt})(1 - P_{RTA})$	PLT= proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles ApbT=ajuste a la fase permitida PLTA= proporción de vueltas a la izquierda que usan la fase protegida PRT= proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles PRTA= proporción de vueltas a la derecha que usan la fase protegida	
-----------------------------------	---	--	--

Fuente: HCM (TRB, 2000)

Capacidad en intersecciones con semáforos

Para determinar la capacidad de un grupo de carriles se usa el concepto de flujo de saturación s . Se define como la tasa máxima de flujo, en un acceso o grupo de carriles, que puede pasar a través de la intersección bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y la calle, suponiendo que dicho acceso o grupo de carriles tiene el 100% del tiempo disponible como verde efectivo. Se expresa en vehículos por hora de luz verde (veh/h). (Llanes J.M., 2014)

Se expresa matemáticamente como:

$$c_i = s_i(g_i/C) \quad (\text{Ec. 1.5})$$

Donde:

c_i = Capacidad del acceso o grupo de carriles i (v/h)

s_i = Flujo de saturación del acceso o grupo de carriles i (veh/h)

g_i = Tiempo verde efectivo para el acceso o grupo de carriles i (s)

C = Ciclo del semáforo (s)

g_i/C = Relación de verde para el acceso o grupo de carriles

Grado de saturación (Xi):

Es la relación de la tasa de flujo (v) respecto de la capacidad (c). Se expresa matemáticamente como:

$$Xi = (v/c) \quad i = vi / (si(gi/C)) = viC / sigi \quad (\text{Ec. 1.6})$$

Donde:

Xi = Grado de saturación

vi = Tasa de flujo para la demanda actual o proyectada para un acceso o grupo de carriles (veh/h)

si = Flujo de saturación del acceso o grupo de carriles i (veh/h)

gi = Tiempo verde efectivo para el acceso o grupo de carriles i (si)

C = Ciclo del semáforo (si)

Nota: Los valores mayores que 1.00 de grado de saturación indican un exceso de demanda sobre la capacidad.

Determinación de las demoras

Los valores derivados de los cálculos representan la demora media por control experimentada por todos los vehículos que llegan en el período de análisis, incluidas las demoras que ocurren antes del período de análisis cuando el grupo de carriles está sobresaturado. La demora por control incluye los movimientos a velocidades bajas y las detenciones en los accesos a la intersección, cuando los vehículos disminuyen la velocidad corriente arriba o cambian de posición en la cola. (Llanes J.M., 2014)

Se expresa matemáticamente como:

$$d = d1(PF) + d2 + d3 \quad (\text{Ec. 1.7})$$

Donde:

d = Demora media por control (s/veh)

d_1 = Demora uniforme (s/veh), suponiendo llegadas uniformes

PF = Factor de ajuste por coordinación. Tiene en cuenta los efectos de la coordinación de los semáforos

d_2 = Demora incremental (s/veh), que tiene en cuenta el efecto de llegadas aleatorias y colas sobresaturadas durante el período de análisis (supone que no existe cola inicial al comienzo del período de análisis)

d_3 = Demora por cola inicial (s/veh), que tiene en cuenta las demoras de todos los vehículos debido a la presencia de colas iniciales antes del período de análisis

Factor de ajuste por coordinación:

Una buena coordinación de semáforos dará como resultado una proporción alta de vehículos que llegan en el verde. La coordinación afecta principalmente a la demora uniforme, por lo que se realiza el ajuste sólo a d_1 . (Llanes J.M., 2014)

Se expresa matemáticamente como:

$$PF = \frac{(1-P)f_{PA}}{1-\left(\frac{g}{C}\right)} \quad (\text{Ec. 1.8})$$

Donde:

PF = Factor de ajuste por coordinación

P = Proporción de vehículos que llegan en verde

g/C = Proporción de tiempo verde disponible

fPA = Factor de ajuste suplementario por grupos vehiculares que llegan durante el verde

asimismo, “P” se expresa matemáticamente como:

$$P = R_P \left(\frac{g}{C} \right) \quad (\text{Ec. 1.9})$$

Donde:

R_p representa la relación de grupo de vehículos.

Demora uniforme:

Se expresa matemáticamente como:

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C} \right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C} \right]} \quad (\text{Ec. 1.10})$$

Donde:

d₁ = demora uniforme asumiendo llegadas uniformes (s/veh)

C = ciclo del semáforo (s)

g = tiempo verde efectivo para el grupo de carriles i (s)

X = v/c volumen a capacidad o grado de saturación por grupo de carriles

Demora incremental:

Se expresa matemáticamente como:

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8kIX}{cT}} \right] \quad (\text{Ec. 1.11})$$

Donde:

d_2 = demora incremental (s/veh)

T = duración del período de análisis (h)

k = factor de demora incremental que depende del ajuste de los controladores en intersección accionada

l = factor de ajuste por entrada de la intersección corriente arriba

c = capacidad del grupo de carriles (veh/h)

X = grado de saturación o v/c volumen a capacidad del grupo de carriles

Demora por cola inicial:

Cuando una cola residual o remanente existe antes del período de análisis T , los vehículos experimentan (los que llegan durante T) una demora adicional, debido a que la cola inicial deberá primero desalojar la intersección. En los casos en que $X > 1.0$ para un período de 5 minutos, el siguiente período empieza con una cola inicial llamada Q_b en vehículos. Q_b se debe observar al inicio del rojo. Cuando $Q_b \neq 0$, los vehículos que llegan durante el período de análisis experimentan una demora adicional por la presencia de la cola inicial. La demora por cola inicial d_3 . (Llanes J.M., 2014)

Se expresa matemáticamente como:

$$d_3 = \frac{1800Q_b(1+u)t}{cT} \quad (\text{Ec. 1.12})$$

Donde:

Q_b = cola inicial al principio del período T (veh)

c = capacidad (veh/h)

T = duración del período de análisis (h)

t = duración de la demanda insatisfecha (h)

u = parámetro de demora

Niveles de servicio en intersecciones con semáforos:

El nivel de servicio de una intersección está directamente relacionado con la demora promedio por controles por vehículo. Una vez obtenida la demora para cada grupo de carriles y agregada para cada acceso y para la intersección como un todo, se determinan los niveles de servicio, mediante la tabla. (Llanes J.M., 2014)

Tabla 6

Niveles de servicio en intersecciones con semáforos

Nivel de servicio	Demora (s/veh)
A	≤ 10
B	De 10 a 20
C	De 20 a 35
D	De 35 a 55
E	De 55 a 80
F	> 80

Fuente: HCM (TRB, 2000)

Condición de operación de los niveles de servicio:

Los niveles de Servicio o Level of Service (LOS) miden la seguridad, la comodidad, las facilidades de maniobrar y la selección del tipo de velocidad en una vía. De esta manera, los niveles de servicio son una medida cualitativa que caracteriza diversas situaciones referentes a la facilidad de maniobrar de los usuarios. (Manual de Capacidad de Carreteras, 2000)

Tabla 7*Condiciones de operación para cada nivel de servicio*

NDS	Velocidad	Libertad de maniobra	Interrupciones del tráfico	Confort y convivencia.
A	Flujo libre	Completa	No generan problemas	Alto
B	Flujo razonablemente libre	Ligeramente restringida	Se absorben fácilmente	Bueno
C	Cercana a la de flujo libre	Notablemente restringida	Incidentes importantes generan colas	Regular
D	Decreciente con el flujo	Limitada	Densidad creciente	Regular bajo
E	Baja	Casi nula	Incidentes menores generan colas	Operaciones volátiles
F	Muy baja	Nula	Se generan colas sin obstáculos	Condiciones de colapso

Fuente: HEC 2010.

Software “Synchro v8”:

Para los procesos de análisis, evaluación y optimización de redes viales actualmente se están utilizando programas de cómputo especializados, como el SYNCHRO, que aplica el método HCM 2010. Debido a que es comúnmente utilizado por organismos e instituciones internacionales. (Ríos, E., 2018)

La versión 8 agrega muchas características adicionales a Synchro Studio, que incluyen:

1. Soporte de la metodología HCM 2000 para intersecciones señalizadas y rotondas.
2. Importación de mapas para antenas de fondo que garantiza la escala y el posicionamiento adecuados con esta nueva herramienta fácil de usar
3. Las vistas de mapa mejoradas y los espacios de trabajo limpios le brindan la flexibilidad de mostrar solo los datos que necesita para enfocarse en la tarea en cuestión
4. Nuevos y actualizados parámetros de modelado y simulación.

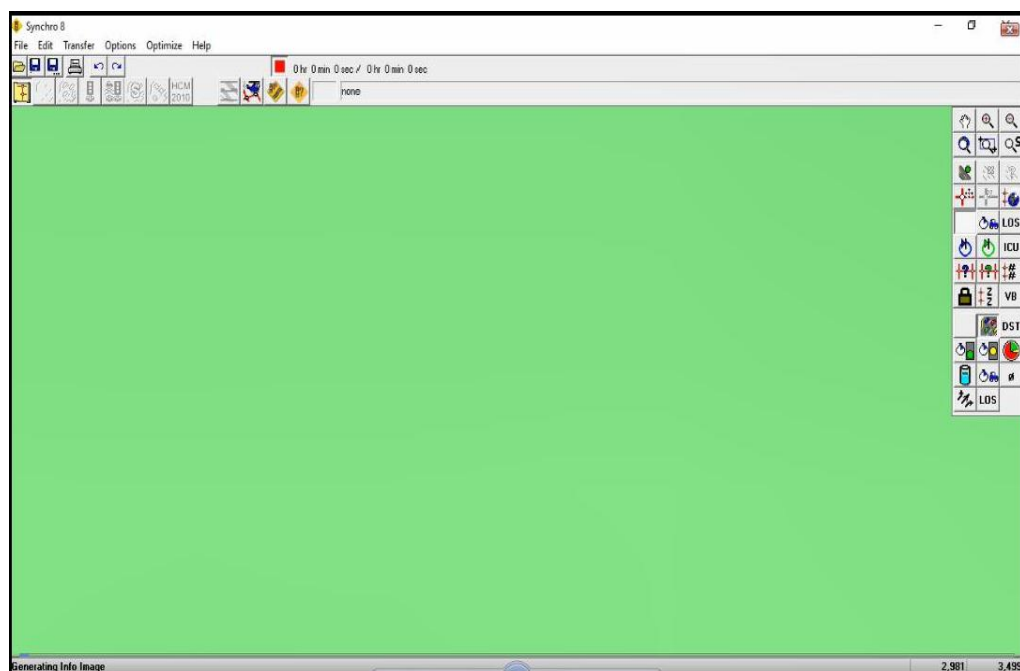
5. Grabación de pantalla que permite la creación de videos Sim Traffic para reproducir en cualquier computadora
6. Herramientas de gestión de proyectos más potentes para trabajar de manera más eficiente con Scenario Manager y Detector Settings y capturar tiempo valioso con Time Tracker
7. Importación de modelos personalizados. Con Synchro 8 puede crear sus propios modelos 3-D y agregarlos a la extensa biblioteca 3D Viewer
8. Grabación de escenas múltiples que le brinda la posibilidad de grabar escenas múltiples en un archivo con esta nueva herramienta de alternar filmación "Pausa / Reanudar"

Uso del software “Synchro v8”

Realizar un registro de datos de campo de la hora pico con los volúmenes por cada acceso con periodos de 15 minutos para obtener los datos necesarios para introducir al programa.

Figura 4

Pantalla principal del programa Synchro 8.0.



Fuente: Programa Synchro V8.0.

Figura 5

Simulación de tráfico en 3d del programa Synchro v8



Fuente: Programa Synchro V8.0.

Marco Situacional:

El contexto en el que se va a desarrollar la investigación está ubicado en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, perteneciente a la provincia y departamento de Huánuco:

Departamento: : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Amarilis

Latitud : 9°53'30.48"S

Longitud : 76°13'05.22"O

Figura 6

Mapa de Localización.



Fuente: Google earth pro.

La zona de investigación se sitúa en una zona urbana, donde existe una gran demanda de tránsito vehicular y peatonal, debido a la existencia de la ciudad universitaria de mayor cantidad estudiantil de nuestra región. Haciéndolo necesario e importante su estudio frente al desorden de tránsito vehicular-peatonal existente.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Ingeniería de Tránsito:

CAL, R. & CAR, J. (2013) afirman: "aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte".

Congestión:

CEPAL (2001) afirma: “la congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás” (p.8).

Paso peatonal:

MTC (2009) define como: “Paso peatonal: Parte de la calzada destinada para el cruce de peatones (Crucero peatonal)” (p.4)

Peatón:

MTC (2009) define como: “Persona que circula caminando por una vía pública” (p.4)

Tránsito:

MTC (2009) define como: “Conjunto de desplazamientos de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (Circulación)” (p.5).

Semáforo:

Los semáforos son dispositivos electromagnéticos y electrónicos proyectados específicamente para facilitar el control del tránsito de vehículos y peatones, mediante indicaciones visuales de luces de colores universalmente aceptados, como lo son el verde, el amarillo y el rojo. Su finalidad principal es la de permitir el paso, alternadamente, a las corrientes de tránsito que se cruzan, permitiendo el uso ordenado y seguro del espacio disponible. (Llanes J.M., 2014)

Vehículo:

MTC (2009) define como: “Artefacto de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía” (p.5).

Vía:

MTC (2009) define como: “Carretera, vía urbana o camino rural abierto a la circulación pública de vehículos y/o peatones, y también de animales” (p.6).

Intersecciones:

Las intersecciones son parte de un sistema existente de calles y vialidades, en aquellos puntos donde se unen los elementos, las cuales funcionan como un conjunto de interrelaciones muy complejas. Las características de operación de este sistema son funcionalmente dependientes del número y tipos de usuarios que requieren el servicio, esto es particularmente cierto cuando los volúmenes de tránsito se incrementan o cambian su naturaleza, es común que la intersección sea incapaz de servir la demanda agregada o alterada. (Llanes J.M., 2014)

Tráfico:

MTCVC (2002) define como: “Desplazamiento de personas y/o bienes en los sistemas de transporte” (p.4).

Fase:

Parte del ciclo asignada a cualquier combinación de uno o más movimientos que reciben simultáneamente el derecho de paso, durante uno o más intervalos. Es la selección y ordenamiento de movimientos simultáneos. Una fase puede significar un solo movimiento vehicular, un solo movimiento peatonal, o una combinación de movimientos vehiculares y peatonales. Una fase comienza con la pérdida del derecho de paso de los movimientos que entran en conflicto con los que lo ganan. Un movimiento pierde el derecho de paso en el momento de aparecer la indicación ámbar. (Llanes J.M., 2014)

Índice Medio Diario (IMD):

MTCVC (2002) define como: “Es el volumen promedio de tránsito durante 24 horas de una muestra vehicular, válido para un periodo determinado” (p.5).

Estación de Control:

MTCVC (2002) define como: “Lugar exacto de una carretera en donde se realizan estudios de tráfico” (p.5).

Brigada de Tráfico:

MTCVC (2002) define como: “Grupo de personas que realizan conteo y clasificación vehicular en una estación de control” (p.5).

2.4. HIPÓTESIS**2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL:**

H1: La propuesta de semaforización aplicando el software “Synchro v8” controlará el desorden de tránsito vehicular-peatonal con niveles de servicio óptimo en el tramo de influencia de la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

2.5. VARIABLES**2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Diseño del sistema de semaforización empleando el software “Synchro v8”.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Estudio de volúmenes de tránsito vehicular y peatonal.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

Tabla 8

Sistema de variables-dimensiones e indicadores.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
V. dependiente Diseño del sistema de semaforización empleando el software "Synchro v8"	Es la determinación de fases del sistema de semaforización que resulte funcional y óptimo.	Niveles de servicio en intersecciones con semáforos.	✓ Demoras ✓ Fases del semáforo	Cuantitativa.	Continua.
V. independientes Estudio de volúmenes de tránsito vehicular-peatonal	El aforo vehicular y peatonal se realiza para determinar los volúmenes de tránsito horario.	Conteo vehicular y peatonal.	✓ Número de vehículos. ✓ Número de peatones.	Cuantitativa.	Continua.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Considerando los criterios de los autores Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014), la presente tesis desarrollará el enfoque, alcance y diseño de la investigación.

3.1.1. ENFOQUE

La presente investigación es en esencia cuantitativa ya que cuantifica el volumen de tránsito vehicular y peatonal horario, de esta manera, utiliza datos cuantificables (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

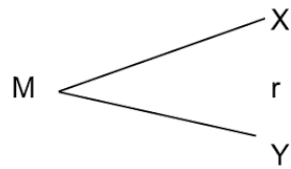
Según H. Sampieri (2014), el alcance de la investigación es descriptiva y explicativa, esto sucede con los niveles de servicio en intersecciones con semáforos, los cuales relacionan conceptos de confort en la convivencia con el tránsito con valores cuantificables.

Descriptiva: Indaga la incidencia de las variables tal como se observa en el tránsito diario (Describe el desorden vehicular en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza).

Explicativa: Busca explicar la elección de la alternativa de solución mediante semaforización en el tramo de influencia del desorden vehicular en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.

3.1.3. DISEÑO

Según H. Sampieri (2014), el diseño de la investigación es no experimental, transversal de tipo correlacional.



M = Población Muestral.

O1 = Tráfico vehicular horario.

O2 = Trafico peatonal horario.

R = Niveles de servicio en intersecciones con semáforos.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población abarcará el tráfico vehicular-peatonal en el tramo de influencia de la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, asimismo, por lo cual se ubicará estaciones de control de tráfico en dos intersecciones, la primera intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Jesús Nazareno, y la segunda intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Señor de Burgos.

3.2.2. TAMAÑO DE MUESTRA

Nuestra muestra estará definida por el tráfico vehicular-peatonal en la hora de máxima demanda de cada intersección, la primera intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Jesús Nazareno, y la segunda intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Señor de Burgos.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El desarrollo de la investigación requerirá estudios volumétricos obtenidos in situ, los cuales estarán enmarcadas al HCM “Manual de Capacidad de Carreteras” y el Manual para estudio de Tráfico.

a) Técnicas

Las técnicas que se utilizaron para el desarrollo de la presente investigación son los siguientes:

•Aforo vehicular

Las estaciones de control de tráfico vehicular, se desarrollaron en dos intersecciones, la primera intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Jesús Nazareno, y la segunda intersección ubicada entre la carretera PE-18A y el Jr. Señor de Burgos en la Esperanza.

Para estudiar el comportamiento del flujo vehicular en dichas intersecciones, se eligió un día representativo de la semana, en las fechas 4 de febrero del 2020, en los periodos de (6:00 - 9:00 am, 12:00 - 15:00pm y 17:00 - 20:00pm); en tres turnos durante 9 horas del día.

Los conteos vehiculares se llevaron a cabo en intervalos de 15 minutos por tipo de vehículos. La clasificación vehicular se utilizó según lo considerado en el Manual de Conteo de Tráfico.

•Aforo peatonal

Se contabilizó de manera manual la cantidad de peatones que circulan en cruzar la carretera PE-18A en la intersección con el Jr. Señor de Burgos, debido al importe presencia peatonal que se presenta.

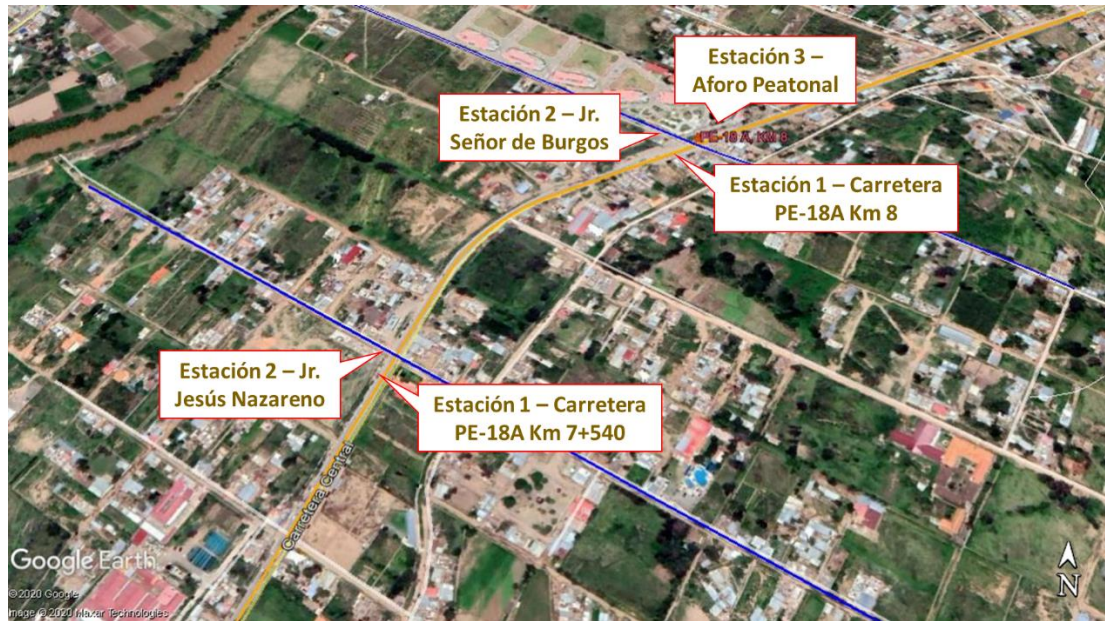
•Identificación de estaciones de aforo

La ubicación de estaciones de control de tráfico comprende la identificación de puntos estratégicos para el conteo vehicular-peatonal, es importante porque facilita al aforador en la toma de datos. En la

presente tesis se identificó 4 estaciones de aforo vehicular y 1 estación de aforo peatonal, como se muestra en la siguiente ilustración.

Figura 7

Ubicación de las estaciones de control para cada vía recta.



Fuente: Elaboración propia

b) Instrumentos

Para la recopilación de datos fundamentales para el desarrollo de la presente Tesis, se utilizaron los siguientes:

- Plantilla de aforo vehicular:
- Plantilla de aforo peatonal.
- Plantilla de características geométricas de la carretera en las intersecciones.
- Imágenes satelitales de los puntos de intersección, que permitan una descripción del sentido de cada flujo en los accesos de las intersecciones.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Con el objetivo de realizar una óptima de recolección de datos en el proceso de investigación, se requieren de diversas herramientas que faciliten el estudio, para ello contaremos con los siguiente:

Tablas de inventario vial para el estudio de volúmenes de tránsito.

Resultados de operación desarrollados por el programa Synchro V8.

Hojas de cálculo para el análisis tráfico vehicular y peatonal.

Hojas de cálculo para la representación estadística porcentual de los volúmenes por carril y sentido de operación de los vehículos.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza no posee dispositivos de control de tránsito, asimismo, no posee un estudio tráfico frente al desorden de tránsito vehicular-peatonal, es por ello que se realizará un estudio de tránsito vehicular-peatonal. Consecuentemente obtendremos los resultados, y se procesará la información aplicando la teoría de tasa de flujo, factor de hora de máxima demanda, velocidad promedio, flujo de saturación ideal básico, ancho de carril, pendiente de aproximación del acceso, niveles de servicio en intersecciones con semáforos, porcentaje de vehículos pesados, los cuales permitirán realizar el diseño del sistema de semaforización empleando el software “Synchro v8”.

Además, se aplicará los criterios de optimización de tiempo de fase y longitud de ciclo que tiene incorporado el programa “Synchro v8”, con el objetivo de optimizar los niveles de servicio de los accesos y de las intersecciones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

- **Criterio de análisis:**

Se analizó los volúmenes de tráfico en los accesos según el sentido del movimiento del flujo vehicular, teniendo en consideración, el flujo recto en ambos en ambos sentidos, el flujo de giros con sentido de giro a la derecha y giro a la izquierda de cada acceso de las intersecciones de análisis de la presente tesis.

Se analizó la hora de máxima demanda vehicular acumulada de los intervalos de 15 minutos obtenidos de los datos de los aforos vehiculares y peatonales.

Se analizó mediante barras de distribución los aforos en los intervalos de periodo de 15 minutos, de las horas más representativas del flujo vehicular.

Se analizó la distribución porcentual del tráfico vehicular, en tablas estadísticas y gráficas porcentuales, teniendo en consideración, el flujo recto en ambos en ambos sentidos, el flujo de giros con sentido de giro a la derecha y giro a la izquierda de cada acceso de las intersecciones.

Se analizó la hora de máxima demanda del flujo peatonal, y se calculó el ancho de paso del tránsito peatonal, así como el tiempo de diseño semafórico para el paso peatonal. Para el aforo vehicular se contará con una brigada de 4 técnicos con conocimientos de clasificación vehicular, dispuestos durante ocho horas diarias, durante 7 días consecutivos. Para el aforo peatonal se contará con 2 registradores, dispuestos durante ocho horas diarias, durante 7 días consecutivos.

Figura 8

Croquis de sentido de flujo vehicular de intersección Jr. Jesus Nazareno y Carretera PE-18A



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 8 se presenta las direcciones del flujo vehicular el cual nos sirvió de guía para el aforo vehicular, dicho aforo se detalla mas adelante con su analisis e interpretación..

