

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



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

TESIS

“Análisis del congestionamiento vial y el sistema de transporte de vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Alonso Bernardo, Paul Yonggi

ASESORA: Trujillo Ariza, Yelen Lisseth

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

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): 71554611

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70502371

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Aguilar Alcantara, Leonel Marlo	Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción	43415813	0000-0002-0877-5922
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 09:00 horas del día **jueves 22 de febrero de 2024**, 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. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA - SECRETARIO
- ❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO - VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0302-2024-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: **"ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELÓ DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"**, presentado por el (la) Bachiller. **Bach. Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) 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(a) *Aprobado* por *Unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *1.5* y cualitativo de *Bueno* (Art. 47).

Siendo las *10:20* horas del día 22 del mes de febrero del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
DNI: 40895876
ORCID: 0000-0001-7920-1304
Presidente



MG. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA
DNI: 43415813
ORCID: 0000-0002-0877-5922
Secretario



MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
DNI: 41891649
ORCID: 0000-0001-8392-1769
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mg. YELEN LISSETH, TRUJILLO ARIZA**, Ingeniero asesor del Programa Académico de Ingeniería Civil. Designado mediante RESOLUCIÓN No 1085-2022-D-FI-UDH del Bach. **ALONSO BERNARDO, PAUL YONGGI**, de la investigación titulada:

"ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022"

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 22 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin. Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 26 de Febrero de 2024

MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

Asesor

DNI: 70502371

CODIGO ORCID: 0000-0002-5650-3745

ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	www.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	1%



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

Asesor

DNI: 70502371

CODIGO ORCID: 0000-0002-5650-3745

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a Dios y a mis padres.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a DIOS porque el principio de la sabiduría es el temor a Jehová, por ayudarme e inspirarme en cada proceso en mi vida profesional.

Seguidamente agradecer a mi padre Mylton y mi madre Sergia por todo el apoyo incondicional brindado hacia mí, son ustedes quienes me impulsan para no rendirme nunca a fin de cumplir cada una de mis metas trazadas en esta vida.

A mis hermanos Byll y Grams, gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mi novia Angela por todo apoyo y la inspiración que me generas para convertirme en el profesional y persona que quiero ser.

Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN	XVIII
CAPÍTULO I.....	20
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	22
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	22
1.3. OBJETIVOS.....	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	23
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	23
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	23
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
CAPÍTULO II.....	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	25
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	26
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	28
2.2. BASES TEÓRICAS	29
2.2.1. CONGESTIONAMIENTO VIAL.....	29
2.2.2. SISTEMA DE TRANSPORTE	48

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	57
2.4. HIPÓTESIS.....	58
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	58
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA	59
2.5. VARIABLES	59
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	59
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	59
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	60
CAPÍTULO III.....	61
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	61
3.1.1. ENFOQUE	61
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	61
3.1.3. DISEÑO	61
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	61
3.2.1. POBLACIÓN (N)	61
3.2.2. MUESTRA (N).....	62
3.2.3. MUESTREO ESTRATIFICADO	63
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS... 64	
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	64
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	65
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS..	65
CAPÍTULO IV.....	66
RESULTADOS.....	66
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	66
4.1.1. MOVILIDAD URBANA - SOSTENIBILIDAD	67
4.1.2. GESTION DE TRANSITO – SEGURIDAD VIAL	71
4.1.3. ESTUDIO DEL TRAFICO VIAL – TRANSITABILIDAD	82
4.2. PROPUESTA TECNICA PARA LA MEJORA DE LA TRANSITABILIDAD EN VÍAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO.....	142
4.2.1. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	149
CAPÍTULO V.....	152
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	152

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS	152
RECOMENDACIONES.....	159
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	160
ANEXOS	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Capítulos enmarcados al Servicio de Transporte Especial de Pasajeros.....	39
Tabla 2 Vías urbanas declaradas saturadas.....	40
Tabla 3 Componentes Matriz de Haddon	52
Tabla 4 Operacionalización de variables	60
Tabla 5 Parque Automotor.....	62
Tabla 6 Muestra proporcional de cada tipo de vehículo.....	64
Tabla 7 Técnicas e instrumentos de investigación.....	65
Tabla 8 Registro del parque automotor de Huánuco	67
Tabla 9 Vehículos motorizados clasificado por tipo su tipología.....	69
Tabla 10 Rutas y tarifas de transporte en paraderos existentes.....	70
Tabla 11 Características geométricas de cada intersección en estudio	72
Tabla 12 Estado de semaforización INSITU	81
Tabla 13 Factor de conversión UCP	84
Tabla 14 Movimientos vehiculares en la Intersección N°1	88
Tabla 15 Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N°1	89
Tabla 16 Movimientos vehiculares en la Intersección N°2.....	93
Tabla 17 Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N°2	94
Tabla 18 Aforo vehicular de la INTERSECCION N°3	95
Tabla 19 Movimientos vehiculares en la Intersección N° 3.....	98
Tabla 20 Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N° 3	99
Tabla 21 Movimientos vehiculares en la Intersección N° 4.....	103
Tabla 22 Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N° 4	104
Tabla 23 Fiabilidad.....	112
Tabla 24 Rangos de alfa de Cronbach	113
Tabla 25 Los vehículos existentes abastecen a la población actual	114
Tabla 26 Las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad..	115
Tabla 27 Prefiere el uso de los vehículos motorizados.....	116
Tabla 28 El vehículo con el cual se transporta contamina el medio ambiente	117
Tabla 29 Se siente satisfecho con las rutas de transporte.....	118

Tabla 30 Se siente satisfecho con la tarifa de transporte	119
Tabla 31 La educación vial es importante para un transporte seguro.....	120
Tabla 32 Los conductores y peatones respetan los dispositivos y señales de tránsito	121
Tabla 33 El vehículo en que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad.....	122
Tabla 34 El vehículo que lo transporta le brinda seguridad	123
Tabla 35 Las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento	124
Tabla 36 Te parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco	125
Tabla 37 Crees que existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra	126
Tabla 38 Se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco	127
Tabla 39 Las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco favorece a la seguridad del peatón	128
Tabla 40 Las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables para los peatones	129
Tabla 41 Gran demanda de la población por el uso de transporte público	130
Tabla 42 Los medios de transporte público abastecen a la población.....	132
Tabla 43 Fiscalización de tránsito por parte de las autoridades	133
Tabla 44 Los vehículos de transporte público están clasificados según las características de los mismos	134
Tabla 45 El volumen de tránsito supera la capacidad vial	135
Tabla 46 Contaminación ambiental.....	136
Tabla 47 El entorno genera gran movimiento económico.....	137
Tabla 48 Los conductores y peatones respetan las normas de tránsito	138
Tabla 49 Los vehículos en circulación se ven seguros para el transporte de personas y mercadería	139
Tabla 50 Presencia de congestión peatonal	140
Tabla 51 Presencia de congestión vehicular	141
Tabla 52 Correlación Pearson – Hipótesis General	148

Tabla 53 Correlación Pearson – Hipótesis Especifica 1	149
Tabla 54 Correlación Pearson - Hipótesis Especifica 2	150
Tabla 55 Correlación Pearson - Hipótesis Especifica 3	150
Tabla 56 Resumen de la contrastación y prueba de hipótesis.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ventas de vehículos menores a nivel nacional	33
Figura 2 Ventas de vehículos menores por oficina Registral	34
Figura 3 Síntesis de las acciones y objetivos implicados en la gestión de tránsito	35
Figura 4 Competencias de acuerdo a las atribuciones de parte de Municipalidad Provincial de Huánuco	38
Figura 5 Vías Rápidas	40
Figura 6 Declaratoria de zonas rígidas y prohibición de estacionamiento ...	41
Figura 7 Clasificación por tipo de vehículo	44
Figura 8 Características sostenibles	49
Figura 9 Número de siniestros (accidentes) de tránsito por departamento..	54
Figura 10 Número de muertos por siniestros (accidentes) de tránsito por departamento.....	54
Figura 11 Heridos por siniestros (accidentes) de tránsito por departamento	55
Figura 12 Causas principales de siniestros (accidentes) de tránsito	55
Figura 13 Intersecciones y vías en estudio	66
Figura 14 Estimación futura del parque automotor de Huánuco.....	67
Figura 15 Proyección de crecimiento de la población del parque automotor de Huánuco	67
Figura 16 Porcentaje de vehículos según su tipología en hora punta.....	69
Figura 17 Ubicación de las vías e intersecciones en estudio.....	71
Figura 18 Detalle de Corte A-A.....	73
Figura 19 Detalle de Corte B-B	73
Figura 20 Detalle de Corte D-D.....	74
Figura 21 Detalle de Corte D-D.....	74
Figura 22 Detalle de Corte F-F	75
Figura 23 Detalle de Corte E-E	75
Figura 24 Detalle de Corte G-G	76
Figura 25 Detalle de Corte H-H.....	76
Figura 26 Detalle de Corte I-I.....	77
Figura 27 Detalle de Corte J-J	77
Figura 28 Detalle de Corte K-K.....	78

Figura 29 Detalle de Corte L-L.....	78
Figura 30 Detalle de Corte M-M.....	79
Figura 31 Detalle de Corte N-N.....	79
Figura 32 Detalle de Corte O-O	80
Figura 33 Detalle de Corte P-P	80
Figura 34 Zonificación de la ciudad e Huánuco	82
Figura 35 Estaciones de aforo vehicular	83
Figura 36 Formato para el conteo vehicular	84
Figura 37 Aforo vehicular de la INTERSECCION N°1	85
Figura 38 Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°1.....	86
Figura 39 Conversión UCP en la Intersección N°1	87
Figura 40 Flujograma de la Intersección N°1	88
Figura 41 Aforo vehicular de la INTERSECCION N°2	90
Figura 42 Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°2.....	91
Figura 43 Conversión UCP en la Intersección N°2	92
Figura 44 Flujograma de la Intersección N°2	93
Figura 45 Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°3.....	96
Figura 46 Conversión UCP en la Intersección N°3	97
Figura 47 Flujograma de la Intersección N° 3.....	98
Figura 48 Aforo vehicular de la INTERSECCION N° 4	100
Figura 49 Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°4.....	101
Figura 50 Flujograma de la Intersección N° 4.....	103
Figura 51 Uso del software Synchro 8.0	105
Figura 52 Simulación del Sistema Vial.....	105
Figura 53 Reporte Synchro Intersección N°1 (PARTE 1).....	106
Figura 54 Reporte Synchro Intersección N°1 (PARTE 2).....	107
Figura 55 Nivel de Servicio en la Intersección N°1	108
Figura 56 Reporte Synchro Intersección N°2.....	108
Figura 57 Nivel de Servicio en la Intersección N°2	109

Figura 58 Reporte Synchro Intersección N°3	109
Figura 59 Nivel de Servicio en la Intersección N°3	110
Figura 60 Reporte Synchro Intersección N°4	110
Figura 61 Nivel de Servicio en la Intersección N°4	111
Figura 62 Importación respectiva de los datos recolectados	112
Figura 63 Los vehículos existentes abastecen a la población actual	114
Figura 64 Las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad	115
Figura 65 Prefiere el uso de los vehículos motorizados.....	116
Figura 66 El vehículo con el cual se transporta contamina el medio ambiente	117
Figura 67 Se siente satisfecho con las rutas de transporte	118
Figura 68 Se siente satisfecho con la tarifa de transporte	119
Figura 69 La educación vial es importante para un transporte seguro	120
Figura 70 Los conductores y peatones respetan los dispositivos y señales de tránsito	121
Figura 71 El vehículo en que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad.....	122
Figura 72 El vehículo que lo transporta le brinda seguridad	123
Figura 73 Las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento	124
Figura 74 Te parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco	125
Figura 75 Crees que existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra	126
Figura 76 Se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco	127
Figura 77 Las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco favorece a la seguridad del peatón	128
Figura 78 Las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables para los peatones	129
Figura 79 Gran demanda de la población por el uso de transporte público	130
Figura 80 Los medios de transporte público abastecen a la población.....	132
Figura 81 Fiscalización de tránsito por parte de las autoridades	133

Figura 82 Los vehículos de transporte público están clasificados según las características de los mismos	134
Figura 83 El volumen de tránsito supera la capacidad vial	135
Figura 84 Contaminación ambiental	136
Figura 85 El entorno genera gran movimiento económico.....	137
Figura 86 Los conductores y peatones respetan las normas de tránsito ...	138
Figura 87 Los vehículos en circulación se ven seguros para el transporte de personas y mercadería	139
Figura 88 Presencia de congestión peatonal.....	140
Figura 89 Presencia de congestión vehicular	141
Figura 90 Cambio de direccionamiento o sentido del tránsito	142
Figura 91 Aplicación del cambio de sentido de tránsito en Synchro 8.0	143
Figura 92 Reporte de Solución Synchro Intersección N°1 (PARTE 1).....	145
Figura 93 Reporte de Solución Synchro Intersección N°1 (PARTE 2).....	146
Figura 94 Reporte de Solución Synchro Intersección N°2	146
Figura 95 Reporte de Solución Synchro Intersección N°3	147
Figura 96 Reporte de Solución Synchro Intersección N°4	147

RESUMEN

La presente investigación ha tenido como propósito determinar el nivel de relación entre el congestionamiento vial y el sistema de transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, por lo cual se planteó la siguiente pregunta ¿cuál es el nivel de relación entre el congestionamiento vial y el sistema de transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco? Se trata de una investigación de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, un nivel correlacional, así como un diseño de investigación de campo. El parque automotor representó a la población conformada por 16184 vehículos de los cuales la muestra de estudio fue 579 vehículos obtenidos a través del muestreo de tipo probabilístico. Para la recolección de datos se utilizaron como técnicas la encuesta y la observación, de los cuales los instrumentos fueron el cuestionario, la ficha de aforo vial y la guía de observación. Los datos recopilados fueron procesados mediante el software Synchro 8 y el software IBM SPSS cada uno respectivamente. Posteriormente se obtuvieron los resultados los cuales indican que el mayor volumen de tránsito se da lugar entre las 18:15 y las 19:15 horas, en la intersección entre el Jr. Huánuco y el Jr. Huallayco se obtuvo un nivel de servicio “E”, en la intersección entre el Jr. Ayacucho y el Jr. Huallayco se obtuvo un ICU de 109.6% perteneciente al nivel de servicio “H”, en la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. San Martín se obtuvo un ICU de 48.2% perteneciente a un nivel de servicio “A” y en la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. San Martín también se obtuvo un ICU de 48.2% perteneciente al nivel de servicio “A”. Se llegó a las conclusiones de que el congestionamiento vial está en relación directa con el sistema de transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco. Por lo que podemos decir que el sistema de transporte será sostenible, seguro y transitable siempre en cuando la movilidad urbana, la gestión de tránsito y el estudio del tráfico vial estén optimizados con el fin de contrarrestar el congestionamiento vial existente en las vías de transporte mencionadas. La movilidad urbana y la sostenibilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco están relacionados de forma directa, existiendo un desequilibrio entre los diversos factores que conforman la movilidad urbana, lo cual provoca que las vías perimetrales al Mercado Modelo de

Huánuco sean insostenibles. No existe una seguridad vial adecuada debido a una gestión vial no efectiva, lo cual afecta de manera directa a todos los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco. Gracias al estudio del tráfico vial y la aplicación respectiva de los instrumentos, se obtuvieron los diversos niveles de servicio en cada intersección, con lo cual se pudo determinar la transitabilidad existente y en base a los resultados se realizó una propuesta técnica de solución para la mejora de la transitabilidad actual en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, por lo que se pudo corroborar la existencia de una relación significativa entre el estudio del tráfico vial y la transitabilidad.

Palabras clave: Análisis, gestionamiento, sistema, transporte, vías, mercado.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the level of relationship between road congestion and the transportation system on roads surrounding the Huánuco Model Market, for which the following question was posed: What is the level of relationship between road congestion and the transportation system on perimeter roads to the Huánuco Model Market? It is an applied type of research, with a quantitative approach, a correlational level, as well as a field research design. The vehicle fleet represented the population made up of 16,184 vehicles of which the study sample was 579 vehicles obtained through probabilistic sampling. To collect data, survey and observation were used as techniques, of which the instruments were the questionnaire, the road traffic rating sheet and the observation guide. The collected data were processed using Synchro 8 software and IBM SPSS software each respectively. Subsequently, the results were obtained which indicate that the highest volume of traffic occurs between 6:15 p.m. and 7:15 p.m., at the intersection between the Jr. Huánuco and the Jr. Huallayco, a service level "E" was obtained, at the intersection between Jr. Ayacucho and Jr. Huallayco, an ICU of 109.6% belonging to service level "H" was obtained, at the intersection between Jr. Huánuco and Jr. San Martín, an ICU of 48.2% belonging to a service level "A" was obtained and at the intersection between Jr. Ayacucho and Jr. San Martín, an ICU of 48.2% belonging to service level "A" was also obtained. The conclusions were reached that road congestion is directly related to the transportation system on perimeter roads to the Huánuco Model Market. So we can say that the transportation system will be sustainable, safe and passable as long as urban mobility, traffic management and the study of road traffic are optimized in order to counteract the existing road congestion on the aforementioned transportation routes. Urban mobility and sustainability on perimeter roads to the Huánuco Model Market are directly related, there being an imbalance between the various factors that make up urban mobility, which causes the perimeter roads to the Huánuco Model Market to be unsustainable. There is no adequate road safety due to ineffective road management, which directly affects all users of the perimeter roads of the Huánuco Model Market. Thanks to the study of road traffic and the respective

application of the instruments, the various levels of service at each intersection were obtained, with which the existing passability could be determined and based on the results, a technical proposal for a solution for improvement was made. of the current passability on the perimeter roads to the Huánuco Model Market, so it was possible to corroborate the existence of a significant relationship between the study of road traffic and passability.

Keywords: Analysis, management, system, transportation, roads, market.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de la población huanuqueña, el incremento descontrolado del parque automotor y la falta de efectividad en la gestión de tránsito por parte de las autoridades hacen que tengamos un sistema de transporte deficiente e inseguro. Transportarnos por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco en la actualidad es difícil y problemático, siendo dichas vías las más transitadas por la población huanuqueña y los visitantes. El congestionamiento vial es un problema constante y evidente que se produce a diario en las vías mencionadas, el cual trae efectos negativos para todos usuarios pertenecientes al sistema de transporte en la determinada zona.

El desarrollo del presente estudio fue realizado según el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco y sus respectivas modificatorias vigentes, así como también en coordinación con el Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco, teniendo como finalidad la determinación del nivel de relación entre el congestionamiento vial y el sistema de transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco. De tal manera que, este trabajo de investigación se divide en 5 capítulos, los cuales son:

El capítulo I, denominado Problema de Investigación, comienza con la descripción del problema de investigación, la formulación del problema, el objetivo general y los específicos, así como también lo conforman la justificación, limitaciones y la viabilidad de la presente investigación.

El capítulo II, denominado Marco Teórico, el cual comprende de los antecedentes de la investigación, bases teóricas, definiciones conceptuales, hipótesis, variables y su respectiva operacionalización de variables.

El capítulo III, denominado Metodología de la investigación, presenta al tipo de investigación empleada en la presente investigación, la población y la muestra, y las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El capítulo IV, denominado Resultados, en el cual se presenta el procesamiento de datos y la contrastación de las hipótesis planteadas.

El capítulo V, denominado Discusión de Resultados, contiene la contrastación de resultados con los antecedentes y la contrastación de los resultados con la teoría empleada en la presente investigación.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos de la presente investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En todo el mundo, miles de personas cada día emigran de las zonas rurales a las urbanas. Para lograr una movilidad urbana sostenible, la migración genera una enorme demanda para las infraestructuras urbanas existentes, especialmente los sistemas de transporte.

La congestión del tráfico, la contaminación atmosférica y acústica, los accidentes automovilísticos, los estacionamientos en las calles y el cambio climático están todos afectando a los residentes. Además, la accesibilidad en muchas ciudades está disminuyendo, lo que dificulta el desplazamiento de un lugar a otro. (Stein, 2021)

El estado actual en las ciudades en Perú se debe a su expansión sin planificación, la migración constante y el aumento de las actividades productivas y de servicios, lo que provoca una ocupación del territorio. En los centros urbanos viven alrededor de 24.5 millones de personas, lo que equivale el 77% de la población del país, siendo el 47% ubicado en Lima-Callao y las 10 principales ciudades.

El crecimiento de las ciudades debido a esta rápida urbanización ha exacerbado los problemas de provisión de infraestructura urbana y prestación de diversos tipos de servicios, siendo el transporte urbano uno de estos tipos, el modelo más complejo con deficiencias como la falta de planificación general de los servicios y la poca calidad del servicio de transporte público, informalidad, deficiente organización de los servicios de transporte en el sector formal, estado de la flota de prestación de servicios, supervisión limitada, falta de infraestructura y junto a la debilidad institucional de los gobiernos locales responsables del transporte urbano. Esta situación incide, entre otras cosas, en tiempos excesivos de desplazamiento, elevadas tasas de accidentabilidad, aumento de la contaminación ambiental, elevados costes del transporte, congestión del tráfico, reducción del desarrollo de las ciudades

y, en definitiva, en la deficiente calidad de vida de los residentes urbanos. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2020)

La estructura vial de la ciudad de Huánuco se compone principalmente de caminos angostos y en muchos casos los caminos permanecen sin identificar. Ninguna de las vías de cuatro carriles se encuentra en buenas condiciones. Las aceras varían mucho en ancho y en algunos lugares de los suburbios son inexistentes.

Las rutas nacionales (verticales y horizontales) "cruzan" o parten de la ciudad de Huánuco, el cual tiene diferentes usos de suelo y relación directa con la vía. Los usuarios utilizan la carretera central, como una vía local, lo que genera problemas de congestión de dicha vía. El tránsito en hora punta se encuentra congestionado, principalmente en Huánuco centro, especialmente en el Jr. Ayacucho, Jr. Huallaga, Jr. San Martín, Jr. Dos de Mayo, Jr. Abtao, Jr. Huallayco., Av. Universidad, Carretera Central entre otros. El movimiento de vehículos y personas se produce en aceras muy estrechas (de 1 a 1,5 m.) y en intersecciones de bajo volumen, creadas por estacionamientos de vehículos motorizados, semáforos controlados independientemente, vendedores ambulantes, postes eléctricos y otros.

El transporte público masivo se desarrolla principalmente con vehículos pequeños llamados colectivos y motocar, los cuales tienen recorridos sumamente sinuosos, buscando "mercados" o lugares de mayor concentración de personas, siendo las universidades, mercados y centros históricos los lugares más concurridos.

En cuanto al tráfico interprovincial, se puede decir que no hay espacio para su desarrollo (infraestructura), ubicándose en áreas destinadas de manera improvisada.

En resumen, la movilidad urbana enfrenta serios problemas causados por factores como la infraestructura, el transporte y los modos de transporte. Uno de los medios de transporte público más dominante por su existencia es el llamado "mototaxi", que crea "nodos de conflicto" en las rutas principales y

más transitadas de la ciudad. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2019)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de relación entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es el nivel de relación entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?

¿En qué medida la Gestión Vial se relaciona con la Seguridad Vial del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?

¿Cuál es el nivel de relación entre el Estudio del tráfico vial y Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de relación entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar el nivel de relación entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Identificar el nivel de relación entre la Gestión Vial y la Seguridad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Estudiar el Tráfico Vial y elaborar una propuesta técnica para la mejora de la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La presente investigación se justifica en el campo teórico porque tuvo como propósito conocer y analizar el congestionamiento vial y su implicancia en el sistema de transporte en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, cuyos resultados se sistematizan en una propuesta de solución ante el gran desorden y caos vehicular como también peatonal que se observa día a día, siendo más evidente en las horas de gran demanda vial.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La presente investigación se realizó ante la necesidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos del Distrito de Huánuco, aplicando estudios del tráfico para dar alternativas de solución ante el congestionamiento, desorden, informalidad y demoras de viaje que se evidencian en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La justificación es metodológica, porque servirá como antecedente para futuras investigaciones que ayuden a la mejora y optimización del funcionamiento de vías urbanas que evidencien congestionamiento, en la cual se detallarán procesos, técnicas e instrumentos para el desarrollo de la investigación.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que encontramos a lo largo del estudio son las siguientes;

La reducida accesibilidad a softwares de simulación de tráfico y la disponibilidad de idioma en español que se encuentran dichos programas.

La disponibilidad de tiempo también fue una limitante para llevar a cabo la investigación actual, debido a los asuntos personales y laborales del investigador.

La poca información local sobre el estudio de movilidad urbana y sistema de transporte en la ciudad de Huánuco, donde observamos un crecimiento desordenado del parque automotor y la poca capacidad de las vías urbanas de nuestra ciudad.

Otra de las limitaciones fue el factor económico para poder transportarme periódicamente de mi vivienda de residencia al lugar de estudio para la recolección de datos, ante la evidente alza de precios del combustible.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a que tuvo acceso a la población de estudio y contó con las herramientas necesarias para su elaboración, este proyecto de investigación es viable.

Además, fue factible porque se identificó la participación de los sujetos u objetos de investigación necesarios.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Chicaiza & Vela (2021), con su tesis titulada: Determinación del nivel de servicio de la Av. Mariscal Sucre, tramo I, comprendido entre la intersección con la Av. Universitaria hasta el redondel del Condado (Av. de la Prensa) y propuestas técnicas para mejorarlo, Quito 2021. Teniendo como objetivo determinar el Nivel de Servicio actual de la Av. Mariscal Sucre, Tramo I, comprendido entre el paso deprimido en la intersección con la Av. Universitaria hasta el Redondel de El Condado (Av. De La Prensa), corresponde al tipo de estudio exploratorio o formulativo y a un método cuantitativo, estadístico e inductivo; la muestra estuvo constituida por 196 usuarios de la vía; para la recolección de datos se aplicaron las encuestas. Como resultados se obtuvo que la clase o tipo de transporte más común utilizado en la Av. en estudio fue el automóvil con un 31% seguido de la motocicleta con un 30%, con un porcentaje bastante elevado, superando la mitad del total de las encuestas, el vehículo particular es el de mayor uso con un 63%, mientras que uno de los menos porcentajes de uso de los vehículos es de tipo municipal con un 7%. Logrando concluir que los niveles de servicio de las intersecciones de la Av. Mariscal Sucre tanto con la calle Cantón Cárdenas y San Francisco de Rumihurco, en sus proyecciones hasta el año 2035 deben ser estudiadas a mayor profundidad, ya que en estas se determinó que su nivel de servicio se encontrará en C y F con demoras de 26.7 y 156.7 segundos respectivamente, mientras que estas en estado actual se encontrarían en nivel de servicio B y C con sus demoras que son: 19.6 y 24.5 respectivamente. Ya que de no ser el caso se producirá un cuello de botella entre estas intersecciones.

Bajaña (2021) con su tesis titulada: Diseño de solución vial para la gestión vehicular en la intersección de la av. Juan Montalvo y vía a

las mercedes en el cantón isidro ayora, Guayaquil 2021. Teniendo como objetivo proponer la solución vial, por medio de estrategias integrales para mejora frente a los problemas producto de la congestión vehicular en la intersección de la Av. Juan Montalvo y Vía a las Mercedes; corresponde a un enfoque cuantitativo de diseño no experimental tipo exploratorio; la muestra escogida será la intersección de la Av. Juan Montalvo y Vía a las Mercedes del cantón Isidro Ayora; para la recolección de datos se aplicaron las fichas de aforo. Como resultado se obtuvo que, mediante la modelación, la intersección de la Av. Juan Montalvo y vía a las Mercedes presenta un nivel de servicio A, con un retraso máximo de movimientos vehiculares de 25.3 segundos en la vía a las mercedes con sentido sur – norte. Logrando concluir que se determinó el nivel de servicio y el índice de capacidad de la vía, por medio de sus características geométricas y el comportamiento del flujo vehicular, en cuanto a velocidades, tiempos, cantidad, y categoría.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Méndez & Wang (2019) con su tesis titulada: Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida los Incas en la ciudad de Trujillo – La Libertad. Teniendo como objetivo realizar el estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Avenida Los Incas de la Ciudad de Trujillo – La Libertad; corresponde a una investigación descriptiva con un diseño de investigación de campo; tiene como muestra a las 5 intersecciones semaforizadas de la Avenida Los Incas los cuales son: Avenida Los Incas – Calle Francisco de Zela, Avenida Los Incas – Calle Atahualpa, Avenida Los Incas – Calle Huayna Capac, Avenida Los Incas – Calle Tupac Yupanqui y Avenida Los Incas – Avenida Moche; para la recolección de datos se usó la observación directa, fichaje del aforo vehicular y peatonal. Como resultado se obtuvo que el día de máxima demanda vehicular y la hora punta, fueron los días martes, miércoles y jueves, en las horas de la mañana, tarde y noche. Considerando que el mayor día de flujo vehicular se presenta en los días hábiles entre lunes

y viernes, en las horas de ingreso y salida donde se encontró un mayor flujo vehicular. El tipo de vehículo de predominante en todas las intersecciones es el Automóvil en la mayoría de casos oscila entre el 40% y 55% del total de vehículos. Logrando concluir que, según los datos estadísticos obtenidos en la hora punta existe un gran flujo vehicular superando los 1900 veh/h lo que a su vez genera, contaminación sonora, ambiental, estrés poblacional, entre otros. El mayor problema que enfrenta la Avenida Los Incas es la congestión vehicular, ya que las demoras en los viajes de los vehículos a sus destinos sobrepasan los 2 minutos. Además, la carencia y el desgaste de las señales de tránsito vertical y horizontal, que debido al paso de vehículos genera su desaparición, incrementa el riesgo para accidentes y hacen que la vía no cubra con las necesidades de la población.

Gamarra & Vargas (2021) con su tesis titulada: Análisis de congestión vial mediante la metodología HCM 2010, en las intersecciones semaforizadas número 062 y 070 del SIT de la ciudad de Trujillo, 2021. Teniendo como objetivo realizar el análisis de congestión vial mediante la metodología HCM 2010, en las Intersecciones semaforizadas número 062 y 070 del SIT de la ciudad de Trujillo, 2021; corresponde a una investigación de tipo aplicada de diseño no experimental – descriptiva; la muestra estuvo constituida por vehículos y peatones que transitan las 24 horas durante 7 días a las semanas, en las intersecciones semaforizadas número 062 y 070 del SITT; para la recolección de datos se aplicó la ficha de aforo vehicular y peatonal. Como resultados se obtuvo, un volumen horario de máxima demanda de 3233 veh/h., estos ingresan en el turno de la noche en el periodo de evaluación de 20:30 a 20:45, esto quiere decir que la hora con más congestión vehicular en la intersección N°01 ocurre desde las 19:45 hasta las 20:45 horas del día sábado. Logrando concluir que se logró determinar los niveles de servicios. La intersección N°01 (062 del SITT) cuenta con 336 segundos de demora por vehículo al día, obteniéndose niveles de servicio tipo “F” y, la intersección N°02 (070 del SITT), obtuvo niveles de servicio de tipo “F”, con tiempos de demora de 76 segundos con relaciones V/C superiores a 1. En efecto, el análisis

efectuado evidencio las causas principales del congestionamiento vial, siendo; déficit en la longitud de ciclo y tiempos semafóricos, pocas fases semafóricas y conflictos entre los movimientos, inexistencia de señalización vertical para la gestión del tráfico, mal estado de la señalización horizontal para el control de los vehículos en los carriles, mal diseño geométrico en ambas intersecciones, y externo al análisis, la poca cultura vial y seguridad.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Ventura (2019) con su tesis titulada: Causas, efectos y propuestas de solución de la congestión del tránsito en el tramo de la Ruta Nacional PE-18A entre el grifo Racing y el Puente Llicua de la ciudad de Huánuco – 2019. Teniendo como objetivo estudiar las causas, efectos y propuestas de solución de la congestión del tránsito vehicular en el tramo de la ruta nacional PE-18A entre el grifo Racing y el puente Llicua de la ciudad de Huánuco -2019; corresponde a un enfoque mixto (cuantitativa y cualitativa) de diseño no experimental tipo relacional; la muestra fue hecha de manera No – probabilística y lo confirman todos los vehículos que circulan en el tramo de la ruta nacional PE-18A ubicado en amarilis entre el grifo Racing y el puente Llicua de la ciudad de Huánuco, en horas punta; para la recolección de datos se usaron fichas y encuestas. Como resultados se obtuvo que, en lo que respecta a la capacidad y niveles de servicio se obtuvieron para las cuatro intersecciones analizadas un nivel de servicio de F. Logrando concluir que, el principal efecto de la congestión vehicular en el tramo estudiado es la pérdida de tiempo por las demoras, lo cual se ve reflejado en mayores tiempos de viaje y mayor gasto en combustible, se consideran como propuestas de solución el ensanchamiento de las vías y la optimización de los semáforos.

Salcedo (2019) con su tesis titulada: Propuesta para mitigar la congestión vehicular y mejorar el nivel de servicio en las intersecciones del centro de la ciudad de Huánuco. Teniendo como objetivo determinar la influencia de la propuesta de mitigación de congestión vehicular en el nivel de servicio de las intersecciones del centro de la ciudad de

Huánuco; corresponde a un enfoque cuantitativo de tipo aplicada de diseño observacional tipo relacional; la muestra fue no probabilístico e intencional y estuvo constituida por todos los vehículos que circulan de lunes a domingo de 7:00 am a 8:00 pm, a través de las 13 intersecciones críticas, del centro de la Ciudad de Huánuco; para la recolección de datos se realizaron aforos manuales en las 13 intersecciones de análisis haciendo uso de la aplicación móvil (MideTrans). Como resultados se obtuvo que, el volumen horario de máxima demanda se da desde las 5:45 pm hasta las 6:45 pm con una proporción promedio de tipos de vehículos distribuidos de la siguiente manera: trimovil 37%, autos 30%, moto lineal 23%, camionetas 6%, combi 2%, coaster 1% y camión 2E 1%. Logrando concluir que, las intersecciones de estudio presentan niveles de servicio D y E con tiempos de demora que varían de 25 a 60 segundos, si es que no se realiza ninguna intervención en 10 años, las intersecciones presentarán niveles de servicio E y F con tiempos de demora mayores a 60 segundos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CONGESTIONAMIENTO VIAL

La palabra "congestión" se utiliza a menudo en el marco del tráfico de automóviles, tanto por los expertos como por el público en general. El Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2001) usa la definición de "el acto y efecto de congestionarse o congestionar", mientras que "congestionar" significa "obstruir obstaculizar o dificultar el paso, circulación o movimiento de algo", que en esta ocasión es el tráfico de automóviles.

Esto se entiende comúnmente como una situación en la que hay varios vehículos en movimiento y cada vehículo se mueve lenta y erráticamente. Estas definiciones son subjetivas y no proporcionan suficiente precisión. (Bull, 2003, p. 25)

La congestión es una condición de tráfico en la que se produce una obstrucción mutua entre usuarios de una misma infraestructura; dicen

que es difícil determinar cuándo hay congestión, pero por regla general, se puede detectar cuando hay que esperar más de un ciclo de tránsito para poder pasar por una intersección.

La congestión tiene un impacto perjudicial en todo el sistema de transporte; Para los automóviles, esto significa tiempos de viaje más largos, mayor consumo de combustible y mayor incertidumbre; Para el transporte público terrestre, esto implica velocidades comerciales reducidas, pérdida de regularidad, aumento de costos operativos y pérdida de clientela; Para la zona urbana en general, esto se asocia con una disminución de la calidad de vida, un incremento de la contaminación acústica y del aire por las emisiones de los vehículos y un déficit de la actividad económica y social en las zonas urbanas. (Cendrero & Truyols, 2007, p. 15, 16)

A. MOVILIDAD URBANA

Actualmente, las ciudades enfrentan importantes problemas relacionados con el movimiento diario de residentes en zonas urbanas, dispersas y fragmentadas; por eso es importante comprender el concepto de movilidad urbana en el marco de la investigación.

(Castro García, 2014) sostiene: La movilidad no debe entenderse como un medio o forma de viaje, ni tampoco desde la perspectiva económica de los procesos de oferta y demanda; la movilidad debe ser considerada un igualador social y uno de las piezas centrales de la sociedad urbana, al no integrar a todos los ciudadanos de la misma manera, la movilidad está distribuida de manera dispareja en el ámbito urbano y directamente relacionada con las condiciones sociales de los residentes de la ciudad. Por tanto, la accesibilidad a la movilidad emerge como un tema importante para los ciudadanos y el transporte público se convierte en un medio de integración social, de ahí la siguiente premisa:

Cuanto menos movimiento, mayor es la distinción; entendiendo a este último como fuente de desigualdad y conflicto social. (p. 45 - 46)

En este sentido, el autor sostiene que de este tipo de movilidad se desprenden ciertos aspectos, tales como: crecimiento urbano rápido e improvisado, falta de gestiones para estructurar la morfología y la

movilidad urbana, valiosa concentración de acciones productivas y económicas en zonas centrales, segregación espacial económica y social, transporte público desordenado con flotas de vehículos obsoletos y contaminantes, importantes problemas viales, elevados estados de contaminación sonora y ambiental. (Castro García, 2014, p. 46)

Asimismo, Saldarriaga (2007), citado por (Matos López & Mercado Paternina, 2014), afirma: La definición de movilidad urbana es extenso e incluye muchos escenarios diferentes, desde peatones hasta sistemas integrados de transporte público. No obstante, podemos resumir que la movilidad urbana incluye todos los elementos asociados al movimiento de personas y mercancías en áreas urbanas. La urbe son espacios activos y en este sentido la movilidad permite flexibilidad para que pueda funcionar correctamente (p. 40 - 41).

Población

El crecimiento demográfico en muchas ciudades está provocando crecimiento. Los planificadores urbanos quieren llenar espacios naturales para construir casas y complejos turísticos. La expansión natural es la creación de hábitats en áreas subdesarrolladas o subdesarrolladas. La expansión natural requiere la destrucción de los recursos naturales; Sin embargo, los planificadores urbanos deberían trabajar en estrecha colaboración con las organizaciones ambientalistas para garantizar que la vida silvestre y las plantas no sufran daños. (López, 2003).

La urbe agrupa y esquematiza casi todos las dificultades y expectativas económicas, sociales y ambientales que impactan y afligen a la humanidad; pero los asentamientos humanos son también el contexto que permite analizar y resolver mejor estas situaciones. Está claro que, ya sea una ciudad metropolitana o pequeña, aquí es donde se puede lograr la mejor sinergia entre las gestiones del estado y las iniciativas del sector particular. Esta es a menudo una de las mayores dificultades que enfrenta el Estado cuando toma medidas para proteger

el bien común, porque no siempre le es posible identificar plenamente un órgano de coordinación eficaz de los resultados, por no hablar de las iniciativas y los proyectos privados. (López, 2003).

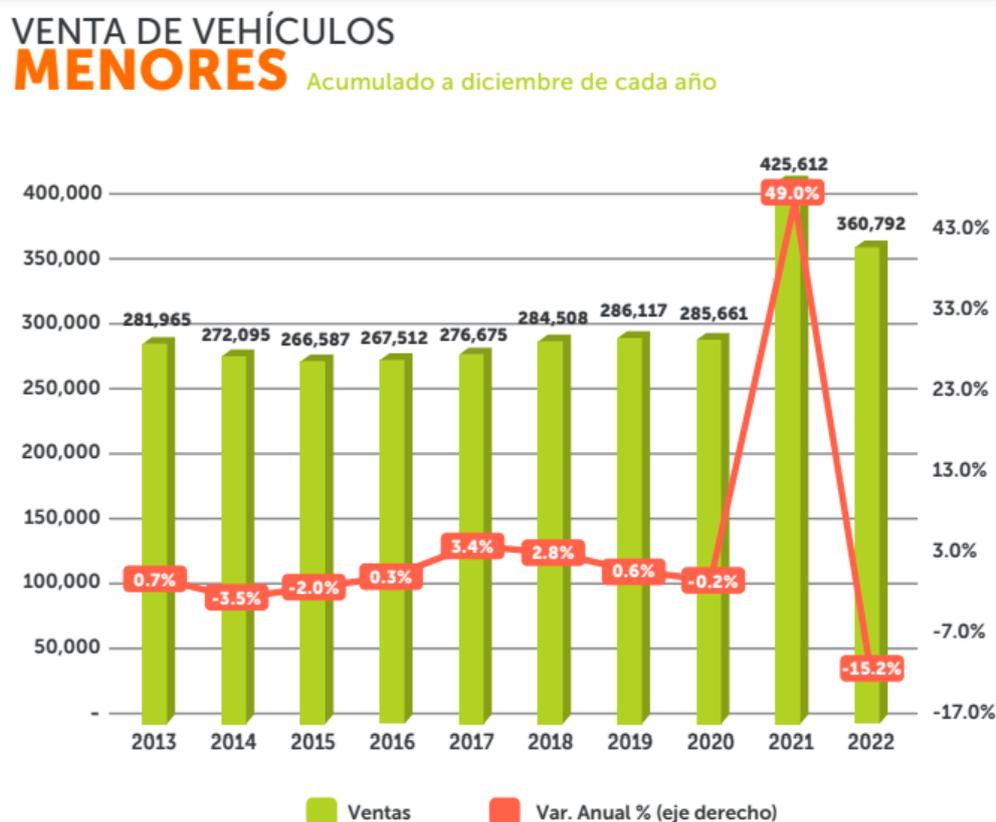
Medio de Transporte

Una de las grandes preocupaciones de las urbes actuales es el tráfico. El uso excesivo de automóviles y el crecimiento ilimitado de la infraestructura vial que caracterizó el período posterior a la Segunda Guerra Mundial han tenido impactos significativos en las metrópolis modernas. El diseño de ciudad descentralizada, con áreas urbanas alejadas del centro, conectadas sólo por autopistas e instalaciones otorgadas para la compra de vehículos motorizados, tiene profundas implicaciones sobre cómo se piensan y diseñan las ciudades de esa manera sin ser apático de ello. A partir de ese momento empezamos a vivir en urbes diseñadas para los coches, y las ciudades diseñadas para los peatones quedaron muy lejos (Gómez, 2018).

Este diseño de urbe, combinado con una expansión demográfica y un aumento de la esperanza de vida, ha provocado que el excedente de tráfico de vehículos haya provocado graves problemas en las carreteras, reduciendo la calidad de vida de las personas. El tiempo empleado o perdidas en los desplazamientos son horas que no se aprovechan en otras actividades más productivas como el deporte, la cultura o el tiempo en familia. Además, los problemas ambientales relacionados con las emisiones contaminantes han comenzado a imponer costos muy altos a las ciudades y a sus residentes, por lo que pensar en el transporte ha recobrado un relevante significado en la última década del siglo pretérito (Gómez, 2018).

Gracias a los datos estadísticos de la Asociación Automotriz del Perú (AAP), a través de la Gerencia de Estudios Económicos y de acuerdo con las cifras de la SUNARP, se puede mencionar que en el año 2022 se vendieron 360,792 unidades a nivel nacional, cuya cifra disminuyó un 15.2% con relación al año 2021.

Figura 1
Ventas de vehículos menores a nivel nacional



Nota: Histograma extraído del Informe Estadístico Automotor 2022, publicado por la Asociación Automotriz del Perú (AAP), a través de la Gerencia de Estudios Económicos.

En cuanto a la ciudad de Huánuco en el 2022 se vendieron 7,420 vehículos menores teniendo una variación de porcentaje anual de -5.01% en relación al año anterior y 2.06% de participación en ventas por oficina registral de vehículos menores a nivel nacional.

De tal manera que, no es lo mismo decir conectividad a decir accesibilidad. La accesibilidad se refiere a la disposición de ingreso que tienen las personas a un lugar específico, en tanto la conectividad se refiere a la relación entre ellas. El total de redes e infraestructuras de transporte urbano que están progresando se basan en estudios de conectividad previos. Las urbes se hacen más habitables cuando poseen espaciosas redes de tránsito que nos facilita trasladarse alejados espacios entre origen y destino. La conexión puede realizarse de forma complementaria entre diferentes medios de transporte, como metro, autobuses, bicicletas, coches, estaciones de tren y, sobre todo, peatones (Gómez, 2018).

B. GESTIÓN DE TRÁNSITO

La gestión del tránsito es un instrumento fundamental para favorecer el movimiento de personas a través de distintas formas de transporte. En este caso, el enfoque pasa por priorizar tipos de transporte más eficientes, seguros y con el mínimo impacto ambiental, así como priorizar modos que consuman menos energía o utilicen energías renovables. Una acción que debe priorizarse en la gestión del tránsito de la metrópoli es la protección de aquellos denominados vulnerables, principalmente peatones y usuarios de transporte no motorizado. (Martinez et al. 2014, p. 21)

Figura 3

Síntesis de las acciones y objetivos implicados en la gestión de tránsito



Nota: Gestión de tránsito, según Martínez (2014).

Planificación

Se debe planificar para repartir las instalaciones de tráfico de forma segura y equitativa entre los diferentes usuarios. Esto significa que, como primer paso, se debe prestar especial atención a la planificación de la movilidad de peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, que son en gran medida la mayoría y ambientalmente sustentable. Para hacer esto, actividades de ingeniería más “técnicas” tienen que preceder a las actividades que coordinan el sistema de transporte público con el sistema de transporte público en su conjunto. El resultado de esta elección es que la programación del transporte debe ser hecha por equipos multidisciplinarios que examinen los patrones generales de movilidad y tomen acciones sobre cómo asignar los derechos de uso de la metrópoli de la manera más segura y justa. (Martinez et al. 2014, p. 25)

Operación

En definitiva, la operación del tráfico se comprende como una agrupación de actos coordinados para promover la circulación segura y fluida de personas y mercancías. La definición de ejecución de tráfico es “el seguimiento técnico basado en conceptos de ingeniería de tránsito, de las condiciones de tránsito, estacionamiento y paraderos, con el propósito de reducir interferencias, tales como vehículos accidentados, dañados o estacionados ilegalmente, obstruyendo el tránsito, brindar asistencia inmediata e información para el peatón como para el conductor. Entre las actividades involucradas en esta actividad se encuentran: eliminar interrupciones en la vía; construcción de conexiones, bloqueos y derivaciones viales (regulares o de emergencia); comunicar información sobre la mala señalización; operar los semáforos manualmente; ejecuciones de acceso; dirección del flujo; lanzar nuevos proyectos; organizar eventos programados o de emergencia; monitorear la conducta inapropiado; inspeccionar periódicamente los proyectos viales; escolta de coches especiales, etc. Gracias a una adecuada operación del tráfico conseguimos una mejorada organización del tráfico,

lo que aporta rendimientos directos y rápidos en términos de seguridad y fluidez. Las actividades deben compilarse en un plan operativo que asigne adecuadamente los recursos disponibles a los lugares y momentos más importantes (Martinez et al. 2014, p. 28-29).

Fiscalización del tránsito

Las acciones de inspección (fiscalización) están relacionadas de manera directa con las acciones operativas, pero las dos actividades se complementan y no deben equivocarse. Podrán ser realizadas por un mismo personal, cuyas acciones serán programadas de manera diaria, pudiendo realizar tareas operativas en determinadas ocasiones, en otros momentos durante trabajos como fiscalizar, verificación y hasta que se pueda producir la programación simultánea de las dos operaciones. Siempre que un personal de operaciones encuentre un comportamiento inapropiado o inusual, debe educar al usuario e intentar resolver el conflicto. Si no se puede resolver o si se produce una infracción grave, se deberá imponer una multa (Martinez et al. 2014, p. 45).

La Municipalidad Provincial de Huánuco el 18 de febrero de 2022 emitió la ORDENANZA MUNICIPAL N°22-2022-MPHCO, el cual tiene como objetivo “Regular el tránsito público de servicio público de pasajeros, servicio de carga y particulares usuarios de la vía en Vehículos Menores Motorizados, con la finalidad de garantizar, el orden en las calles de la ciudad y las óptimas condiciones de servicio, la seguridad y la calidad a favor de los usuarios; asimismo, se regula los procedimientos administrativos, fiscalizador y sancionador aplicable ante la transgresión de la presente Ordenanza Municipal”.

La Municipalidad de Huánuco detalla en la mencionada Ordenanza Municipal que entre sus competencias tiene las siguientes acciones:

Figura 4

Competencias de acuerdo a las atribuciones de parte de Municipalidad Provincial de Huánuco

- Dictar las normas y disposiciones específicas, en el ámbito de su competencia, de carácter técnico administrativo para la prestación del servicio especial.
- Otorgar la Autorización de Operación previo cumplimiento de los requisitos previstos en la presente Ordenanza.
- Realizar la constatación anual de características vehiculares
- Ampliar, modificar, renovar, y cancelar los permisos de operación
- Generar registro único de transportadores autorizados
- Elaborar el Programa Anual del Curso de Educación y Seguridad Vial orientado a los conductores de vehículos menores debidamente autorizados que brinden el servicio de transporte público especial de pasajeros.
- Controlar, supervisar y fiscalizar el servicio especial y el debido cumplimiento de la presente ordenanza
- Imponer las sanciones por incumplimiento a la presente Ordenanza o norma aplicable supletoriamente, mediante resolución de sanción.
- Mantener actualizado los registros de personas jurídicas y flota de vehicular respetando el derecho de empresa privado.
- Otorgar las autorizaciones sin tramites burocráticas
- Renovar, Suspender y Cancelar los permisos de operación otorgados a las personas jurídicas, ciñéndose a lo establecido en el presente Reglamento.
- Incluir o Incrementar, sustituir y dar de baja unidades (Vehículos Menores) o Flota Vehicular Autorizada, previa solicitud de transportador autorizado
- Fiscalizar el respeto a las áreas restringidas y rígidas
- Fiscalizar las responsabilidades de transportados autorizados, semestral y anualmente.

Nota: Párrafos extraídos de la Ordenanza Municipal N°22-2022-MPHCO, emitido el 18 de febrero de 2022.