Figura 9

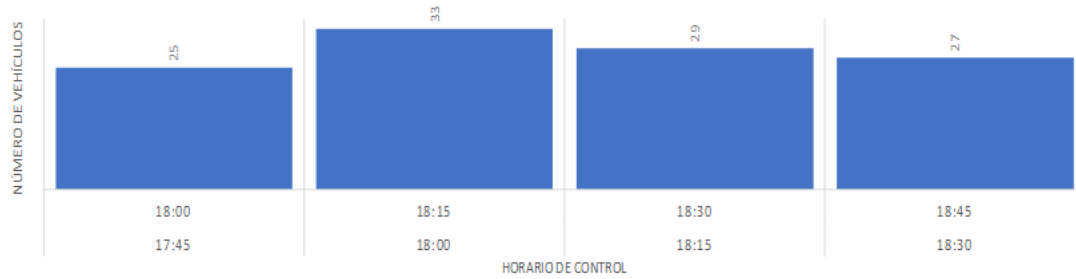
Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion

01(izquierda y derecha)

PESO VEHICULAR (SENITDO - Carretera PE 186 KM 7+540)																				FECHA: 24/02/2020							
INDICACION: LA ESPERANZA 4017+540 CARRETERA PE 186																											
HORAS DE CONTROL		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR H.	TOTAL MOV. POR H.	TOTAL MOV. POR H.					
SOLO GIRO A LA IZQUIERDA										SOLO GIRO A LA DERECHA										NOZ		DER		POR 14.1			
																						NOZ		DER		POR 14.1	
MAÑANA	6:00 - 6:15	4	0	0	0	0	0	0	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	5	4	2	2					
	6:15 - 6:30	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	2	4					
	6:30 - 6:45	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	20	9					
	6:45 - 7:00	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	29	9					
	7:00 - 7:15	6	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	54	30	20					
	7:15 - 7:30	4	0	0	0	0	0	0	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	1	36	31	11					
	7:30 - 7:45	4	0	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0	0	0	0	4	6	38	35					
	7:45 - 8:00	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	35	8				
	8:00 - 8:15	3	0	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0	0	0	0	4	6	35	37					
	8:15 - 8:30	4	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	36	9				
	8:30 - 8:45	4	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	33	34	24					
	8:45 - 9:00	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	34	8				
	9:00 - 12:00	4	0	0	0	0	0	0	3	3	6	0	0	0	0	0	0	0	4	5	33	32					
	12:15 - 12:30	8	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	38	32					
	12:30 - 12:45	6	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	41	33	28					
	12:45 - 13:00	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	32					
13:00 - 13:15	3	0	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0	0	0	0	4	6	41	34						
13:15 - 13:30	4	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	37	34						
13:30 - 13:45	3	0	0	0	0	0	0	2	4	7	0	0	0	0	0	0	0	4	6	34	35						
13:45 - 14:00	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35						
14:00 - 14:15	4	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	34	31						
14:15 - 14:30	3	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	33	31						
14:30 - 14:45	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	31	27						
14:45 - 15:00	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	27						
15:00 - 17:15	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26						
17:15 - 17:30	3	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	3	28	38						
17:30 - 17:45	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	29	38						
17:45 - 18:00	4	0	0	0	0	0	0	2	2	7	0	0	0	0	0	0	0	5	5	30	55						
18:00 - 18:15	5	0	0	0	0	0	0	3	4	8	0	0	0	0	0	0	0	7	6	34	61						
18:15 - 18:30	4	0	0	0	0	0	0	3	3	8	0	0	0	0	0	0	0	6	5	37	70						
18:30 - 18:45	4	0	0	0	0	0	0	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	39	75						
18:45 - 19:00	2	0	0	0	0	0	0	2	3	5	0	0	0	0	0	0	0	5	6	38	74						
19:00 - 19:15	2	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	32	65						
19:15 - 19:30	2	0	0	0	0	0	0	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	4	3	29	57						
19:30 - 19:45	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	27	52						
19:45 - 20:00	3	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	4	27	50						
TRAFFIC TOTAL		130	0	0	0	0	0	9	82	91	145	0	0	0	0	0	0	9	110	116	1120						

Figura 10

Variación del volumen por hora

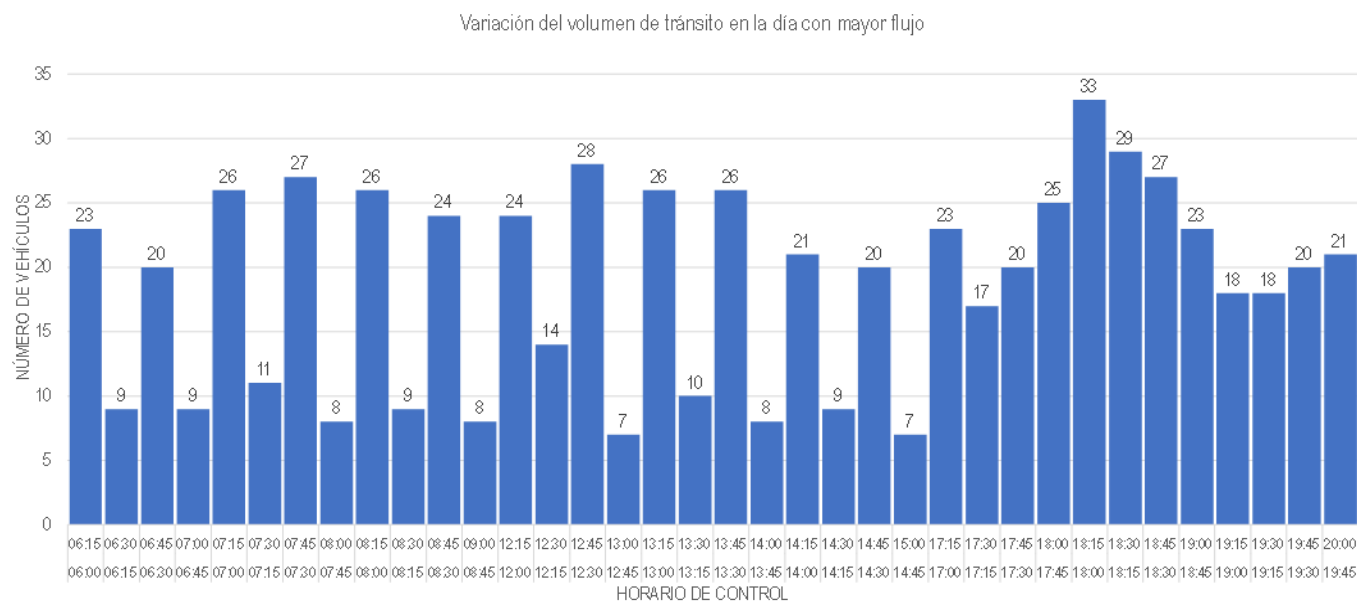


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 10 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.00 a 18.15 con un valor de 33 vehículos

Figura 11

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 11 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 33

Figura 12

Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 01(de frente)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: Carretera PE-18A) KM7+540																			
UBICACIÓN: LA ESPERANZA KM7+540 CARRETERA PE-18A																			
FECHA: 04/02/2020																			
HORA DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H
																			TOTAL MOV. POR 14H
6:00-6:15	5	4	12	0	18	2	5	4	8	0	2	18	0	12	2	8	0	0	35
6:15-6:30	8	8	20	0	12	2	8	4	8	0	14	18	0	8	2	8	0	6	126
6:30-6:45	8	6	28	0	8	6	4	8	8	12	6	22	0	0	6	4	0	10	136
6:45-7:00	12	10	14	0	8	0	6	8	12	14	10	18	0	10	0	6	0	0	274
7:00-7:15	24	8	16	0	6	2	6	10	12	16	16	20	0	4	2	6	0	10	300
7:15-7:30	30	4	20	0	6	2	8	10	18	16	6	24	0	4	2	8	10	12	328
7:30-7:45	42	8	14	0	12	0	10	8	22	14	10	18	0	4	0	10	12	18	368
7:45-8:00	48	12	20	0	8	4	6	12	32	18	14	24	0	4	4	6	0	20	440
8:00-8:15	40	6	18	0	4	0	2	16	30	16	8	20	0	4	0	2	0	16	472
8:15-8:30	18	10	14	0	8	2	8	12	26	12	14	20	0	4	2	8	4	14	472
8:30-8:45	14	8	24	0	12	2	8	8	20	10	10	24	0	4	2	8	8	10	452
8:45-9:00	10	6	10	0	6	0	2	6	14	6	6	14	0	4	0	2	0	8	364
9:00-9:15	10	6	22	0	4	2	6	8	10	6	4	16	0	4	2	6	0	8	316
9:15-9:30	14	8	30	0	8	4	14	8	14	10	14	22	0	4	4	14	6	6	316
9:30-9:45	18	8	14	0	6	2	12	8	14	10	10	18	0	4	2	12	14	10	302
9:45-10:00	24	6	18	0	12	2	2	8	24	14	6	20	0	4	2	2	0	8	344
10:00-10:15	28	6	10	0	8	2	4	8	30	18	14	14	0	4	2	4	0	16	372
10:15-10:30	32	8	14	0	12	4	8	8	36	18	12	16	0	4	4	8	6	18	352
10:30-10:45	30	4	22	0	8	0	6	8	52	18	6	24	0	4	0	6	2	14	442
10:45-11:00	26	6	20	0	6	4	8	10	46	18	12	22	0	4	4	8	4	20	472
11:00-11:15	22	6	16	0	6	0	6	10	42	20	12	22	0	6	0	6	2	14	464
11:15-11:30	10	4	26	0	8	0	4	8	40	16	16	26	0	0	0	4	0	8	464
11:30-11:45	10	6	10	0	10	2	4	8	26	8	4	14	0	0	2	4	2	10	412
11:45-12:00	12	4	24	0	4	4	2	10	22	8	4	18	0	0	4	2	0	8	368
12:00-12:15	14	6	12	0	4	0	4	12	12	6	6	10	0	0	0	4	0	6	324
12:15-12:30	16	4	12	0	10	4	6	10	16	10	6	16	0	0	4	6	0	6	304
12:30-12:45	16	6	20	0	10	2	12	14	16	8	4	24	0	0	2	12	6	10	322
12:45-13:00	30	6	12	0	12	0	6	14	20	16	8	16	0	0	0	6	8	16	340
13:00-13:15	34	6	16	0	8	2	6	12	24	22	10	22	0	4	2	6	14	18	364
13:15-13:30	32	4	24	0	14	2	10	14	30	24	12	26	0	4	2	10	10	24	434
13:30-13:45	34	6	16	0	10	0	8	14	34	22	8	20	0	4	0	8	18	20	460
13:45-14:00	36	6	16	0	8	4	6	14	34	22	14	18	0	4	4	6	4	18	468
14:00-14:15	24	4	16	0	6	2	6	12	30	20	12	16	0	4	2	6	0	18	460
14:15-14:30	20	6	10	0	10	0	4	14	26	12	10	12	0	4	0	4	0	12	442
14:30-14:45	14	6	20	0	8	4	4	14	26	6	14	12	0	4	4	4	0	8	416
14:45-15:00	10	6	10	0	8	2	4	10	12	4	4	14	0	4	2	4	0	6	352
15:00-15:15	16	6	20	0	10	2	12	14	16	8	4	24	0	0	2	12	6	10	322
15:15-15:30	30	6	12	0	12	0	6	14	20	16	8	16	0	0	0	6	8	16	340
15:30-15:45	34	6	16	0	8	2	6	12	24	22	10	22	0	4	2	6	14	18	364
15:45-16:00	32	4	24	0	14	2	10	14	30	24	12	26	0	4	2	10	10	24	434
16:00-16:15	34	6	16	0	10	0	8	14	34	22	8	20	0	4	0	8	18	20	460
16:15-16:30	36	6	16	0	8	4	6	14	34	22	14	18	0	4	4	6	4	18	468
16:30-16:45	24	4	16	0	6	2	6	12	30	20	12	16	0	4	2	6	0	18	460
16:45-17:00	20	6	10	0	10	0	4	14	26	12	10	12	0	4	0	4	0	12	442
17:00-17:15	14	6	20	0	8	4	4	14	26	6	14	12	0	4	4	4	0	8	416
17:15-17:30	10	6	10	0	8	2	4	10	12	4	4	14	0	4	2	4	0	6	352
17:30-17:45	16	6	20	0	10	2	12	14	16	8	4	24	0	0	2	12	6	10	322
17:45-18:00	30	6	12	0	12	0	6	14	20	16	8	16	0	0	0	6	8	16	340
18:00-18:15	34	6	16	0	8	2	6	12	24	22	10	22	0	4	2	6	14	18	364
18:15-18:30	32	4	24	0	14	2	10	14	30	24	12	26	0	4	2	10	10	24	434
18:30-18:45	34	6	16	0	10	0	8	14	34	22	8	20	0	4	0	8	18	20	460
18:45-19:00	36	6	16	0	8	4	6	14	34	22	14	18	0	4	4	6	4	18	468
19:00-19:15	24	4	16	0	6	2	6	12	30	20	12	16	0	4	2	6	0	18	460
19:15-19:30	20	6	10	0	10	0	4	14	26	12	10	12	0	4	0	4	0	12	442
19:30-19:45	14	6	20	0	8	4	4	14	26	6	14	12	0	4	4	4	0	8	416
19:45-20:00	10	6	10	0	8	2	4	10	12	4	4	14	0	4	2	4	0	6	352
TRAFICO TOTAL	778	228	622	0	308	70	228	358	848	464	338	676	0	134	70	228	130	424	12900

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 01, tal como se aprecia en la figura 12

donde se obtuvo que la cantidad máxima en sentido recto 486 vehículos.

Tabla 10

Cálculo del volumen horario máximo

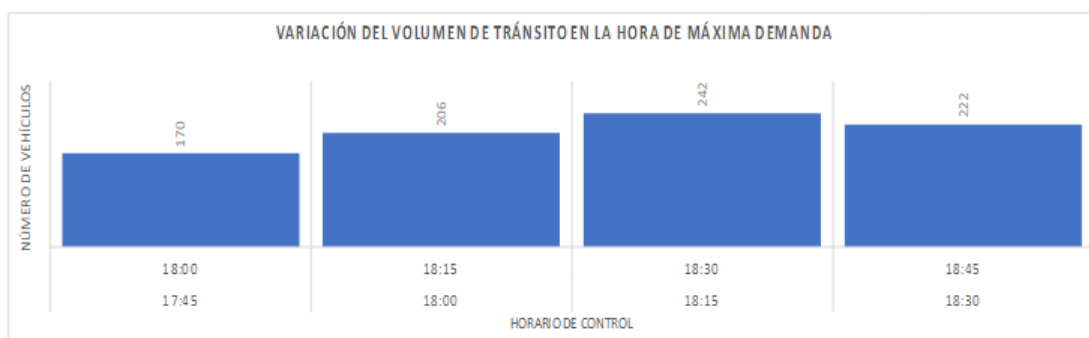
VHMD	884
Q _{máx}	242
FHMD	0.913223

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 10 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 884, donde el factor horario de máxima demanda es 0.91

Figura 13

Variación del volumen horaria

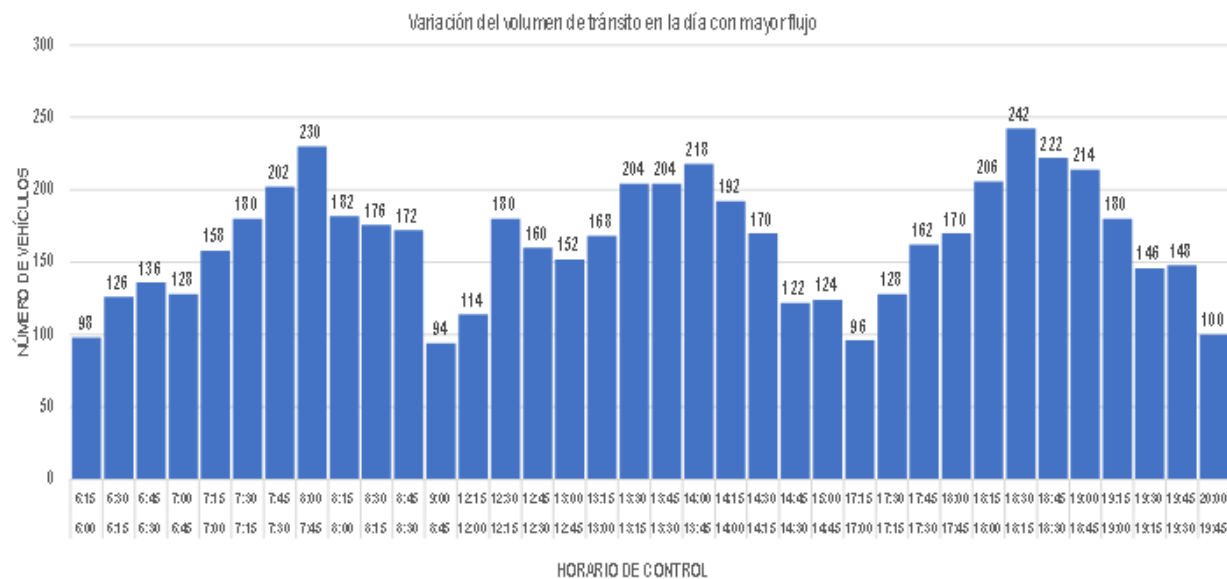


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 13 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.15 a 18.30 con un valor de 242 vehículos

Figura 14

Variación del volumen de tránsito en el día de máximo flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 14 se aprecia por un lado el número de vehículos y por otro la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 242

Figura 15

Aforo vehicular Jr Nazareno y Carretera central en dirección 03(izquierda y derecha)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: Carretera PE-18A) KM7+540																				FECHA: 04/02/2020			
UBICACIÓN: LA ESPERANZA-KM7+540-CARRETERA PE18A																							
HORAS DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMION A	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOT O	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1H		
	NE-30 GIRO A LA IZQUIERDA										NE-30 GIRO A LA DERECHA										IZQ	DER	
6:00 6:15	3	0	0	0	0	0	0	2	1	4	0	0	0	0	0	0	4	3		17			
6:15 6:30	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5			
6:30 6:45	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3		14			
6:45 7:00	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	21	5	41	
7:00 7:15	5	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	0	3	4	22	22	20	44	
7:15 7:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	22	6	45	
7:30 7:45	3	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	0	3	5	26	26	21	52	
7:45 8:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	26	4	51	
8:00 8:15	2	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	0	3	5	23	28	20	51	
8:15 8:30	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	28	5	50	
8:30 8:45	3	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	0	3	4	21	26	18	47	
8:45 9:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	26	4	47	
9:00 9:15	3	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	0	3	4	21	24	18	45	
9:15 9:30	7	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	24	10	50	
9:30 9:45	5	0	0	0	0	0	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	4	4	29	25	22	54	
9:45 10:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	25	4	54	
10:00 10:15	2	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	0	3	5	29	27	20	56	
10:15 10:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27	6	52	
10:30 10:45	2	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	0	3	5	22	28	20	50	
10:45 11:00	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	28	5	51	
11:00 11:15	3	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3	22	24	15	46	
11:15 11:30	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	24	5	45	
11:30 11:45	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3	19	20	14	39	
11:45 12:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	20	4	38	
12:00 12:15	2	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	0	3	4	18	22	17	40	
12:15 12:30	2	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	17	29	11	46	
12:30 12:45	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3	17	29	14	46	
12:45 13:00	3	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0	0	4	4	18	43	19	61	
13:00 13:15	4	0	0	0	0	0	0	2	3	7	0	0	0	0	0	0	6	5	22	49	27	71	
13:15 13:30	3	0	0	0	0	0	0	2	2	7	0	0	0	0	0	0	5	4	25	58	23	83	
13:30 13:45	3	0	0	0	0	0	0	2	1	6	0	0	0	0	0	0	5	4	27	63	21	99	
13:45 14:00	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	0	0	0	4	5	26	62	17	88	
14:00 14:15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	3	3	20	53	12	73	
14:15 14:30	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	3	2	17	45	12	62	
14:30 14:45	2	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3	15	40	14	54	
14:45 15:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0	0	0	0	0	0	3	3	15	38	15	53	
TRAFICO TOTAL	94	0	0	0	0	0	0	45	55	117	0	0	0	0	0	0	82	90	724	1052	484		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 03, tal como se aprecia en la figura 15 donde se obtuvo que la cantidad máxima de vehículos a la izquierda es 63 y a la derecha es 27.

Tabla 11

Calculo del volumen horario máximo de dirección 03

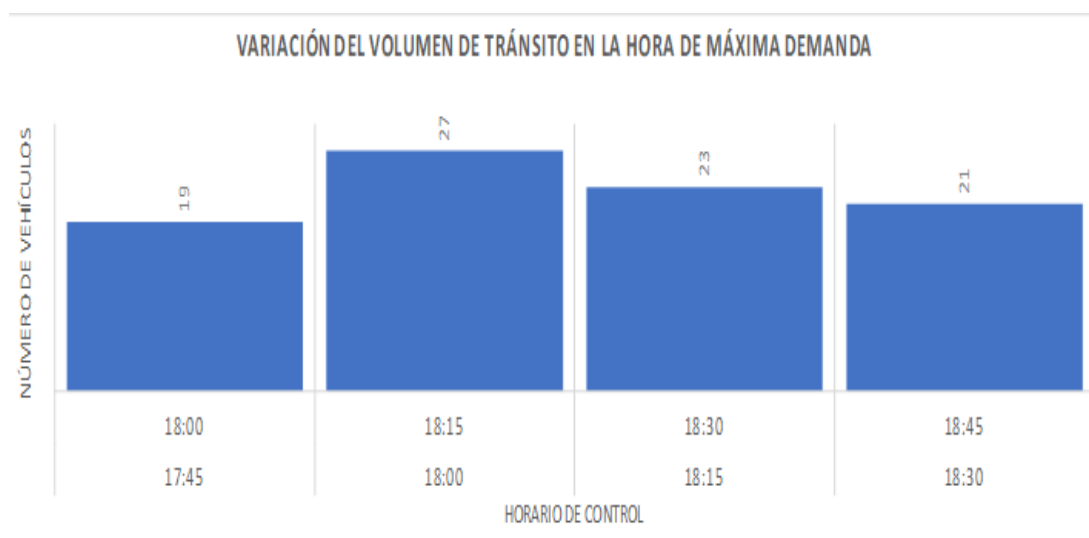
VHMD	90
Q _{máx}	27
FHMD	0.8333

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 11 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 90, donde el factor horario de máxima demanda es 0.83

Figura 16

Variación de los volúmenes por hora en dirección 03(izquierda y derecha)

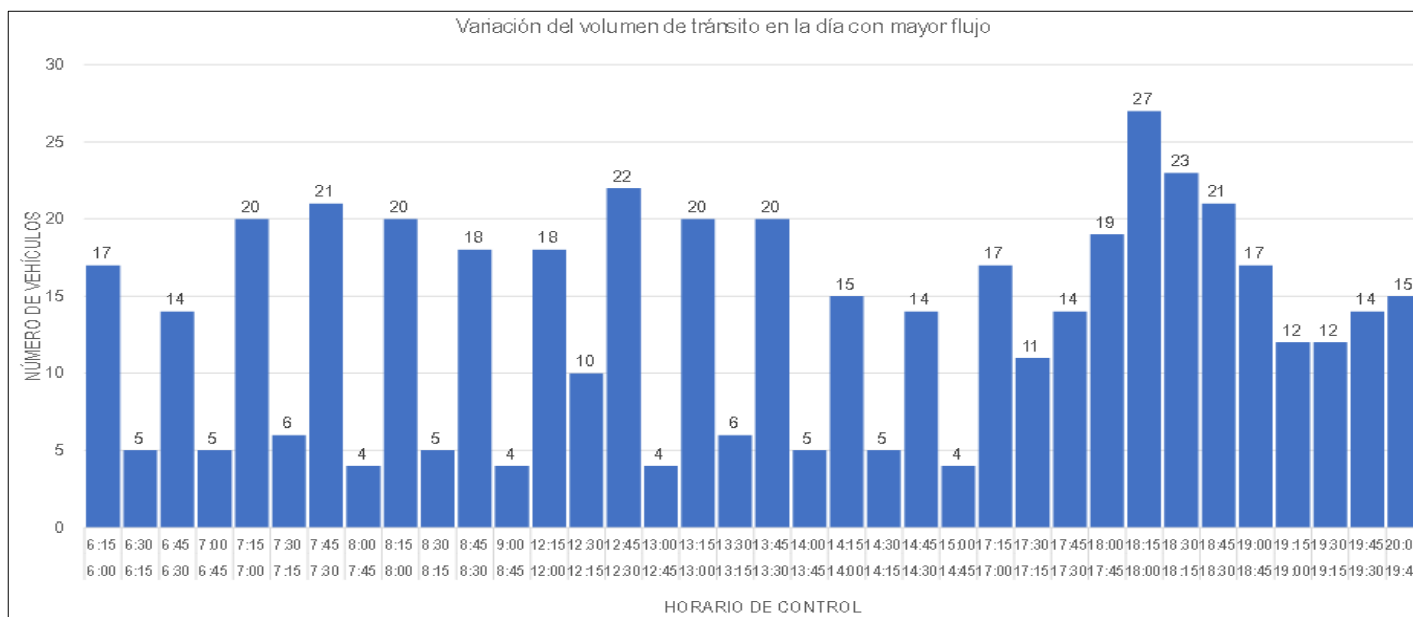


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 16 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.00 a 18.15 con un valor de 27 vehículos de los vehículos que giran a la derecha

Figura 17

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 17 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 27

Figura 18

Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion 04(izquierda y derecha)

Aforo vehicular (SENTIDO: JR JESÚS NAZARENO) KM7+540																					
UBICACIÓN: LA ESPERANZA+KM7+540-CARRETERA PE18A																					
FECHA: 04/02/2020																					
HORAS DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1/4H	TOTAL MOV. POR 1H
NO SE GIRO A LA IZQUIERDA										NO SE GIRO A LA DERECHA										IZQ	DER
6:00 6:15	2	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2		11	
6:15 6:30	3	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0		8	
6:30 6:45	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1		7	
6:45 7:00	2	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	15	37
7:00 7:15	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	23	16	39
7:15 7:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	24	16	40
7:30 7:45	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	24	16	40
7:45 8:00	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	23	16	39
8:00 8:15	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	23	16	39
8:15 8:30	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	23	16	39
8:30 8:45	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	23	16	39
8:45 9:00	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	22	13	35
9:00 12:15	2	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	21	12	33
12:15 12:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	21	12	33
12:30 12:45	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	21	15	36
12:45 13:00	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	23	16	39
13:00 13:15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	16	38
13:15 13:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	22	16	38
13:30 13:45	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	16	38
13:45 14:00	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	22	16	38
14:00 14:15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	16	38
14:15 14:30	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	23	19	42
14:30 14:45	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	24	17	41
14:45 15:00	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	23	16	39
15:00 17:15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	15	37
17:15 17:30	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	20	9	29
17:30 17:45	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	19	11	30
17:45 18:00	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	21	15	36
18:00 18:15	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	23	18	41
18:15 18:30	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	23	21	44
18:30 18:45	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	2	2	25	22	47
18:45 19:00	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	23	20	43
19:00 19:15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	22	20	42
19:15 19:30	3	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	23	18	41
19:30 19:45	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	21	14	35
19:45 20:00	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	21	12	33
TRAFICO TOTAL	87	0	0	0	0	0	0	88	25	51	0	0	0	0	0	0	52	36	736	520	339

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 04, tal como se aprecia en la figura 18 donde se obtuvo que la cantidad máxima de vehículos a la izquierda es 25 y a la derecha es 22

Tabla 12

Cálculo del volumen horario máximo

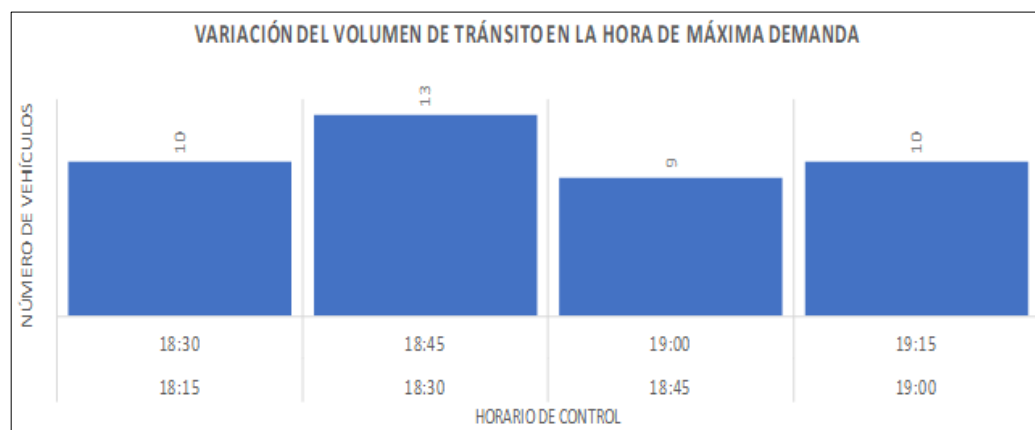
VHMD	47
Q _{máx}	13
FHMD	0.9038

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 12 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 47, donde el factor horario de máxima demanda es 0.90.

Figura 19

Variación del volumen por hora

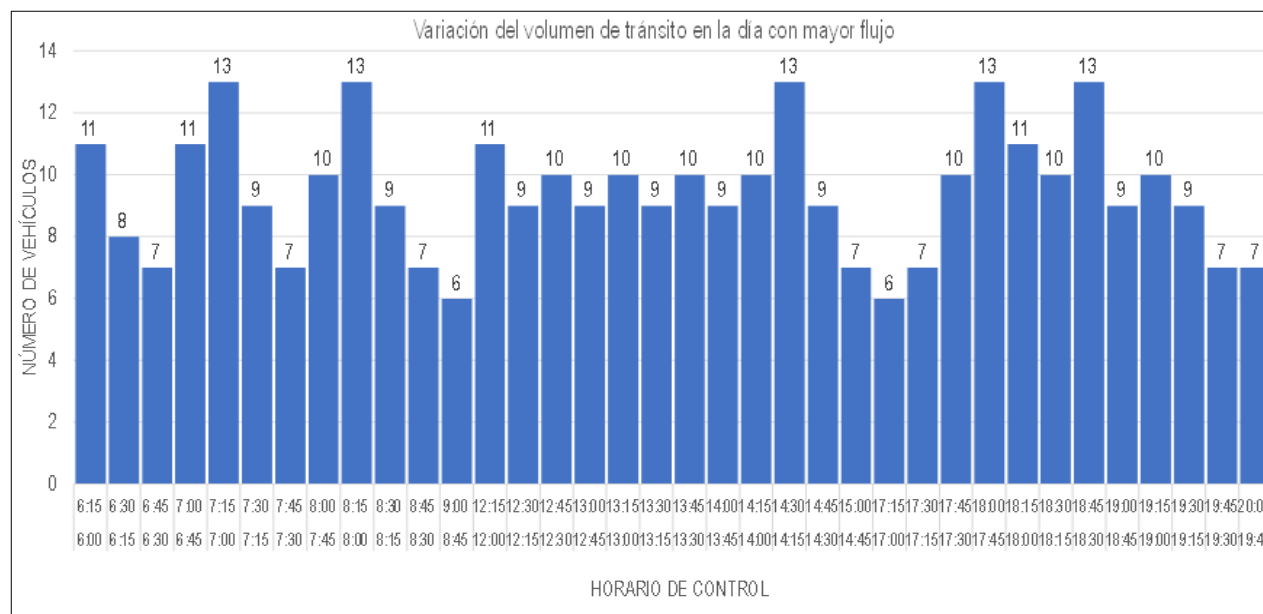


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 19 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 con un valor de 13 vehículos.

Figura 20

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 20 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 13

Aforo vehicular Intersección Jr.Nazareno y Carretera central Dirección 04 (de frente)

Fuente: Elaboración propia

66

Tabla 13

Cálculo de volumen horario máximo dirección 04(sentido de frente)

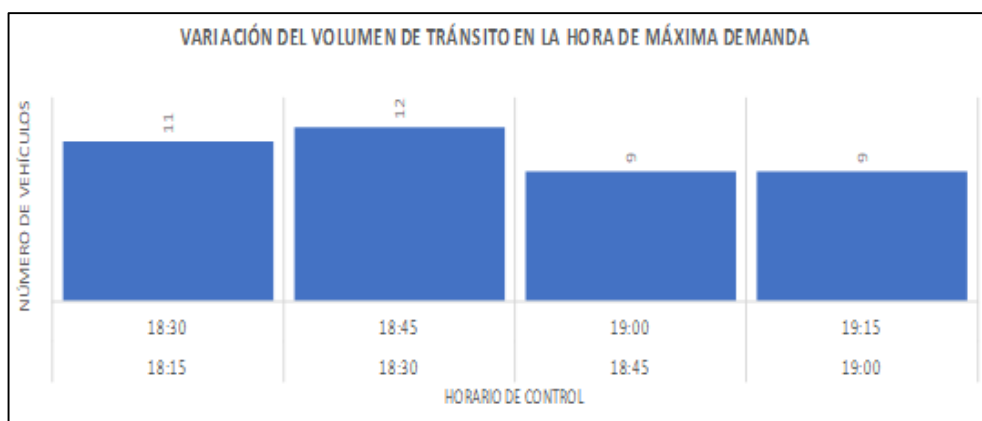
VHMD	43
Q _{máx}	12
FHMD	0.8958

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 13 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 43, donde el factor horario de máxima demanda es 0.89 correspondiente a la dirección 04 en sentido de frente.

Figura 22

Variación del volumen por hora

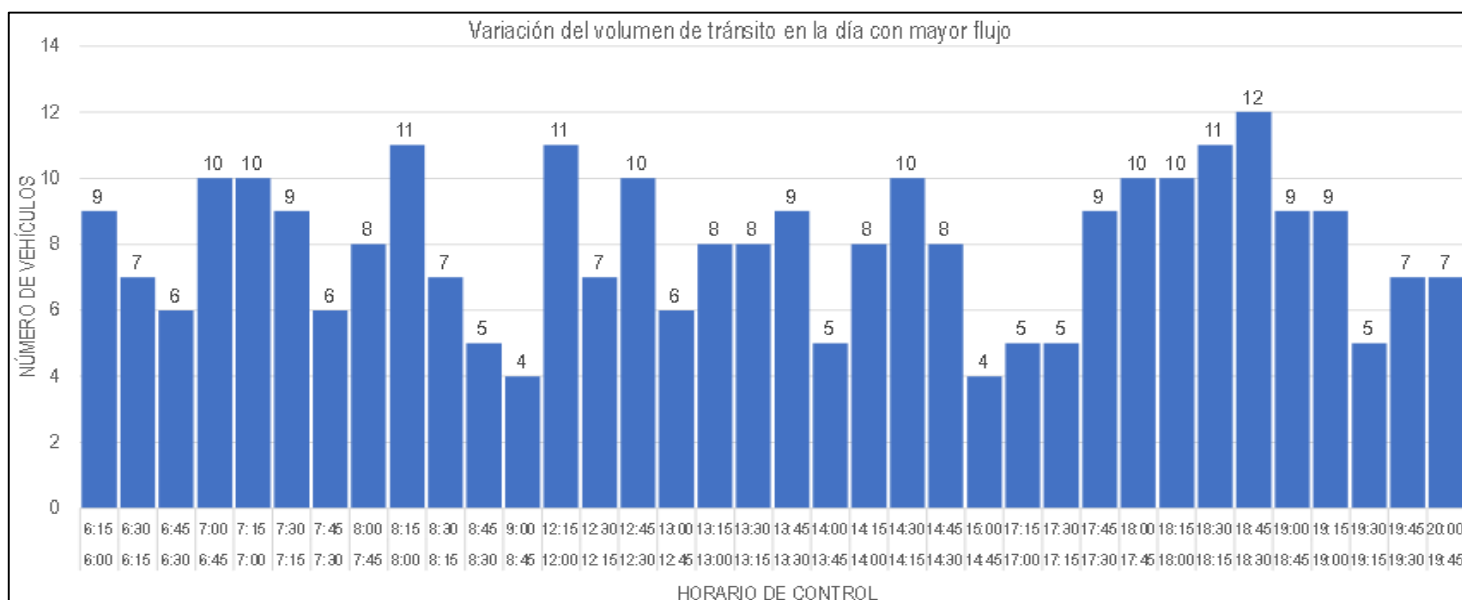


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 22 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 con un valor de 12 vehículos

Figura 23

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 23 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de volumen vehicular es 12

Aforo vehicular-Intersección Jr.Nazareno y Carretera Central direccion
2(izquierda y derecha)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

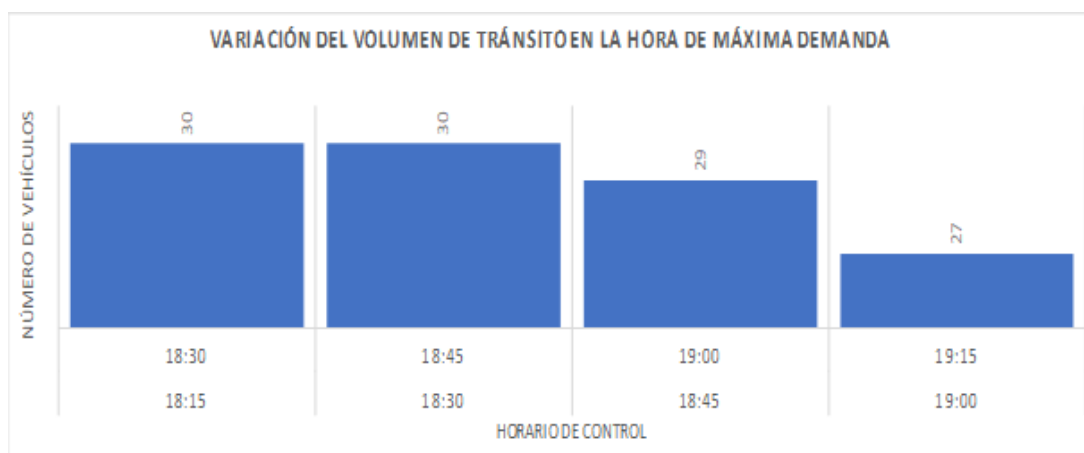
Cálculo del volumen horario máximo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 14 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 118, donde el factor horario de máxima demanda es 0.98

Figura 25

Variación del volumen por hora

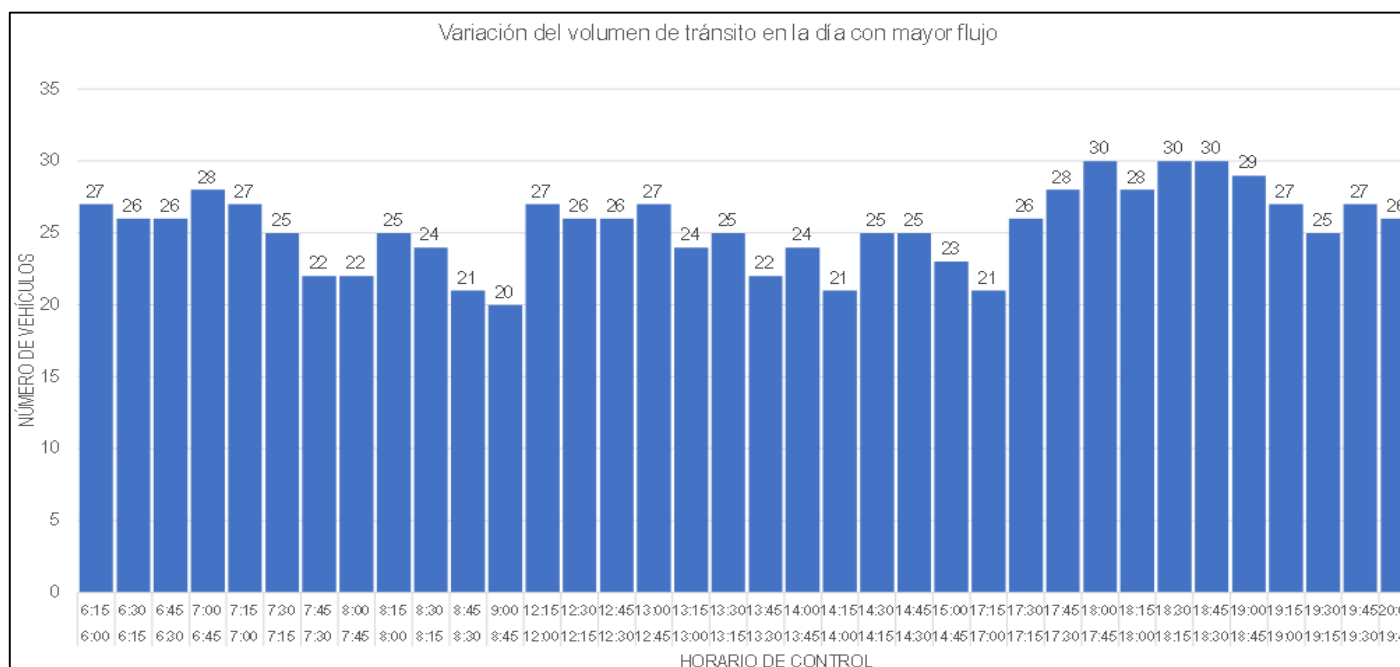


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 25 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 y coincide con la hora de 18.15 a 18.30 con un valor de 30 vehículos.

Figura 26

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo en la dirección 02 sentidos(izquierda y derecha)

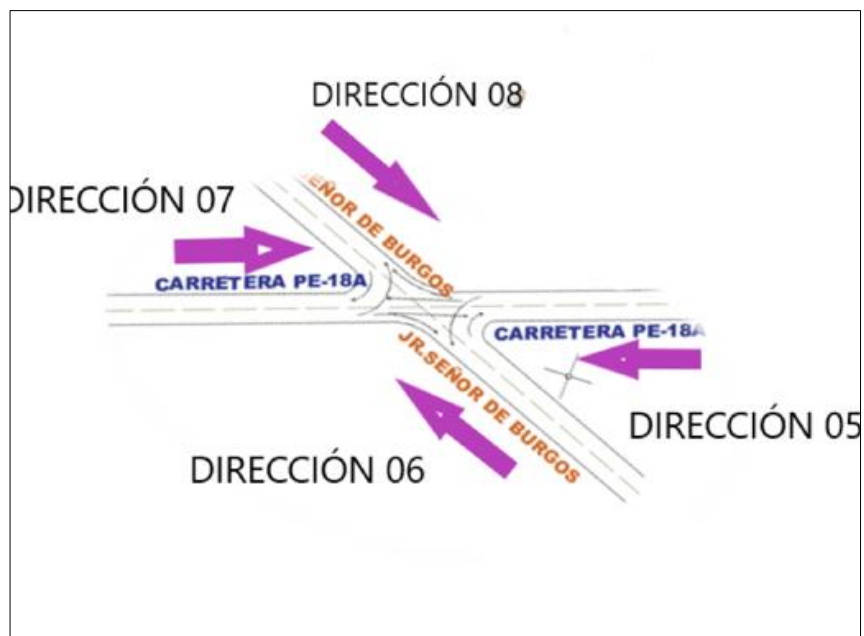


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 26 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 30

Figura 27

Croquis de sentido de flujo vehicular de intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 27 se presenta las direcciones del flujo vehicular el cual nos sirvió de guía para el aforo vehicular, dicho aforo se detalla más adelante con su análisis e interpretación.

Figura 28

Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 07(sentido izquierda y derecha)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: Carretera PE-18A) KM 8																									
UBICACION: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A																									
FECHA: 04/02/2020																									
HORAS DE CONTROL		AUTO	STATION WAGON	CAMIONET A	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONET A	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1/4H	TOTAL MOV. POR 1H			
SO-NE GIROS A LA IZQUIERDA										SO-NE GIROS A LA DERECHA										IG	DER				
MANANA	6:30	6:15	2	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	2		13			
	6:15	6:30	2	2	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1			12			
	6:30	6:45	4	1	3	0	0	0	0	4	1	4	0	0	0	0	0	0	2	1		20			
	6:45	7:00	8	1	1	0	2	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	54	18	27	72		
	7:00	7:15	12	0	2	0	2	0	0	8	12	3	0	0	0	0	0	0	2	2	85	17	43	102	
	7:15	7:30	14	1	1	0	2	0	0	12	16	4	0	0	0	0	0	0	1	1	122	20	52	142	
	7:30	7:45	13	1	2	0	2	0	0	13	18	7	0	0	0	0	0	0	3	0	168	23	58	181	
	7:45	8:00	15	0	2	0	2	0	0	15	17	3	0	0	0	0	0	0	1	0	182	28	58	210	
	8:00	8:15	13	0	2	0	2	0	0	18	16	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	197	27	57	224
	8:15	8:30	9	2	1	0	2	0	0	14	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	192	23	43	215	
TARDE	8:30	8:45	5	1	2	0	2	0	0	11	10	3	0	0	0	0	0	0	2	1	174	19	37	193	
	8:45	9:00	6	1	2	0	2	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	2	2	149	16	28	165	
	12:00	12:15	8	0	3	0	2	0	0	5	5	4	0	0	0	0	0	0	2	1	121	17	30	138	
	12:15	12:30	7	1	1	0	2	0	0	6	5	3	0	0	0	0	0	0	1	0	102	19	26	121	
	12:30	12:45	9	1	1	0	2	0	0	8	6	3	0	0	0	0	0	0	3	1	98	20	34	118	
	12:45	13:00	11	0	1	0	2	0	0	5	12	2	0	0	0	0	0	0	1	0	103	21	34	124	
	13:00	13:15	13	0	1	0	2	0	0	10	16	0	0	0	0	0	0	0	2	1	122	17	45	139	
	13:15	13:30	15	1	2	0	2	0	0	12	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	147	15	49	162	
	13:30	13:45	12	0	2	0	2	0	0	13	14	1	0	0	0	0	0	0	2	1	163	12	47	175	
	13:45	14:00	9	1	0	1	0	2	0	0	12	13	5	0	0	0	0	0	1	0	171	11	45	186	
NOCHE	14:00	14:15	8	0	1	0	0	0	0	11	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	160	17	38	177	
	14:15	14:30	2	2	2	0	0	0	0	5	7	3	0	0	0	0	0	0	0	1	131	19	22	150	
	14:30	14:45	8	0	1	0	0	0	0	6	5	5	0	0	0	0	0	0	3	0	108	23	28	131	
	14:45	15:00	4	0	2	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	1	84	18	16	102		
	17:30	17:15	4	1	2	0	0	0	0	5	4	3	0	0	0	0	0	0	1	0	89	17	20	88	
	17:15	17:30	8	0	1	0	0	0	0	7	8	4	0	0	0	0	0	0	2	1	75	20	31	95	
	17:30	17:45	7	0	2	0	0	0	0	6	10	5	0	0	0	0	0	0	1	2	80	20	33	100	
	17:45	18:00	14	2	1	0	0	0	0	9	12	7	0	0	0	0	0	0	2	1	103	29	48	132	
	18:00	18:15	16	1	1	0	2	0	0	8	15	5	0	0	0	0	0	0	2	2	130	34	52	164	
	18:15	18:30	17	1	2	0	2	0	0	9	16	4	0	0	0	0	0	0	1	2	153	34	54	187	
TOTAL	18:30	18:45	15	2	2	0	2	0	0	12	17	6	0	0	0	0	0	0	3	1	178	38	60	214	
	18:45	19:00	14	1	2	0	2	0	0	13	14	5	0	0	0	0	0	0	3	3	166	37	57	223	
	19:00	19:15	13	1	1	0	2	0	0	11	13	5	0	0	0	0	0	0	2	1	164	35	48	215	
	19:15	19:30	8	0	0	0	2	0	0	8	12	3	0	0	0	0	0	0	2	1	168	34	37	202	
	19:30	19:45	5	0	2	0	2	0	0	7	9	2	0	0	0	0	0	0	2	1	143	29	30	172	
	19:45	20:00	6	1	2	0	2	0	0	4	6	3	0	0	0	0	0	0	2	2	118	25	28	143	
	TRAFICO TOTAL		340	26	58	0	50	0	0	305	371	119	0	0	0	0	0	0	0	53	35	4410	754	1357	

Tabla 15

Cálculo del volumen horario máximo

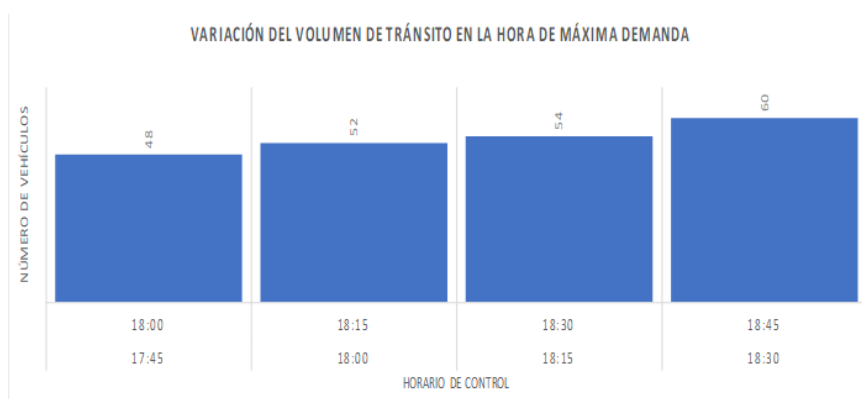
VHMD	224
Q _{máx}	60
FHMD	0.933

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 15 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 224, donde el factor horario de máxima demanda es 0.933

Figura 29

Variación del volumen por hora

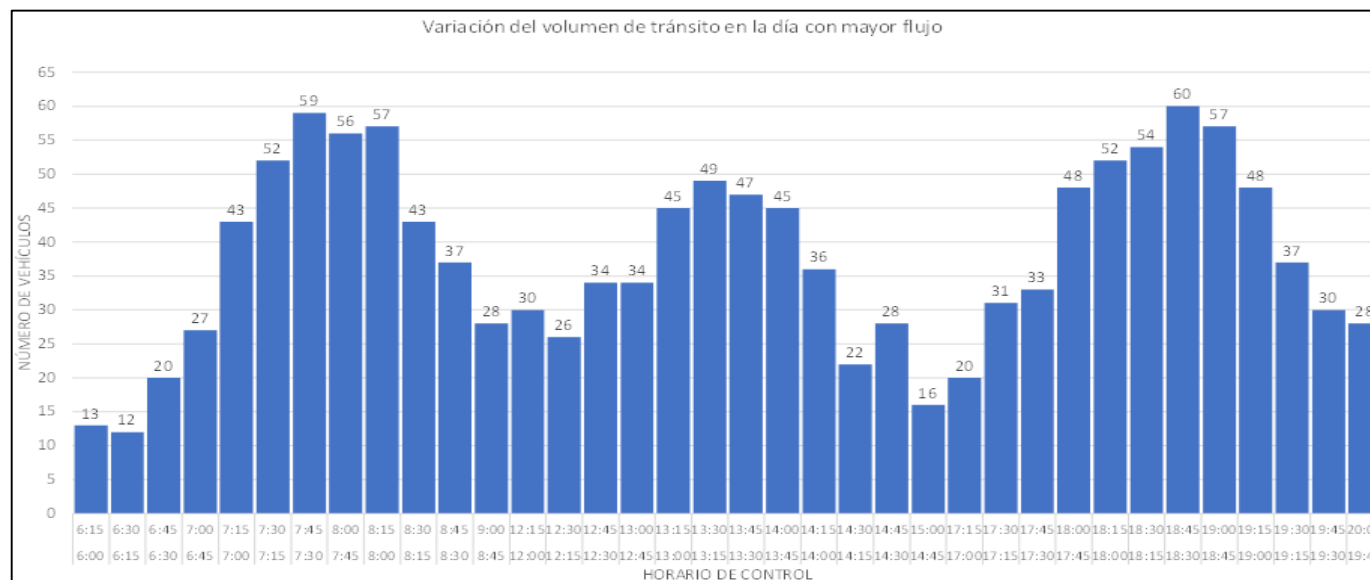


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 29 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 con un valor de 60 vehículos.