En el Capítulo II de la Ordenanza Municipal mencionada, nos menciona aspectos relacionados al “REGLAMENTO DE TRANSPORTE PÚBLICO ESPECIAL DE PASAJEROS EN VEHICULOS MENORES, MOTOTAXIS Y SIMILARES EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO”, los cuales son:

Tabla 1*Capítulos enmarcados al Servicio de Transporte Especial de Pasajeros*

TÍTULO II	
SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO ESPECIAL DE PASAJEROS	
CAP.	DESCRIPCIÓN
I	DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS Y SANCIONES
II	DE LAS AUTORIZACIONES
III	RENOVACIÓN DE PERMISO DE OPERACIÓN
IV	TARJETA ÚNICA DE CIRCULACIÓN (TUC)
V	INCREMENTO, SUSTITUCIÓN, MIGRACIÓN Y BAJA VEHICULAR
VI	DE LOS REGISTROS
VII	DEL SERVICIO
VIII	SERVICIO ESPECIAL DE CARGA
IX	COSTOS PARA SER INCORPORADOS AL TUPA
X	ORGANIZACIÓN DE TRANSPORTADORES AUTORIZADOS
XI	DE LA COMISIÓN TÉCNICA MIXTA
XII	FISCALIZACIONES
XIII	INFRACCIONES Y SANCIONES
XIV	PROCEDIMIENTO SANCIONADOR
XV	CONCLUSIÓN DEL PROCEDIMIENTO
XVI	EJECUCIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE SANCIÓN
XVII	FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL INSPECTOR

Nota: Capítulos extraídos del Título II de la Ordenanza Municipal N°22-2022-MPHCO, emitido el 18 de febrero de 2022.

La Municipalidad Provincial de Huánuco el 09 de abril de 2019 emitió la ORDENANZA MUNICIPAL N°005-2019-MPHCO, el cual tiene como objetivo “La regulación del uso de las vías y el servicio de transporte público de pasajeros en vehículos mayores dentro de la provincia de Huánuco”. La cual fue modificada el 02 de febrero de 2023 mediante la ORDENANZA MUNICIPAL N°002-2023-MPHCO.

En el Artículo 5° nos detallan las vías saturadas temporalmente “hasta que se elabore el estudio técnico sobre la materia”.

Tabla 2
Vías urbanas declaradas saturadas

VÍAS SATURADAS		
N°	Ubicación	Cuadras
1	Jr. Independencia	7, 8 y 9
2	Jr. Leoncio Prado	7, 8, 9 y 10
3	Jr. San Martín	5, 6, 7, 8 y 9
4	Jr. Huallayco	6, 7, 8, 9 y 10
5	Jr. Abtao	5, 6, 7 y 8
6	Jr. Dos de Mayo	8, 9, 10, 12 y 13
7	Jr. 28 de Julio	3, 6, 7, 8, 9, 10 y 11
8	Jr. Hermilio Valdizán	1 y 4
9	Jr. Crespo Castillo	6
10	Jr. Bolívar	1
11	Jr. Damaso Beraun	4, 6, 8 y 9
12	Jr. General Prado	5, 6, 7 y 8
13	Jr. Huánuco	2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
14	Jr. Ayacucho	2, 3, 4, 5, 7, 8 y 9
15	Jr. Aguilar	1, 2, 3 y 4
16	Jr. Tarapacá	2 y 3

Nota: Extraído de la modificatoria al Artículo 5 encontrado en la Ordenanza Municipal N°002-2023-MPHCO, emitido el 02 de febrero de 2023.

Figura 5
Vías Rápidas

ARTICULO 6°.- DECLARAR VIA RAPIDA, prohibiendo el estacionamiento de motos lineales, trimoviles, motos furgonetas, bicicletas, triciclos, comercios ambulorios, comercio rodantes y toda clase de vehículos en las siguientes calles:

- Jr. Independencia cuadras: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18
- Jr. Hermilio Valdizán cuadras: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
- Jr. Bolívar cuadras: 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
- El Malecón "Daniel Alomía Robles" y el Malecón "Centenario Leoncio Prado".
- Prolongación Av. Alameda de la Republica
- Av. Alameda de la Republica
- Jr. San Martín cuadras: 11.
- Jr. Crespo Castillo cuadras: 2.

Nota: Extraído del Artículo 6 de la Ordenanza Municipal N°005-2019-MPHCO, emitido el 09 de abril de 2019.

Figura 6

Declaratoria de zonas rígidas y prohibición de estacionamiento

ARTÍCULO 7°.- DECLARAR ZONA RIGIDA Y PROHIBIR para el estacionamiento de toda clase de categorías de vehículos motorizados y no motorizados, tanto de servicio público como de particulares, en las siguientes calles:

Jr. Independencia cuadras 6, 7, 8, 9, 16, 17 y 18.
Jr. Leoncio Prado cuadras 7, 8, 9 y 10.
Jr. San Martín cuadras 5, 6, 7, 8 y 9.
Jr. Huallayco cuadras 6, 7, 8, 9 y 10.
Jr. Abtao cuadras 5, 6, 7, 8 y 11.
Jr. Dos de Mayo cuadras 1, 2, 9, 10, 11 y 12
Jr. 28 de Julio cuadras 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
Jr. Hermilio Valdizán cuadras 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
Jr. Bolívar cuadras 1.
Jr. Crespo Castillo cuadras 6.
Jr. Constitución cuadra 5.
Jr. Damaso Beraun cuadras 6, 7 y 8.
Jr. General Prado cuadras 3, 4, 5, 6, 7 y 8.
Jr. Huánuco cuadras 2, 3, 4, 5, 6 y 8.
Pasaje la Merced
Jr. Ayancocha cuadras 5 y 6
Pasaje Ayancocha cuadra 2
Jr. Ayacucho cuadras 1, 2, 3, 4, 5 y 9.
Jr. Aguilar cuadras 1, 2, 3 y 4.
Jr. Seichi Izumi cuadra 6.
Prolongación Av. Alameda de la República
Av. Alameda de la República
Malecón Centenario Leoncio Prado a 50 mts del Puente Calicanto en ambos lados.
El perímetro de la Laguna Viña del Río

Nota: Extraído de la modificatoria del Artículo 7 encontrado en la Ordenanza Municipal N°002-2023-MPHCO, emitido el 02 de febrero de 2023.

Adicionalmente a lo mencionado también en dicha Ordenanza Municipal y su respectiva modificatoria se detallan prohibiciones, autorizaciones, suspensiones y disposiciones con respecto a “La regulación del uso de las vías y el servicio de transporte público de pasajeros en vehículos mayores dentro de la provincia de Huánuco”.

C. ESTUDIO DEL TRAFICO VIAL

Clasificación vial urbano

Según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 13-14), las carreteras en función a la demanda se clasifican en:

Autopistas de Primera Clase

Se trata de vías con un IMDA (Índice Promedio Diario Anual) superior a 6,000 vehículos/día, con carriles divididos por una mediana en el medio de al menos 6.00 metros; cada vía deberá contar con dos o

más carriles, de al menos 3.60 metros de ancho, con un completo sistema de control de accesos (entradas y salidas) para permitir la circulación continua de los vehículos, sin cruces o pasos a nivel y puentes peatonales en las zonas metropolitanas.

La terminación superior de estas vías debe ser pavimentada.

Autopistas de Segunda Clase

Se trata de vías con IMDA de 6,000 a 4,001 vehículos/día, los carriles están divididos por franja mediana al medio que puede variar de 6.00 metros a 1.00 m, en el cual se instalará el sistema de control de vehículos; cada vía deberá tener dos o más carriles, de al menos 3.60 metros de ancho, con control de acceso parcial (entradas y salidas) para asegurar la circulación continua de vehículos; estos pueden incluir pasos de vehículos a nivel y puentes para los peatones en áreas urbanas.

La superficie de rodadura de estas vías tiene que estar pavimentada.

Carreteras de Primera Clase

Se trata de vías con IMDA de 4,000 a 2,001 vehículos/día, vías de dos carriles y un ancho mínimo de 3.60 metros. Puede haber cruces de vehículos o pasos a nivel y en áreas urbanas es aconsejable construir puentes peatonales o en su defecto dispositivos de seguridad vial que permitan circular a diversas velocidades y con la seguridad necesaria.

La superficie de uso en estas vías debe estar pavimentada.

Carreteras de Segunda Clase

Se trata de vías con IMDA de 2,000 a 400 vehículos/día, vías de dos carriles y un ancho mínimo de 3.30 metros. Podrán existir cruces vehiculares o pasos a nivel y en áreas urbanas se deberán prever puentes peatonales o, en su defecto, dispositivos de seguridad vial que permitan realizar operaciones en velocidad con una mejor seguridad.

La superficie de estas vías debe de estar pavimentada.

Carreteras de Tercera Clase

Se trata de vías con IMDA inferior a 400 vehículos/día, vías de dos carriles y un ancho mínimo de 3.00 metros. En particular, estas vías podrán tener carriles de hasta 2.50 metros y contar con el correspondiente soporte técnico.

Estas vías pueden operar con soluciones principales o económicas, incluyendo la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o recubrimientos de micro-pavimentos; en afirmado, sobre la superficie de rodadura. Si están pavimentadas, se deberán respetar las condiciones geométricas de las vías secundarias.

Trochas Carrozables

Se trata de vías transitables los cuales no alcanzan las características geométricas de las autopistas, normalmente con un IMDA inferior a 200 vehículos/día. Sus vías deberán tener un ancho mínimo de 4.00 metros, en cuyo caso se habilitarán zonas de ampliación denominadas plazoletas de cruces, al menos cada 500 metros.

La superficie de rodadura puede estar sin afirmar o afirmada.

Clasificación por tipo de vehículo

Según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 93-95), acorde al Reglamento Nacional, los vehículos se clasifican en las siguientes categorías:

Figura 7
Clasificación por tipo de vehículo

- **Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.
 - L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.
 - L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

- L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó una velocidad mayor de 50 km/h.
- L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.
- **Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros.
 - M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
 - M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
 - M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:

 - Clase I: Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
 - Clase II: Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
 - Clase III: Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
- **Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía.
 - N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3.5 toneladas o menos.
 - N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3.5 toneladas hasta 12 toneladas.
 - N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.
- **Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).
 - O1: Remolques de peso bruto vehicular de 0.75 toneladas o menos.
 - O2: Remolques de peso bruto vehicular de más 0.75 toneladas hasta 3.5 toneladas.
 - O3: Remolques de peso bruto vehicular de más de 3.5 toneladas hasta 10 toneladas.
 - O4: Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.
- **Categoría S :** Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:
 - SA : Casas rodantes
 - SB : Vehículos blindados para el transporte de valores
 - SC : Ambulancias

 - SD : Vehículos funerarios

Los símbolos SA, SB, SC y SD deben ser combinados con el símbolo de la categoría a la que pertenece, por ejemplo: Un vehículo de la categoría N1 convertido en ambulancia será designado como N1SC.

Nota: Clasificación acorde al Reglamento Nacional de Vehículos.

Volumen de tránsito

Según el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (VCHI, 2005, p. 33-34):

El volumen de tránsito se define como la cantidad de vehículos que pasan por un área particular o intersección de una carretera o calle en un momento dado. Esto se define como:

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

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).

- Volúmenes de Tránsito Absoluto o Totales

Es el total de vehículos que transitan en un momento dado. Dependiendo del período de tiempo establecido, se distinguen los siguientes números absolutos:

Tránsito anual (TA): Es el número total de vehículos que pasan durante un año. En este caso, T = 1 año.

Tránsito mensual (TM): Es el número total de vehículos que pasan durante un mes. En este caso, T = 1 mes.

Tránsito semanal (TS): Es el número total de vehículos que pasan durante una semana. En este caso, T = 1 semana.

Tránsito diario (TD): Es el número total de vehículos que pasan durante un día. En este caso, T = 1 día.

Tránsito horario (TH): Es el número total de vehículos que pasan durante una hora. En este caso, T = 1 hora.

Tasa de flujo o flujo (q): Es el número total de vehículos que pasan durante un período inferior a una hora. En este caso, $T < 1$ hora.

- Volúmenes de Tránsito Promedio Diarios

El volumen de tránsito promedio diario (TPD) se define como el número total de vehículos que circulan en un período determinado (días completos) igual o menor a un año y más de un día, dividido entre el número de días de ese período. En función del número de días del periodo actual, se muestra el número total de tráfico diario, expresado en vehículos por día:

Tránsito promedio diario anual (TPDA): Este parámetro es también conocido como Índice Medio Diario Anual o IMDA

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

$$TPDM = \frac{TM}{30}$$

Tránsito promedio diario mensual (TPDM)

Tránsito promedio diario semanal (TPDS)

Nivel de Servicio

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

Según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, p. 123-124), las características principales de operación de cada nivel de servicio son:

Nivel A: Esto depende del nivel de tráfico libre de vehículos. El comportamiento de conducción no se ve afectado por la presencia de otros vehículos y está definido únicamente por las características

geométricas de la carretera y las preferencias del conductor. Este nivel de servicio proporciona al conductor comodidad física y mental. Los pequeños atascos se evitan fácilmente sin necesidad de cambiar de velocidad.

Nivel B: Esto indica un buen nivel de libertad de movimiento, aunque la presencia de vehículos lentos puede afectar el movimiento de vehículos rápidos. La velocidad media de conducción es la misma que en el Nivel A, pero los conductores tienen menos libertad de movimiento. Aún son posibles pequeñas obstrucciones de tráfico, pero son resueltas con facilidad, aunque el empeoramiento en el nivel de servicio local puede ser mayor que el nivel de servicio anterior.

Nivel C: En este nivel, el efecto del tamaño del flujo de tráfico determina el control de velocidad. La capacidad de movimiento y las probabilidades para adelantar se reduce aún más debido a la presencia de agrupaciones automovilísticas. En muchas carreteras con una velocidad de 80 kilómetros/hora, el flujo libre disminuirá sin detenerse en absoluto. Las pequeñas interrupciones pueden provocar retrasos en el servicio local y las interrupciones importantes pueden provocar congestión del tráfico.

Nivel D: La maniobrabilidad está muy limitada debido a la congestión del tráfico que puede provocar paradas. La velocidad de circulación disminuye debido al aumento de la densidad de vehículos, las largas colas formadas evitan adelantar a otros vehículos. Sólo se pueden resolver interrupciones menores sin hacer colas ni deteriorar la calidad del servicio.

Nivel E: La intensidad del tráfico de vehículos es casi igual a la capacidad de la vía. Los vehículos se mueven con una distancia mínima entre ellos, conservando una velocidad constante. Las perturbaciones no pueden resolverse inmediatamente y a menudo provocan colas, lo que lleva a un deterioro del nivel de servicio hasta que se alcanza el nivel F. En el caso de carreteras de múltiples carriles con velocidades de flujo

libre entre 70 y 100 kilómetros/hora, los automóviles desarrollarán velocidades más bajas, lo que resultará en variabilidad e imprevisibilidad.

Nivel F: El flujo de tráfico es forzado y muy congestionado, lo que sucede cuando la intensidad del tráfico de vehículos (demanda) resulta ser mayor que la capacidad de la vía. En estas condiciones se forman colas en las que se observan cortos periodos de circulación seguido de paradas. Cabe señalar que el nivel F se utiliza para describir tanto el lugar de colapso como las condiciones de manejo en la fila de vehículos.

Es oportuno mencionar que la descripción cualitativa anterior es válida tanto para vías de circulación con doble sentido como de un solo sentido con o sin control de acceso.

2.2.2. SISTEMA DE TRANSPORTE

Es un sistema utilizado por una organización con el propósito de trasladar personas y bienes de un sitio a otro de forma física para cubrir necesidades sociales, económicas y políticas (sistema de actividades). Esto requiere una gestión y coordinación eficaces de las actividades de los sectores público y privado en beneficio de la gente (Manheim, 1979).

De la misma manera se dice que el sistema de transporte está conformado por instalaciones inmóviles (infraestructura), los métodos de transporte y el sistema de operación. De esta forma, el traslado de personas y el transporte de mercancías, deben superar trayectos, para que realicen el trabajo en el momento adecuado (Papacostas & Prevedouros, 2001).

A. SOSTENIBILIDAD

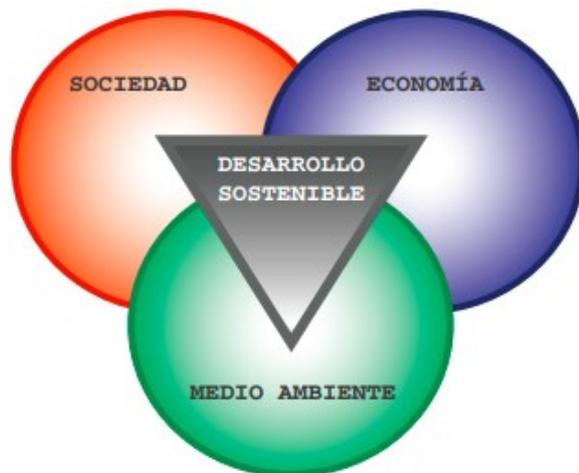
El desarrollo sostenible es un concepto que se ha presentado como una preocupación global por la igualdad ambiental, social y económica, especialmente por la presión que enfrenta nuestro planeta por la repercusión del desarrollo económico y los niveles de vida. El desafío en los últimos años ha sido integrar el concepto de desarrollo sostenible en

diversos sectores de desarrollo, incluido el transporte. El transporte sostenible debe ayudar a todos los países a satisfacer las necesidades de desplazamiento de manera segura sin dañar el medio ambiente y garantizando la viabilidad técnica y económica de los proyectos (Mendoza, 2014, p. 12)

Según Ordoñez & Meneses (2015): La sostenibilidad es la relación de las personas con el ecosistema que mejora y potencia la calidad de vida conservando a la vez la estructura, función y diversidad de los sistemas que sostienen la vida (p. 4).

Con base en este principio, la sostenibilidad se puede considerar en términos de lo siguiente:

Figura 8
Características sostenibles



Nota: Criterios de sostenibilidad para carreteras según Mendoza (2014)

- **Sostenibilidad ambiental:** Es un equilibrio creado por las relaciones mutuas entre la comunidad y el entorno del que forma parte. Esto significa lograr el desarrollo sostenible sin destruir nuestros recursos ni destruir los recursos de las generaciones futuras (Ordoñez & Meneses, 2015, p. 4).
- **Sostenibilidad económica:** Su objetivo es mantener el proceso de desarrollo económico de la manera más adecuada, de manera que beneficie al confort de las personas, teniendo en cuenta las

limitaciones impuestas por la disponibilidad de recursos naturales, para que la humanidad pueda ajustar lo que hacen y lo que quieren de acuerdo al entorno que lo rodea (Ordoñez & Meneses, 2015, p. 4-5).

- **Sostenibilidad social:** Se basa en el reconocimiento del derecho a la igualdad de acceso para todas las personas, dentro y entre generaciones humanas, como también entre géneros y comunidades (Ordoñez & Meneses, 2015, p. 5).

B. SEGURIDAD VIAL

Seguridad vial en el Perú

Los accidentes de tráfico es una medida de cuán protegidos nos encontramos en las carreteras: cuantos más accidentes hay en la zona, más insegura es. Las autoridades peruanas han tomado medidas para mitigar el riesgo de accidentes mediante la construcción de carreteras costosas; no obstante, se ha corroborado muchas veces que ésta no es la acertada solución. El Perú no es el singular país que enfrenta esa dificultad, muchos países han realizado acciones para combatir el peligro en las vías y lo han logrado (Guillermo Tito, 2018).

Para prevenir accidentes y reducir las muertes, el concepto de seguridad vial debe incluir en las etapas de planificación, diseño, construcción y operación de la infraestructura vial. Los proyectos deben centrarse en la creación de vías que puedan controlar la velocidad de los automóviles que circulan por ellas debido a la geometría de la carrocería, además de proporcionar una buena visibilidad en su vía; además, proporcionar simplicidad para peatones y ciclistas (SUSTRANS, 2014).

La seguridad vial es el deseo de todos de hacer lo correcto, de mantener la seguridad pública y de odiar los malos comportamientos, aunque hoy en día la sociedad tiende a hacer la vista gorda ante los accidentes. Por tanto, es una tarea en la que debe participar toda la comunidad, las instituciones públicas y los usuarios.

Según el Ministerio de Salud:

La seguridad vial es un procedimiento integrante mediante el cual se desarrollan e implementan planes, políticas, medidas, procesos y actividades para proteger a los usuarios del sistema de transporte y su entorno, respetando al mismo tiempo sus derechos primordiales (MINSA, 2005, p. 13).

En la actualidad, el transporte público es uno de las mayores dificultades que influye desfavorablemente a la seguridad vial en todo el territorio nacional. También, la informalidad y la existencia de un gran conjunto de coches antiguos están arruinando el confort de las personas. Por lo general, las personas tienden a dirigirse a su lugar de trabajo o centro de estudio. Existen diferentes tipos de transporte para diferentes viajes: taxi, moto, autobús, etc. Para aprovechar el espacio público y reducir el tráfico de vehículos en las horas punta, es necesario invertir en transporte público para que las personas lo utilicen en sus desplazamientos habituales.

Aunque los accidentes se consideran sucesos fortuitos, esto no implica que sean inevitables. Los accidentes son el resultado de interacciones complejas entre el sistema humano-ambiente-vehículo (HAV). En los accidentes de tráfico, la herramienta basada en factores (persona, entorno, vehículo) que se evalúa antes del accidente, durante el accidente y después del accidente es la matriz de Haddon. Esta matriz describe los cambios del sistema y sugiere intervenciones para reducir los accidentes viales y reducir daños ocurridos (Dextre Quijandría, 2010).

Tabla 3
Componentes Matriz de Haddon

MATRIZ DE HADDON		FACTORES		
Fase	Intervención	Personas	Vehículos	Entorno
Antes	Prevención de choques	Información, educación y comunicación sobre cultura de tránsito saludable.	Buen estado técnico: Revisión técnica periódica.	Diseño de trazado de la vía pública.
		Actitudes: valores, proactividad, habilidades para la vida.	Maniobrabilidad .	Limitación de la velocidad.
		Presencia de alguna disfunción o enfermedad que afecte el nivel de coordinación o el estado de conciencia.	Control de la velocidad.	Vías peatonales.
		Movilización organizada frente a los accidentes de tránsito.		Señalización adecuada en pistas y carreteras.
Durante	Prevención del traumatismo durante el choque.	Utilización de dispositivos de seguridad.	Dispositivos de seguridad.	Objetos protectores contra choques.
		Enfermedad actual o discapacidad.	Diseño de equipos protectores contra accidentes.	
			Diseño protector contra accidentes.	
Después	Conservación de la vida.	Aplicación de rescate y atención prehospitalaria.	Facilidad de acceso.	Servicios de rescate equipado y accesible.
		Seguro contra accidentes.	Riesgo de incendio.	Servicios de emergencia debidamente equipados y con personal entrenado.
		Acceso oportuno a la atención médica.		Servicios de soporte técnico.
		Acceso a la rehabilitación.		

Nota: Cuadro de los componentes de Matriz de Haddon, según Dextre (2010).

El objetivo principal de la Matriz de Haddon, según la OMS (2004), se centra en evitar riesgos, prevenir accidentes en la vía pública,

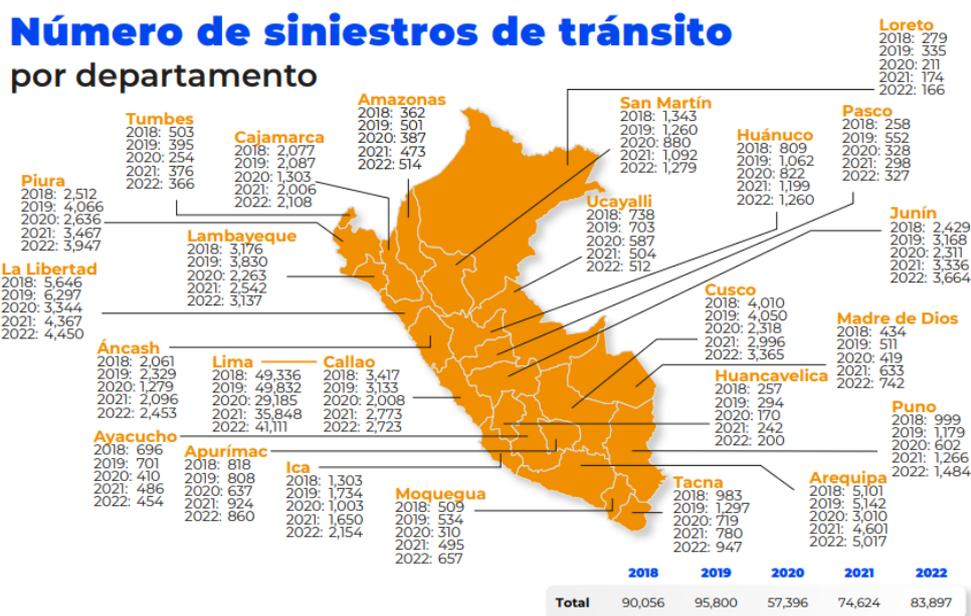
disminuir la intensidad de los accidentes fruto de los siniestros viales y minimizar los efectos tras un choque. El período previo al accidente es el momento más importante para estimar las medidas a ejecutar, ya que tiene como finalidad evitar que se produzcan accidentes.

Según Dextre (2010), aplicar la matriz de Haddon incurre en dos errores:

el primer problema es que no existe interacción entre las celdas. El factor humano depende no sólo de la actitud del conductor sino también del ambiente, la utilización de dispositivos de reducción de la velocidad es esencial para la velocidad de movimiento del conductor. El segundo error es aplicar acciones que son efectivas en países avanzados, en un país subdesarrollado, en el cual las condiciones son diferentes. Se tienen que estudiar las condiciones del ambiente y ajustar las medidas tomadas para que no se diluya la inversión utilizada.