Figura 30

Variación del volumen de tránsito en el día de mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 30 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 60

Figura 31

Aforo vehicular-Intersección Jr.Señor de Burgos y Carretera Central direccion 07 (central)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: Carretera PE-18A) KM8																			
UBICACION: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A																			
FECHA: 04/02/2020																			
HORA S DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONET A	MICRO	BUS	CAMIO N	SEMI-TRAILER	TRMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONET A	MICRO	BUS	CAMIO N	SEMI-TRAILER	TRMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H
5:00 5:15	4	2	8	0	8	1	4	5	4	12	1	7	0	8	1	4	8	8	79
5:15 5:30	3	3	10	0	6	1	4	5	4	8	6	11	0	4	1	4	2	5	77
5:30 5:45	4	2	13	0	4	3	2	5	4	15	2	14	0	0	3	2	5	10	88
5:45 7:00	10	5	7	0	2	0	3	7	12	17	5	8	0	3	0	3	2	5	153
7:00 7:15	15	3	7	0	1	1	3	8	17	33	7	8	0	0	1	3	7	10	174
7:15 7:30	26	1	10	0	1	1	4	7	22	35	2	11	0	0	1	4	4	8	210
7:30 7:45	36	4	7	0	4	0	5	9	30	51	5	8	0	0	0	5	6	11	268
7:45 8:00	35	6	9	0	2	2	3	13	28	46	7	11	0	0	2	3	2	6	320
8:00 8:15	32	2	9	0	0	0	1	16	38	45	3	10	0	0	0	1	4	10	361
8:15 8:30	15	4	7	0	2	1	4	11	7	18	6	8	0	0	1	4	3	4	335
8:30 8:45	2	4	11	0	4	1	4	9	2	15	5	13	0	0	1	4	6	12	277
8:45 9:00	4	2	5	0	1	0	1	8	3	11	2	6	0	0	0	1	1	4	203
9:00 12:15	8	2	11	0	0	1	3	12	25	20	1	12	0	0	1	3	5	10	165
12:15 12:30	11	3	15	0	2	2	7	9	17	21	6	15	0	0	2	7	6	8	189
12:30 12:45	6	4	7	0	1	1	6	5	2	22	5	8	0	0	1	6	9	9	184
12:45 13:00	16	2	9	0	4	1	1	5	10	25	2	10	0	0	1	1	1	6	208
13:00 13:15	17	2	5	0	2	1	2	10	14	34	6	6	0	0	1	2	5	10	199
13:15 13:30	24	3	6	0	4	2	4	12	30	35	5	8	0	0	2	4	4	4	218
13:30 13:45	22	2	11	0	2	0	3	15	29	39	3	12	0	0	0	3	4	14	270
13:45 14:00	27	2	10	0	1	2	4	11	33	35	5	11	0	0	2	4	3	4	312
14:00 14:15	23	2	8	0	3	0	3	13	37	37	5	9	0	4	0	3	6	8	348
14:15 14:30	5	1	13	0	4	0	2	2	3	7	7	14	0	0	0	2	3	8	293
14:30 14:45	12	2	5	0	5	1	2	8	12	18	1	6	0	0	1	2	5	7	256
14:45 15:00	33	2	12	0	2	2	1	6	30	37	2	13	0	0	2	1	1	6	254
15:00 17:15	15	2	10	0	2	0	2	6	5	24	2	10	0	0	0	2	5	8	207
17:15 17:30	6	1	6	0	5	2	3	7	6	17	2	7	0	0	2	3	4	6	213
17:30 17:45	7	3	11	0	5	1	6	4	4	18	2	12	0	0	1	6	7	5	207
17:45 18:00	27	2	6	0	6	0	3	9	29	43	3	7	0	0	0	3	8	7	201
18:00 18:15	35	2	8	0	2	1	3	7	37	50	4	9	0	0	1	3	8	11	254
18:15 18:30	35	1	11	0	5	1	5	6	35	53	5	13	0	0	1	5	8	13	317
18:30 18:45	37	3	8	0	3	0	4	7	30	51	7	12	0	0	0	4	13	12	368
18:45 19:00	27	2	9	0	2	2	3	12	7	38	5	9	0	0	2	3	5	10	350
19:00 19:15	9	1	9	0	2	1	3	12	8	20	5	7	0	0	1	3	5	6	300
19:15 19:30	7	3	6	0	3	0	2	9	7	17	5	6	0	0	0	2	5	6	238
19:30 19:45	5	3	14	0	2	2	2	8	8	13	7	14	0	0	2	2	4	10	190
19:45 20:00	6	2	5	0	2	1	2	4	11	16	1	6	0	0	1	2	5	7	159
TRAFICO TOTAL	601	90	316	0	104	35	114	302	598	994	147	351	0	17	35	114	179	286	8205
																			7965
																			4283

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 07, tal como se aprecia en la figura 31 donde se obtuvo que la cantidad máxima en sentido de frente es de 368 vehículos.

Tabla 16

Cálculo del volumen horario máximo

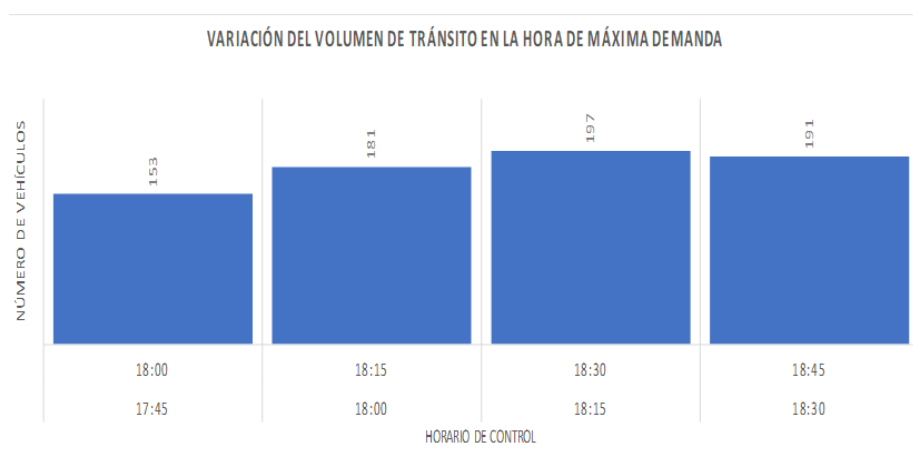
VHMD	722
Q _{máx}	197
FHMD	0.9162

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 16 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 722, donde el factor horario de máxima demanda es 0.91

Figura 32

Variación del volumen por hora

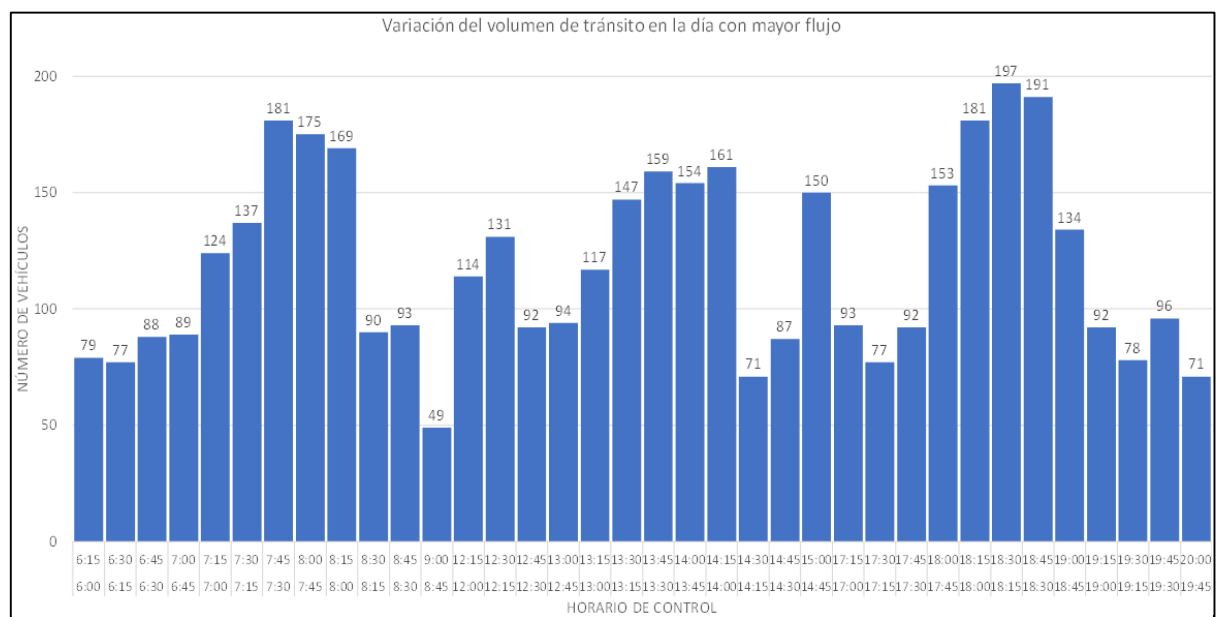


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 33 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.00 a 18.15 con un valor de 197 vehículos

Figura 33

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 33 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 197

Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 05(sentido izquierda y derecha)

Fuente: Elaboración propia

79

Tabla 17

Cálculo del volumen horario máximo

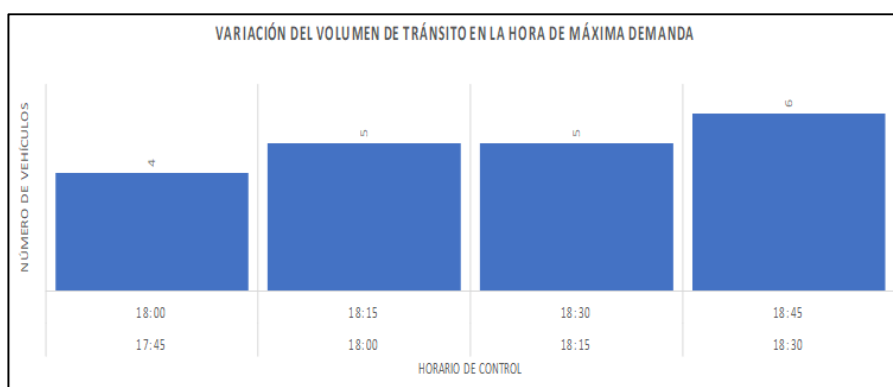
VHMD	23
Q_{máx}	6
FHMD	0.9583

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 17 se aprecia el volumen horario de máxima demanda que es 23, donde el factor horario de máxima demanda es 0.95

Figura 35

Variación del volumen por hora

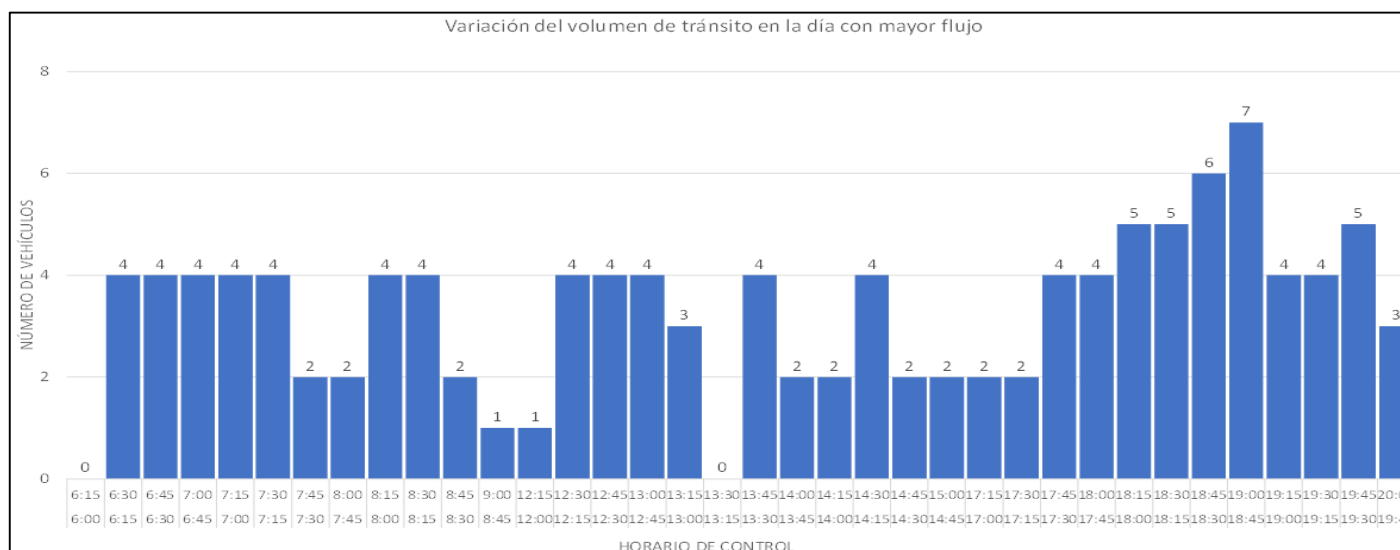


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 35 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 con un valor de 6 vehículos

Figura 36

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 36 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 7 y se da de 18:45 a 19:00.

Figura 37

Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 08(sentido izquierda y derecha)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: JR SEÑOR DE BURGOS) KMB																				FECHA: 04/02/2020					
UBICACION: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A																									
HORAS DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTOC	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTOC	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H		TOTAL MOV. POR 1/4H	TOTAL MOV. POR. 1H			
																			IZQ	DER					
NO-SE GIRO A LA IZQUIERDA																									
NO-SE GIRO A LA DERECHA																									
MAÑANA	6:00 6:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3				
	6:15 6:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	2		8				
	6:30 6:45	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	2	0	0	0	0	2	0		9				
	6:45 7:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	2	0	0	3	2	7	27	14	34		
	7:00 7:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	2	0	2	0	0	4	2	7	44	20	51		
	7:15 7:30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	1	1	0	2	0	0	7	4	7	61	25	68		
	7:30 7:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	1	0	2	0	0	8	6	8	76	25	84		
	7:45 8:00	0	0	0	0	0	0	0	1	2	7	0	2	0	2	0	0	7	9	9	91	30	100		
	8:00 8:15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	1	1	0	2	0	0	6	7	8	96	24	104		
	8:15 8:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	0	2	0	0	7	6	7	95	23	102		
	8:30 8:45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	2	0	0	5	8	6	92	21	98		
	8:45 9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	0	2	0	0	4	6	5	82	19	87		
TARDE	12:00 12:15	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	0	2	0	0	4	2	7	72	16	79		
	12:15 12:30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	2	0	0	5	3	8	65	17	73		
	12:30 12:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	2	0	0	7	3	9	62	19	71		
	12:45 13:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	1	0	2	0	0	5	5	9	65	22	74		
	13:00 13:15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	1	1	0	2	0	0	6	9	9	78	29	87		
	13:15 13:30	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	1	2	0	2	0	0	6	8	10	90	30	100		
	13:30 13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	1	0	2	0	0	7	8	10	98	27	108		
	13:45 14:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	1	1	0	2	0	0	5	6	10	99	23	109		
	14:00 14:15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	1	0	0	0	0	5	7	9	92	21	101		
	14:15 14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	5	6	77	12	83		
	14:30 14:45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	3	5	62	11	67		
	14:45 15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	3	4	49	9	53		
NOCHE	17:00 17:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	3	3	2	40	10	42		
	17:15 17:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	4	6	3	43	16	46		
	17:30 17:45	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	1	0	0	0	0	5	7	6	50	21	56		
	17:45 18:00	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	1	0	0	0	0	6	7	7	62	22	69		
	18:00 18:15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	1	1	0	2	0	0	5	9	10	77	28	87		
	18:15 18:30	1	0	0	0	0	0	0	1	0	9	1	2	0	2	0	0	7	8	11	91	31	102		
	18:30 18:45	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	2	0	2	0	0	9	6	9	99	27	108		
	18:45 19:00	1	0	0	0	0	0	0	1	2	5	1	1	0	2	0	0	7	9	11	104	29	115		
	19:00 19:15	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5	1	1	0	2	0	0	5	6	11	99	23	110		
	19:15 19:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	2	0	0	4	8	11	89	21	100		
	19:30 19:45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	2	0	0	4	6	10	79	16	89		
	19:45 20:00	1	1	3	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	2	0	0	2	3	9	66	14	74		
TRAFFICO TOTAL		24	0	0	0	0	0	0	16	30	162	24	42	0	50	0	0	175	192	259	2472	715			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 08, tal como se aprecia en la figura 37 donde se obtuvo que la cantidad máxima en sentido doblando a la izquierda de 11 vehículos y de girando a la derecha de 104 vehículos.

Tabla 18

Cálculo del volumen horario máximo

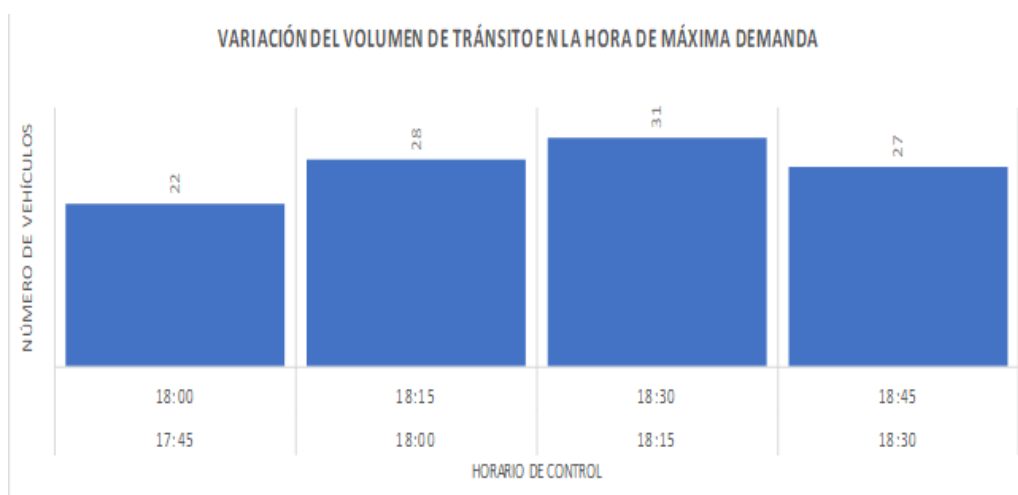
VHMD	115
Q _{máx}	31
FHMD	0.9274

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 18 se aprecia el volumen horario de máxima demanda es 115, donde el factor horario de máxima demanda es 0.92.

Figura 38

Variación del volumen por hora

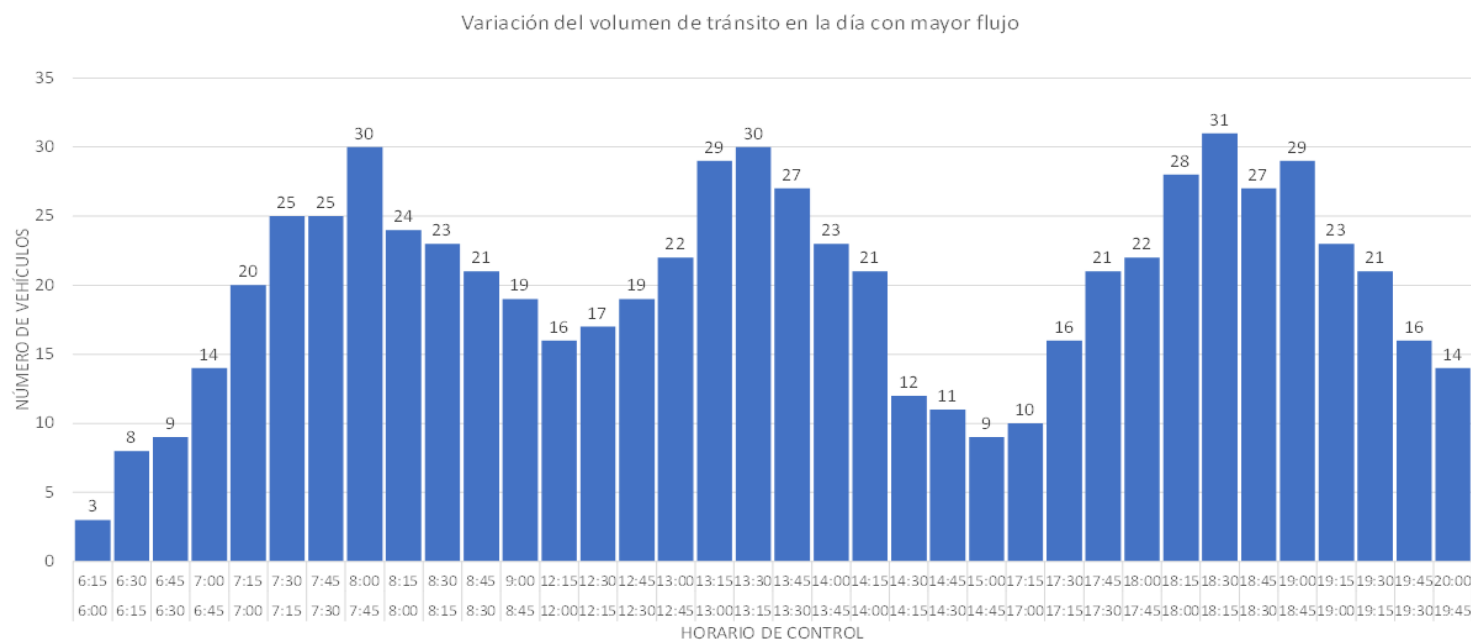


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 38 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.15 a 18.30 con un valor de 31 vehículos.

Figura 39

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 39 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 31

Figura 40

Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 08 (central)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: JR SEÑOR DE BURGOS) KM8																		FECHA: 04/02/2020			
UBICACIÓN: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A																					
HORAS DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1/4H	TOTAL MOV. POR 1H
	SE-NO									NO-SE									SE-NO	NO-SE	
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
6:15-6:30	1	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		3	
6:30-6:45	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		3	
6:45-7:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
7:00-7:15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	4	12
7:15-7:30	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	4	12
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12
8:00-8:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	12
8:15-8:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	10
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	2	9
8:45-9:00	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	3	10
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
12:00-12:15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	4	10
12:15-12:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	4
12:30-12:45	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4	11
12:45-13:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
13:00-13:15	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	9
13:15-13:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	4	11
13:30-13:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	10
13:45-14:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
14:00-14:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	4	10
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	3	10
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
14:45-15:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	5	12
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	11
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
17:30-17:45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6	6	12
17:45-18:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	5	11
18:00-18:15	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	7	15
18:15-18:30	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	9	11	20
18:30-18:45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	9	12	21
18:45-19:00	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	10	16	26
19:00-19:15	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	15	25
19:15-19:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	13	22
19:30-19:45	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	10	13	23
19:45-20:00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8	17
TRAFICO TOTAL	27	0	0	0	0	0	0	18	21	15	0	0	0	0	0	0	12	22	246	183	115

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 08, tal como se aprecia en la figura 37 donde se obtuvo que la cantidad máxima en sentido de frente de 16 vehículos.