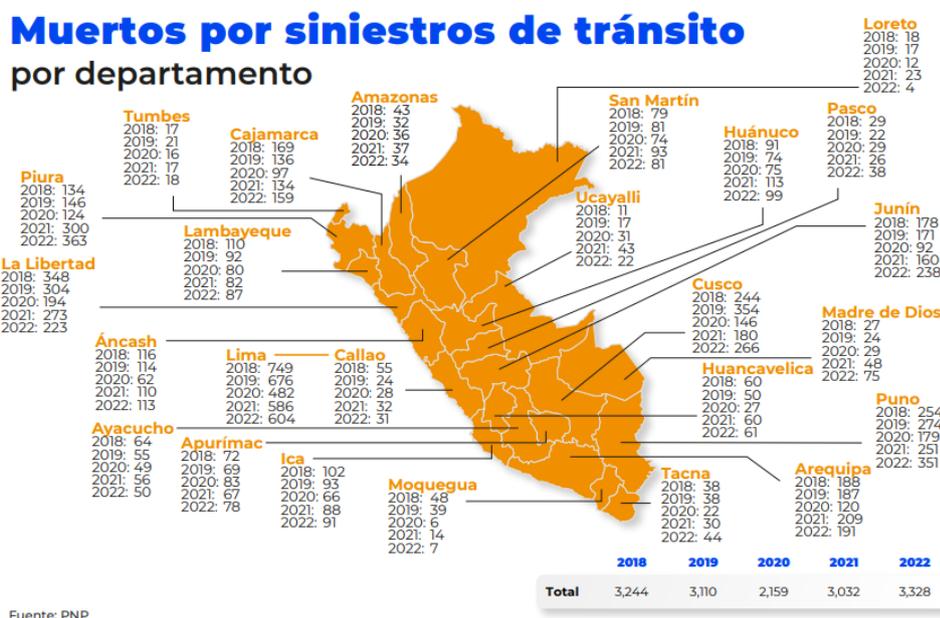
Según los últimos datos oficiales de la Asociación Automotriz del Perú (AAP), a través de su Observatorio AAP, en el año 2022 en Huánuco se produjeron 1260 siniestros (accidentes) de tránsito de las cuales 99 personas perdieron la vida y 1059 resultaron heridas, cabe mencionar que en dicho año a nivel nacional las causas principales de accidentes fueron: imprudencia del conductor (64 por día), exceso de velocidad (62 por día), ebriedad del conductor (17 por día) e imprudencia del peatón (7 por día).

Figura 9
Número de siniestros (accidentes) de tránsito por departamento



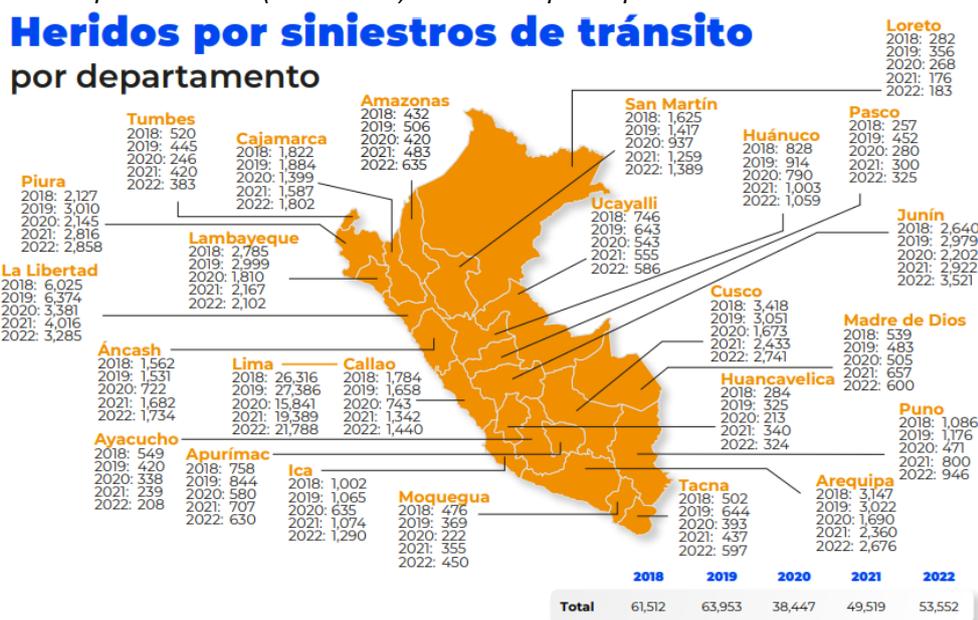
Nota: Estadísticas extraídas del Observatorio sobre la Movilidad y Transporte de la Asociación Automotriz del Perú (AAP).

Figura 10
Número de muertos por siniestros (accidentes) de tránsito por departamento



Nota: Estadísticas extraídas del Observatorio sobre la Movilidad y Transporte de la Asociación Automotriz del Perú (AAP).

Figura 11
Heridos por siniestros (accidentes) de tránsito por departamento



Nota: Estadísticas extraídas del Observatorio sobre la Movilidad y Transporte de la Asociación Automotriz del Perú (AAP).

Figura 12
Causas principales de siniestros (accidentes) de tránsito

Causas de siniestros de tránsito (principales)



Nota: Estadísticas extraídas del Observatorio sobre la Movilidad y Transporte de la Asociación Automotriz del Perú (AAP).

C. TRANSITABILIDAD

Según el glosario de términos comúnmente utilizados en proyectos de infraestructura vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones,

2013), la transitabilidad se define como la calidad del servicio de la infraestructura vial que garantiza su condición de manera que permita el tránsito regular durante un cierto período de tiempo.

La carretera usualmente está apta, lo que significa que no está cerrada al transporte público a causa de accidentes o pésimo estado de la vía. (Atarama, 2015, p. 22).

El término transitabilidad se define como la capacidad de llegar a lugares atendidos por carretera; solucionar los conflictos de transitabilidad tendría que ser la finalidad primordial de un plan de optimización de vías. Desde un punto de vista técnico y objetivo, es difícil determinar cuándo un tramo vial es intransitable; por ejemplo, los conductores toman decisiones sobre conducir o no basándose en gran medida en su evaluación subjetiva del nivel de riesgo que enfrentan sus medios de transporte, pasajeros o mercancías en circulación o en horarios programados de circulación. De todos modos, las paralizaciones del tráfico debido a la falta de un acceso verídico afectarán significativamente la salud y el estilo de vida de las personas (Becerra, 2012).

Podemos mencionar que hoy en día, si tocamos el tema de rublos de construcción, las carreteras son de determinantes para el progreso de una cierta ciudad y/o nación. Por tanto, conviene velar por un buen servicio a peatones y vehículos, no olvidándonos de la seguridad de los usuarios (conductores, peatones, etc.), fundamental en las principales avenidas. Los semáforos y señales adecuados de una vía nos favorecerán a optimizar el servicio de transitabilidad.

Tránsito vehicular y peatonal

Este es un fenómeno provocado por el movimiento de vehículos en carreteras, calles o autopistas. Es necesario optimizar al máximo la transitabilidad para evitar la congestión del tráfico por saturación de vehículos ante la excesiva demanda viaria, que a su vez afecta a las zonas interurbanas y urbanas; esto, a su vez, aumenta el tiempo de viaje,

que a menudo ocurre durante las horas pico, lo que molesta mucho a los conductores debido a la pérdida de tiempo y los enormes costos de combustible. Uno de los efectos más importantes de la transitabilidad de automóviles son los accidentes, pero también genera violencia en la carretera (Manual de tránsito – Sección Vehicular y Peatonal, 2017, p. 36).

El tráfico peatonal es el movimiento fácil de personas en las aceras o lugares con señales o semáforos. Según Minchola & Villanueva (2018, p. 82), “para facilitar el transporte público se debe evaluar la infraestructura vial para optimizar el acceso peatonal mediante el establecimiento de áreas peatonales”, mientras que Aspajo (2018) mencionó que los grandes problemas a la hora de implementar el diseño para resolver el mucho tránsito en una avenida, son los drenajes que se presentan en época de alta intensidad de lluvias, la limitada resistencia del concreto limita aceras, martillos y sardineles.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Las siguientes definiciones conceptuales fueron extraídas del Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013):

- **ACCIDENTE DE TRÁNSITO:** Cualquier suceso o incidente accidental ocurrido entre uno o más vehículos en la vía pública o privada.
- **CARRETERA:** Vías de paso para vehículos automotores que tienen al menos dos ejes, con características geométricas determinadas según la normativa técnica vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- **CARRIL:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.
- **FLUJO DE TRÁNSITO:** Es el movimiento de vehículos que circulan por un determinado tramo de carretera, en un tiempo determinado.
- **INFRAESTRUCTURA VIAL PÚBLICA:** Cualquier carretera, arteria, calle

o vía férrea, incluidos sus añadidos, de carácter rural o urbano, de dominio y uso públicos.

- **INTERSECCIÓN:** Caso en que dos o más vías se interceptan a nivel o desnivel.
- **NIVELES DE SERVICIO:** Son indicadores que evalúan y cuantifican la usabilidad de una carretera y a menudo se utilizan como límites aceptables para regular su superficie, estado funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son específicos de cada vía y cambian en función de factores técnicos y económicos siguiendo un patrón general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.
- **SEGURIDAD VIAL:** Agrupación de acciones para prevenir o evitar el riesgo de accidentes para los usuarios de la vía y reducir los efectos sociales negativos de los accidentes.
- **TRANSITABILIDAD:** El nivel de servicio de la infraestructura viaria garantiza que su estado sea tal que permita el tráfico regular durante un período de tiempo definido.
- **TRÁNSITO:** Actividad de personas y vehículos que circulan por una vía.
- **USUARIO:** Se dice de la persona natural o jurídica, ya sea pública o privada que usa una infraestructura vial.

2.4. HIPÓTESIS

La presente investigación tiene una hipótesis correlacional ya que estableció la asociación entre dos o más variables.

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe una relación significativa entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

Existe una relación directa entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

A mejor Gestión Vial mejor Seguridad Vial del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Existe una relación significativa entre el Estudio del tráfico vial y la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

(Y) Sistema de Transporte.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

(X) Congestionamiento Vial.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4
Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: (X) Congestionamiento Vial	X1 Movilidad Urbana	- Población
		- Medio de transporte
		- Redes de transporte
	X2 Gestión de tránsito	- Planificación
		- Operación
		- Fiscalización del tránsito
X3 Estudio del tráfico vial	- Clasificación vial	
	- Volumen	
	- Nivel de Servicio	
Variable dependiente: (Y) Sistema de Transporte	Y1 Sostenibilidad	- Social
		- Ambiental
		- Económica
	Y2 Seguridad vial	- Factor Humano
		- Factor Vehículo
		- Factor Entorno
Y3 Transitabilidad	- Transitabilidad peatonal	
	- Transitabilidad vehicular	

Nota: Esta tabla muestra las dimensiones e indicadores de acuerdo al tema investigado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo Aplicada porque se estudia y aplica la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas.

3.1.1. ENFOQUE

La investigación se basa en un enfoque cuantitativo ya que la recopilación y el análisis de datos se utilizan para responder preguntas de investigación y probar hipótesis.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Correlacional es el nivel en la presente investigación porque su propósito es medir el grado de relación entre dos o más afirmaciones o variables.

3.1.3. DISEÑO

El diseño de este estudio fue la de Investigación de Campo debido a que los datos fueron recolectados directamente de la realidad donde sucedieron los hechos sin manipular ni controlar ninguna variable. (Díaz, 2010, p. 33)

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN (N)

Se tomó como población todos los vehículos motorizados pertenecientes al parque automotor de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, para lo cual dicha información fue extraída de los registros del levantamiento de datos para diagnóstico del plan de Desarrollo Urbano 2019-2029 de la Ciudad de Huánuco. Siendo esta un

total de 12449 vehículos registrados, también se encontró que por cada 10 vehículos registrados 3 son los que transitan de manera informal, teniendo así un total de 3735 vehículos informales. Se detallará todo lo mencionado en el siguiente cuadro:

Tabla 5
Parque Automotor

PARQUE AUTOMOTOR			
N°	TIPO DE TRANSPORTE	FLOTA DE VEHICULOS	
		Fi	%
1	Microbuses	72	0.44 %
2	Combi	149	0.92 %
3	Camioneta rural	94	0.58 %
4	Colectivo urbano	1004	6.20 %
5	Colectivo rural	729	4.50 %
6	Mototaxis	9498	58.69 %
7	Taxis	503	3.11 %
8	Camión pesado	100	0.62 %
9	Camión ligero	300	1.85 %
	SUB TOTAL	12449	76.92 %
10	Vehículos informales (30%)	3735	23.08 %
	TOTAL	16184	100 %

Nota: Información sobre el tipo de transporte y flota de vehículos.

3.2.2. MUESTRA (N)

Para obtener la muestra de estudio respectiva en la presente investigación, se extrajo un subconjunto de la población, se uso el muestreo probabilístico, para lo cual se procedió a aplicar la siguiente fórmula:

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

Donde:

N = total población = 16 184

Z = 95% = 1.96

$p = \text{probabilidad o proporción esperada} = 50\% = 50/100 = 0.5$

$q = 1 - p = (1 - 0.5) = 0.5$

$e = \text{error de estimación} = 4\% = 0.04$

$$n = \frac{(1.96^2) \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot (16184)}{(0.04^2 \cdot (16184 - 1)) + (1.96^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5))} = 578.82$$

$n = 578.82$

3.2.3. MUESTREO ESTRATIFICADO

Ahora procederemos a hallar la fracción estratificada por cada tipo de vehículo, utilizando la siguiente fórmula:

$$fh = \frac{n}{N} = \frac{578.82}{16184} = 0.036$$

Donde:

$n = \text{Muestra total}$

$N = \text{Población total}$

$fh = \text{Fracción de la muestra}$

Ahora vamos a hallar la muestra proporcional de cada tipo de vehículo, utilizando la siguiente fórmula:

$$nh = Nh * fh$$

Donde:

$V_f = \text{Vehículo formal}$

$V_i = \text{Vehículo informal (30\%)}$

$N_h = \text{Sub población o grupo}$

$fh = \text{Fracción de la muestra}$

$nh = \text{Muestra de los grupos}$

Tabla 6
Muestra proporcional de cada tipo de vehículo

N°	TIPO	Vf	Vi	Nh	fh	nh
1	Microbuses	72	22	94	0.036	3
2	Combi	149	45	194	0.036	7
3	Camioneta rural	94	28	122	0.036	4
4	Colectivo urbano	1004	301	1305	0.036	47
5	Colectivo rural	729	219	948	0.036	34
6	Mototaxis	9498	2849	12347	0.036	442
7	Taxis	503	151	654	0.036	23
8	Camión pesado	100	30	130	0.036	5
9	Camión ligero	300	90	390	0.036	14
TOTAL				16184		579

Nota: Tipos de vehículos según sus categorías.

Por lo tanto, nuestra muestra para la presente investigación fue de 579 vehículos motorizados la cual fue aplicada en las intersecciones pertenecientes a las vías perimetrales del Mercado Modelo de Huánuco, las cuales serán en las siguientes:

- Jr. Huallayco – Jr. Huánuco.
- Jr. Huallayco - Jr. Ayacucho.
- Jr. San Martín – Jr. Huánuco.
- Jr. San Martín – Jr. Ayacucho.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Encuesta: Para este estudio se aplicó la técnica de la Encuesta con el objetivo de recolectar datos de un número de personas cuyas opiniones objetivas fueran de interés para el investigador.

Observación: También se utilizó la técnica de observación, que implican esencialmente utilizar los sentidos para observar acontecimientos, realidades sociales y personas en sus contextos cotidianos.

Para esta investigación se usó como instrumento: la ficha de aforo vial, el cuestionario y la guía de observación.

Tabla 7
Técnicas e instrumentos de investigación

Técnicas de investigación	Instrumentos de investigación
Encuesta	Cuestionario
Observación	Ficha de aforo vial
	Guía de observación

Nota: Técnicas utilizadas para el desarrollo de la investigación.

También con el criterio de investigación se obtuvieron datos actuales y/o vigentes referentes a las dimensiones establecidas mediante diversos medios de información.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos recolectados fueron presentados mediante:

- Tabla de datos técnicos.
- Hojas de cálculo Excel.
- Figuras.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Los resultados expresados en tablas y figuras obtenidos producto de la investigación en gabinete e INSITU referente al X1 (Movilidad Urbana) - Y1 (Sostenibilidad) y X2 (Gestión de tránsito) - Y2 (Seguridad Vial) fueron analizados e interpretados de forma respectiva y/o correlativamente.

Para el X3 (Estudio del tráfico vial) – Y3 (Transitabilidad), los datos recolectados, fueron procesados con el software SYNCHRO 8 y el Software estadístico SPSS (Statistical Pack Forthe Social Sciences), para luego ser analizados e interpretados en base a los resultados obtenidos referente a su dimensión y variable respectiva.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

A continuación, se mostrará los datos obtenidos de las 4 intersecciones estudiadas, dichos datos se obtuvieron a través del aforo vehicular, encuestas dirigidas a los usuarios del sistema vial, procesos de observación y medición insitu. Las intersecciones estudiadas fueron las siguientes:

- Intersección 1: Entre el Jr. Huallayco y el Jr. Huánuco.
- Intersección 2: Entre el Jr. Huallayco y el Jr. Ayacucho.
- Intersección 3: Entre el Jr. San Martín y el Jr. Huánuco.
- Intersección 4: Entre el Jr. San Martín y el Jr. Ayacucho.

Figura 13

Intersecciones y vías en estudio



Nota: Croquis de las itersecciones y vías en estudio.

4.1.1. MOVILIDAD URBANA - SOSTENIBILIDAD

A. POBLACION – SOCIAL

Tabla 8
Registro del parque automotor de Huánuco

PARQUE AUTOMOTOR DE HUÁNUCO ESTIMADO POR AÑOS: 2012 – 2021									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
13,476	14,261	14,911	15,648	16,382	16,915	17,367	17,991	18,075	18,269

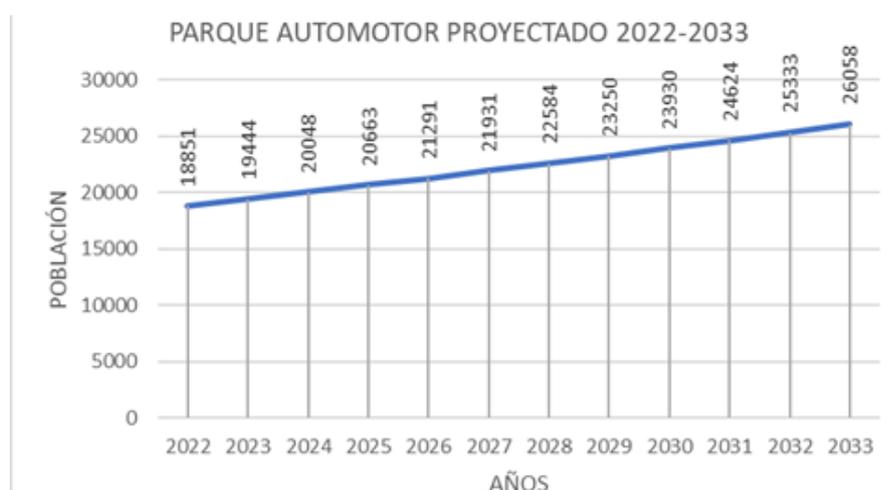
Nota: Según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones – OGPP (2022), describe el parque automotor estimado por año 2012 al 2021.

Figura 14
Estimación futura del parque automotor de Huánuco

PARQUE AUTOMOTOR DE HUÁNUCO ESTIMADO POR AÑOS: 2022 - 2033											
PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN MEDIANTE EL METODO ARITMETICO											
2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
18802	19334	19867	20399	20932	21464	21997	22529	23062	23595	24127	24660
PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN MEDIANTE EL METODO GEOMETRICO											
2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
18900	19552	20227	20926	21648	22396	23169	23969	24797	25653	26539	27455
RESULTADO PROMEDIO DE LOS DOS METODOS EMPLEADOS											
2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
18851	19444	20048	20663	21291	21931	22584	23250	23930	24624	25333	26058

Nota: Parque automotor estimado mediante los métodos geométricos y aritméticos, desde el año 2022 al 2033.

Figura 15
Proyección de crecimiento de la población del parque automotor de Huánuco



Nota: Gráfico de líneas del parque automotor, con proyección del año 2022 al año 2033.

Análisis e Interpretación

Según la información que tiene como fuente al Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Nos dice que para el año 2021 Huánuco contó con una población 18269 vehículos formales los cuales integraron el parque automotor. Aplicando métodos de proyección poblacional, obtenemos que para el año 2033 Huánuco tendrá una población de 26058 vehículos registrados que conformarían su parque automotor.

B. MEDIO DE TRANSPORTE – AMBIENTAL

Tabla 9

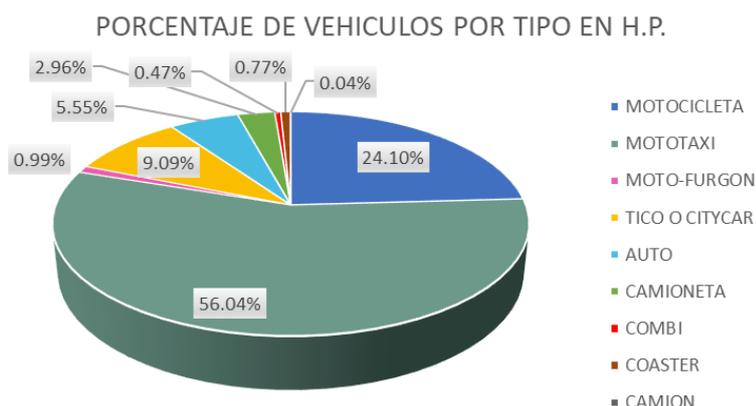
Vehículos motorizados clasificado por tipo su tipología

N°	TIPO DE VEHICULO	I1	I4	Σ	%
1	Mototaxi	864	671	1535	56.04%
2	Motocicleta	384	276	660	24.10%
3	Tico o Citycar	187	62	249	9.09%
4	Auto	77	75	152	5.55%
5	Camioneta	47	34	81	2.96%
6	Moto-Furgon	12	15	27	0.99%
7	Coaster	21	0	21	0.77%
8	Combi	3	10	13	0.47%
9	Camión	0	1	1	0.04%
TOTAL		58%	42%	2739	100.00%

Nota: Número de vehículos ingresantes a la zona de estudio mediante la intersección 1 y 4.

Figura 16

Porcentaje de vehículos según su tipología en hora punta



Nota: Representación gráfica del porcentaje de vehículos motorizados que transitan en las vías de estudio según el aforo insitu.

Análisis e Interpretación

En el área de estudio, el vehículo de transporte más predominante por su excesiva cantidad fue el Mototaxi con un 56.04%, seguido por la Motocicleta con un 24.10%. En la figura 16, se detalló datos de ingreso de todos los vehículos de transporte en la hora punta hacia las vías perimetrales del Mercado Modelo de Huánuco, las cuales fueron a través de las intersecciones 1 y 4.

C. REDES DE TRANSPORTE – ECONOMICO

Tabla 10

Rutas y tarifas de transporte en paraderos existentes

INTERSECCIÓN	RUTA DE TRANSPORTE	TARIFA DE PASAJE	
		DE	HASTA
Jr. Huallayco - Jr. Huánuco	Huánuco - Mercado - Pista – Cayhuayna.	S/ 2.00	S/ 2.00
Jr. Huallayco - Jr. Ayacucho	Huánuco - Mercado - Pista - Cayhuayna - Pitumama - Yanag – Andabamba.	S/ 2.00	S/ 3.00
Jr. Huallayco - Jr. Ayacucho	Huánuco - Mercado - Cayhuayna - Andabamba - Unguymaran - Puente Chico.	S/ 2.00	S/ 5.00
Jr. San Martin - Jr. Ayacucho	Huánuco - Mercado - Cayran - Huancanyacu – Macha.	S/ 4.00	S/ 6.00
Jr. San Martin - Jr. Ayacucho	Huánuco - Mercado - Huancachupa - Cayran – Huancanyacu.	S/ 4.00	S/ 4.00
Jr. San Martin - Jr. Huánuco	Huánuco - Mercado - Las Moras.	S/ 2.00	S/ 5.00
Jr. San Martin - Jr. Huánuco	Huánuco - Mercado - Vía Colectora - Los Portales - Hospital Contingencia - La Esperanza - San Andres.	S/ 2.00	S/ 2.00

Nota: Datos recopilados insitu de los paraderos de empresas de transporte colectivo, ubicados en inmediaciones del Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

Gracias a los datos recopilados INSITU y teniendo como producto la tabla 10 se pudo determinar la existencia de siete paraderos alrededores de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco de los cuales la tarifa de pasaje mínimo es de S/ 2.00 y la tarifa máxima es de S/ 6.00, cabe mencionar que algunos de los vehículos de transporte cobran otra tarifa según la distancia o lugar no contemplada en los datos anteriores.