Tabla 19

Cálculo del volumen horario máximo

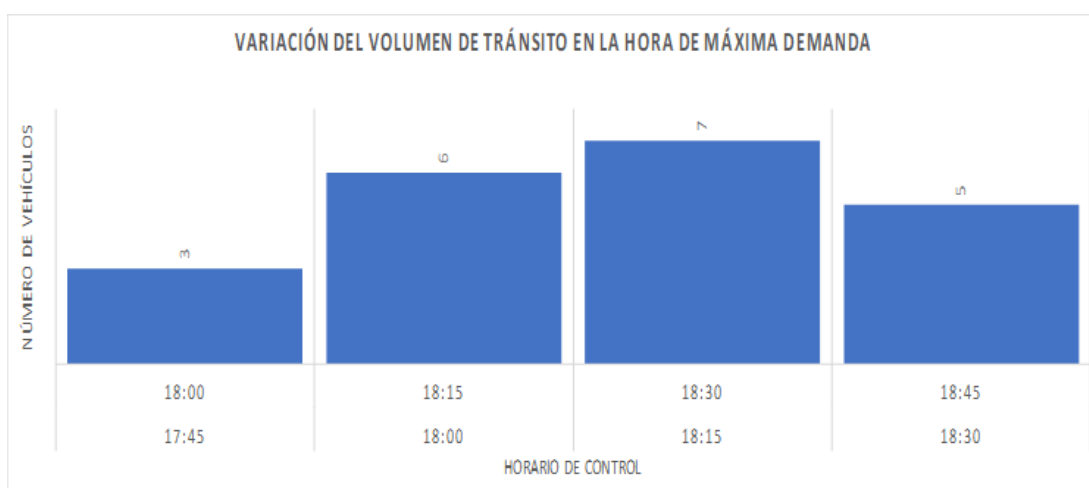
VHMD	26
Q_{máx}	7
FHMD	0.9286

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 19 se aprecia que el volumen horario de máxima demanda es 26, donde el factor horario de máxima demanda es 0.92

Tabla 20

Variación del volumen por hora

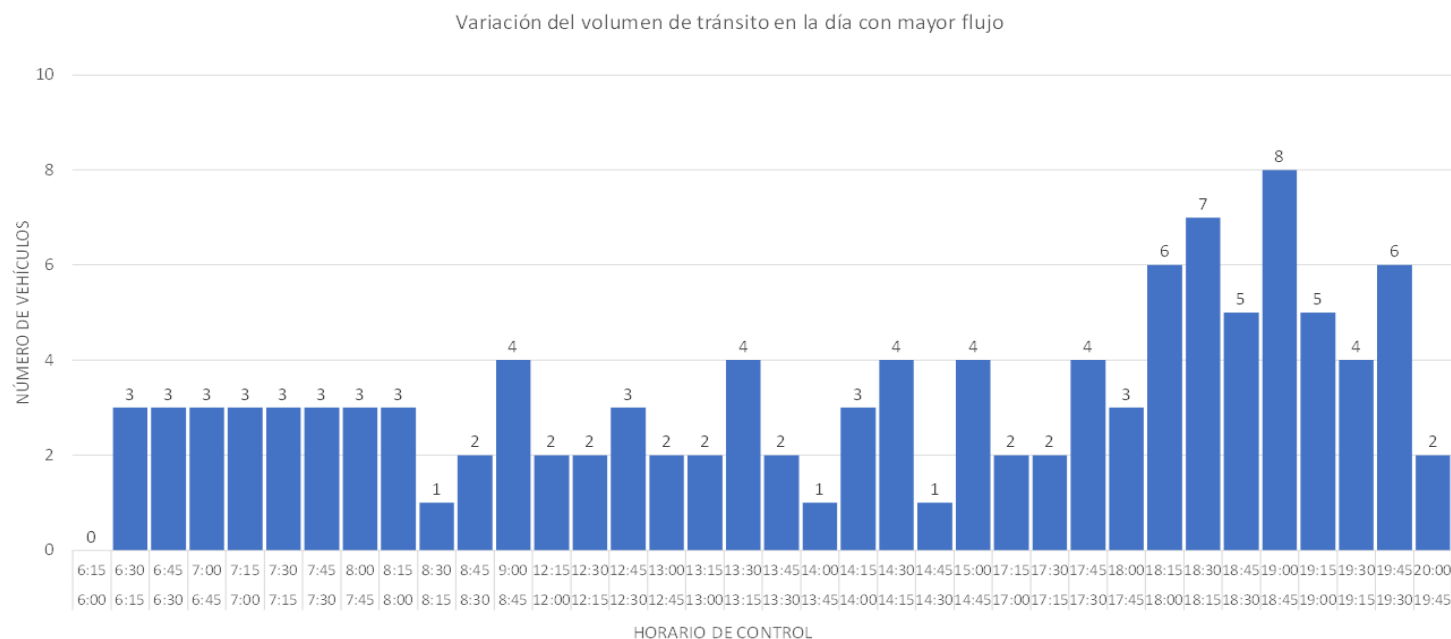


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 20 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.15 a 18.30 con un valor de 7 vehículos

Figura 41

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 41 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 8

Figura 42

Aforo vehicular-Intersección Jr. Señor de Burgos y Carretera Central dirección 06(sentido izquierda y derecha)

AFORO VEHICULAR (SENTIDO: JR SEÑOR DE BURGOS) KMB																				FECHA: 04/02/2020			
UBICACION: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A																							
HORAS DE CONTROL	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA	MICRO	BUS	CAMION	SEMI-TRAILER	TRIMOTO	MOTO	TOTAL MOV. POR 1H	TOTAL MOV. POR 1/4H	TOTAL MOV. POR 1H		
MAÑANA	SE NO GIRO A LA IZQUIERDA										SE NO GIRO A LA DERECHA										IZQ	DER	
	6:00 6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
	6:15 6:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1		
	6:30 6:45	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		4		
	6:45 7:00	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	3 8	
	7:00 7:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	4 12	
	7:15 7:30	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3	3 14	
	7:30 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	3 13	
	7:45 8:00	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	3 13	
	8:00 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	2	3 12	
TARDE	8:15 8:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	2 11	
	8:30 8:45	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	2	5 13	
	8:45 9:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	4	4 14	
	9:00 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	4	2 13	
	9:15 9:30	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3 14	
	9:30 9:45	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4	6 15	
	9:45 10:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	3 14	
	10:00 10:15	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	4 16	
	10:15 10:30	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14	3	4 17	
	10:30 10:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	3	3 14	
NOCHE	10:45 11:00	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12	5	6 17	
	11:00 11:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	5	3 16	
	11:15 11:30	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	5	4 16	
	11:30 11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	4	2 15	
	11:45 12:00	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	3	5 14	
	12:00 12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	2 13	
	12:15 12:30	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	3	6 15	
	12:30 12:45	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	15	6	8 21	
	12:45 13:00	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	6	7 23	
	13:00 13:15	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	21	8	8 29	
13:15 13:30	2	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	22	10	9 32		
13:30 13:45	2	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	23	10 9 33		
13:45 14:00	2	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	23	12 9 35		
14:00 14:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	21	11 5 32		
14:15 14:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	10 4 27		
14:30 14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	13	9 4 22		
14:45 15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	8 6 19		
15:00 15:15	39	0	0	0	0	0	0	28	46	11	0	0	0	0	0	0	14	19	429	163	157		
TRAFICO TOTAL	39	0	0	0	0	0	0	28	46	11	0	0	0	0	0	0	14	19	429	163	157		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se realizó el aforo en la dirección 06, tal como se aprecia en la figura 42 donde se obtuvo que la cantidad máxima en sentido doblando a la izquierda es de 23 vehículos y de girando a la derecha de 12 vehículos.

Tabla 21

Cálculo del volumen horario máximo

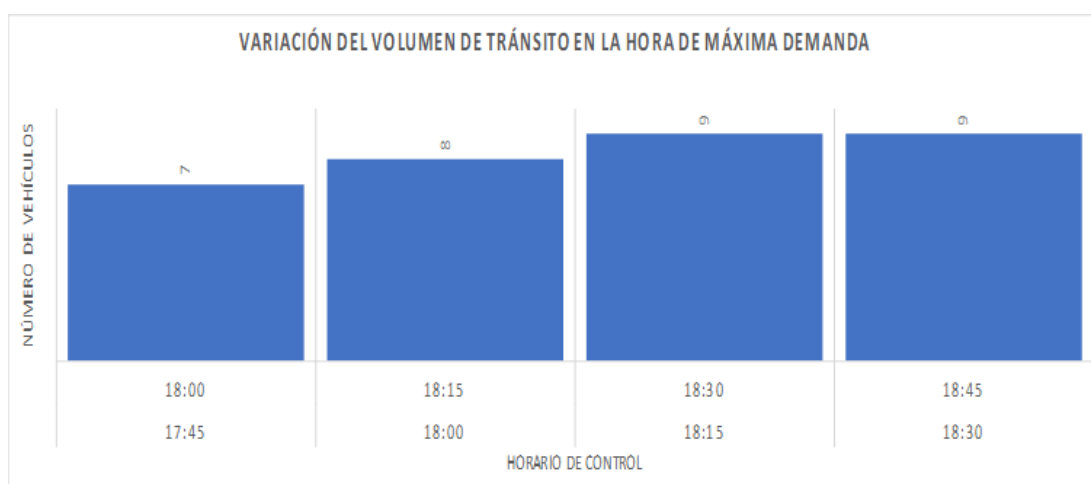
VHMD	35
Q _{máx}	8
FHMD	1.094

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 21 se aprecia que el volumen horario de máxima demanda es 35, donde el factor horario de máxima demanda es 1.094

Figura 43

Variación del volumen por hora

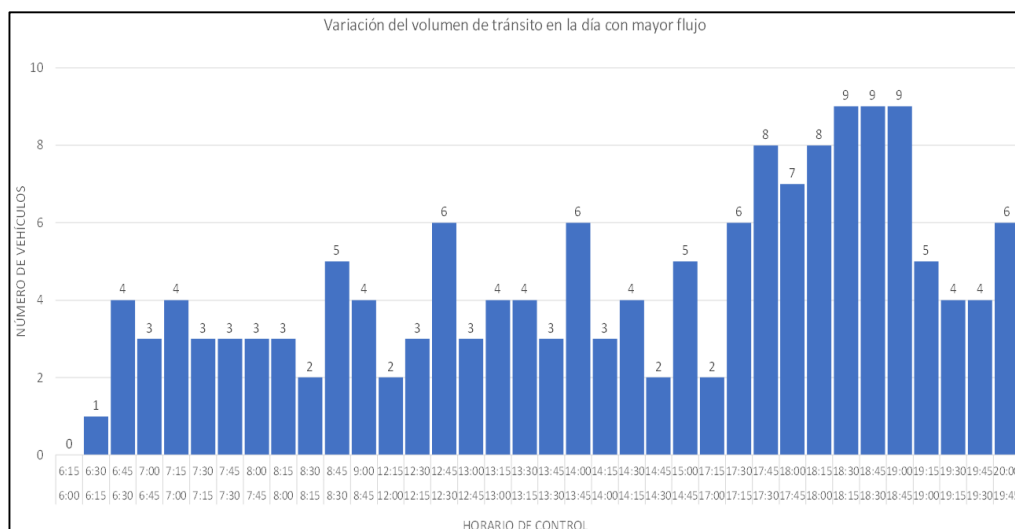


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 43 se presenta la variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda, que en este caso es de 18.30 a 18.45 con un valor de 9 vehículos.

Figura 44

Variación del volumen de tránsito en el día con mayor flujo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 44 apreciamos por el eje de las ordenadas al número de vehículos y por el eje de las abscisas la variación del volumen de tránsito, donde el número máximo de vehículos es 9

Figura 45

Resumen de volumen de vehículos de la intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18A



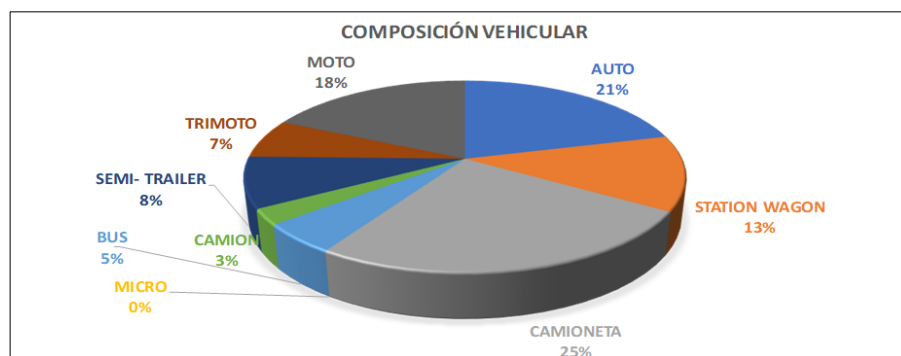
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 45 se muestra el resumen del volumen del cruce, al margen izquierdo se esquematiza la adición al software Synchro el cual se detallará en la contratación de hipótesis.

Figura 46

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 01 de la Intersección Jr.

Jesús Nazareno y Carretera PE-18A



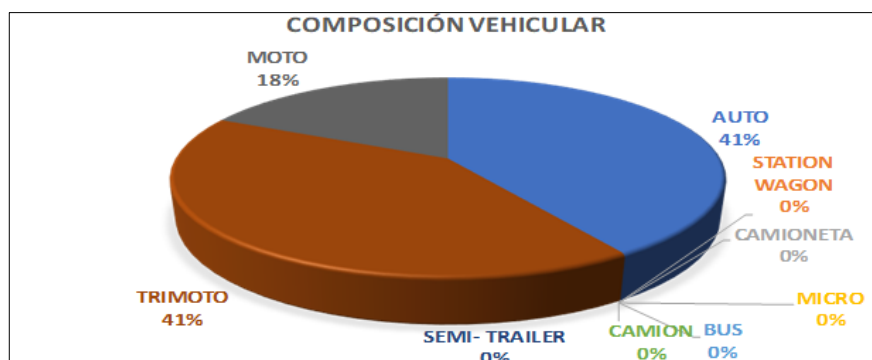
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 01 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es del micro con un 0% y el porcentaje más alto es para la camioneta con un 25%

Figura 47

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 03 de la Intersección Jr.

Jesús Nazareno y Carretera PE-18A



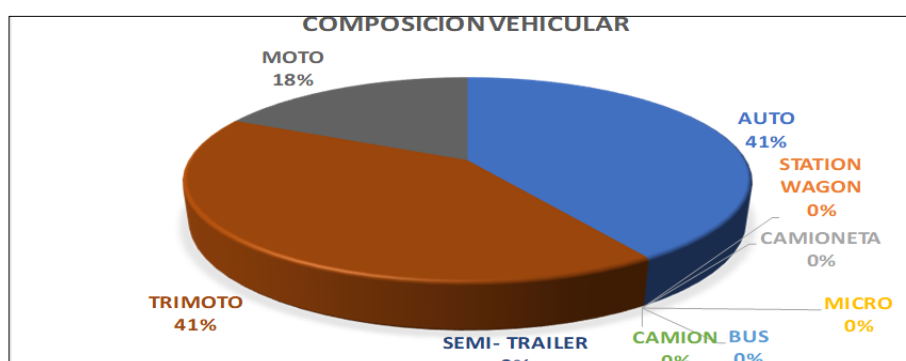
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 03 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es del micro, Bus, Camión con un 0% y el porcentaje más alto es para el auto y trimoto con un 41%.

Figura 48

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 04 de la Intersección Jr.

Jesús Nazareno y Carretera PE-18A



Fuente: Elaboración propia (2022)

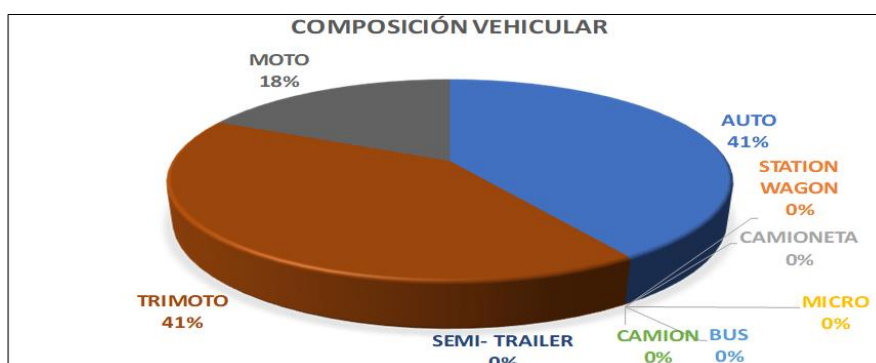
Interpretación: En la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 04 se aprecia que el menor porcentaje de

afluencia es del micro con un 0% y el porcentaje más alto es para el auto y trimoto con un 41%.

Figura 49

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 02 de la Intersección Jr.

Jesús Nazareno y Carretera PE-18A



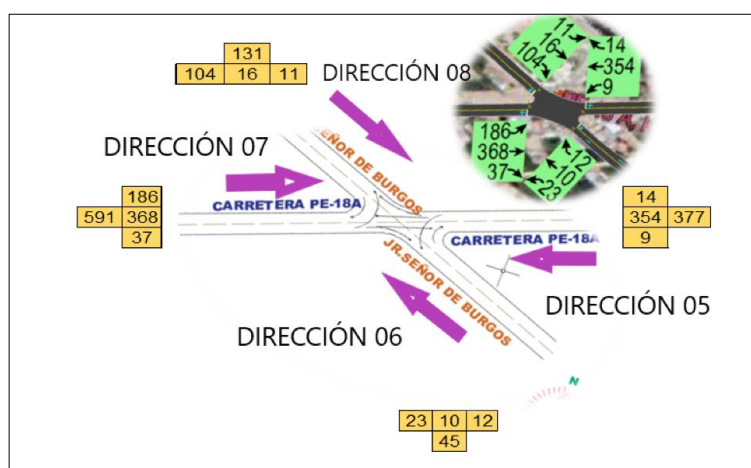
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 02 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es del micro, Bus, Camión con un 0% y el porcentaje más alto es para el auto y trimoto con un 41%.

Figura 50

Resumen de volumen de vehículos de la intersección Jr. Señor de Burgos y

Carretera PE-18A



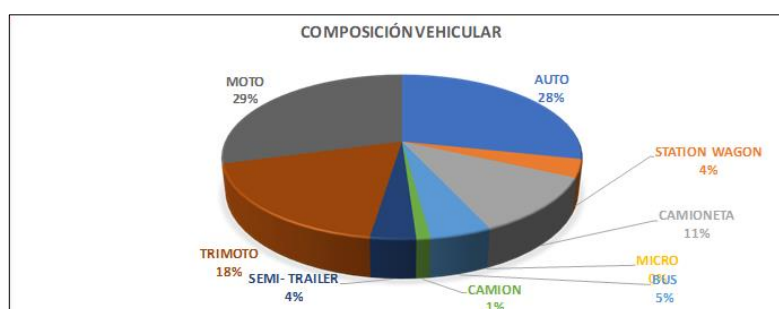
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 50 se muestra el resumen del volumen del cruce, al margen izquierdo se esquematiza la adición al software Synchro el cual se detallará en la contratación de hipótesis.

Figura 51

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 07 de la Intersección Jr.

Señor de Burgos y Carretera PE-18A



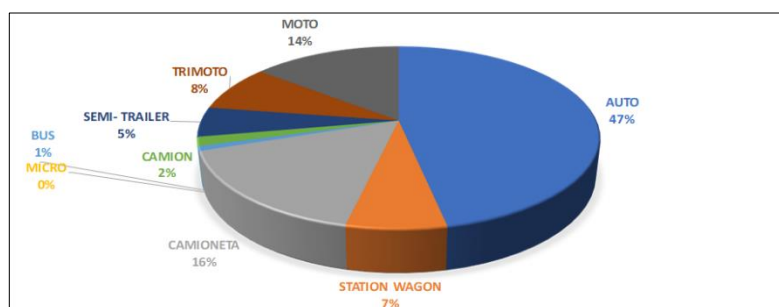
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 07 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es del camión con un 1% y el porcentaje más alto es para la moto con un 29%.

Figura52

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 05 de la Intersección Jr.

Señor de Burgos y Carretera PE-18A



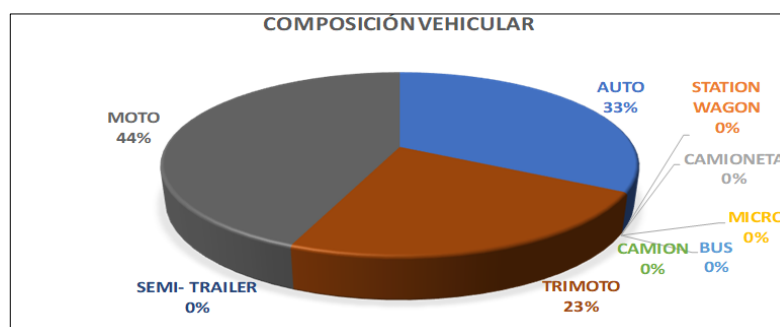
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 05 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es para el micro con un 0% y el porcentaje más alto es para el auto con un 47%.

Figura 53

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 08 de la Intersección Jr.

Señor de Burgos y Carretera PE-18A



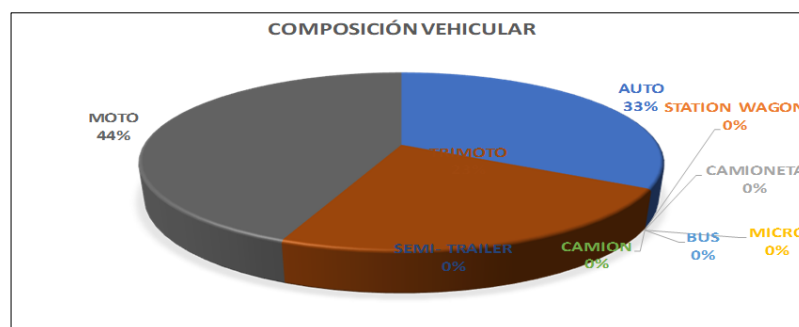
Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 08 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es para el micro con un 0% y el porcentaje más alto es para la con un 44%.

Figura 54

Porcentaje por tipología vehicular en la dirección 06 de la Intersección Jr.

Señor de Burgos y Carretera PE-18A



Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: En la intersección del Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18a, correspondiente a la dirección 06 se aprecia que el menor porcentaje de afluencia es para el micro con un 0% y el porcentaje más alto es para la moto con un 44%.

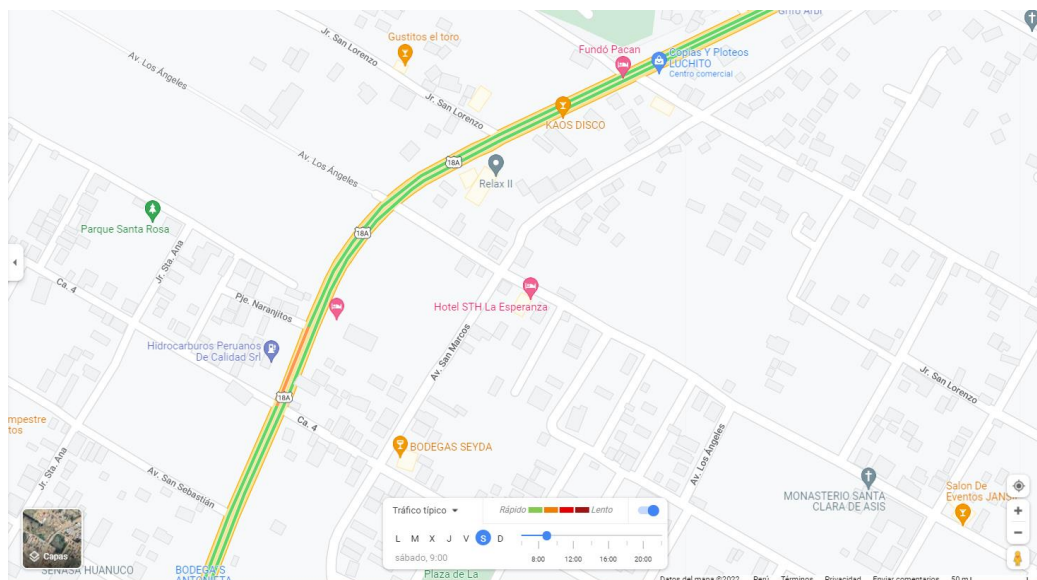
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. CONTRASTACIÓN APLICANDO LA PROPUESTA DE SEMAFORIZACIÓN

Luego de procesar los datos de campo concerniente al aforo vehicular y tener la geometría de las intersecciones Jr. Señor de Burgos y Carretera PE-18A con *Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a*; visualmente se aprecia la congestión vehicular. Para lograr contrastar nuestra hipótesis de que dicha congestión vehicular va disminuir al aplicar la respectiva semaforización es que emplearemos el software Synchro v.8.

Figura 55

Congestión vehicular en el acceso a la intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a



Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Del Google Maps podemos afirmar que el tráfico en el acceso a la intersección Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a es latente el cual se agravara con el pasar de los años al incrementarse la cantidad de vehículos y el incremento de la población; es por ello que implementaremos semáforos y para ello emplearemos un software el cual es Synchro v.8 para identificar cuanto influye en la congestión vehicular la colocación de semáforos.

Figura 56

Insertamos la imagen del Google Earth a escala al software Synchro v.8



Fuente: Adaptado de Google Earth

Interpretación: Preparamos la imagen extraída del Google Earth de manera que su escala este configurada para poder introducir las medidas topográficas obtenidas en campo como ancho de carril, pendiente.

Figura 57

Volumen de tráfico en la Intersección 2-CARRETERA PE-18A KM 8



Fuente: Adaptado de software Synchro v.8

Interpretación: Procedemos a introducir los datos de volumen de tráfico de la intersección del Jr. Señor de Burgos con carretera PE-18a.

Figura 58

Volumen de tráfico en la Intersección 1-CARRETERA PE-18A KM 7+540.

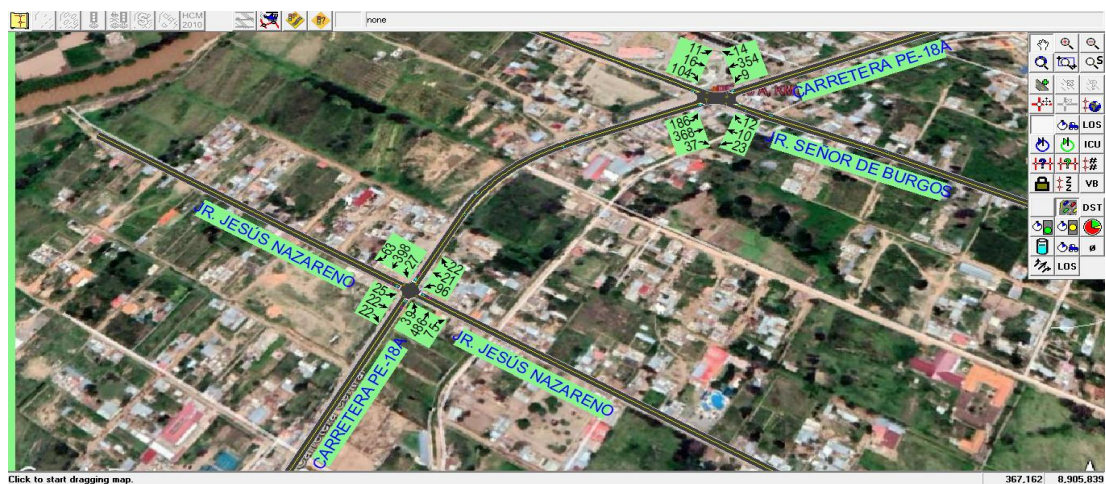


Fuente: Adaptado de software Synchro v.8

Interpretación: Procedemos a introducir los datos de volumen de tráfico de la intersección del Jr. Jesús Nazareno con carretera PE-18a tal como se parecía en la figura 58.