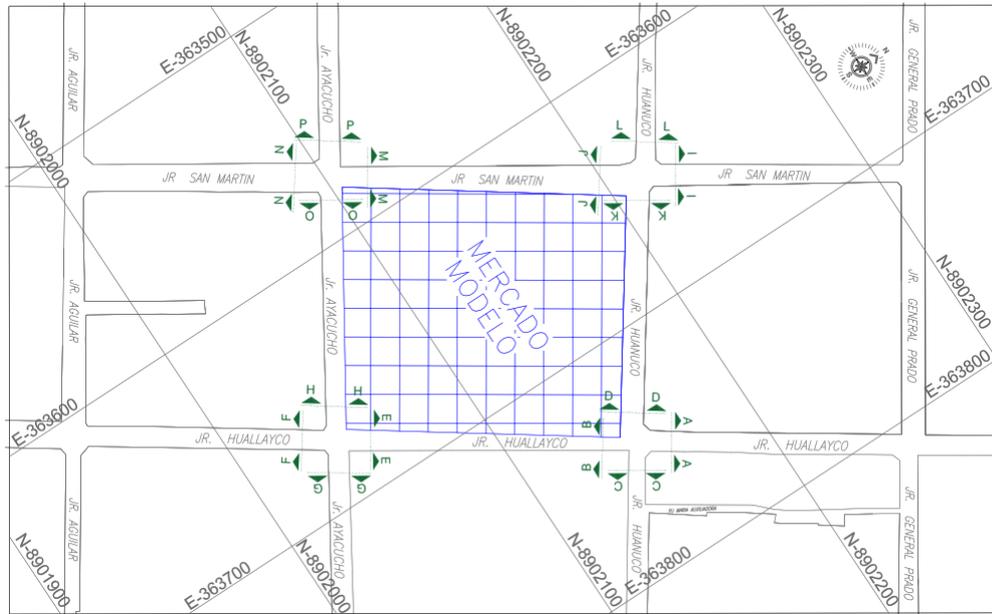
Adicionalmente a los vehículos de transporte ya mencionados, también se observó la presencia de microbuses denominados “Micro Azul” que transitan por las vías en estudio y que sirven en el transporte público teniendo como punto de llegada el Mercado Modelo de Huánuco. La tarifa de los mencionados es de S/ 1.00, cubriendo diversas rutas de la ciudad de Huánuco.

4.1.2. GESTION DE TRANSITO – SEGURIDAD VIAL

A continuación, se detallarán las características geométricas de las intersecciones en estudio:

Figura 17

Ubicación de las vías e intersecciones en estudio



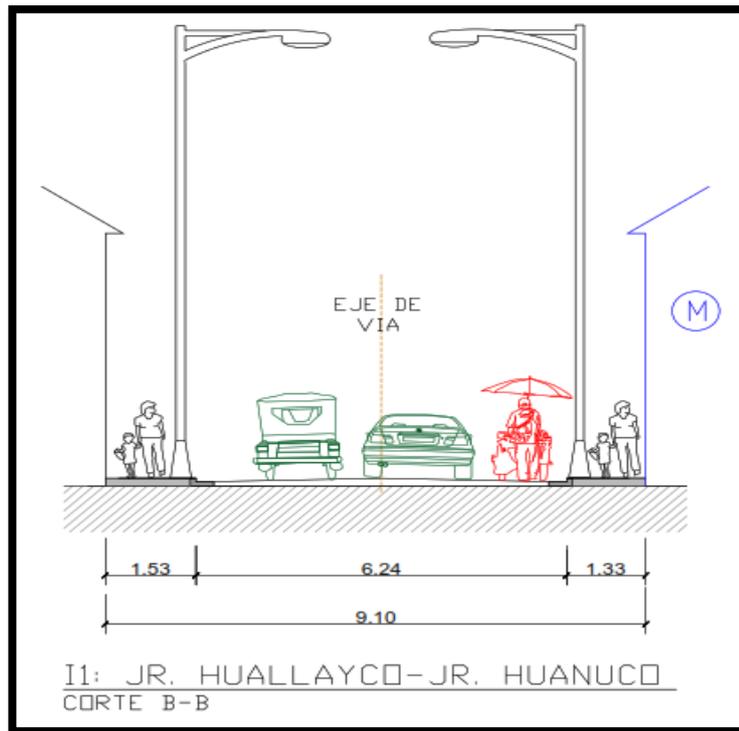
Nota: Plano identificando los cortes en cada intersección estudiada.

Tabla 11*Características geométricas de cada intersección en estudio*

INTERSECCIÓN	JIRONES	CORTE	N° DE CARRILES	ANCHO DE VIA EXISTENTE	ANCHO DE VIA EFECTIVO	ANCHO DE ACERAS	
						Izda.	Dcha.
1	Jr. Huallayco	A-A	2	6.40	4.40	1.30	1.44
		B-B	2	6.24	4.24	1.53	1.33
	Jr. Huánuco	C-C	2	5.85	3.85	1.42	1.42
		D-D	2	7.20	5.20	1.47	1.57
2	Jr. Huallayco	E-E	2	6.20	4.20	1.82	1.80
		F-F	2	6.33	4.33	1.80	1.81
	Jr. Ayacucho	G-G	2	5.94	3.94	1.55	1.60
		H-H	2	5.95	3.95	1.51	-
3	Jr. San Martin	I-I	2	6.30	4.30	1.64	1.60
		J-J	2	7.40	5.40	1.52	1.64
	Jr. Huánuco	K-K	2	7.30	5.30	1.64	0.87
		L-L	2	5.75	3.75	1.64	1.60
4	Jr. San Martin	M-M	2	7.30	5.30	1.65	1.55
		N-N	2	7.95	5.95	1.65	1.55
	Jr. Ayacucho	O-O	2	6.42	4.42	2.00	1.50
		P-P	2	6.50	4.50	1.45	1.45

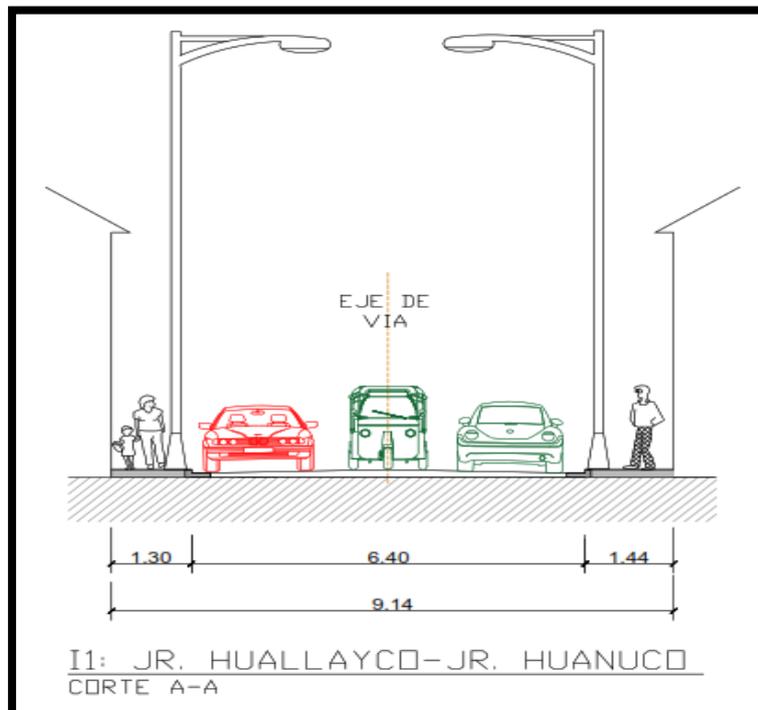
Nota: Las medidas de cada ancho de vía se tomaron a las 05:00 horas con el fin de aprovechar el casi nulo tránsito vehicular para un correcto procedimiento de medición.

Figura 18
Detalle de Corte A-A



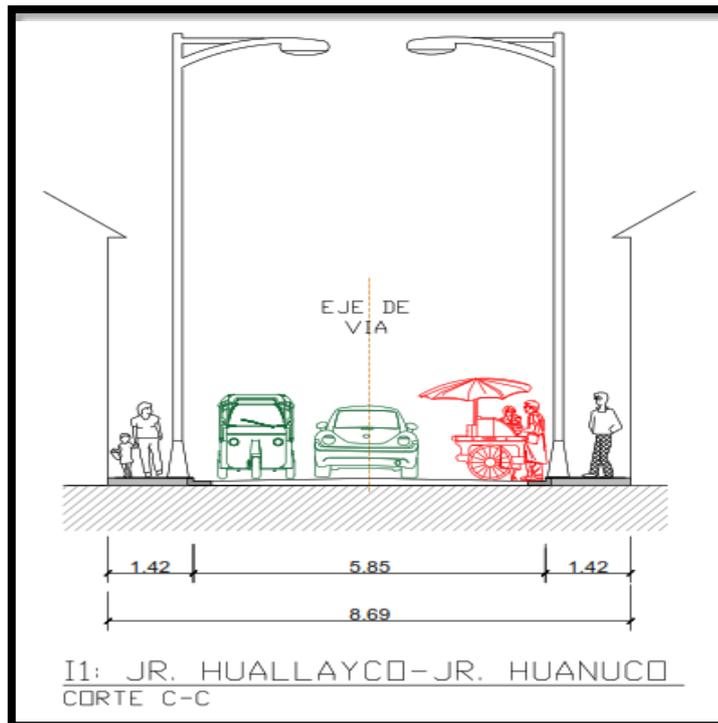
Nota: Intersección 1 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Huánuco.

Figura 19
Detalle de Corte B-B



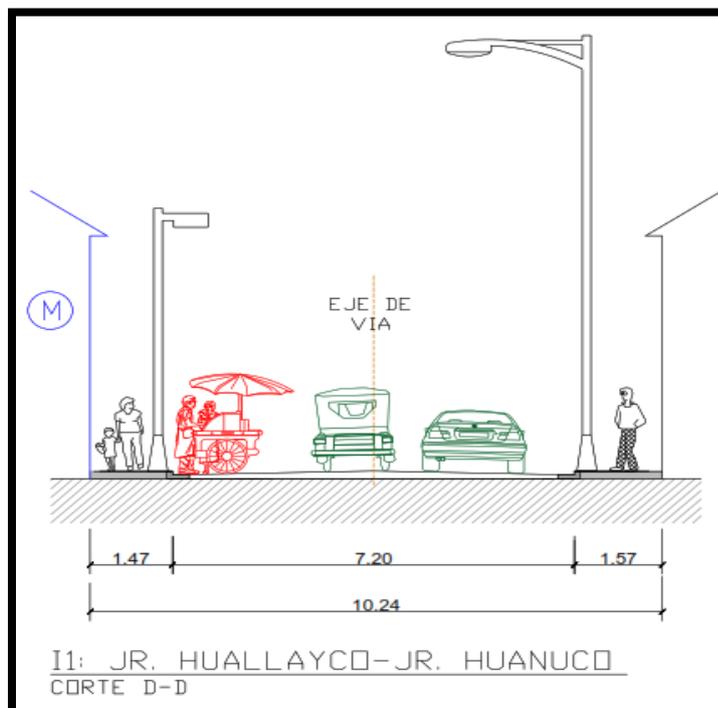
Nota: Intersección 1 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Huánuco.

Figura 20
Detalle de Corte D-D



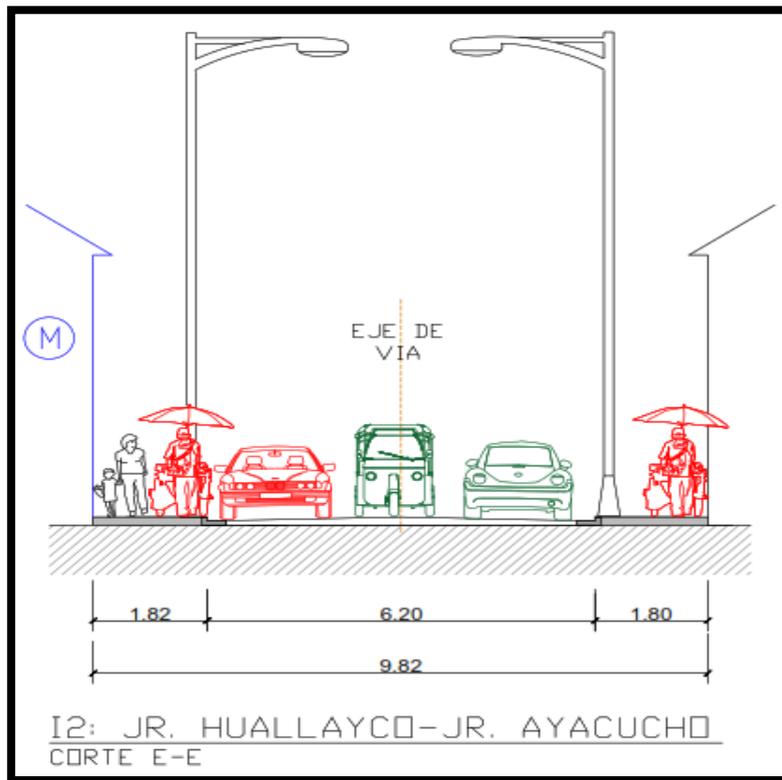
Nota: Intersección 1 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Huánuco

Figura 21
Detalle de Corte D-D



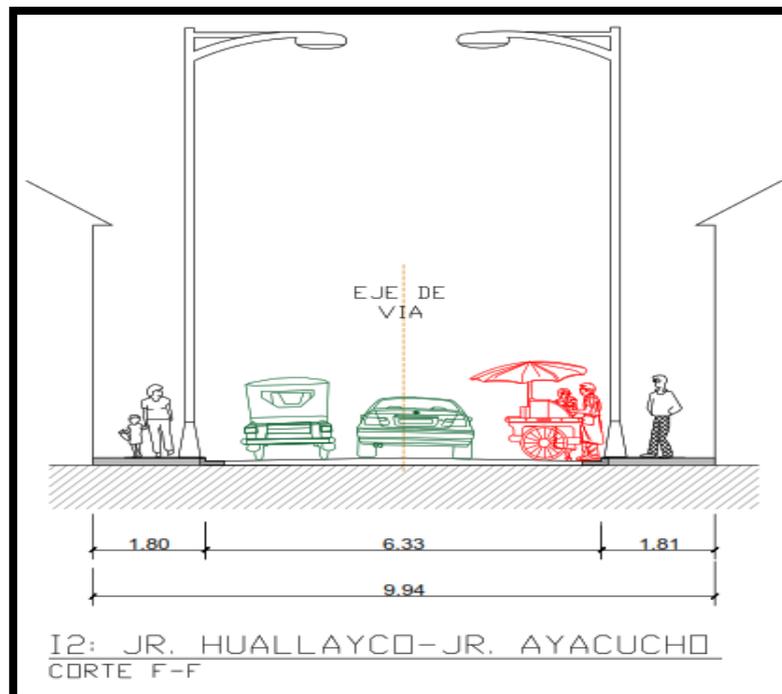
Nota: Intersección 1 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Huánuco

Figura 22
Detalle de Corte F-F



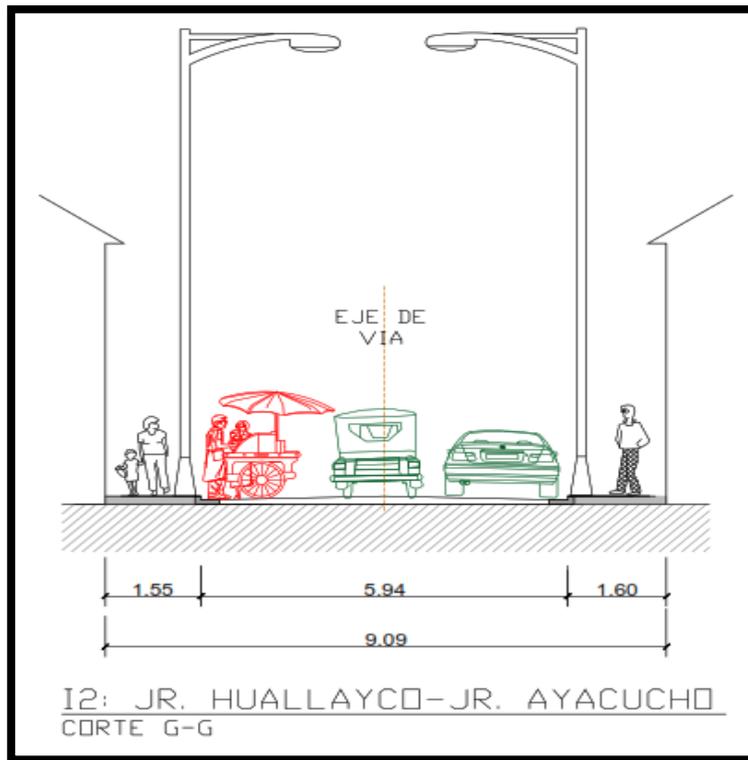
Nota: Intersección 2 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Ayacucho

Figura 23
Detalle de Corte E-E



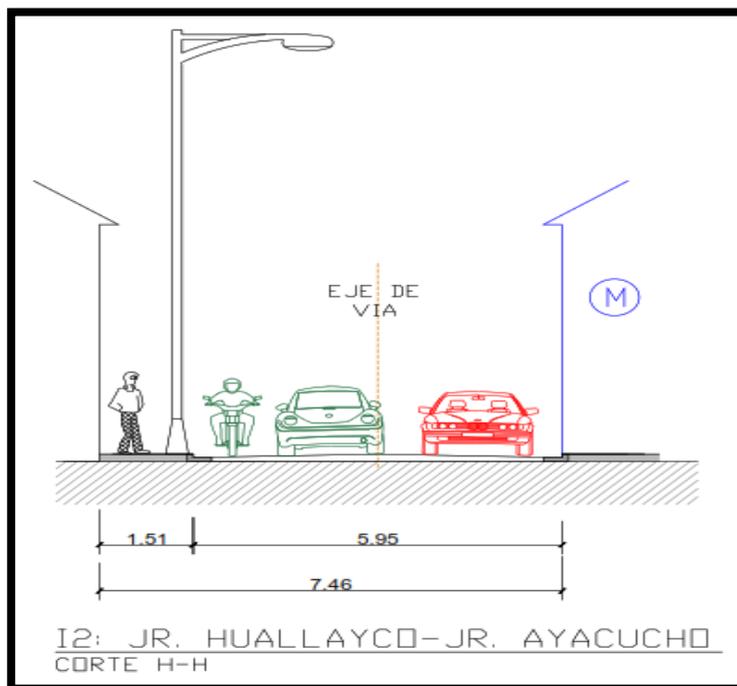
Nota: Intersección 2 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Ayacucho

Figura 24
Detalle de Corte G-G



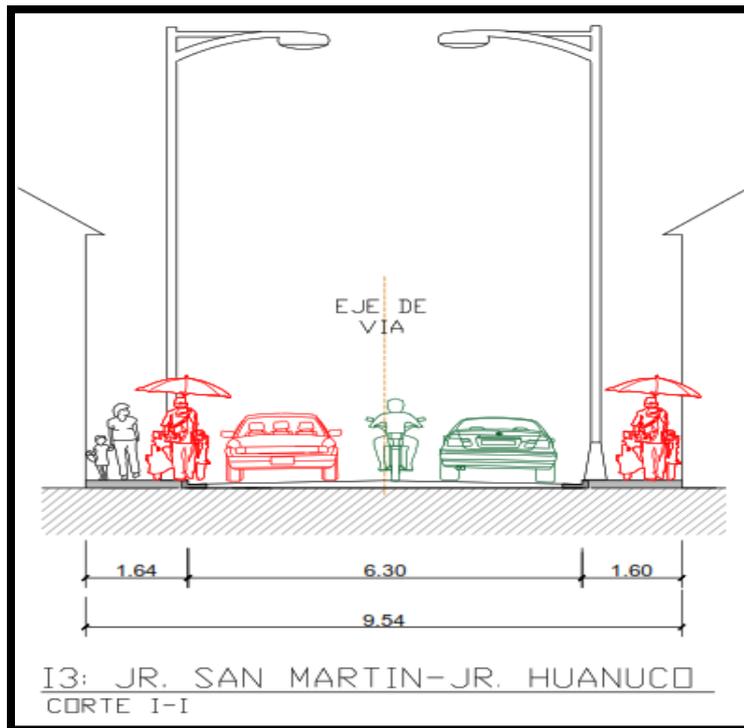
Nota: Intersección 2 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Ayacucho

Figura 25
Detalle de Corte H-H



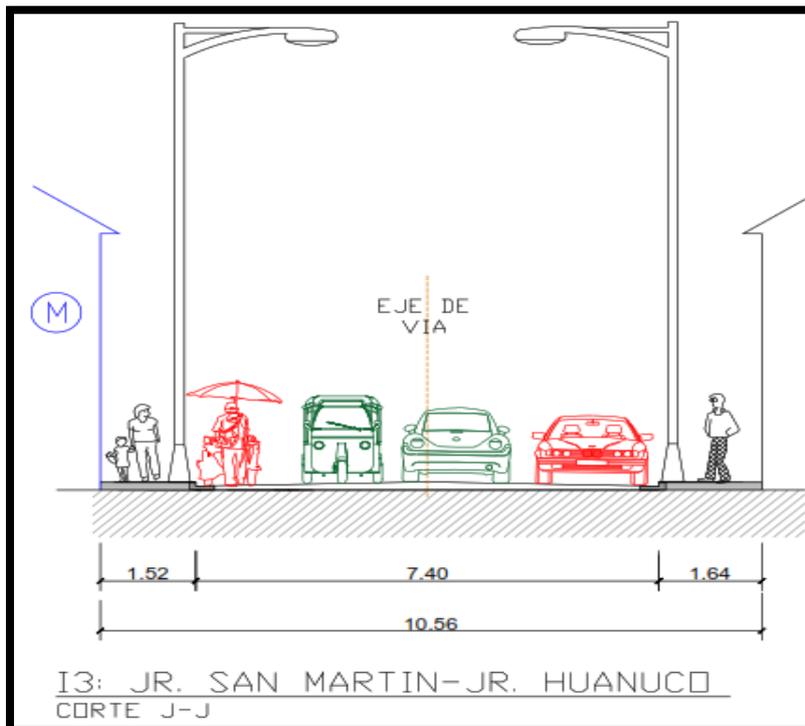
Nota: Intersección 2 – Entre el Jr. Huallayco y Jr. Ayacucho

Figura 26
Detalle de Corte I-I



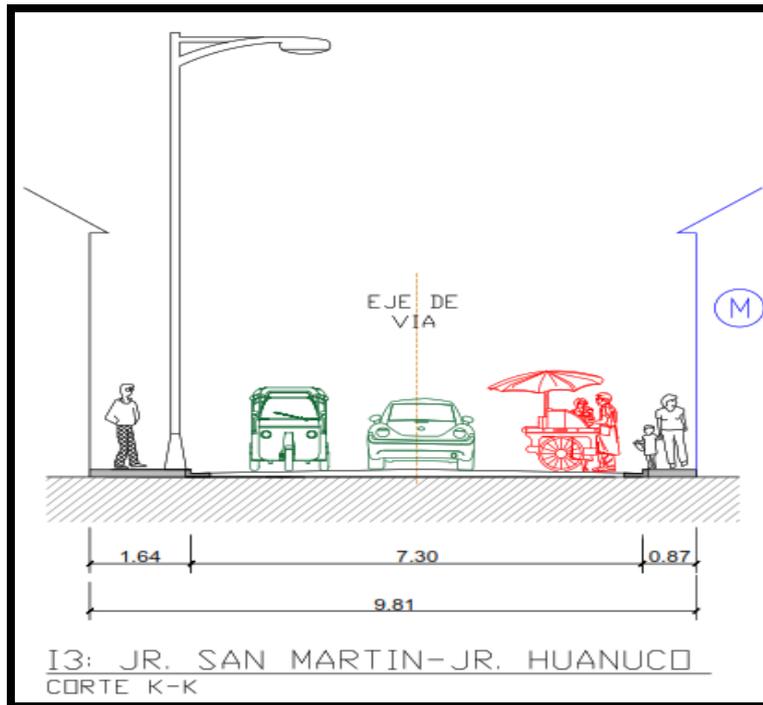
Nota: Intersección 3 – Entre el Jr. San Martín y Jr. Huánuco

Figura 27
Detalle de Corte J-J



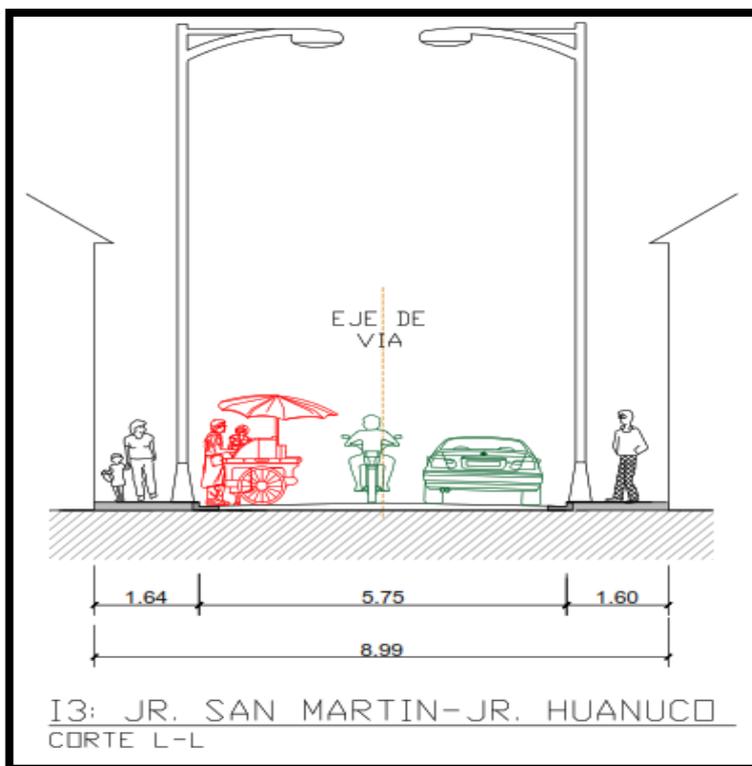
Nota: Intersección 3 – Entre el Jr. San Martín y Jr. Huánuco

Figura 28
Detalle de Corte K-K



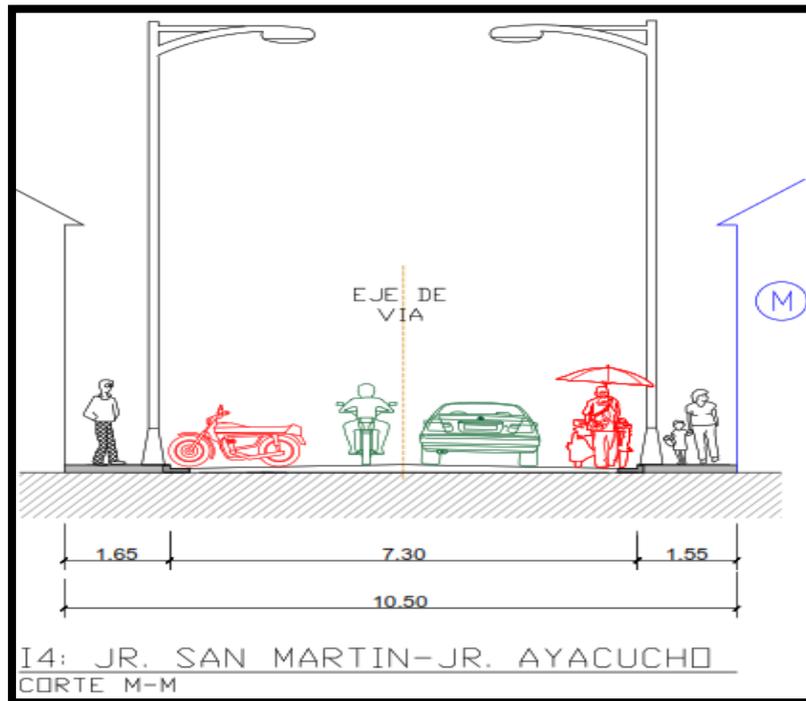
Nota: Intersección 3 – Entre el Jr. San Martín y Jr. Huánuco

Figura 29
Detalle de Corte L-L



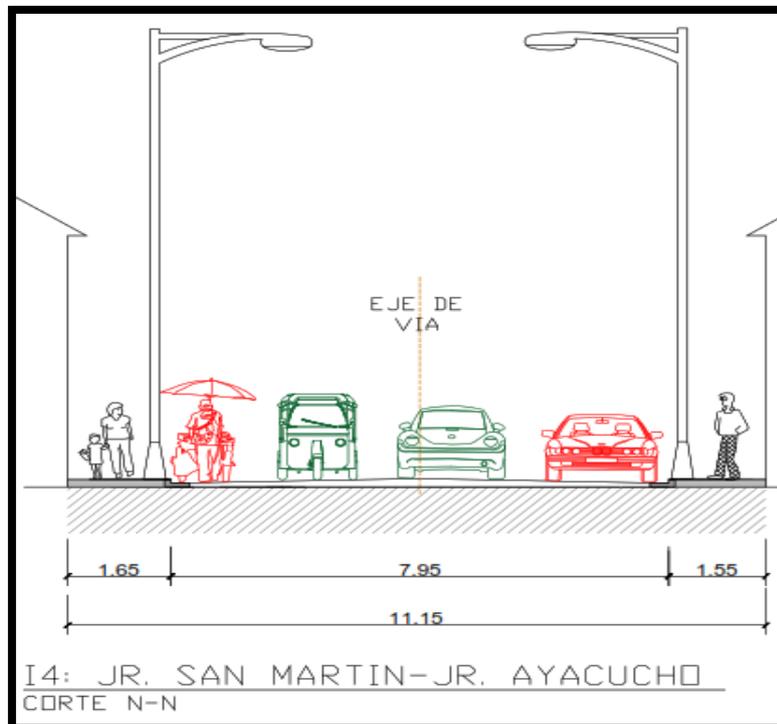
Nota: Intersección 4 – Entre el Jr. San Martín y Jr. Ayacucho

Figura 30
Detalle de Corte M-M



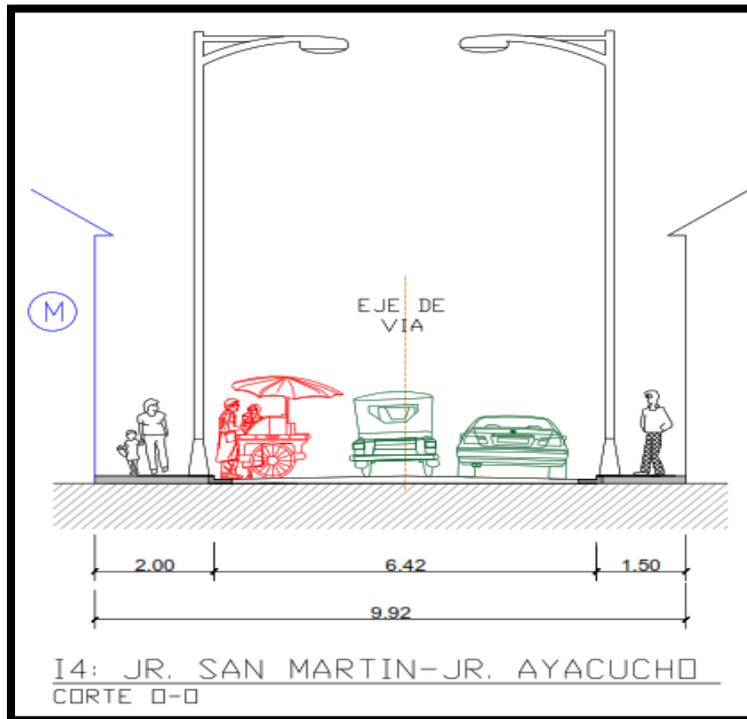
Nota: Intersección 4 – Entre el Jr.
San Martín y Jr. Ayacucho

Figura 31
Detalle de Corte N-N



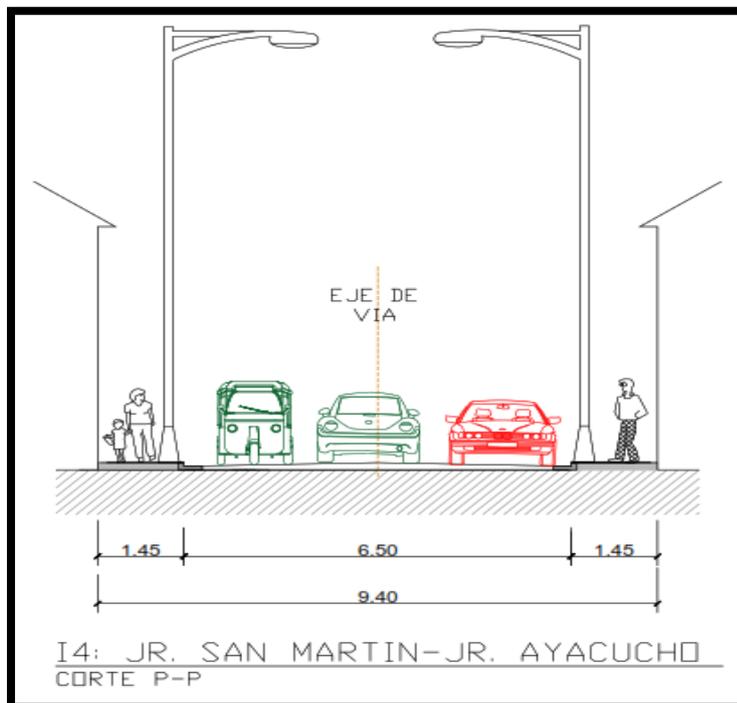
Nota: Intersección 4 – Entre el Jr.
San Martín y Jr. Ayacucho

Figura 32
Detalle de Corte O-O



Nota: Intersección 4 – Entre el Jr.
San Martín y Jr. Ayacucho

Figura 33
Detalle de Corte P-P



Nota: Intersección 4 – Entre el Jr.
San Martín y Jr. Ayacucho

Adicionalmente a la información antes mostrada, también se observó la existencia de solo un semáforo en una de las 4 intersecciones en análisis, el cual se detallará en el siguiente cuadro:

Tabla 12
Estado de semaforización INSITU

INTERSECCIÓN	JIRONES	SITUACIÓN	INTERVALO DE FASE	CICLO (s)
1	Jr. Huallayco	Con semáforo	Verde	30
			Ámbar	4
			Rojo	40
	Jr. Huánuco	Con semáforo	Verde	40
			Ámbar	4
			Rojo	30
2	Jr. Huallayco	Sin semáforo	-	-
	Jr. Ayacucho	Sin semáforo	-	-
3	Jr. San Martin	Sin semáforo	-	-
	Jr. Huánuco	Sin semáforo	-	-
4	Jr. San Martin	Sin semáforo	-	-
	Jr. Ayacucho	Sin semáforo	-	-

Nota: Se recolecto la información mediante la inspección en cada intersección y el uso de un temporizador.

Análisis e Interpretación

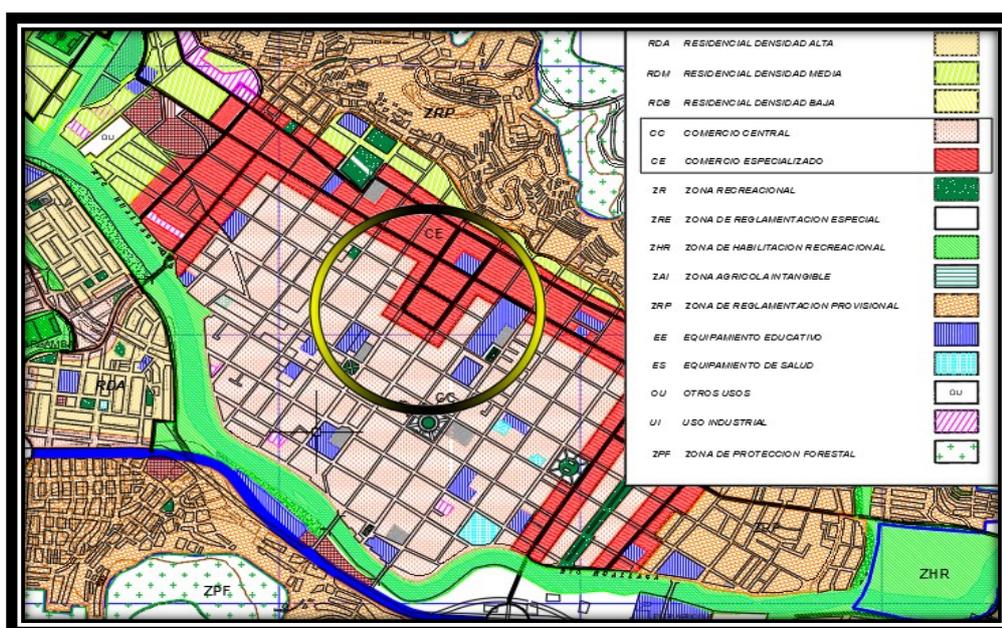
En la tabla 12 se detalla el ancho de vía existente y el ancho de vía efectivo de las intersecciones en estudio, y se observó que todas las vías no funcionan en su 100% de capacidad porque durante todo el día y más aún en horas punta se observó que parte considerable de la vía es tomada como estacionamiento vehicular y venta ambulatoria de diversos productos, también se observó que la única intersección semaforizada de las cuatro intersecciones en estudio es la intersección entre el Jr. Huallayco y el Jr. Huánuco. Producto de lo mencionado anteriormente podemos decir que la seguridad de todos los actores del sistema de transporte del área de estudio es crítica.

4.1.3. ESTUDIO DEL TRAFICO VIAL – TRANSITABILIDAD

A. CLASIFICACION VIAL, VOLUMEN, NIVEL DE SERVICIO

- ZONIFICACIÓN (CLASIFICACION VIAL)

Figura 34
Zonificación de la ciudad e Huánuco



Nota: Las intersecciones y vías en estudio se encuentran dentro de una Zona de Comercio.

Las instalaciones comerciales de la ciudad de Huánuco se concentran en las zonas céntricas como lo son los alrededores del Mercado Modelo de Huánuco ubicado en el centro de la ciudad y vías como el Jr. Huánuco, Ayacucho, Jr. Huallayco y Jr. San Martín; caracterizado por bancos, tiendas comerciales, mercados de alimentos y pequeñas y micro empresas, siendo el acceso al crédito una de las actividades más importantes de las MYPES.

Las intersecciones en estudio se ubican dentro de una Zona de Comercio; por tanto, pertenecerá al Distrito Central de Negocios o mejor conocido por las siglas en inglés CBD (Central Business District), donde se producen estacionamientos, bloqueos, alta actividad de taxis y autobuses, preferencia de paso en calles estrechas, radio de giro corto, alto volumen de peatones en la intersección, etc.

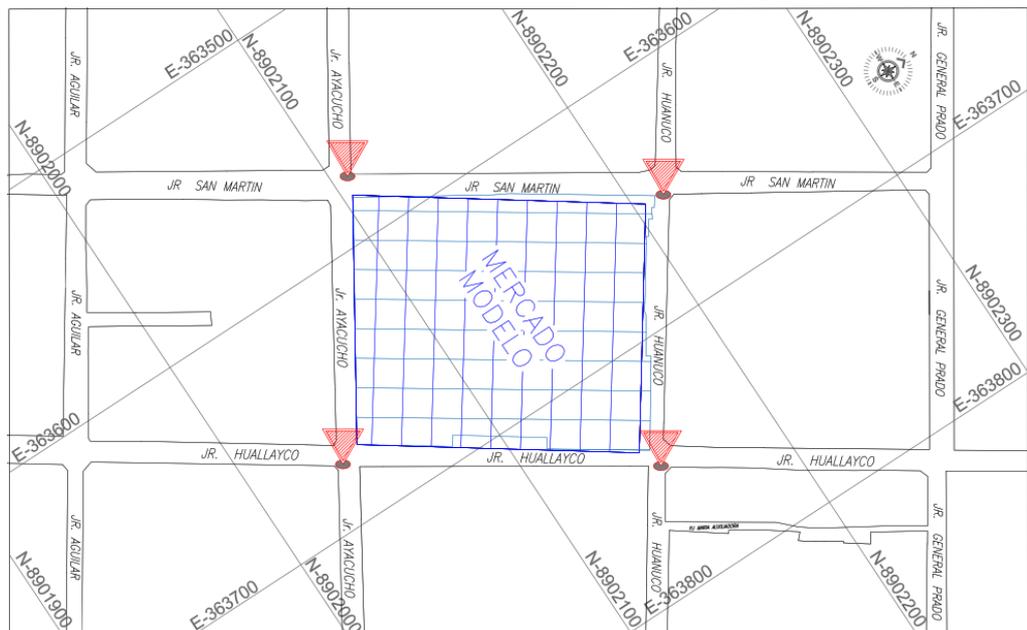
➤ APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO N°1 – FICHA DE AFORO

Para el Estudio del Trafico Vial se hizo efectiva la aplicación del Instrumento N°1 - Ficha de Aforo, el cual con el procesamiento respectivo nos brindaran estadísticos de las vías e intersecciones en estudio.

- FLUJO VEHICULAR (VOLUMEN)

Se realizó la recolección de datos mediante el aforo vehicular con el formato establecido para esta investigación. Las horas para la recolección de datos fueron de 06:45 a 09:45 horas, de 11:30 a 14:30 horas y de 17:30 a 20:30 horas. De las cuales se observó y determinó que la hora pico es entre las 18:15 y las 19:15 horas.

Figura 35
Estaciones de aforo vehicular



Nota: El aforo vehicular se realizó de 06:45 a 09:45 horas, de 11:30 a 14:30 horas y de 17:30 a 20:30 horas.

Figura 36
Formato para el conteo vehicular

FLUJOS VEHICULARES												
INTERSECCION: FECHA: ENCUESTADOR: HORA INICIO: HORA FINAL:	<input type="text"/>											
HORA (15 MIN)	MOTO	BAJAJ	OTRO	TICO	AUTO	PICKUP	COMBI	COASTER	BUS	2 EJES	3 EJES	4 EJES
6:15-6:30												
6:30-6:45												
6:45-7:00												
7:00-7:15												
7:15-7:30												
7:30-7:45												
7:45-8:00												
8:00-8:15												

Nota: La recolección de datos se realizó en periodos de cada quince (15) minutos.

Cada vehículo aforado será multiplicado por el factor de Unidad de Coche Patrón (UCP) al que pertenecen, se realiza esta acción con el fin de homologar los distintos tipos de vehículos de cada intersección en estudio y ser procesados de una manera efectiva. En la siguiente tabla se detallará la tipología del vehículo y su respectiva Unidad de Coche Patrón:

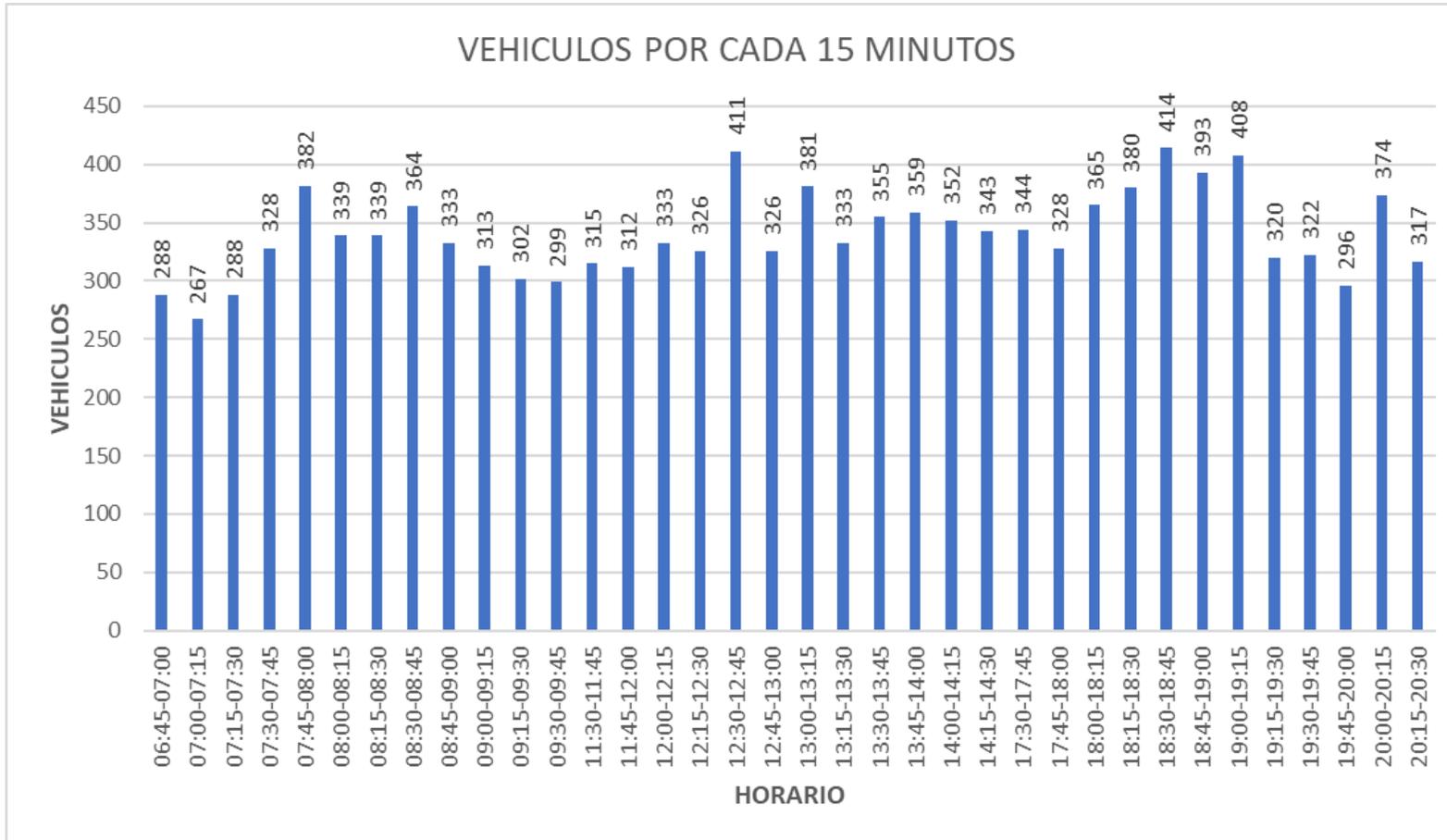
Tabla 13
Factor de conversión UCP

TIPO DE VEHICULO	FACTOR UCP
Motocicleta	0.33
Mototaxi	0.75
Moto-furgón	0.40
Tico o Citycar	1.00
Auto	1.00
Camioneta	1.00
Combi	1.30
Coaster	2.00
Camión	2.50

Nota: Fuente HCM (2010), factor UCP clasificado según tipo de vehículo.

Figura 38

Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°1



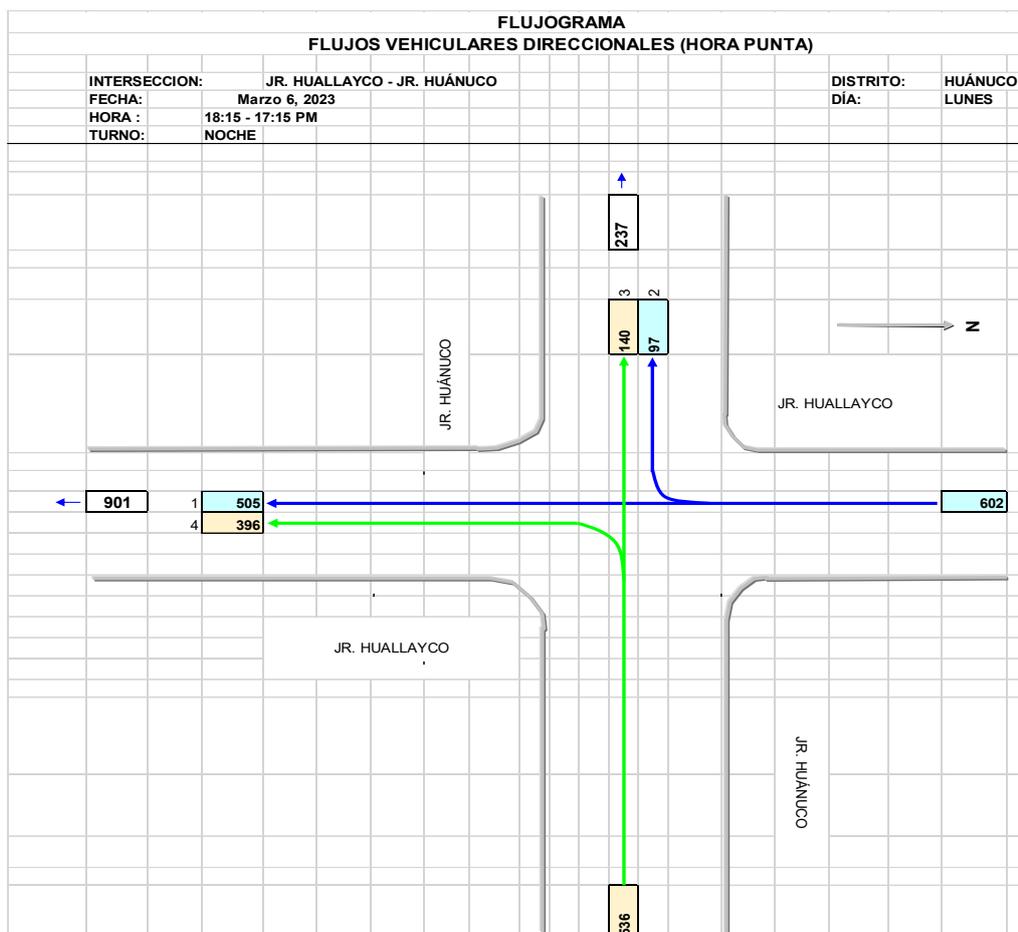
Nota: Gráfico de líneas representadoroducto del procesamiento del aforo vehicular.