Figura 59

Vista general de las dos intersecciones



Fuente: Adaptado de software Synchro v.8

Interpretación: Procedemos a introducir los datos de volumen de tráfico de la intersección del Jr. Jesús Nazareno con carretera PE-18^a con la intersección del Jr. Señor de Burgos y carretera PE-18A tal como se parecía en la figura 58

Figura 60

Aforo peatonal

A FORO PEATONAL KM +8							
UBICA CION: LA ESPERANZA-KM 8-PE 18A							
FECHA: 2020							
HORA S DE CONTROL		SE-NO	NO-SE	Mov. de peatones por 1 Hora de SE-NO	Mov. de peatones por 1 Hora de NO-SE	Total peatones por 1 Hora	
6:00	6:15	MAÑANA	14	11			
6:15	6:30		17	16			
6:30	6:45		33	34			
6:45	7:00		39	40	103	101	204
7:00	7:15		44	43	133	133	266
7:15	7:30		42	41	158	158	316
7:30	7:45		40	44	165	168	333
7:45	8:00		39	39	165	167	332
8:00	8:15		47	46	168	170	338
8:15	8:30		45	43	171	172	343
8:30	8:45	TARDE	21	23	152	151	303
8:45	9:00		19	21	132	133	265
12:00	12:15		12	9	97	96	193
12:15	12:30		15	14	67	67	134
12:30	12:45		31	32	77	76	153
12:45	13:00		37	38	95	93	188
13:00	13:15		42	41	125	125	250
13:15	13:30		40	39	150	150	300
13:30	13:45		38	42	157	160	317
13:45	14:00		37	37	157	159	316
14:00	14:15	NOCHE	45	44	160	162	322
14:15	14:30		43	41	163	164	327
14:30	14:45		19	21	144	143	287
14:45	15:00		17	19	124	125	249
17:00	17:15		9	6	88	87	175
17:15	17:30		12	11	57	57	114
17:30	17:45		28	29	66	65	131
17:45	18:00		34	35	83	81	164
18:00	18:15		39	38	113	113	226
18:15	18:30		37	36	138	138	276
18:30	18:45	35	39	145	148	293	
18:45	19:00	34	34	145	147	292	
19:00	19:15	42	41	148	150	298	
19:15	19:30	40	38	151	152	303	
19:30	19:45	16	18	132	131	263	
19:45	20:00	14	16	112	113	225	
MÁXIMO NÚMERO DE PEATONES POR 1HORA						343	

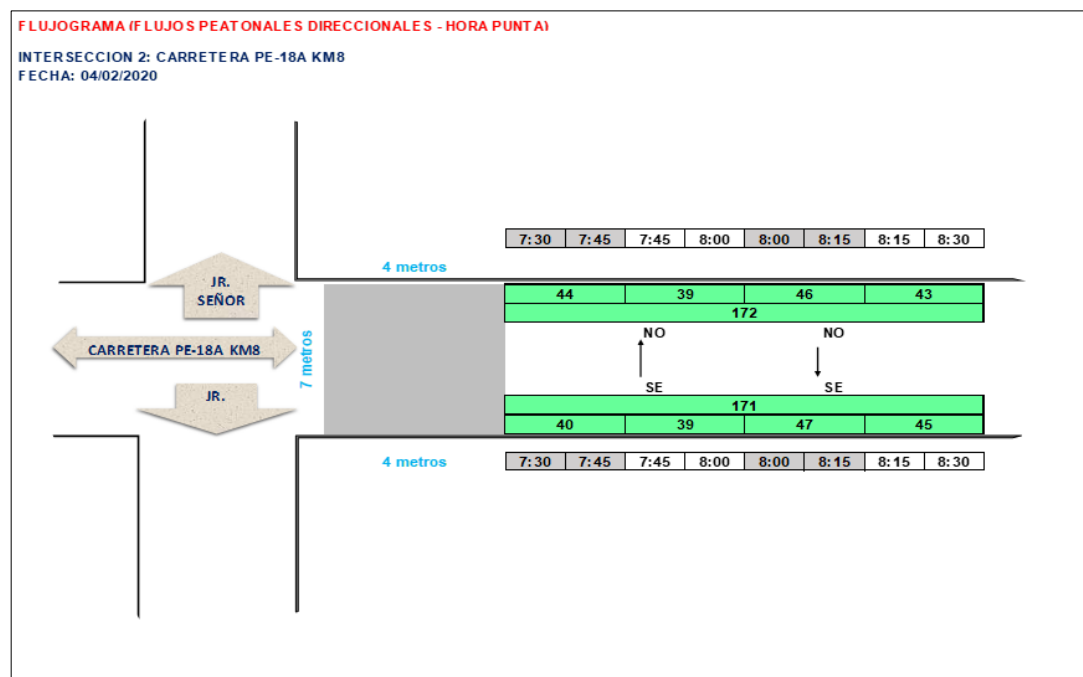
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para poder realizar un análisis más exquisito se realizó el aforado de los peatones debido a que estos valores inciden en la congestión

vehicular donde los valores más críticos lo encontramos de 7:30 a 8:30 tal como se aprecia en la figura 60.

Figura 61

Croquis de aforo peatonal



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De los valores obtenidos del aforado se realizó un croquis de manera que nos sea más fácil su comprensión y así realizar un análisis más preciso y limpio de errores.

Tabla 22

Valores de la normativa

NIVEL DE SERVICIO	Espacio (m2/peatón)	Volumen (peatón/min./m)	Velocidad (m/s)	v/c
A	< 5.6	< 16	> 1.30	< 0.21
B	> 3.7 – 5.6	> 16 - 23	> 1.27 – 1.30	> 0.21 – 0.31
C	> 2.2 – 3.7	> 23 - 33	> 1.22 – 1.27	> 0.31 – 0.44
D	> 1.4 – 2.2	> 33 - 49	> 1.14 – 1.22	> 0.44 – 0.65
E	> 0.75 – 1.4	> 49 – 75	> 0.75 – 1.14	> 0.65 – 1.00
F	< 0.75	Variable	< 0.75	Variable

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De los valores obtenidos del aforo peatonal podemos identificar que la intersección en lo que respecta a nivel de servicio se encuentra en nivel B.

Tabla 23

Parámetros de aforo peatonal

NIVEL DE SERVICIO	VELOCIDAD(m/s)	ESPACIO(m ² /peatón)	LONGITUD(m) PARA ANCHO DE 2m
B	1.27	3.7	1.85

LONGITUD DE CALZADA	ANCHO DE COLA DE PEATONES	LONGITUD DE PASE(m)	TIEMPO mínimo(s)
7.2	5.55	12.75	10.0

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 23 se aprecia que el tiempo de diseño es de 10s.

Configuración de carril

Para realizar la configuración del carril se determinó el ancho de carril de los accesos de cada intersección, se determinó la pendiente del eje horizontal de la carretera y se la velocidad de diseño el cual según el reglamento equivalente a 40 km/h, por encontrarse en una zona urbana.

Figura 62

Configuración del carril de la intersección 01

Lanes and Geometrics
1: CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO 14/09/2020

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↔			↔			↔			↔	
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Grade (%)		2%			2%			2%			2%	
Storage Length (m)	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
Storage Lanes	0		0	0		0	0		0	0		0
Taper Length (m)	7.5			7.5			7.5			7.5		
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor												
Frt		0.957			0.979			0.983			0.983	
Fit Protected		0.982			0.967			0.997			0.997	
Satd. Flow (prot)	0	1768	0	0	1781	0	0	1814	0	0	1814	0
Fit Permitted		0.903			0.790			0.952			0.957	
Satd. Flow (perm)	0	1626	0	0	1455	0	0	1732	0	0	1741	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		24			18			18			18	
Link Speed (k/h)		40			40			40			40	
Link Distance (m)		309.8			482.0			271.8			98.8	
Travel Time (s)		27.9			43.4			24.5			8.9	
Intersection Summary												
Area Type:	Other											

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se utilizaron los valores mínimos de diseño propuestos en el HCM 2010, para el diseño de semaforización, la figura 62 presenta la asignación de parámetros del carril en el software Synchro v.8 correspondiente a la intersección Jr. Jesús Nazareno con Carretera PE-18a

Figura 63

Configuración del carril de la intersección 02

Lanes and Geometrics
2: CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS 14/09/2020

	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Lane Group												
Lane Configurations		↔			↔			↔			↔	
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Grade (%)		2%			2%			2%			2%	
Storage Length (m)	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
Storage Lanes	0		0	0		0	0		0	0		0
Taper Length (m)	7.5			7.5			7.5			7.5		
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ped Bike Factor					0.98							
Frt		0.992			0.995			0.893			0.963	
Flt Protected		0.984			0.999			0.996			0.976	
Satd. Flow (prot)	0	1814	0	0	1810	0	0	1561	0	0	1650	0
Flt Permitted		0.741			0.987			0.963			0.771	
Satd. Flow (perm)	0	1366	0	0	1785	0	0	1510	0	0	1303	0
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)		7			4			111			13	
Link Speed (k/h)		40			40			40			40	
Link Distance (m)		130.5			358.9			327.5			39.3	
Travel Time (s)		11.7			32.3			29.5			3.5	
Intersection Summary												
Area Type:	Other											

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se utilizaron los valores mínimos de diseño propuestos en el HCM 2010, para el diseño de semaforización, la figura 63 presenta la asignación de parámetros del carril en el software Synchro v.8 correspondiente a la intersección Jr. Señor de Burgos con Carretera PE-18a.

Volumen de tráfico

Para el volumen de trafico se determinó el volúmen de trafico de cada acceso, según el sentido del flujo vehicular, tambien se determinó el factor de hora de máxima demanda vehicular, otro dato importante fue el porcentaje de vehiculos pesados en el sentido de cada sentido de flujo vehicular.

Figura 64

Asignación de parámetros de la intersección 01

Volume
1: CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO 14/09/2020



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Volume (vph)	25	22	22	96	21	22	39	486	75	27	398	63
Confl. Peds. (#/hr)												
Confl. Bikes (#/hr)												
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Heavy Vehicles (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	0%
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parking (#/hr)												
Mid-Block Traffic (%)		0%			0%			0%			0%	
Adj. Flow (vph)	27	24	24	104	23	24	42	528	82	29	433	68
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	75	0	0	151	0	0	652	0	0	530	0
Intersection Summary												

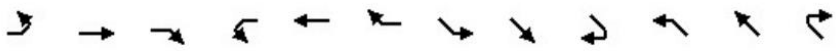
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se utilizaron los valores mínimos de diseño propuestos en el HCM 2010, para el diseño de semaforización, la figura 64 presenta la asignación de parámetros del volumen de tráfico en el software Synchro v.8 correspondiente a la intersección Jr. Jesús Nazareno con Carretera PE-18a

Figura 65

Asignación de parámetros de la intersección 02

Volume
2: CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS 14/09/2020



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Volume (vph)	186	368	37	9	354	14	11	16	104	23	10	12
Confl. Peds. (#/hr)				171		172						
Confl. Bikes (#/hr)												
Peak Hour Factor	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Growth Factor	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Heavy Vehicles (%)	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parking (#/hr)												
Mid-Block Traffic (%)		0%			0%			0%			0%	
Adj. Flow (vph)	198	391	39	10	377	15	12	17	111	24	11	13
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	628	0	0	402	0	0	140	0	0	48	0
Intersection Summary												

Fuente: Elaboración propia

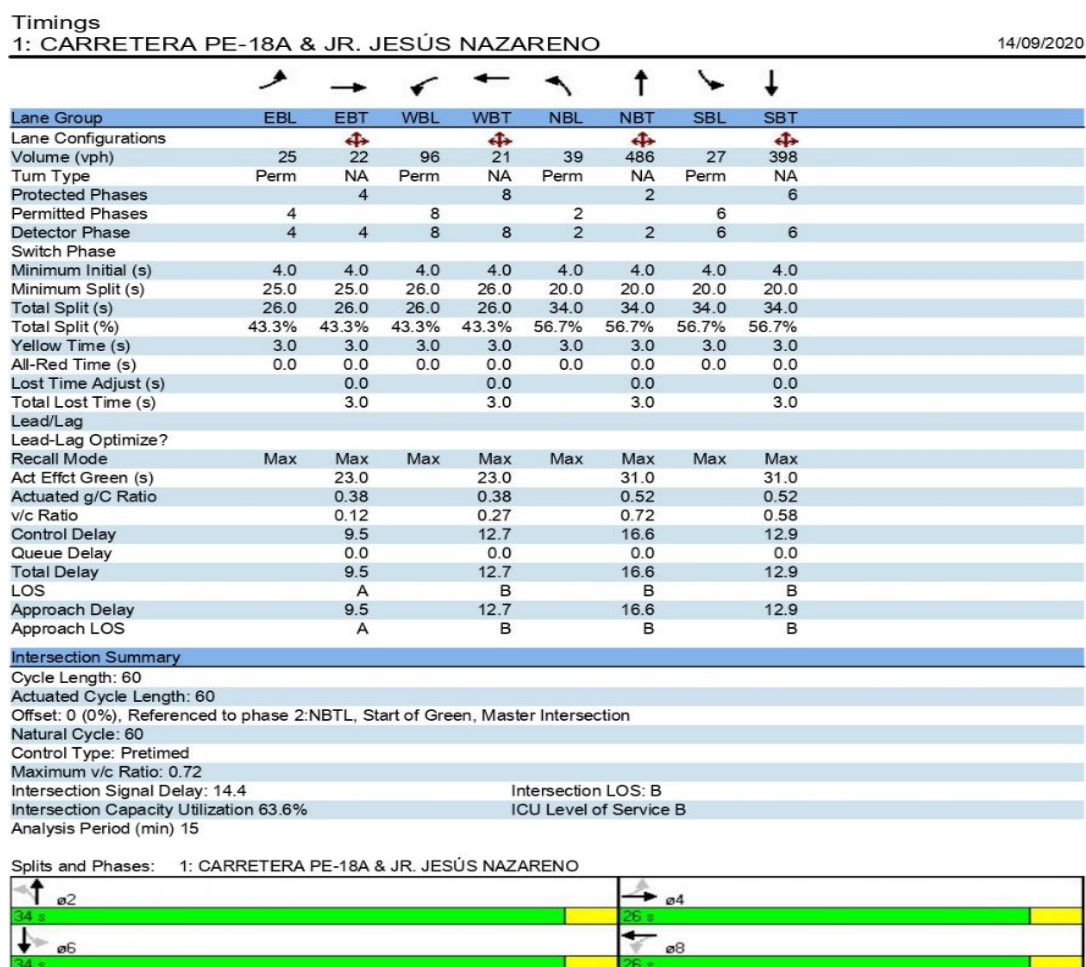
Interpretación: Se utilizaron los valores mínimos de diseño propuestos en el HCM 2010, para el diseño de semaforización, la figura 64 presenta la asignación de parámetros del volumen de tráfico en el software Synchro v.8 correspondiente a la intersección Jr. Señor de Burgos con Carretera PE-18a.

Tiempo de fase semafórico

Para el tiempo semafórico se determinó los tiempos de todo verde, el tiempo perdido y el tiempo todo rojo de cada semaforización vehicular tal como se muestra en la figura 66 y figura 67.

Figura 66

Detalle de tiempo semaforico de la Intersección 01

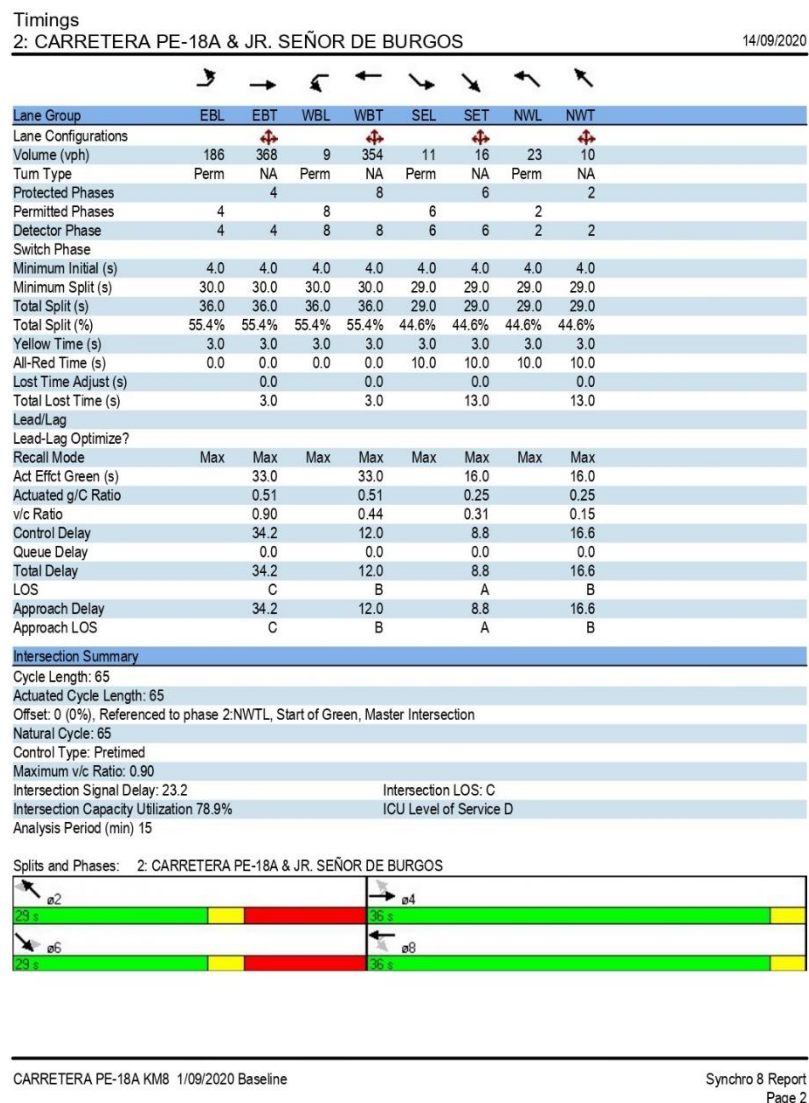


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 66 se muestra el tiempo de los semaforos correspondientes a la intersección del Jr. Jesús Nazareno con la carretera central, tambien se explica la duración en segundos de los intervalos de cambios que tendran los semáforos.

Figura 67

Detalle de tiempo semaforico de la Intersección 02



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 67 se muestra el tiempo de los semáforos correspondientes a la intersección del Jr. Señor de Burgos con la carretera central, también se explica la duración en segundos de los intervalos de cambios que tendrán los semáforos.

Figura 68

Tiempo de fase semafórico



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 68 se aprecia el número de fase de cada acceso en las intersecciones de semaforización, modelado en el software Synchro v.8.

Longitud de cola en el carril de los accesos

Se determinó la longitud de cola de los accesos de cada intersección en un 50% de su capacidad vehicular y en un 95% de su capacidad vehicular.

Figura 69

Longitud de Cola de la intersección 02

	→	←	↑	↓
Lane Group	EBT	WBT	NBT	SBT
Lane Group Flow (vph)	75	151	652	530
v/c Ratio	0.12	0.27	0.72	0.58
Control Delay	9.5	12.7	16.6	12.9
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	9.5	12.7	16.6	12.9
Queue Length 50th (m)	3.6	10.1	51.7	37.3
Queue Length 95th (m)	10.8	21.8	89.0	64.0
Internal Link Dist (m)	285.8	458.0	247.8	74.8
Turn Bay Length (m)				
Base Capacity (vph)	638	569	904	908
Starvation Cap Reductn	0	0	0	0
Spillback Cap Reductn	0	0	0	0
Storage Cap Reductn	0	0	0	0
Reduced v/c Ratio	0.12	0.27	0.72	0.58
Intersection Summary				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 69 se muestra las longitudes de cola donde la longitud de cola máxima de 50 th provoca un retraso de 51.7 y para una longitud de cola de 95th provoca un retraso de 89 esto para la intersección correspondiente a la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a.

Figura 70

Longitud de Cola de la intersección 02

Queues				
2: CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS				
14/09/2020				
	→	←	↘	↙
Lane Group	EBT	WBT	SET	NWT
Lane Group Flow (vph)	628	402	140	48
v/c Ratio	0.90	0.44	0.31	0.15
Control Delay	34.2	12.0	8.8	16.6
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	34.2	12.0	8.8	16.6
Queue Length 50th (m)	66.4	29.7	2.8	3.4
Queue Length 95th (m)	#134.7	49.6	15.5	11.2
Internal Link Dist (m)	106.5	334.9	303.5	15.3
Turn Bay Length (m)				
Base Capacity (vph)	697	908	455	331
Starvation Cap Reductn	0	0	0	0
Spillback Cap Reductn	0	0	0	0
Storage Cap Reductn	0	0	0	0
Reduced v/c Ratio	0.90	0.44	0.31	0.15
Intersection Summary				
# 95th percentile volume exceeds capacity, queue may be longer.				
Queue shown is maximum after two cycles.				

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 70 se muestra las longitudes de cola donde la longitud máxima de cola de 50 th provoca un retraso de 66.4 y para una longitud de cola de 95th provoca un retraso de 134.7 esto para la intersección correspondiente a la intersección del Jr. Jesús Nazareno y Carretera PE-18a.

Número de fases

Se codificaron cada flujo vehicular con un número de fase, para el análisis de los tiempos semafóricos para luego proceder a optimizar los tiempos semafóricos aplicando la optimización del programa "Synchro v8".

Figura 71

Optimización de los tiempos semafóricos de la intersección 01

Phasings
1: CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO 14/09/2020

								
Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	SBL	SBT
Protected Phases		4		8		2		6
Permitted Phases	4		8		2		6	
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	25.0	25.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Total Split (s)	26.0	26.0	26.0	26.0	34.0	34.0	34.0	34.0
Total Split (%)	43.3%	43.3%	43.3%	43.3%	56.7%	56.7%	56.7%	56.7%
Maximum Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
Yellow Time (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
All-Red Time (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lead/Lag								
Lead-Lag Optimize?								
Vehicle Extension (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Minimum Gap (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Time Before Reduce (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time To Reduce (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Recall Mode	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Walk Time (s)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0
90th %ile Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
90th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
70th %ile Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
70th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
50th %ile Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
50th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
30th %ile Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
30th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
10th %ile Green (s)	23.0	23.0	23.0	23.0	31.0	31.0	31.0	31.0
10th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
Intersection Summary								
Cycle Length: 60								
Actuated Cycle Length: 60								
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NBT, Start of Green, Master Intersection								
Control Type: Pretimed								

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 71 se aprecia que al optimizar los tiempos semafóricos de la intersección del Jr. Señor de Burgos con la carretera PE-18A, se reduce la longitud de cola de 50th hasta un 31 y para la longitud de cola de 90th hasta un 31, como vemos al optimizar los tiempos de los semáforos se uniformiza las longitudes de cola.

Figura 72

Optimización de los tiempos semafóricos de la intersección 02

Phasings

2: CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS

14/09/2020

								
Lane Group	EBL	EBT	WBL	WBT	SEL	SET	NWL	NWT
Protected Phases	4		8		6		2	
Permitted Phases	4		8		6		2	
Minimum Initial (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Minimum Split (s)	30.0	30.0	30.0	30.0	29.0	29.0	29.0	29.0
Total Split (s)	36.0	36.0	36.0	36.0	29.0	29.0	29.0	29.0
Total Split (%)	55.4%	55.4%	55.4%	55.4%	44.6%	44.6%	44.6%	44.6%
Maximum Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Yellow Time (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
All-Red Time (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Lead/Lag								
Lead-Lag Optimize?								
Vehicle Extension (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Minimum Gap (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Time Before Reduce (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time To Reduce (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Recall Mode	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Walk Time (s)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0
90th %ile Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
90th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
70th %ile Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
70th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
50th %ile Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
50th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
30th %ile Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
30th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
10th %ile Green (s)	33.0	33.0	33.0	33.0	16.0	16.0	16.0	16.0
10th %ile Term Code	MaxR	MaxR	MaxR	MaxR	Coord	Coord	Coord	Coord
Intersection Summary								
Cycle Length: 65								
Actuated Cycle Length: 65								
Offset: 0 (0%), Referenced to phase 2:NWTL, Start of Green, Master Intersection								
Control Type: Pretimed								

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 72 se aprecia que al optimizar los tiempos semafóricos de la intersección del Jr. Señor de Burgos con la carretera PE-18A, se reduce la longitud de cola de 50th hasta un 33 como máximo y para la longitud de cola de 90th hasta un 33 como máximo, como vemos al optimizar los tiempos de los semáforos se uniformiza las longitudes de cola.

Capacidad de utilización de las Intersecciones

Se determinó la capacidad de utilización de las dos intersecciones

Figura 73

Capacidad de utilización intersección 01

Intersection Capacity Utilization												
2: CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS												
14/09/2020												
	→	↔	↔	←	←	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Movement	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	SEL	SET	SER	NWL	NWT	NWR
Lane Configurations		↔			↔			↔			↔	
Volume (vph)	186	368	37	9	354	14	11	16	104	23	10	12
Pedestrians				171		172						
Ped Button				No								
Pedestrian Timing (s)				16.0								
Free Right		No			No			No			No	
Ideal Flow	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lost Time (s)	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	13.0	13.0	4.0	13.0	13.0	4.0
Minimum Green (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Refr Cycle Length (s)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Volume Combined (vph)	0	591	0	0	377	0	0	131	0	0	45	0
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Factor (vph)	0.95	0.98	0.85	0.95	0.99	0.85	0.95	0.88	0.85	0.95	0.94	0.85
Saturated Flow (vph)	0	1853	0	0	1887	0	0	1667	0	0	1777	0
Ped Int'l Time (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pedestrian Frequency (%)		0.00			1.00			0.00			0.00	
Protected Option Allowed	No			No			No			No		
Reference Time (s)			0.0			0.0			0.0			0.0
Adj Reference Time (s)			0.0			0.0			0.0			0.0
Permitted Option												
Adj Saturation A (vph)	0	458		0	1865		0	1662		0	487	
Reference Time A (s)	0.0	154.7		0.0	24.6		0.0	9.5		0.0	11.1	
Adj Saturation B (vph)	NA	NA		NA	NA		0	0		0	0	
Reference Time B (s)	NA	NA		NA	NA		8.7	17.4		9.5	11.0	
Reference Time (s)		154.7			24.6			9.5			11.0	
Adj Reference Time (s)		158.7			28.6			22.5			24.0	
Split Option												
Ref Time Combined (s)	0.0	38.3		0.0	24.3		0.0	9.4		0.0	3.0	
Ref Time Separate (s)	12.4	23.6		0.6	22.8		0.7	1.2		1.5	0.7	
Reference Time (s)	38.3	38.3		24.3	24.3		9.4	9.4		3.0	3.0	
Adj Reference Time (s)	42.3	42.3		28.3	28.3		22.4	22.4		17.0	17.0	
Summary	EB WB	NW SE	Combined									
Protected Option (s)	NA	NA										
Permitted Option (s)	158.7	24.0										
Split Option (s)	70.6	39.4										
Minimum (s)	70.6	24.0	94.6									
Right Turns												
Adj Reference Time (s)												
Cross Thru Ref Time (s)												
Oncoming Left Ref Time (s)												
Combined (s)												
Intersection Summary												
Intersection Capacity Utilization		78.9%									D	
Reference Times and Phasing Options do not represent an optimized timing plan.												