Figura 39
Conversión UCP en la Intersección N°1

HORAS DE CONTROL	SIN UCP										UCP									
	TOTAL X 1/4 HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA	TOTAL X 1/4 DE HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA
	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA
06:45-07:00	123	33	64	68					288		98	26	50	56					230	
07:00-07:15	113	35	66	53					267		96	27	49	42					214	
07:15-07:30	133	32	62	61					288		109	22	46	50					228	
07:30-07:45	136	44	78	70	505	144	270	252	328	1171	104	33	56	54	406	108	201	202	246	918
07:45-08:00	166	44	75	97	548	155	281	281	382	1265	129	28	50	75	437	110	201	221	282	970
08:00-08:15	142	42	59	96	577	162	274	324	339	1337	113	33	42	75	455	116	194	254	263	1019
08:15-08:30	142	39	75	83	586	169	287	346	339	1388	111	28	58	67	457	122	206	271	263	1055
08:30-08:45	164	31	69	100	614	156	278	376	364	1424	135	21	47	76	487	110	198	293	279	1088
08:45-09:00	149	35	67	82	597	147	270	361	333	1375	119	25	48	63	477	107	195	280	254	1060
09:00-09:15	136	39	55	83	591	144	266	348	313	1349	110	30	38	65	474	105	191	271	244	1040
09:15-09:30	119	36	70	77	568	141	261	342	302	1312	96	27	51	59	459	103	184	263	233	1009
09:30-09:45	129	29	67	74	533	139	259	316	299	1247	107	20	50	56	431	103	187	244	233	964
11:30-11:45	166	20	48	81	166	20	48	81	315	315	130	14	33	59	130	14	33	59	236	236
11:45-12:00	150	23	55	84	316	43	103	165	312	627	116	20	37	61	246	33	70	120	234	470
12:00-12:15	171	19	61	82	487	62	164	247	333	960	138	13	41	62	384	47	111	182	253	724
12:15-12:30	164	21	57	84	651	83	221	331	326	1286	129	16	40	61	513	63	151	243	246	970
12:30-12:45	165	55	102	89	650	118	275	339	411	1382	126	42	72	65	509	91	190	248	305	1038
12:45-13:00	157	17	66	86	657	112	286	341	326	1396	124	11	44	65	516	83	196	252	243	1047
13:00-13:15	212	18	47	104	698	111	272	363	381	1444	156	13	33	74	534	83	189	264	276	1070
13:15-13:30	164	33	46	90	698	123	261	369	333	1451	117	26	30	64	522	92	179	267	237	1060
13:30-13:45	185	26	40	104	718	94	199	384	355	1395	143	17	27	77	539	67	134	280	264	1019
13:45-14:00	174	24	60	101	735	101	193	399	359	1428	133	17	43	76	548	72	134	290	269	1045
14:00-14:15	176	23	56	97	699	106	202	392	352	1399	134	16	38	72	527	75	139	289	261	1030
14:15-14:30	177	24	47	95	712	97	203	397	343	1409	133	17	34	70	542	66	143	295	253	1046
17:30-17:45	160	26	41	117	160	26	41	117	344	344	117	19	28	86	117	19	28	86	251	251
17:45-18:00	146	25	44	113	306	51	85	230	328	672	111	18	29	78	228	38	57	164	237	487
18:00-18:15	170	35	57	103	476	86	142	333	365	1037	119	27	40	75	347	65	98	238	261	748
18:15-18:30	144	34	67	135	620	120	209	468	380	1417	106	25	42	100	454	90	140	338	273	1021
18:30-18:45	188	48	60	118	648	142	228	469	414	1487	137	33	40	84	473	104	152	336	294	1065
18:45-19:00	176	23	44	150	678	140	228	506	393	1552	124	19	29	105	486	104	152	363	277	1105
19:00-19:15	195	27	40	146	703	132	211	549	408	1595	138	20	28	106	505	97	140	395	292	1136
19:15-19:30	136	36	56	92	695	134	200	506	320	1535	102	28	39	67	501	100	137	362	236	1099
19:30-19:45	147	17	42	116	654	103	182	504	322	1443	109	14	28	82	473	80	125	361	234	1039
19:45-20:00	124	25	55	92	602	105	193	446	296	1346	90	18	36	67	440	80	132	322	211	973
20:00-20:15	157	27	59	131	564	105	212	431	374	1312	115	19	40	87	417	80	144	303	262	943
20:15-20:30	136	20	51	110	564	89	207	449	317	1309	100	15	35	77	414	67	140	313	227	934
TOTAL H.P.	703	132	211	549					1595		505	97	140	396					1138	

Nota: Aplicación del factor UCP en cada periodo de tiempo.

Figura 40
Flujograma de la Intersección N°1



Nota: Diagrama de flujo indicando la cantidad total y el sentido de dirección vehicular en hora punta.

Tabla 14
Movimientos vehiculares en la Intersección N°1

VEHICULO	MOVIMIENTOS				Σ
	1	2	3	4	
Motocicleta	187	23	59	115	384
Bajaj	362	80	124	298	864
Otro	7	0	1	4	12
Tico	63	22	18	84	187
Auto	37	5	5	30	77
Camioneta	23	2	4	18	47
Combi	3	0	0	0	3
Coaster	21	0	0	0	21
Camión	0	0	0	0	0
TOTAL	703	132	211	549	1595
UCP	505	97	140	396	1138

Nota: Consolidado del aforo vehicular clasificado por el tipo de movimiento.

Tabla 15
Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N°1

VEHICULO	MOVIMIENTOS			
	1	2	3	4
Auto y Camioneta	123	29	27	132
Transporte Público	24	0	0	0
Camión	0	0	0	0
Vehículos menores	556	103	184	417
TOTAL	703	132	211	549
PORCENTAJE	44.1%	8.3%	13.2%	34.4%

Nota: Porcentaje vehicular según su agrupación y movimiento respectivo.

Análisis e Interpretación

En la INTERSECCIÓN N°1, el 41.1% de los vehículos motorizados optaron por el movimiento N°1 el cual es del Jr. Huallayco al Jr. Huallayco, el 34.4% optaron por el movimiento N°4 el cual va desde el Jr. Huánuco hacia el Jr. Huallayco, el 13.2% tomaron el movimiento N°3 que tiene como ruta desde el Jr. Huánuco hacia el Jr. Huánuco y por último el 8.3% de los vehículos motorizados realizaron el movimiento N°2 que tiene como ruta desde el Jr. Huallayco hacia el Jr. Huánuco. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que la mayoría de los vehículos que transitan por la INTERSECCIÓN N°1 eligen continuar su ruta por el Jr. Huallayco, evitando así transitar próximamente por el Jr. Huánuco.

b) Intersección N°2 (Jr. Huallayco – Jr. Ayacucho)

Figura 41

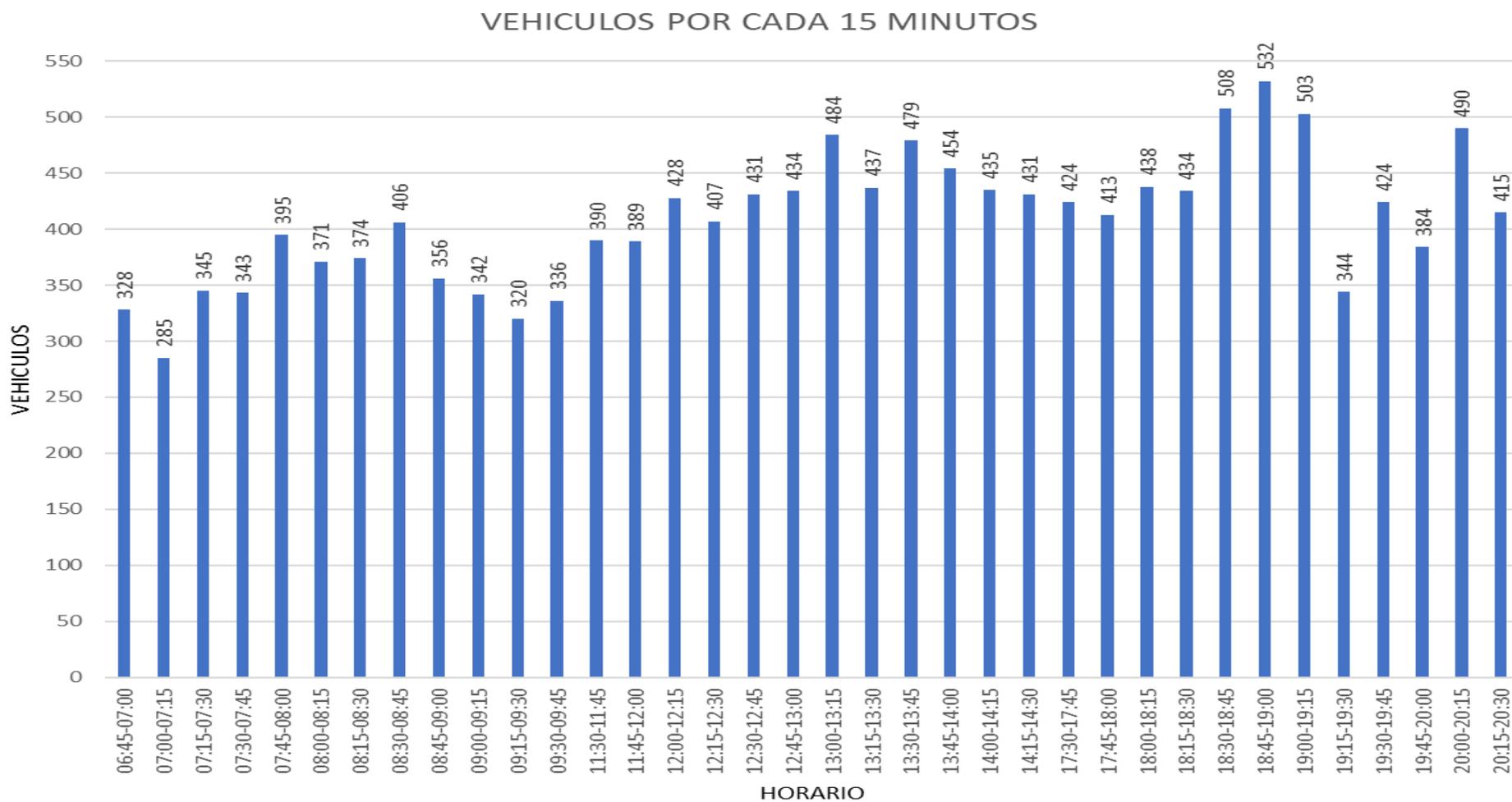
Aforo vehicular de la INTERSECCION N°2

HORAS DE CONTROL	MOTOCICLETA 0.33				MOTOTAXI 0.75				MOTO-FURGON 0.40				TICO O CITY CAR 1.00				AUTO 1.00				CAMIONETA 1.00				COMBI 1.30				COASTER 2.00				CAMION 2.50					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
06:45-07:00	18	6	6	6	80	19	51	36	3	0	0	3	19	24	6	4	6	4	12	4	4	2	3	2	0	1	2	2	0	4	0	0	0	1	0	0		
07:00-07:15	11	1	7	7	89	22	42	41	0	0	1	0	13	16	4	3	3	3	7	4	1	0	1	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	1	0	0		
07:15-07:30	19	7	16	8	89	23	61	34	0	0	4	1	20	13	3	6	4	8	4	11	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0			
07:30-07:45	24	13	10	5	85	31	48	43	1	0	1	0	13	25	3	7	2	4	3	10	2	0	2	2	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	1	0		
07:45-08:00	26	5	12	6	127	44	40	39	1	0	1	6	11	23	6	5	5	5	2	7	4	4	3	4	2	2	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0		
08:00-08:15	12	9	15	5	148	15	34	42	1	1	2	1	10	28	2	4	3	2	4	10	2	1	8	4	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0		
08:15-08:30	15	11	10	11	109	34	49	51	3	0	3	2	9	26	3	5	4	2	5	4	4	1	3	1	1	0	0	2	0	4	0	0	2	0	0	0	0	
08:30-08:45	21	12	8	7	108	51	50	45	1	0	3	0	12	32	2	6	4	6	2	11	1	2	3	3	5	2	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0		
08:45-09:00	20	6	10	6	104	46	45	42	1	1	1	0	10	25	2	4	4	3	4	6	2	1	2	2	1	1	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	
09:00-09:15	14	8	7	4	108	39	39	44	0	0	1	2	12	26	3	5	1	3	3	9	1	0	3	1	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	1	0	0	
09:15-09:30	11	9	9	7	97	31	40	39	1	0	0	1	8	24	2	5	3	5	5	7	2	0	3	3	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	1	0	0	
09:30-09:45	15	7	11	6	88	46	47	41	1	0	2	0	11	18	4	3	2	4	2	11	1	1	4	1	1	0	0	1	0	7	0	0	1	0	0	0	0	
11:30-11:45	26	14	15	8	98	53	51	46	3	0	2	1	13	15	2	5	6	5	2	5	2	3	2	0	1	0	1	2	0	7	0	0	1	0	1	0	0	
11:45-12:00	22	17	14	14	87	59	54	52	1	1	1	1	12	17	1	6	5	2	2	7	1	3	1	1	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	
12:00-12:15	23	11	19	12	114	45	48	58	1	4	1	4	15	18	2	9	3	4	3	9	2	4	2	2	0	0	1	2	0	8	0	0	2	0	2	0	0	
12:15-12:30	28	16	12	9	84	61	47	49	3	4	3	2	13	11	3	9	7	4	1	11	3	3	3	3	1	0	1	3	0	7	0	0	1	2	1	2	0	
12:30-12:45	32	20	12	15	83	62	62	48	1	1	3	2	13	21	2	6	3	3	8	10	2	3	4	0	1	1	0	4	0	7	0	0	1	0	1	0	0	
12:45-13:00	27	13	16	20	97	49	77	51	2	1	5	1	18	14	5	6	4	3	1	4	1	4	2	0	1	0	0	3	0	7	0	0	1	1	0	0	0	
13:00-13:15	53	15	25	12	108	72	57	45	3	0	2	0	22	15	2	5	7	7	3	6	7	2	5	1	0	0	2	1	0	4	0	0	1	0	2	0	0	
13:15-13:30	39	24	21	15	88	48	63	46	1	1	2	1	19	10	1	8	7	5	7	9	2	3	3	5	1	0	1	1	0	5	0	0	0	0	1	0	0	
13:30-13:45	42	14	15	11	100	58	76	46	5	2	2	2	15	22	4	9	8	4	5	11	4	4	1	5	1	0	0	3	0	7	0	0	1	2	0	0	0	
13:45-14:00	29	21	19	18	113	45	58	52	2	0	3	1	10	21	2	5	12	6	6	7	6	1	2	1	1	1	0	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	
14:00-14:15	33	20	15	12	99	62	61	47	2	1	1	1	11	20	3	6	6	6	3	7	2	1	3	0	1	0	1	1	0	6	0	0	1	2	1	0	0	
14:15-14:30	37	18	12	9	102	54	64	45	3	1	2	2	16	18	1	6	4	3	2	10	3	3	1	2	1	1	1	2	0	7	0	0	1	0	0	0	0	
17:30-17:45	38	21	15	11	98	61	42	39	1	1	0	1	19	14	3	9	5	4	7	11	4	4	5	2	1	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	1	0	
17:45-18:00	46	15	17	14	97	43	48	43	2	0	2	1	16	13	5	5	11	2	4	8	3	4	2	3	0	0	0	2	0	6	0	0	1	0	0	0	0	
18:00-18:15	55	14	18	18	101	44	51	46	1	1	1	0	20	12	2	7	4	4	5	7	9	3	4	4	1	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
18:15-18:30	37	19	13	8	102	57	44	57	2	1	0	2	16	18	0	9	5	11	8	9	3	2	2	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	1	0	0	
18:30-18:45	46	30	31	29	101	56	56	44	2	1	3	2	16	17	8	9	14	8	3	9	6	2	2	2	1	0	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	
18:45-19:00	57	26	24	21	129	46	55	53	2	0	0	4	21	16	7	7	11	4	9	17	4	6	4	3	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
19:00-19:15	57	30	20	19	133	36	45	47	1	2	0	1	27	16	3	5	11	3	1	10	9	9	5	4	2	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
19:15-19:30	30	14	17	10	97	35	27	33	1	0	1	2	11	13	1	11	10	3	4	3	4	5	4	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	
19:30-19:45	45	12	16	22	92	60	51	39	1	1	3	2	23	10	3	5	3	3	6	7	2	5	2	3	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	1	0	
19:45-20:00	35	17	23	19	77	34	41	57	2	1	2	2	17	9	2	6	2	3	4	3	4	9	7	1	1	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
20:00-20:15	53	24	27	12	96	56	65	62	2	0	2	0	9	13	4	6	5	7	6	8	4	12	2	5	3	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	
20:15-20:30	47	12	21	14	94	38	54	49	1	0	1	1	12	14	3	8	6	5	5	6	3	9	4	2	1	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	

Nota: Hoja de cálculo de vehiculos pertenecientes a la intersección entre el Jr. Huallayco y el Jr. Ayacucho.

Figura 42

Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°2



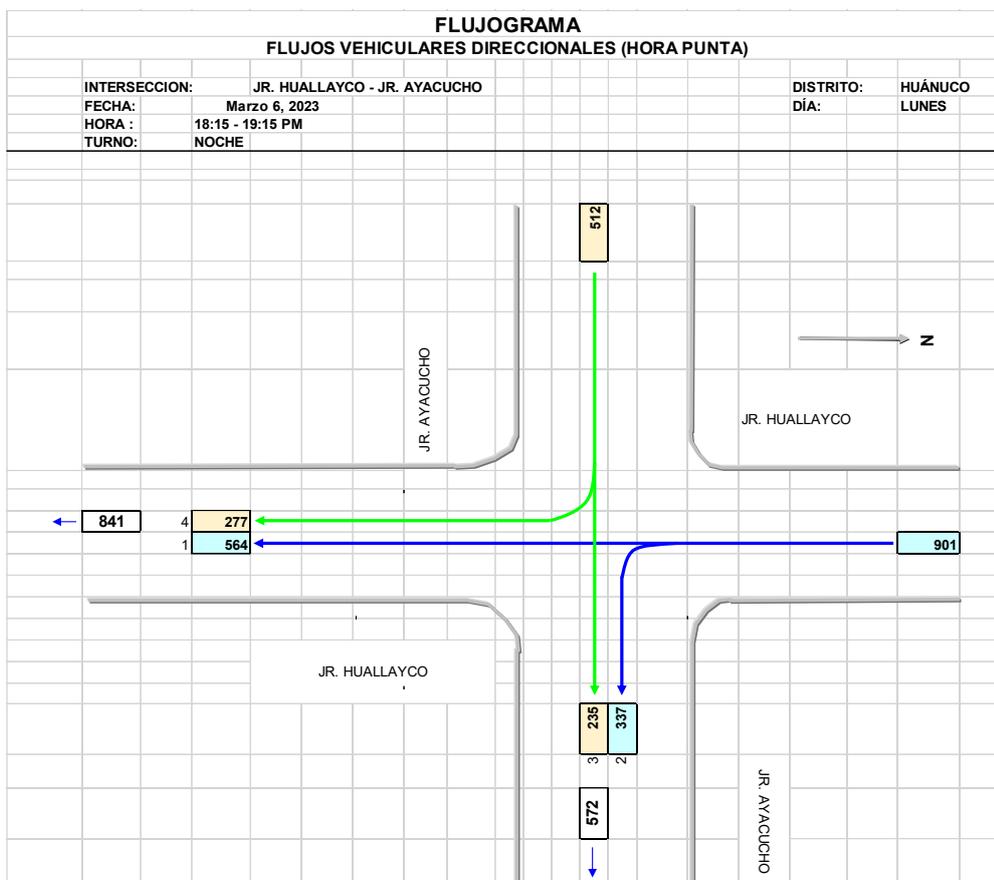
Nota: Gráfico de líneas representado producto del procesamiento del aforo vehicular.

Figura 43
Conversión UCP en la Intersección N°2

HORAS DE CONTROL	SIN UCP										UCP									
	TOTAL X 1/4 HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA	TOTAL X 1/4 DE HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA
	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA
06:45-07:00	130	61	80	57					328		96	58	64	43					261	
07:00-07:15	117	49	62	57					285		87	50	46	42					226	
07:15-07:30	137	57	90	61					345		107	53	62	47					268	
07:30-07:45	127	79	68	69	511	246	300	244	343	1301	89	69	50	56	379	229	222	187	263	1018
07:45-08:00	176	87	64	68	557	272	284	255	395	1368	127	77	45	51	410	249	203	195	300	1058
08:00-08:15	176	62	65	68	616	285	287	266	371	1454	130	58	45	54	453	256	202	207	287	1119
08:15-08:30	147	78	73	76	626	306	270	281	374	1483	111	66	52	55	457	270	193	216	285	1136
08:30-08:45	152	112	68	74	651	339	270	286	406	1546	112	99	48	59	480	300	191	219	318	1190
08:45-09:00	142	89	64	61	617	341	270	279	356	1507	102	79	45	47	456	302	191	215	274	1164
09:00-09:15	136	83	56	67	577	362	261	278	342	1478	100	75	41	53	425	320	187	213	269	1145
09:15-09:30	122	74	60	64	552	358	248	266	320	1424	90	65	45	50	404	319	180	208	250	1110
09:30-09:45	120	83	70	63	520	329	250	255	336	1354	89	74	50	49	381	294	182	198	262	1054
11:30-11:45	150	97	76	67	150	97	76	67	390	390	108	81	54	50	108	81	54	50	293	293
11:45-12:00	128	106	73	82	278	203	149	149	389	779	91	86	50	59	199	168	103	109	286	579
12:00-12:15	160	94	78	96	438	297	227	245	428	1207	118	81	56	72	317	249	159	181	327	907
12:15-12:30	140	108	71	88	578	405	298	333	407	1614	100	90	51	72	418	338	211	254	314	1220
12:30-12:45	136	118	92	85	564	426	314	351	431	1655	95	96	68	63	405	353	225	266	322	1249
12:45-13:00	151	92	106	85	587	412	347	354	434	1700	109	79	73	59	423	345	248	266	320	1283
13:00-13:15	201	115	98	70	628	433	367	328	484	1756	138	91	69	51	443	355	262	246	350	1305
13:15-13:30	157	96	99	85	645	421	395	325	437	1786	109	72	70	63	451	338	280	236	314	1306
13:30-13:45	176	113	103	87	685	416	406	327	479	1834	122	98	73	68	478	340	285	241	360	1344
13:45-14:00	173	102	91	88	707	426	391	330	454	1854	124	84	63	64	493	345	275	246	335	1359
14:00-14:15	155	118	88	74	661	429	381	334	435	1805	109	98	64	54	463	352	270	248	324	1333
14:15-14:30	167	105	83	76	671	438	365	325	431	1799	117	86	58	58	472	366	258	243	319	1339
17:30-17:45	166	111	72	75	166	111	72	75	424	424	116	87	51	59	116	87	51	59	313	313
17:45-18:00	176	83	78	76	342	194	150	151	413	837	121	68	53	56	237	155	105	115	299	612
18:00-18:15	191	82	81	84	533	276	231	235	438	1275	129	65	56	61	366	220	160	176	310	922
18:15-18:30	165	114	68	87	698	390	299	322	434	1709	114	92	50	66	479	313	210	242	322	1245
18:30-18:45	186	120	103	99	718	399	330	346	508	1793	129	91	66	69	492	317	225	252	355	1287
18:45-19:00	224	102	99	107	766	418	351	377	532	1912	152	77	69	78	524	326	241	274	376	1364
19:00-19:15	240	101	74	88	815	437	344	381	503	1977	169	76	49	64	563	337	235	276	357	1411
19:15-19:30	153	75	55	61	803	398	331	355	344	1887	108	61	38	45	558	305	223	255	252	1341
19:30-19:45	166	97	82	79	783	375	310	335	424	1803	112	79	58	54	541	293	215	240	303	1290
19:45-20:00	138	78	79	89	697	351	290	317	384	1655	94	63	52	61	483	279	197	224	270	1183
20:00-20:15	173	115	106	96	630	365	322	325	490	1642	115	87	70	75	429	290	219	235	347	1173
20:15-20:30	164	82	88	81	641	372	355	345	415	1713	109	68	60	59	430	297	241	248	295	1216
TOTAL H.P.	815	437	344	381					1977		564	337	235	277					1413	

Nota: Aplicación del factor UCP en cada periodo de tiempo.

Figura 44
Flujograma de la Intersección N°2



Nota: Diagrama de flujo indicando la cantidad total y el sentido de dirección vehicular en hora punta.

Tabla 16
Movimientos vehiculares en la Intersección N°2

VEHICULO	MOVIMIENTOS				Σ
	1	2	3	4	
Motocicleta	197	105	88	77	467
Bajaj	465	195	200	201	1061
Otro	7	4	3	9	23
Tico	80	67	18	30	195
Auto	41	26	21	45	133
Camioneta	22	19	13	10	64
Combi	3	0	0	9	12
Coaster	0	21	0	0	21
Camión	0	0	1	0	1
TOTAL	815	437	344	381	1977
UCP	564	337	235	277	1413

Nota: Consolidado del aforo vehicular clasificado por el tipo de movimiento.

Tabla 17
Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N°2

VEHICULO	MOVIMIENTOS			
	1	2	3	4
Auto y Camioneta	143	112	52	85
Transporte Público	3	21	0	9
Camión	0	0	1	0
Vehículos menores	669	304	291	287
TOTAL	815	437	344	381
PORCENTAJE	41.2%	22.1%	17.4%	19.3%

Nota: Porcentaje vehicular según su agrupación y movimiento respectivo.