CARRETERA PE-18A KM8 1/09/2020 Baseline

Synchro 8 Report
Page 2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 73 se obtuvo entre la intersección de la Carretera PE-18A y el Jr. Señor de Burgos se obtuvo un porcentaje de capacidad de utilización de 63.6% con un nivel de servicio tipo B.

Figura 74

Capacidad de utilización intersección 02

Intersection Capacity Utilization												14/09/2020
1: CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO												
	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Movement												
Lane Configurations		↔			↔			↔			↔	
Volume (vph)	25	22	22	96	21	22	39	486	75	27	398	63
Pedestrians												
Ped Button												
Pedestrian Timing (s)												
Free Right			No			No			No			No
Ideal Flow	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lost Time (s)	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0
Minimum Green (s)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Refr Cycle Length (s)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Volume Combined (vph)	0	69	0	0	139	0	0	600	0	0	488	0
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Turning Factor (vph)	0.95	0.93	0.85	0.95	0.94	0.85	0.95	0.98	0.85	0.95	0.98	0.85
Saturated Flow (vph)	0	1776	0	0	1791	0	0	1858	0	0	1858	0
Ped Intf Time (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pedestrian Frequency (%)		0.00			0.00			0.00			0.00	
Protected Option Allowed		No			No			No			No	
Reference Time (s)			0.0			0.0			0.0			0.0
Adj Reference Time (s)			0.0			0.0			0.0			0.0
Permitted Option												
Adj Saturation A (vph)	0	1764		0	990		0	1398		0	1493	
Reference Time A (s)	0.0	4.7		0.0	16.9		0.0	51.5		0.0	39.2	
Adj Saturation B (vph)	0	0		0	0		NA	NA		NA	NA	
Reference Time B (s)	9.7	12.7		14.4	17.3		NA	NA		NA	NA	
Reference Time (s)		4.7			16.9			51.5			39.2	
Adj Reference Time (s)		8.7			20.9			55.5			43.2	
Split Option												
Ref Time Combined (s)	0.0	4.7		0.0	9.3		0.0	38.7		0.0	31.5	
Ref Time Separate (s)	1.7	1.5		6.4	1.4		2.6	31.3		1.8	25.7	
Reference Time (s)	4.7	4.7		9.3	9.3		38.7	38.7		31.5	31.5	
Adj Reference Time (s)	8.7	8.7		13.3	13.3		42.7	42.7		35.5	35.5	
Summary	EB WB		NB SB		Combined							
Protected Option (s)	NA		NA									
Permitted Option (s)	20.9		55.5									
Split Option (s)	22.0		78.3									
Minimum (s)	20.9		55.5		76.4							
Right Turns												
Adj Reference Time (s)												
Cross Thru Ref Time (s)												
Oncoming Left Ref Time (s)												
Combined (s)												
Intersection Summary												
Intersection Capacity Utilization			63.6%		ICU Level of Service				B			
Reference Times and Phasing Options do not represent an optimized timing plan.												

CARRETERA PE-18A KM8 1/09/2020 Baseline

Synchro 8 Report
Page 1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura 74 se obtuvo entre la intersección de la Carretera PE-18A y el Jr. Jesús Nazareno un porcentaje de capacidad de utilización de 79.8% con un nivel de servicio tipo D.

Figura 75

Simulación vehicular en el software Synchro



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 75 se aprecia visualmente que la congestión vehicular disminuye de manera notoria ello se sustenta con los resultados expresados en la figura 71 y figura 72 al disminuir la longitud de cola, al optimizar el tiempo semafórico y mejorar el nivel de servicio, ello contrasta nuestra hipótesis de que al implementar semáforos la congestión vehicular es influida en este caso de manera positiva debido a que mejora la transitabilidad y reduce el tráfico vehicular.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Aplicar la propuesta de semaforización concerniente a las intersecciones del, Jr. Señor de Burgos con la carretera PE-18a y Jr. Jesús Nazareno con la carretera PE-18a, tiene muchos beneficios como los que se mencionan en las figuras 71 y 72, debido que la implementar los semáforos las longitudes de cola y retraso se aminoran generando la disminución de la congestión vehicular. También se aprecia de las figuras 51, 52, 53 y 54 que los porcentajes más altos de vehículos son de uso particular como autos y motos

Por otro lado, Esteban (2013) concluyo que el alto uso de vehículos privados son los principales causantes de problemas de exceso de tráfico en la ciudad, nuestros resultados coinciden con sus resultados como se aprecia en la figura 53 donde los autos abarcan un 33% y la moto un 44%.

Cevallos & Poveda (2019) afirmaron que el estado de las intersecciones es deficiente debido a que el tráfico extralimita la capacidad de diseño de dichas intersecciones, lo mencionado coincide con lo hallado en este investigación porque tal como se presenta en la contratación de hipótesis la saturación de vehículos o tráfico no se genera por las dimensiones de las intersecciones más bien se generan porque al incrementarse los vehículos llevan a copar las vías trayendo como consecuencia saturación y tráfico de los cruces.

Alvarado (2018) concluyo que una forma de reducir los problemas de demoras; saturación y niveles de servicio de intersecciones es realizando cambios en los tiempos semafóricos, lo hallado por Alvarado coincide con nuestra investigación, porque tal como se aprecia en la figura 71 y figura 72

la optimizar el tiempo se los semáforos se logra reducir las longitudes de cola y ello repercute en el nivel de la intersección mejorando así su transitabilidad

Ríos (2018) en su investigación al analizar el flujo vial para posteriormente proponer una eficiente gestión del tránsito concluyo que fallas técnicas no se generan por el exceso de tráfico en las intersecciones sino por falta de una óptima gestión en el tránsito con alternativas de optimización para cambiar de dirección en intersecciones. Lo encontrado por Ríos concorda en parte con esta investigación por qué tal como se mencionó en la contratación de hipótesis los problemas de congestión vehicular en las intersecciones del, Jr. Señor de Burgos con la carretera PE-18a y Jr. Jesús Nazareno con la carretera PE-18a, en su mayor parte se genera por una mala sincronización de los tiempos del semáforo, o también puede afectar el hecho de que al pasar los años; al incrementarse la población y junto con ello los vehículos, también provoque que el tiempo semafórico con el que se diseñó en un principio vario por ello es que es indispensable realizar un control de sincronización acorde al incremento de la población o urbanización de la zona

Por su parte Cabello (2018) al realizar la evaluación del tránsito vehicular del Óvalo de Cayhuayna concluyo que el nivel de servicio va de la mano con indicadores como longitud de cola, retrasos y paradas. Esta investigación concuerda con lo mencionado por Cabello debido a que para hallar el nivel de servicio se tuvo que recopilar información realizando trabajos de campo como aforos y trabajos topográficos para saber las medidas y dimensiones de las intersecciones para posteriormente introducirlos al software Synchro v.8 para así hallar los niveles de servicio de las vías, y como vimos al optimizar esas vías también se vio influida las longitudes de cola es así que podemos también afirmar que los indicadores mencionados por Cabello si están muy vinculadas entre si e inciden en el análisis de la congestión vehicular.

CONCLUSIONES

Del análisis realizado a la situación actual en la mejora del diseño geométrico y adecuada señalización en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A, la presente tesis desarrolla la propuesta de una semaforización para brindar solución al desorden de tránsito actual, asimismo, se ha aplicado los criterios de análisis que permitan regular los niveles de servicio en la intersección tanto para el tránsito vehicular como peatonal, ya que esta zona es de gran afluencia peatonal y vehicular.

La modelación del tráfico vehicular fue desarrollada en el programa Synchro Studio 8, en la cual se pudo optimizar el servicio regulando los tiempos de fases de los semáforos.

La investigación se basó en controlar las longitudes de cola del tránsito vehicular, para ello se dispuso considerar un sistema de semaforización en dos intersecciones, ubicadas de forma progresiva, la primera en el kilómetro 7+540 y la segunda en el km 8+000, con el objetivo de regular las longitudes de cola del tráfico generados en las intersecciones en 2 tramos ubicados objetivamente, la evaluación de los niveles de servicio se desarrollaron controlando el tiempo de fase en las intersecciones considerándose como un sistema semafórico que brinda la solución al problema de la presente tesis.

La presente investigación abarca dos intersecciones ubicadas en las intersecciones de la carretera PE-18A, la primera corresponde a la intersección con el Jirón Jesús Nazareno y la segunda corresponde a la intersección con Jirón Señor de Burgos.

RECOMENDACIONES

Para mejorar el nivel de servicio en esta investigación, se recomienda tener un análisis minucioso en el control de tiempo de fases en las intersecciones.

Se recomienda el uso del programa Synchro ya que nos permite analizar con mayor detalle las redes viales y sus elementos de la intersección, asimismo, ya que nos permite un modelo en 3D dinámico, lo cual nos permite visualizar el comportamiento del tráfico de nuestro diseño y permite analizar los datos para optimizar los resultados.

Es recomendable realizar un adecuado estudio de tráfico, donde registre todos los datos necesarios de manera ordenada y organizada bajo la supervisión de un especialista en el tema, ya que estas serán las que garanticen el éxito o fracaso al proyecto desarrollado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, D.A. (2018). *Propuesta de solución al aumento del flujo vehicular en un área de estudio. Caso de estudio: Av. Túpac Amaru entre la Calle Sánchez Cerro y la Av. Tomás Valle* (tesis pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas).

American Psychological Association (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). México, D.F.: Editorial El Manual Moderno. Recuperado de: <http://online.upaep.mx/LPC/online/apa/APAimp.pdf>

Cabello, M.M. (2019). *Evaluación del tránsito vehicular de la intersección a nivel tipo "T" en el óvalo de Cayhuayna – 2018* (tesis pregrado, Universidad de Huánuco).

CAL, R. & CAR, J. (1996). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones*. México: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, SA. De C.V.

CAL, R. & CAR, J. (2013). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones*. México: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, SA. De C.V.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales* (25). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2003). *Congestión de Tránsito, el problema y cómo enfrentarlo* (87). Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/6/S0301049_es.pdf

Cevallos A.B., & Poveda P.J., (2019). *Evaluación del tráfico vehicular para conocer la capacidad y nivel de servicio de la calle Esmeraldas en intersección con la Av. 9 de octubre* (tesis pregrado, Universidad de Guayaquil).

Esteban C. (2018). *Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la Av. Cáceres con Infracore y Synchro 8* (tesis pregrado, Universidad de Piura).

Esteban, P. (2013). *Análisis de los estudios de impacto de tráfico vigentes en la ciudad de Quito bajo el enfoque del modelo de Manheim* (tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).

H. Sampieri (2014). *Metodología de la investigación*. México. McGRAW-HILL.

Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México. Mc Graw Hill.

Llanes J.M. (2014). Estimación del flujo de saturación en intersecciones semaforizadas seleccionadas de la ciudad de México. (tesis pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México).

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2009). *Reglamento nacional de tránsito*. MTC.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Diseño Geométrico DG-2018*. Recuperado de: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. Recuperado de: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf

Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2002). *Manual para estudio de tráfico*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/414444443/MANUAL-PARA-ESTUDIO-DE-TRAFICO-MTC>

Ríos, E. (2018). *Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la Av. Cáceres con INFRAWORKS y SYNCHRO 8* (Tesis pregrado, Universidad de Piura).

Sanchez Carlessi,H y Reyes,C. (2009). *Diseño y metodología de la Investigación Científica*. Lima.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. (2000). *Highway capacity manual*. Washington, DC 2. Recuperado de: https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf

Velasco, J.B. (2017). *Los estudios de impacto vial y el tráfico generado en la ciudad de Lima* (tesis pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú)

ANEXOS

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 24

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Población y muestra
Problema general: ¿De qué manera controlamos el desorden de tránsito vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza?	Objetivo General Presentar una propuesta de semaforización en el tramo de influencia empleando el software “Synchro v8” que permita controlar el desorden de tránsito vehicular-peatonal con niveles de servicio óptimos en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.	Hipótesis general: H1: La propuesta de semaforización aplicando el software “Synchro v8” controlará el desorden de tránsito vehicular-peatonal con niveles de servicio óptimo en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.	Variable dependiente: Diseño del sistema de semaforización empleando el software “Synchro v8”. Variable independiente: Estudio de volúmenes de tránsito vehicular y peatonal.	Enfoque La presente investigación es en esencia cuantitativa. Alcance o nivel El alcance de la investigación es correlacional. Diseño El diseño de la investigación es no experimental, transversal de tipo correlacional.	Población y muestra La población abarcará el tráfico vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza, para lo cual se establecerá un punto de control de tráfico. Nuestra muestra estará definida por el tráfico vehicular-peatonal horario de máxima demanda.
Problema específico: ¿Cuánto tráfico vehicular-peatonal se genera en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza? ¿Cuáles son las variables que se deben tener en cuenta en la propuesta de solución frente al desorden del flujo vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza?	Objetivos específicos Determinar los volúmenes de tráfico vehicular-peatonal realizando aforos de tráfico en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza. Determinar las variables necesarias para realizar la propuesta de semaforización en el tramo de influencia con semáforos de tiempo fijo que permitan obtener niveles de servicio óptimos para controlar el desorden vehicular-peatonal en la intersección vial del km 8 de la carretera PE-18A de la Esperanza.				

f uente: Elaboración propia

ANEXO N°2: MAPA SATELITAL DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Figura 76

Vista Satelital



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°3:

HOJAS DE AFORO VEHICULAR Y PEATONAL.

SENTIDO		HUANUCO-TINGO MARÍA										ESTACION										1									
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM7+540										FECHA										4/02/2020									
SENTIDO		SO-NE GIRO A LA IZQUIERDA																													
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER							TRIMOTO	MOTO						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3											
DIAGRA. VEH.																															
6:00	6:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
6:15	6:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
6:30	6:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
6:45	7:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
7:00	7:15	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
7:15	7:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
7:30	7:45	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4							
7:45	8:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
8:00	8:15	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4							
8:15	8:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
8:30	8:45	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
8:45	9:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
12:00	12:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
12:15	12:30	SO-NE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
12:30	12:45	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3							
12:45	13:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
13:00	13:15	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4							
13:15	13:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
13:30	13:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4							
13:45	14:00	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
14:00	14:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
14:15	14:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
14:30	14:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
14:45	15:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
17:00	17:15	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
17:15	17:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
17:30	17:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
17:45	18:00	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
18:00	18:15	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4							
18:15	18:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3							
18:30	18:45	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
18:45	19:00	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3							
19:00	19:15	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
19:15	19:30	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2							
19:30	19:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
19:45	20:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2							
PARCIAL:		130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	91							

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	HUANUCO-TINGO MARIA
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	SO-NE

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					TRIMOTO	MOTO
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	SO-NE	6	4	8	0	4	0	6	10	2	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	6
6:15	6:30	SO-NE	8	8	14	0	6	0	6	6	0	2	0	0	2	2	4	0	0	0	0	4	8
6:30	6:45	SO-NE	8	6	16	0	12	0	0	8	4	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	8	8
6:45	7:00	SO-NE	12	10	6	2	6	0	2	6	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	8	12
7:00	7:15	SO-NE	24	8	8	0	8	0	0	6	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	10	12
7:15	7:30	SO-NE	30	4	6	0	14	0	0	6	0	2	0	0	4	2	2	0	0	0	0	10	18
7:30	7:45	SO-NE	42	8	8	0	6	0	4	8	0	0	0	0	4	2	4	0	0	0	0	8	22
7:45	8:00	SO-NE	48	12	10	0	10	0	2	6	4	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	12	32
8:00	8:15	SO-NE	40	6	12	2	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	16	30
8:15	8:30	SO-NE	18	10	8	0	6	0	2	6	0	2	0	0	4	2	2	0	0	0	0	12	26
8:30	8:45	SO-NE	14	8	12	0	12	0	4	8	2	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	8	20
8:45	9:00	SO-NE	10	6	4	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	14
12:00	12:15	SO-NE	10	6	14	0	8	0	0	4	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	0	8	10
12:15	12:30	SO-NE	14	8	16	0	14	0	2	6	4	0	0	0	8	2	4	0	0	0	0	8	14
12:30	12:45	SO-NE	18	8	6	2	6	0	0	6	0	2	0	0	6	2	4	0	0	0	0	6	14
12:45	13:00	SO-NE	24	6	8	0	10	0	4	8	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	24
13:00	13:15	SO-NE	28	6	6	0	4	0	2	6	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	8	30
13:15	13:30	SO-NE	32	8	8	0	6	0	4	8	4	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	6	36
13:30	13:45	SO-NE	30	4	10	0	12	0	0	8	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	8	52
13:45	14:00	SO-NE	26	6	12	2	6	0	0	6	2	2	0	0	4	0	4	0	0	0	0	10	46
14:00	14:15	SO-NE	22	6	8	0	8	0	2	4	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	10	42
14:15	14:30	SO-NE	10	4	12	0	14	0	0	8	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	8	40
14:30	14:45	SO-NE	10	6	4	0	6	0	4	6	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	8	28
14:45	15:00	SO-NE	12	4	14	0	10	0	0	4	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	22
17:00	17:15	SO-NE	14	6	8	0	4	0	0	4	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	12	12
17:15	17:30	SO-NE	18	4	6	0	6	0	4	6	4	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	10	16
17:30	17:45	SO-NE	16	6	6	2	12	0	2	8	0	2	0	0	6	2	4	0	0	0	0	14	16
17:45	18:00	SO-NE	30	6	6	0	6	0	2	10	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	14	20
18:00	18:15	SO-NE	34	6	8	0	8	0	0	8	2	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	12	24
18:15	18:30	SO-NE	32	4	10	0	14	0	4	10	0	2	0	0	4	2	4	0	0	0	0	14	30
18:30	18:45	SO-NE	34	6	10	0	6	0	2	8	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	14	34
18:45	19:00	SO-NE	36	6	8	0	10	0	0	8	4	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	14	34
19:00	19:15	SO-NE	24	4	10	2	4	0	0	8	0	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	12	30
19:15	19:30	SO-NE	20	6	4	0	6	0	4	6	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	14	28
19:30	19:45	SO-NE	14	6	8	0	12	0	2	6	4	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	14	26
19:45	20:00	SO-NE	10	6	4	0	6	0	0	8	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	10	12
PARCIAL:		778	228	318	12	292	0	64	244	42	28	0	0	102	38	88	0	0	0	0	0	358	848

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		HUANUCO-TINGO MARÍA							ESTACION		1												
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM7+540							FECHA		4/02/2020												
SENTIDO		SO-NE GIRO A LA DERECHA																					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TRIMOTO	MOTO	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4
6:15	6:30	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:30	6:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
6:45	7:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:00	7:15	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
7:15	7:30	SO-NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7:30	7:45	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
7:45	8:00	SO-NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00	8:15	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
8:15	8:30	SO-NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30	8:45	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
8:45	9:00	SO-NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	12:15	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
12:15	12:30	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12:30	12:45	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
12:45	13:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00	13:15	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
13:15	13:30	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13:30	13:45	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
13:45	14:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	14:15	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
14:15	14:30	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14:30	14:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
14:45	15:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	17:15	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
17:15	17:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
17:30	17:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
17:45	18:00	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
18:00	18:15	SO-NE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6
18:15	18:30	SO-NE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5
18:30	18:45	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5
18:45	19:00	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6
19:00	19:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
19:15	19:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
19:30	19:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
19:45	20:00	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
PARCIAL:			145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	116

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		TINGO MARÍA-HUANUCO							ESTACION		1											
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM7+540							FECHA		4/02/2020											
SENTIDO		NE-SO GIRO A LA IZQUIERDA																				
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TRIMOTO	MOTO
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
6:00	6:15	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
6:15	6:30	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
6:30	6:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6:45	7:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
7:00	7:15	NE-SO	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
7:15	7:30	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
7:30	7:45	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
7:45	8:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8:00	8:15	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
8:15	8:30	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8:30	8:45	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
8:45	9:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12:00	12:15	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
12:15	12:30	NE-SO	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
12:30	12:45	NE-SO	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
12:45	13:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13:00	13:15	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
13:15	13:30	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
13:30	13:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
13:45	14:00	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
14:00	14:15	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
14:15	14:30	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
14:30	14:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
14:45	15:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
17:00	17:15	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17:15	17:30	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
17:30	17:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
17:45	18:00	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
18:00	18:15	NE-SO	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
18:15	18:30	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
18:30	18:45	NE-SO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
18:45	19:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
19:00	19:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
19:15	19:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
19:30	19:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
19:45	20:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PARCIAL:		94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	55

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		TINGO MARIA-HUANUCO									ESTACION		1										
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM7+540									FECHA		4/02/2020										
SENTIDO		NE-SO																					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER						
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NE-SO	0	2	12	0	4	0	4	8	2	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0
6:15	6:30	NE-SO	0	14	12	0	6	0	4	4	0	2	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	6
6:30	6:45	NE-SO	12	6	10	0	12	0	0	0	4	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	10
6:45	7:00	NE-SO	14	10	10	2	6	0	2	8	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
7:00	7:15	NE-SO	16	16	12	0	8	0	0	4	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	10
7:15	7:30	NE-SO	16	6	10	0	14	0	0	4	0	2	0	0	4	2	2	0	0	0	0	10	12
7:30	7:45	NE-SO	14	10	12	0	6	0	0	4	0	0	0	0	4	2	4	0	0	0	0	12	18
7:45	8:00	NE-SO	16	14	14	0	10	0	0	4	4	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	20
8:00	8:15	NE-SO	16	8	14	2	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	16
8:15	8:30	NE-SO	12	14	14	0	6	0	0	4	0	2	0	0	4	2	2	0	0	0	0	4	14
8:30	8:45	NE-SO	10	10	12	0	12	0	0	4	2	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	8	10
8:45	9:00	NE-SO	6	6	8	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8
12:00	12:15	NE-SO	6	4	8	0	8	0	0	4	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	8
12:15	12:30	NE-SO	10	14	8	0	14	0	0	4	4	0	0	0	8	2	4	0	0	0	0	6	6
12:30	12:45	NE-SO	10	10	10	2	6	0	0	4	0	2	0	0	6	2	4	0	0	0	0	14	10
12:45	13:00	NE-SO	14	6	10	0	10	0	0	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8
13:00	13:15	NE-SO	18	14	10	0	4	0	0	4	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	16
13:15	13:30	NE-SO	16	12	10	0	6	0	0	4	4	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	6	18
13:30	13:45	NE-SO	18	6	12	0	12	0	0	4	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	2	14
13:45	14:00	NE-SO	18	12	14	2	6	0	0	4	2	2	0	0	4	0	4	0	0	0	0	4	20
14:00	14:15	NE-SO	20	12	14	0	8	0	2	6	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	2	14
14:15	14:30	NE-SO	16	16	12	0	14	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	8
14:30	14:45	NE-SO	8	4	8	0	6	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	10
14:45	15:00	NE-SO	6	4	8	0	10	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8
17:00	17:15	NE-SO	6	6	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	6
17:15	17:30	NE-SO	10	6	10	0	6	0	0	0	4	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	6
17:30	17:45	NE-SO	8	4	10	2	12	0	0	0	0	2	0	0	6	2	4	0	0	0	0	6	10
17:45	18:00	NE-SO	16	8	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	8	16
18:00	18:15	NE-SO	22	10	14	0	8	0	0	4	2	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	14	18
18:15	18:30	NE-SO	24	12	14	0	12	0	0	4	0	2	0	0	4	2	4	0	0	0	0	10	24
18:30	18:45	NE-SO	22	8	14	0	6	0	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	18	20
18:45	19:00	NE-SO	22	14	10	0	8	0	0	4	4	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	4	16
19:00	19:15	NE-SO	20	12	10	2	4	0	0	4	0	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	18
19:15	19:30	NE-SO	12	10	6	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	12
19:30	19:45	NE-SO	6	14	6	0	6	0	0	4	4	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	8
19:45	20:00	NE-SO	4	4	8	0	6	0	0	4	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	6
PARCIAL:		464	338	382	12	282	0	12	122	42	28	0	0	102	38	88	0	0	0	0	130	424	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. JESÚS NAZARENO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	NO-SE GIRO A LA IZQUIERDA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		NO-SE GIRO A LA IZQUIERDA																						
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
6:15	6:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
6:30	6:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
6:45	7:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
7:00	7:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
7:15	7:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
7:30	7:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
7:45	8:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
8:00	8:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
8:15	8:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
8:30	8:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
8:45	9:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
12:00	12:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
12:15	12:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
12:30	12:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
12:45	13:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
13:00	13:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
13:15	13:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
13:30	13:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
13:45	14:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
14:00	14:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
14:15	14:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
14:30	14:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
14:45	15:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
17:00	17:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
17:15	17:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
17:30	17:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
17:45	18:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
18:00	18:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
18:15	18:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
18:30	18:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
18:45	19:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
19:00	19:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
19:15	19:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
19:30	19:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
19:45	20:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
PARCIAL:			87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	25		

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		JESÚS NAZARENO							ESTACION										1				
UBICACION		ETERA PE-18A KM7+540							FECHA										4/02/2020				
SENTIDO		NO-SE																					
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANE L	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2 S2	2S3	3S1/3 S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
6:15	6:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6:30	6:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6:45	7:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
7:00	7:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
7:15	7:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
7:30	7:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
7:45	8:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
8:00	8:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
8:15	8:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
8:30	8:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
8:45	9:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12:00	12:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
12:15	12:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12:30	12:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
12:45	13:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
13:00	13:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
13:15	13:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
13:30	13:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
13:45	14:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:00	14:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
14:15	14:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
14:30	14:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:45	15:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
17:00	17:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
17:15	17:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
17:30	17:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
17:45	18:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18:00	18:15	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
18:15	18:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18:30	18:45	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18:45	19:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
19:00	19:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
19:15	19:30	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
19:30	19:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
19:45	20:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
PARCIAL:			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	36	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. JESÚS NAZARENO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	NO-SE GIRO A LA DERECHA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					TRIMOTO	MOTO
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	1S1/2S	2S3	1S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
6:15	6:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
6:30	6:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
6:45	7:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
7:00	7:15	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
7:15	7:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
7:30	7:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
7:45	8:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
8:00	8:15	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
8:15	8:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
8:30	8:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
8:45	9:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
12:00	12:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
12:15	12:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
12:30	12:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
12:45	13:00	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
13:00	13:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
13:15	13:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
13:30	13:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
13:45	14:00	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
14:00	14:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
14:15	14:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
14:30	14:45	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
14:45	15:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
17:00	17:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
17:15	17:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
17:30	17:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
17:45	18:00	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
18:00	18:15	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3		
18:15	18:30	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
18:30	18:45	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
18:45	19:00	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
19:00	19:15	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3		
19:15	19:30	NO-SE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
19:30	19:45	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
19:45	20:00	NO-SE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
PARCIAL:			124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	72		

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. JESÚS NAZARENO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	SE-NO GIRO A LA IZQUIERDA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA	SENTIDO			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																						
6:00	6:15	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
6:15	6:30	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	
6:30	6:45	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
6:45	7:00	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
7:00	7:15	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
7:15	7:30	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
7:30	7:45	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
7:45	8:00	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	
8:00	8:15	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	
8:15	8:30	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
8:30	8:45	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
8:45	9:00	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
12:00	12:15	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
12:15	12:30	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
12:30	12:45	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
12:45	13:00	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
13:00	13:15	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
13:15	13:30	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
13:30	13:45	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	
13:45	14:00	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
14:00	14:15	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	
14:15	14:30	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	
14:30	14:45	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
14:45	15:00	SE-NO	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
17:00	17:15	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
17:15	17:30	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
17:30	17:45	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
17:45	18:00	SE-NO	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
18:00	18:15	SE-NO	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
18:15	18:30	SE-NO	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
18:30	18:45	SE-NO	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
18:45	19:00	SE-NO	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
19:00	19:15	SE-NO	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
19:15	19:30	SE-NO	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
19:30	19:45	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
19:45	20:00	SE-NO	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
PARCIAL:		410	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218	118	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. JESÚS NAZARENO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	SE-NO

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		SE-NO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA	SENTIDO	PICK UP			PANEL	RURAL Combi	2 E		>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6:15	6:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6:30	6:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6:45	7:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:00	7:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:15	7:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:30	7:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:45	8:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:00	8:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:15	8:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:30	8:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:45	9:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:00	12:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:15	12:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:30	12:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:45	13:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13:00	13:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13:15	13:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13:30	13:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13:45	14:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14:00	14:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14:15	14:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14:30	14:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14:45	15:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17:00	17:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17:15	17:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17:30	17:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17:45	18:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18:00	18:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18:15	18:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18:30	18:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18:45	19:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19:00	19:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19:15	19:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19:30	19:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19:45	20:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PARCIAL:			50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. JESÚS NAZARENO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM7+540
SENTIDO	SE-NO GIRO A LA DERECHA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		SE-NO GIRO A LA DERECHA		STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA	SENTIDO	AUTO	PICK UP		PANEL	RURAL Combi	2 E		>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
6:15	6:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
6:30	6:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
6:45	7:00	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
7:00	7:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
7:15	7:30	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
7:30	7:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
7:45	8:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
8:00	8:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
8:15	8:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
8:30	8:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
8:45	9:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
12:00	12:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
12:15	12:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
12:30	12:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
12:45	13:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
13:00	13:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
13:15	13:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
13:30	13:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
13:45	14:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
14:00	14:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
14:15	14:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
14:30	14:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
14:45	15:00	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
17:00	17:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
17:15	17:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
17:30	17:45	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
17:45	18:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		
18:00	18:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
18:15	18:30	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
18:30	18:45	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
18:45	19:00	SE-NO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
19:00	19:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
19:15	19:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
19:30	19:45	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
19:45	20:00	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
PARCIAL:		65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	51		

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	HUANUCO-TINGO MARIA
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	SO-NE GIRO A LA IZQUIERDA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		SOBRE GIRO A LA IZQUIERDA									BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi																			
DIAGRA. VEH.																									
6:00	6:15	SO-NE	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6:15	6:30	SO-NE	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3			
6:30	6:45	SO-NE	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
6:45	7:00	SO-NE	8	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
7:00	7:15	SO-NE	12	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
7:15	7:30	SO-NE	14	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12			
7:30	7:45	SO-NE	13	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13			
7:45	8:00	SO-NE	15	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15			
8:00	8:15	SO-NE	13	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18			
8:15	8:30	SO-NE	9	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14			
8:30	8:45	SO-NE	5	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11			
8:45	9:00	SO-NE	6	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
12:00	12:15	SO-NE	8	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
12:15	12:30	SO-NE	7	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
12:30	12:45	SO-NE	9	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
12:45	13:00	SO-NE	11	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
13:00	13:15	SO-NE	13	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10			
13:15	13:30	SO-NE	15	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12			
13:30	13:45	SO-NE	12	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13			
13:45	14:00	SO-NE	11	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12			
14:00	14:15	SO-NE	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11			
14:15	14:30	SO-NE	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
14:30	14:45	SO-NE	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
14:45	15:00	SO-NE	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
17:00	17:15	SO-NE	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			
17:15	17:30	SO-NE	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
17:30	17:45	SO-NE	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
17:45	18:00	SO-NE	14	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9			
18:00	18:15	SO-NE	16	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
18:15	18:30	SO-NE	17	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9			
18:30	18:45	SO-NE	15	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12			
18:45	19:00	SO-NE	14	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13			
19:00	19:15	SO-NE	13	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11			
19:15	19:30	SO-NE	9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8			
19:30	19:45	SO-NE	5	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
19:45	20:00	SO-NE	6	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
PARCIAL:			340	26	58	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	305			
																						371			

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		HUANUCO-TINGO MARIA								ESTACION				1											
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM8								FECHA				4/02/2020											
SENTIDO		SO-NE																							
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER							
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO		
DIAGRA. VEH.																									
6:00	6:15	SO-NE	4	2	3	0	3	0	3	5	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	5	4		
6:15	6:30	SO-NE	3	3	6	0	4	0	3	3	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	4		
6:30	6:45	SO-NE	4	2	6	0	7	0	0	4	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	4		
6:45	7:00	SO-NE	10	5	2	1	4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7	12		
7:00	7:15	SO-NE	15	3	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8	17		
7:15	7:30	SO-NE	26	1	2	0	8	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	7	22		
7:30	7:45	SO-NE	36	4	3	0	4	0	2	2	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	9	30		
7:45	8:00	SO-NE	35	6	3	0	6	0	1	1	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	13	28		
8:00	8:15	SO-NE	32	2	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16	36		
8:15	8:30	SO-NE	10	4	3	0	4	0	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	11	7		
8:30	8:45	SO-NE	2	4	4	0	7	0	2	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	9	2		
8:45	9:00	SO-NE	4	2	1	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	3		
12:00	12:15	SO-NE	8	2	6	0	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	12	25		
12:15	12:30	SO-NE	11	3	7	0	8	0	1	1	2	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	9	17		
12:30	12:45	SO-NE	6	4	2	1	4	0	0	1	0	1	0	0	3	1	2	0	0	0	0	5	2		
12:45	13:00	SO-NE	16	2	3	0	6	0	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	10		
13:00	13:15	SO-NE	17	2	2	0	3	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	10	14		
13:15	13:30	SO-NE	24	3	2	0	4	0	2	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	12	30		
13:30	13:45	SO-NE	22	2	4	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	15	29		
13:45	14:00	SO-NE	27	2	5	1	4	0	0	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	11	33		
14:00	14:15	SO-NE	23	2	3	0	5	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	13	37		
14:15	14:30	SO-NE	5	1	5	0	8	0	0	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	3		
14:30	14:45	SO-NE	12	2	1	0	4	0	2	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	12		
14:45	15:00	SO-NE	33	2	6	0	6	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	30		
17:00	17:15	SO-NE	15	2	7	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	5		
17:15	17:30	SO-NE	6	1	2	0	4	0	2	3	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	7	6		
17:30	17:45	SO-NE	7	3	3	1	7	0	1	4	0	1	0	0	3	1	2	0	0	0	0	4	4		
17:45	18:00	SO-NE	27	2	2	0	4	0	1	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	9	29		
18:00	18:15	SO-NE	35	2	3	0	5	0	0	2	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	7	37		
18:15	18:30	SO-NE	35	1	3	0	8	0	2	3	0	1	0	0	2	1	2	0	0	0	0	6	35		
18:30	18:45	SO-NE	37	3	4	0	4	0	1	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	7	30		
18:45	19:00	SO-NE	27	2	3	0	6	0	0	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	12	7		
19:00	19:15	SO-NE	9	1	5	1	3	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	12	8		
19:15	19:30	SO-NE	7	3	2	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	9	7		
19:30	19:45	SO-NE	5	3	7	0	7	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	8	8		
19:45	20:00	SO-NE	6	2	1	0	4	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	11		
PARCIAL:			601	90	128	6	182	0	32	72	21	14	0	0	0	51	19	44	0	0	0	0	302	598	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	HUANUCO-TINGO MARIA
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	SO-NE GIRO A LA DERECHA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		SO-NE GIRO A LA DERECHA								BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO			2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
6:15	6:30	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:30	6:45	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
6:45	7:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00	7:15	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
7:15	7:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7:30	7:45	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
7:45	8:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8:00	8:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
8:15	8:30	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30	8:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
8:45	9:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12:00	12:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
12:15	12:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12:30	12:45	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
12:45	13:00	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13:00	13:15	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
13:15	13:30	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30	13:45	SO-NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
13:45	14:00	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14:00	14:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:15	14:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:30	14:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
14:45	15:00	SO-NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:00	17:15	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17:15	17:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
17:30	17:45	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17:45	18:00	SO-NE	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
18:00	18:15	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
18:15	18:30	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
18:30	18:45	SO-NE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
18:45	19:00	SO-NE	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
19:00	19:15	SO-NE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
19:15	19:30	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
19:30	19:45	SO-NE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
19:45	20:00	SO-NE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
PARCIAL.:			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	35

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	TINGO MARIA-HUANUCO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	NE-SO GIRO A LA IZQUIERDA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:15	6:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:30	6:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:45	7:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00	7:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:15	7:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:30	7:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:45	8:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00	8:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8:15	8:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30	8:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8:45	9:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00	12:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15	12:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:30	12:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:45	13:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:00	13:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:15	13:30	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30	13:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:45	14:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:00	14:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:15	14:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:30	14:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:45	15:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:00	17:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:15	17:30	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:30	17:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:45	18:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:00	18:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:15	18:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:30	18:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:45	19:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19:00	19:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19:15	19:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19:30	19:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19:45	20:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PARCIAL:			19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	TINGO MARIA-HUANUCO
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	NE-SO

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NE-SO	12	1	5	0	2	0	2	4	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	8	6
6:15	6:30	NE-SO	8	6	8	0	3	0	2	2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2	5
6:30	6:45	NE-SO	15	2	8	0	6	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	10
6:45	7:00	NE-SO	17	5	4	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	5
7:00	7:15	NE-SO	33	7	4	0	4	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	7	10
7:15	7:30	NE-SO	35	2	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4	8
7:30	7:45	NE-SO	51	5	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	6	11
7:45	8:00	NE-SO	46	7	6	0	5	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	6
8:00	8:15	NE-SO	45	3	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	10
8:15	8:30	NE-SO	18	6	5	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	3	4
8:30	8:45	NE-SO	15	5	7	0	6	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	6	12
8:45	9:00	NE-SO	11	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
12:00	12:15	NE-SO	20	1	8	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	5	10
12:15	12:30	NE-SO	21	6	8	0	7	0	0	0	2	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	6	8
12:30	12:45	NE-SO	22	5	4	1	3	0	0	0	0	1	0	0	3	1	2	0	0	0	0	9	9
12:45	13:00	NE-SO	25	2	5	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6
13:00	13:15	NE-SO	34	6	4	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	10
13:15	13:30	NE-SO	35	5	5	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	4	4
13:30	13:45	NE-SO	39	3	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	4	14
13:45	14:00	NE-SO	35	5	7	1	3	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	3	4
14:00	14:15	NE-SO	37	5	5	0	4	0	1	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	6	8
14:15	14:30	NE-SO	7	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	8
14:30	14:45	NE-SO	18	1	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	7
14:45	15:00	NE-SO	37	2	8	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6
17:00	17:15	NE-SO	24	2	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	8
17:15	17:30	NE-SO	17	2	4	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	6
17:30	17:45	NE-SO	18	2	5	1	6	0	0	0	0	1	0	0	3	1	2	0	0	0	0	7	5
17:45	18:00	NE-SO	43	3	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8	7
18:00	18:15	NE-SO	50	4	5	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	8	11
18:15	18:30	NE-SO	53	5	6	0	7	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	0	0	0	0	8	13
18:30	18:45	NE-SO	51	7	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	13	12
18:45	19:00	NE-SO	36	5	4	0	5	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	10
19:00	19:15	NE-SO	20	5	4	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	6
19:15	19:30	NE-SO	17	5	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	6
19:30	19:45	NE-SO	13	7	8	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	10
19:45	20:00	NE-SO	16	1	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	7
PARCIAL:			994	147	199	6	146	0	6	11	21	14	0	0	51	19	44	0	0	0	0	179	286

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		TINGO MARIA-HUANUCO								ESTACION								1					
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM8								FECHA								4/02/2020					
SENTIDO		NE-SO GIRO A LA DERECHA																					
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	S1/2S	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:15	6:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:30	6:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6:45	7:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7:00	7:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:15	7:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:30	7:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7:45	8:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00	8:15	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8:15	8:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
8:30	8:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8:45	9:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:00	12:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:15	12:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:30	12:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
12:45	13:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:00	13:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:15	13:30	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30	13:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:45	14:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:00	14:15	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14:15	14:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:30	14:45	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14:45	15:00	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:00	17:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:15	17:30	NE-SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:30	17:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17:45	18:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:00	18:15	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18:15	18:30	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18:30	18:45	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18:45	19:00	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19:00	19:15	NE-SO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19:15	19:30	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19:30	19:45	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19:45	20:00	NE-SO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PARCIAL:			33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. SEÑOR DE BURGOS
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	NO-SE GIRO A LA IZQUIERDA

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

SENTIDO		NO-SE GIRA A LA IZQUIERDA						MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E		>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6:15	6:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6:30	6:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6:45	7:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:00	7:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:15	7:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
7:30	7:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:45	8:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
8:00	8:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
8:15	8:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:30	8:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:45	9:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
12:00	12:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
12:15	12:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
12:30	12:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12:45	13:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:00	13:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13:15	13:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13:30	13:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
13:45	14:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
14:00	14:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:15	14:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14:30	14:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14:45	15:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17:00	17:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:15	17:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:30	17:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
17:45	18:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
18:00	18:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
18:15	18:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
18:30	18:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
18:45	19:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
19:00	19:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
19:15	19:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:30	19:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:45	20:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
PARCIAL:			24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	30	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO	JR. SEÑOR DE BURGOS
UBICACIÓN	CARRETERA PE-18A KM8
SENTIDO	NO-SE

ESTACION	1
FECHA	4/02/2020

HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER						
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15	6:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6:30	6:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6:45	7:00	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:00	7:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:15	7:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7:30	7:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
7:45	8:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:00	8:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:15	8:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:30	8:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
8:45	9:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12:00	12:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12:15	12:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12:30	12:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12:45	13:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13:00	13:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13:15	13:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13:30	13:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13:45	14:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14:00	14:15	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:15	14:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
14:30	14:45	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14:45	15:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
17:00	17:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:15	17:30	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:30	17:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
17:45	18:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
18:00	18:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
18:15	18:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
18:30	18:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
18:45	19:00	NO-SE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
19:00	19:15	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:15	19:30	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:30	19:45	NO-SE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
19:45	20:00	NO-SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PARCIAL.:			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	22	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		JR.SENOR DE BURGOS									ESTACION				1								
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM8									FECHA				4/02/2020								
SENTIDO		NO-SE GIRO A LA DERECHA																					
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TRIMOTO	MOTO
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	S1/3S	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																							
6:00	6:15	NO-SE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15	6:30	NO-SE	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6:30	6:45	NO-SE	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
6:45	7:00	NO-SE	4	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	
7:00	7:15	NO-SE	7	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	
7:15	7:30	NO-SE	8	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	
7:30	7:45	NO-SE	6	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	
7:45	8:00	NO-SE	7	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	
8:00	8:15	NO-SE	6	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	
8:15	8:30	NO-SE	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	
8:30	8:45	NO-SE	3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	
8:45	9:00	NO-SE	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	
12:00	12:15	NO-SE	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	
12:15	12:30	NO-SE	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
12:30	12:45	NO-SE	4	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	
12:45	13:00	NO-SE	6	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
13:00	13:15	NO-SE	7	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	
13:15	13:30	NO-SE	8	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	
13:30	13:45	NO-SE	7	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	
13:45	14:00	NO-SE	6	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	
14:00	14:15	NO-SE	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	
14:15	14:30	NO-SE	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	
14:30	14:45	NO-SE	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	
14:45	15:00	NO-SE	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	
17:00	17:15	NO-SE	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	
17:15	17:30	NO-SE	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	
17:30	17:45	NO-SE	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	
17:45	18:00	NO-SE	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	
18:00	18:15	NO-SE	7	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	
18:15	18:30	NO-SE	9	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	
18:30	18:45	NO-SE	6	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	
18:45	19:00	NO-SE	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	
19:00	19:15	NO-SE	5	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	
19:15	19:30	NO-SE	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	
19:30	19:45	NO-SE	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	
19:45	20:00	NO-SE	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	
PARCIAL:			162	24	42	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	192	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		JR.SENOR DE BURGOS							ESTACION										1					
UBICACION		CARRETERA PE-18A KM8							FECHA										4/02/2020					
SENTIDO		SE-NO GIRO A LA IZQUIERDA																						
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER						
DIAGRA. VEH.					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TRIMOTO	MOTO	
6:00	6:15	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15	6:30	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:30	6:45	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6:45	7:00	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:00	7:15	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:15	7:30	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
7:30	7:45	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
7:45	8:00	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
8:00	8:15	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
8:15	8:30	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8:30	8:45	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
8:45	9:00	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12:00	12:15	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12:15	12:30	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
12:30	12:45	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
12:45	13:00	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:00	13:15	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:15	13:30	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13:30	13:45	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:45	14:00	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
14:00	14:15	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
14:15	14:30	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
14:30	14:45	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
14:45	15:00	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
17:00	17:15	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17:15	17:30	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
17:30	17:45	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
17:45	18:00	SE-NO	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
18:00	18:15	SE-NO	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
18:15	18:30	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18:30	18:45	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18:45	19:00	SE-NO	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
19:00	19:15	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
19:15	19:30	SE-NO	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:30	19:45	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
19:45	20:00	SE-NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
PARCIAL:			39		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	46	

ESTUDIO DE TRAFICO

SENTIDO		JR.SENOR DE BURGOS							ESTACION										1					
UBICACIÓN		CARRETERA PE-18A KM8							FECHA										4/02/2020					
SENTIDO		SE-NO																						
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					TRIMOTO	MOTO
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	S1/3S	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6:15	6:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6:30	6:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6:45	7:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:00	7:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
7:15	7:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
7:30	7:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7:45	8:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
8:00	8:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8:15	8:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8:30	8:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8:45	9:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
12:00	12:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12:15	12:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12:30	12:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
12:45	13:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:00	13:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13:15	13:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13:30	13:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
13:45	14:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:00	14:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
14:15	14:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
14:30	14:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
14:45	15:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17:00	17:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:15	17:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
17:30	17:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:45	18:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
18:00	18:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
18:15	18:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
18:30	18:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18:45	19:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
19:00	19:15	SE-NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
19:15	19:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19:30	19:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
19:45	20:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
PARCIAL:			27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	21	

ESTUDIO DE TRAFICO

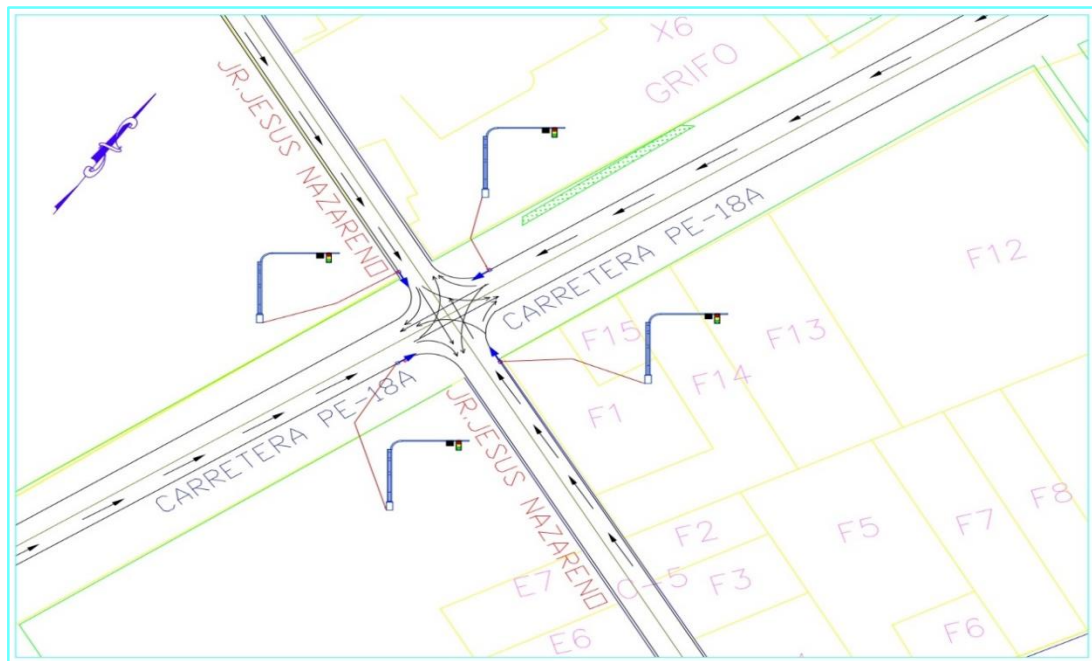
SENTIDO		JR. SEÑOR DE BURGOS							ESTACION							1								
UBICACION		CARRETERA PE-18A KM8							FECHA							4/02/2020								
SENTIDO		SE-NO GIRO A LA DERECHA																						
HORA		SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					TRIMOTO	MOTO
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	S1/3S	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																								
6:00	6:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6:15	6:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6:30	6:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
6:45	7:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:00	7:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
7:15	7:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7:30	7:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
7:45	8:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:00	8:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
8:15	8:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8:30	8:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
8:45	9:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
12:00	12:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
12:15	12:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:30	12:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12:45	13:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13:00	13:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
13:15	13:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
13:30	13:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
13:45	14:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
14:00	14:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
14:15	14:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
14:30	14:45	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14:45	15:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
17:00	17:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17:15	17:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
17:30	17:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
17:45	18:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
18:00	18:15	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
18:15	18:30	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
18:30	18:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
18:45	19:00	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
19:00	19:15	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
19:15	19:30	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
19:30	19:45	SE-NO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
19:45	20:00	SE-NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
PARCIAL:			11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	19		

ANEXO N°4

PLANOS DE UBICACIÓN DE LOS SEMAFOROS

Figura 77

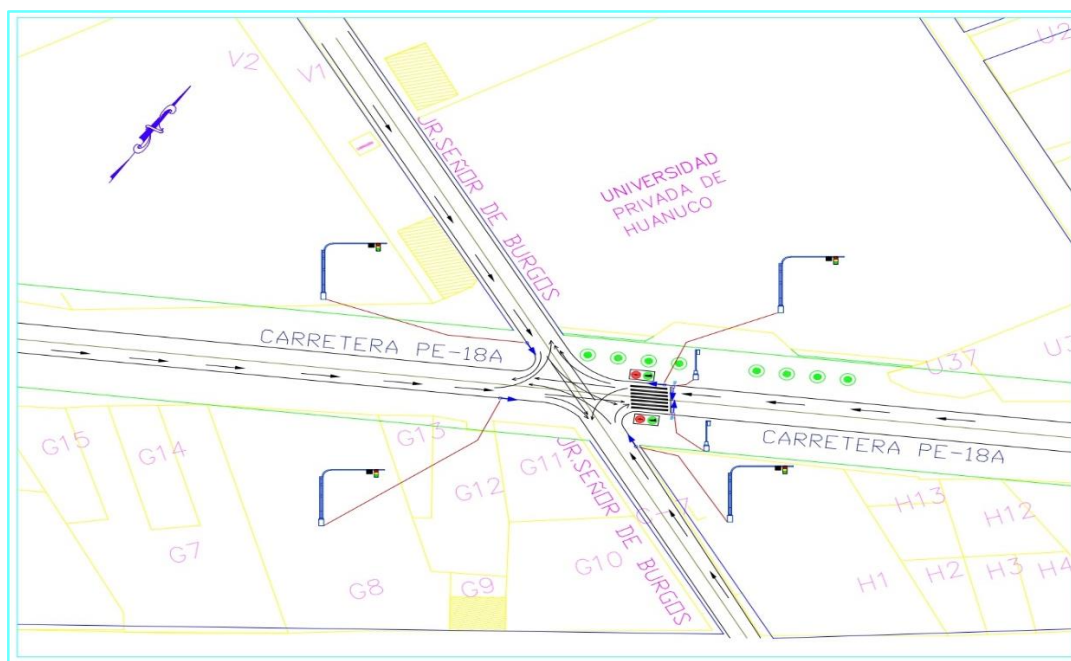
Plano de ubicación de semaforización en la Intersección 1. CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO.



Fuente: Elaboración propia

Figura 78

Plano de ubicación de semaforización en la Intersección 2-CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°5

FOTOGRAFIAS DE TOMA DE DATOS

Figura 79

Fotografía de toma de datos en la Intersección 1. CARRETERA PE-18A & JR. JESÚS NAZARENO.



Fuente: Elaboración propia

Figura 80

Fotografía de toma de datos en la Intersección 2-CARRETERA PE-18A & JR. SEÑOR DE BURGOS.



Fuente: Elaboración propia