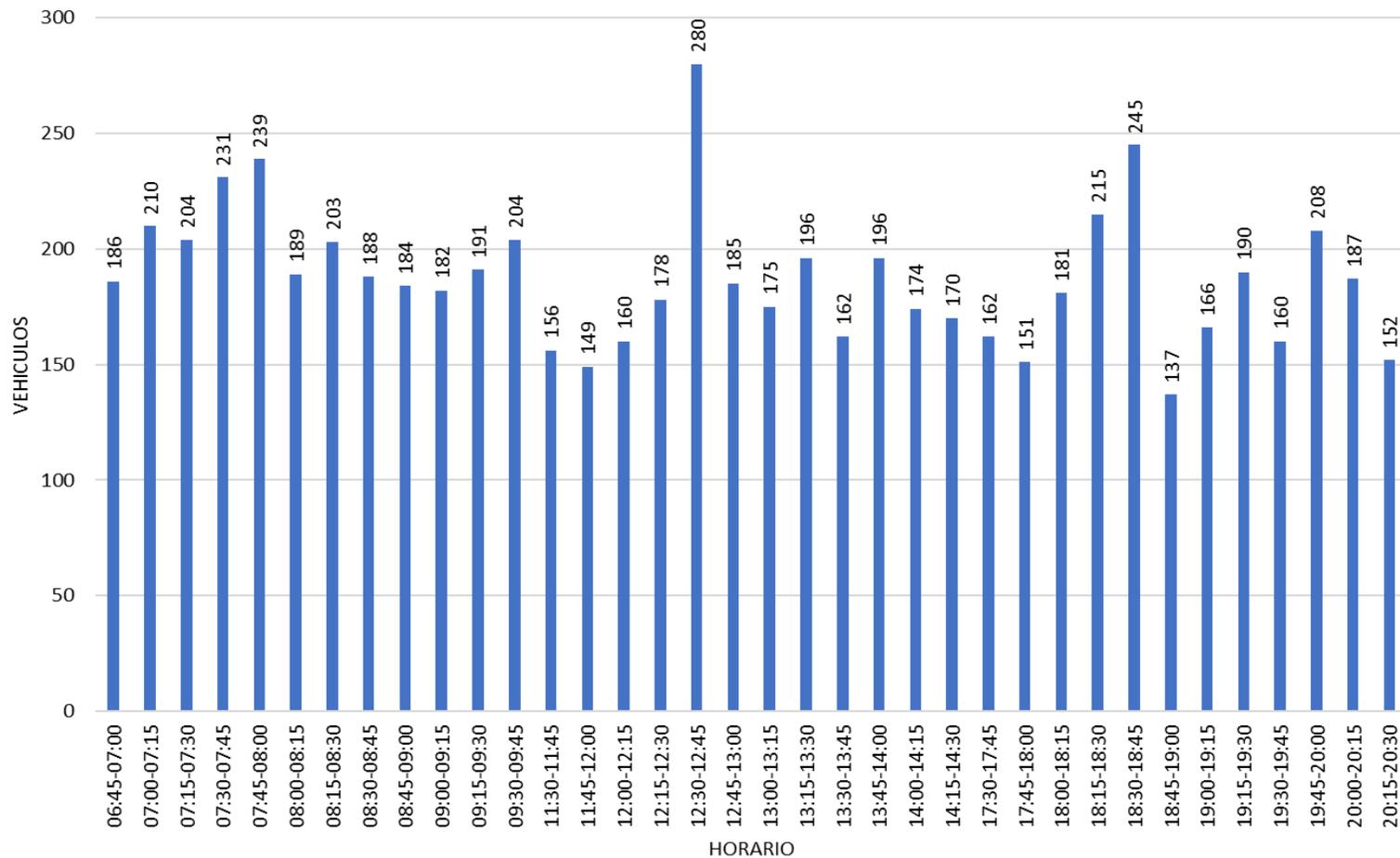
Análisis e Interpretación

En la INTERSECCIÓN N°2, el 41.2% de los vehículos motorizados optaron por el movimiento N°1 el cual es del Jr. Huallayco al Jr. Huallayco, el 22.1% optaron por el movimiento N°2 el cual va desde el Jr. Huallayco hacia el Jr. Ayacucho, el 19.3% tomaron el movimiento N°4 que tiene como ruta desde el Jr. Ayacucho hacia el Jr. Huallayco y por último el 17.4% de los vehículos motorizados realizaron el movimiento N°3 que tiene como ruta desde el Jr. Ayacucho hacia el Jr. Ayacucho. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que el 59.5% de los vehículos que transitan por la INTERSECCIÓN N°2 eligen continuar su ruta por el Jr. Huallayco y el 40.5% eligen continuar por la ruta del Jr. Ayacucho.

Figura 45

Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección N°3

VEHICULOS POR CADA 15 MINUTOS



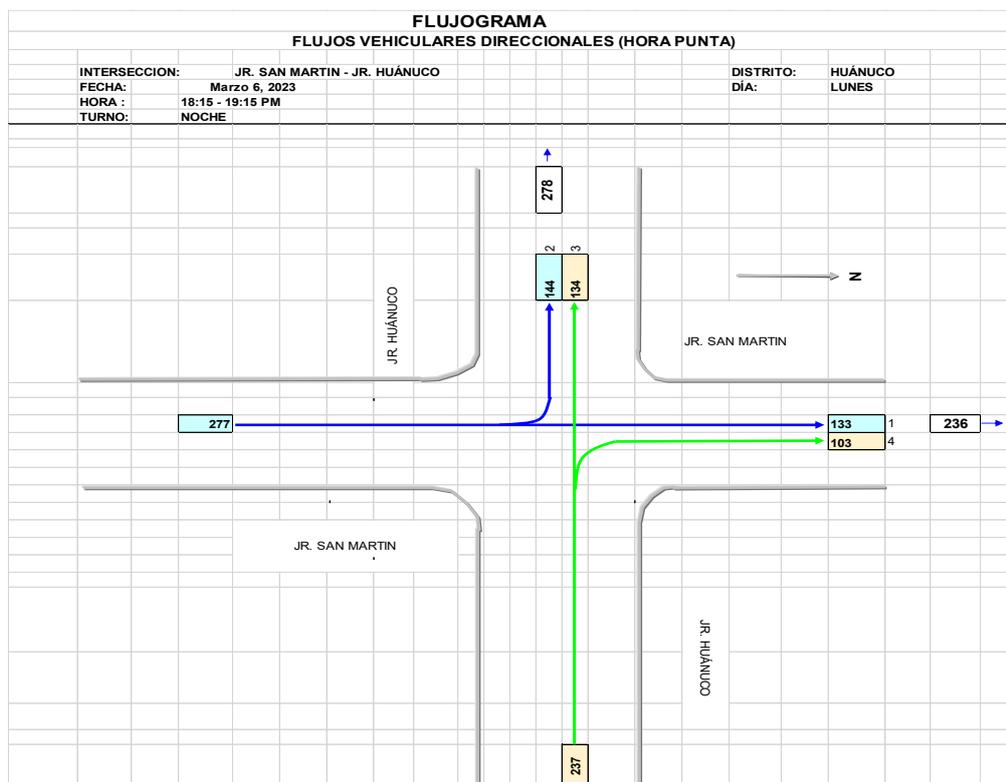
Nota: Gráfico de líneas representado producto del procesamiento del aforo vehicular.

Figura 46
Conversión UCP en la Intersección N°3

HORAS DE CONTROL	SIN UCP										UCP									
	TOTAL X 1/4 HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA	TOTAL X 1/4 DE HORA				SUMA HORARIA				GRAN	SUMA
	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA	1	2	3	4	1	2	3	4	TOTAL	HORARIA
06:45-07:00	32	57	64	33					186		24	40	48	27					140	
07:00-07:15	36	73	60	41					210		26	51	42	34					153	
07:15-07:30	47	63	63	31					204		37	45	44	24					150	
07:30-07:45	42	67	86	36	157	260	273	141	231	831	29	45	63	26	116	181	198	111	163	606
07:45-08:00	70	50	65	54	195	253	274	162	239	884	47	37	43	35	139	178	193	118	162	629
08:00-08:15	50	38	62	39	209	218	276	160	189	863	38	27	45	30	151	154	196	114	140	616
08:15-08:30	38	51	77	37	200	206	290	166	203	862	23	35	55	31	137	144	207	122	144	609
08:30-08:45	37	51	66	34	195	190	270	164	188	819	27	37	43	25	135	135	187	121	132	578
08:45-09:00	40	42	72	30	165	182	277	140	184	764	28	29	50	22	116	127	194	108	129	545
09:00-09:15	40	48	63	31	155	192	278	132	182	757	27	34	48	21	105	134	197	99	130	535
09:15-09:30	44	41	66	40	161	182	267	135	191	745	31	29	45	32	113	129	187	100	138	529
09:30-09:45	63	45	66	30	187	176	267	131	204	761	45	31	48	23	131	124	191	98	147	544
11:30-11:45	46	42	37	31	46	42	37	31	156	156	31	29	26	21	31	29	26	21	107	107
11:45-12:00	38	33	48	30	84	75	85	61	149	305	29	23	35	21	61	52	61	43	109	216
12:00-12:15	39	41	47	33	123	116	132	94	160	465	27	29	31	24	88	81	92	66	111	327
12:15-12:30	44	56	44	34	167	172	176	128	178	643	33	37	30	26	121	118	122	92	127	454
12:30-12:45	57	66	86	71	178	196	225	168	280	767	41	45	59	54	131	135	156	125	200	547
12:45-13:00	48	54	50	33	188	217	227	171	185	803	35	36	31	24	137	148	152	128	126	564
13:00-13:15	56	54	39	26	205	230	219	164	175	818	39	35	27	20	149	154	148	124	121	575
13:15-13:30	57	60	49	30	218	234	224	160	196	836	39	42	33	22	154	158	151	120	136	584
13:30-13:45	49	47	39	27	210	215	177	116	162	718	33	31	25	19	146	145	116	85	108	492
13:45-14:00	63	49	55	29	225	210	182	112	196	729	46	31	39	22	157	139	124	83	137	502
14:00-14:15	48	47	53	26	217	203	196	112	174	728	32	33	34	21	150	137	131	84	120	501
14:15-14:30	45	54	44	27	205	197	191	109	170	702	34	36	31	19	145	132	129	81	120	486
17:30-17:45	45	50	39	28	45	50	39	28	162	162	31	34	27	21	31	34	27	21	112	112
17:45-18:00	48	34	35	34	93	84	74	62	151	313	34	24	22	25	65	58	49	46	106	218
18:00-18:15	42	47	49	43	135	131	123	105	181	494	27	30	35	32	92	89	84	78	125	343
18:15-18:30	52	62	56	45	187	193	179	150	215	709	35	40	36	31	128	129	120	109	143	486
18:30-18:45	67	70	58	50	209	213	198	172	245	792	42	46	37	36	139	141	131	125	162	535
18:45-19:00	35	35	40	27	196	214	203	165	137	778	22	23	27	21	127	139	135	120	93	522
19:00-19:15	48	51	47	20	202	218	201	142	166	763	33	34	33	15	132	144	134	103	115	512
19:15-19:30	42	56	52	40	192	212	197	137	190	738	29	36	35	32	126	139	132	104	131	501
19:30-19:45	49	52	36	23	174	194	175	110	160	653	37	38	24	19	121	131	118	87	118	457
19:45-20:00	70	58	44	36	209	217	179	119	208	724	45	39	28	26	144	147	120	92	138	503
20:00-20:15	53	48	48	38	214	214	180	137	187	745	37	35	32	28	149	148	119	105	133	521
20:15-20:30	46	35	42	29	218	193	170	126	152	707	33	24	29	22	153	137	113	94	108	497
TOTAL H.P.	202	218	201	142					763		133	144	134	103					514	

Nota: Aplicación del factor UCP en cada periodo de tiempo.

Figura 47
Flujograma de la Intersección N° 3



Nota: Diagrama de flujo indicando la cantidad total y el sentido de dirección vehicular en hora punta.

Tabla 19
Movimientos vehiculares en la Intersección N° 3

VEHICULO	MOVIMIENTOS				Σ
	1	2	3	4	
Motocicleta	55	57	50	32	194
Bajaj	132	138	133	71	474
Otro	0	3	1	0	4
Tico	6	8	11	29	54
Auto	3	6	4	6	19
Camioneta	5	6	2	4	17
Combi	1	0	0	0	1
Coaster	0	0	0	0	0
Camión	0	0	0	0	0
TOTAL	202	218	201	142	763
UCP	133	144	134	103	514

Nota: Consolidado del aforo vehicular clasificado por el tipo de movimiento.

Tabla 20*Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N° 3*

VEHICULO	MOVIMIENTOS			
	1	2	3	4
Auto y Camioneta	14	20	17	39
Transporte Público	1	0	0	0
Camión	0	0	0	0
Vehículos menores	187	198	184	103
TOTAL	202	218	201	142
PORCENTAJE	26.5%	28.6%	26.3%	18.6%

Nota: Porcentaje vehicular según su agrupación y movimiento respectivo.

Análisis e Interpretación

En la INTERSECCIÓN N° 3, el 28.6% de los vehículos motorizados optaron por el movimiento N°2 el cual es del Jr. San Martín al Jr. Huánuco, el 26.5% optaron por el movimiento N°1 el cual va desde el Jr. San Martín hacia el Jr. San Martín, el 26.3% tomaron el movimiento N°3 que tiene como ruta desde el Jr. Huánuco hacia el Jr. Huánuco y por último el 18.6% de los vehículos motorizados realizaron el movimiento N°4 que tiene como ruta desde el Jr. Huánuco hacia el Jr. San Martín. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que el 45.9% de los vehículos que transitan por la INTERSECCIÓN N°3 eligen continuar su ruta por el Jr. San Martín y el 54.1% eligen continuar por la ruta del Jr. Huánuco.

d) Intersección N°4 (Jr. San Martín – Jr. Ayacucho)

Figura 48

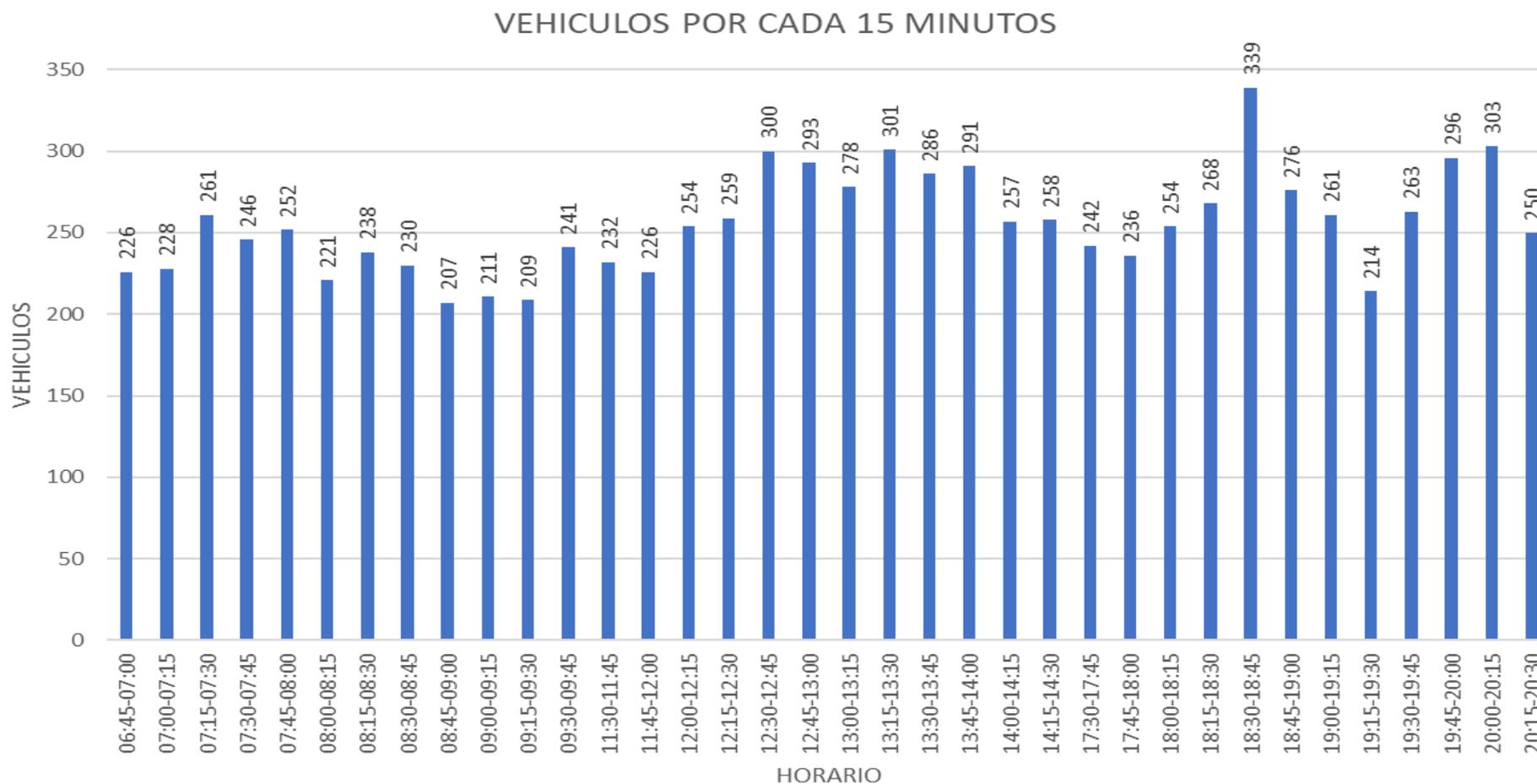
Aforo vehicular de la INTERSECCION N° 4

HORAS DE CONTROL	MOTOCICLETA 0.33				MOTOTAXI 0.75				MOTO-FURGON 0.40				TICO O CITYCAR 1.00				AUTO 1.00				CAMIONETA 1.00				COMBI 1.30				COASTER 2.00				CAMION 2.50						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
06:45-07:00	8	5	7	4	49	39	48	10	1	1	2	2	2	8	2	8	3	7	9	0	2	3	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07:00-07:15	12	7	7	6	75	54	29	7	0	1	0	0	2	6	1	2	1	5	6	0	1	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07:15-07:30	9	7	17	4	72	50	45	5	2	2	3	3	8	4	5	1	1	9	6	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
07:30-07:45	12	10	5	4	58	50	41	19	3	1	0	5	2	7	3	3	2	8	5	0	0	3	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
07:45-08:00	15	8	10	5	72	45	34	15	0	4	3	1	1	9	2	1	6	5	4	2	2	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
08:00-08:15	11	10	10	4	47	45	31	11	2	3	0	2	2	4	2	1	3	10	4	1	0	1	11	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
08:15-08:30	16	13	8	7	50	60	40	9	0	5	0	2	2	6	2	1	1	7	2	0	1	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08:30-08:45	5	10	5	4	56	50	45	15	1	2	1	0	3	5	3	3	1	9	4	0	0	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08:45-09:00	8	9	7	5	51	52	35	10	2	1	0	0	1	4	2	1	2	6	4	1	1	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:00-09:15	10	7	4	4	60	40	43	8	0	1	2	1	2	5	3	2	1	7	5	0	0	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:15-09:30	6	11	5	4	55	43	36	10	1	1	0	2	3	4	3	1	1	9	3	0	1	4	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
09:30-09:45	12	9	8	6	68	48	40	13	0	1	1	1	2	5	2	1	1	8	5	1	1	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
11:30-11:45	13	12	11	5	41	49	48	21	0	2	1	1	2	5	2	0	2	6	1	0	2	1	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
11:45-12:00	10	15	13	2	36	65	41	13	0	2	0	0	0	6	1	1	4	5	4	1	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
12:00-12:15	12	16	15	2	30	55	51	25	2	4	1	0	1	9	2	0	2	7	5	1	2	2	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
12:15-12:30	13	10	11	3	38	52	44	29	4	4	1	1	1	9	3	0	3	9	3	1	2	5	1	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	
12:30-12:45	16	15	12	3	53	50	60	31	4	3	2	1	4	7	1	3	3	2	16	1	2	3	1	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
12:45-13:00	14	16	20	8	56	79	49	14	0	3	3	0	0	8	3	0	4	2	3	1	3	2	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
13:00-13:15	23	19	18	5	41	62	40	23	0	2	0	2	9	6	1	0	3	6	3	1	2	5	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
13:15-13:30	26	22	14	1	63	72	37	11	0	3	0	0	5	8	1	1	4	8	8	0	5	5	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
13:30-13:45	14	7	19	10	51	65	57	9	0	4	0	1	3	9	4	0	5	10	6	1	2	2	4	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13:45-14:00	19	21	16	8	56	74	36	12	3	4	0	1	4	6	1	1	3	8	5	0	2	0	3	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
14:00-14:15	15	9	18	4	48	62	46	15	2	2	0	0	2	8	1	0	3	6	4	1	4	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
14:15-14:30	12	11	10	8	53	69	40	11	0	3	1	1	3	5	2	1	4	9	3	1	2	3	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:30-17:45	15	14	12	9	38	51	30	21	0	1	0	0	5	7	5	1	1	9	9	1	2	4	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17:45-18:00	11	20	11	4	41	45	46	13	2	1	2	0	2	8	2	1	3	7	5	0	4	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18:00-18:15	18	17	19	10	27	57	40	24	0	0	1	1	3	9	0	0	2	9	3	1	1	6	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:15-18:30	23	11	10	5	45	56	45	31	0	0	2	0	3	7	2	0	2	9	8	1	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18:30-18:45	36	31	29	6	69	58	42	15	0	3	2	0	4	12	5	1	3	9	0	2	3	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:45-19:00	15	23	22	3	33	54	54	10	3	3	1	0	2	9	5	1	2	20	6	0	1	5	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00-19:15	12	19	20	11	30	41	51	37	0	1	0	0	2	8	0	1	0	2	9	1	4	6	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:15-19:30	16	17	10	11	23	38	22	30	5	2	1	1	2	9	3	4	1	5	2	2	1	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
19:30-19:45	14	20	18	3	42	53	37	22	0	3	2	1	7	4	4	2	3	4	9	2	1	3	3	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
19:45-20:00	31	14	28	4	45	39	59	33	2	2	2	0	0	5	3	0	3	3	4	3	3	5	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20:00-20:15	8	13	26	7	40	80	47	32	0	1	1	0	7	6	4	1	1	4	10	1	2	4	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20:15-20:30	13	16	19	5	38	66	37	16	0	2	0	0	5	8	3	0	2	8	3	0	1	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Nota: Hoja de cálculo de vehículos pertenecientes a la intersección entre el Jr. San Martín y el Jr. Huánuco.

Figura 49

Número de vehículos en periodos de quince (15) minutos – Intersección Nª4



Nota: Gráfico de líneas representado producto del procesamiento del aforo vehicular.

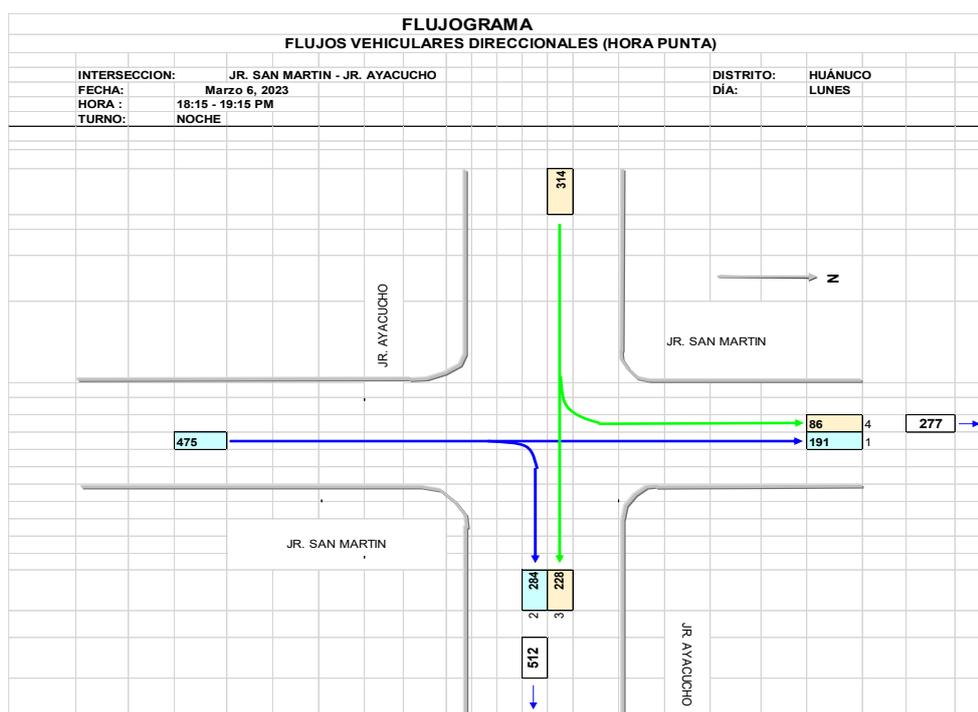
Figura 47

Conversión UCP en la Intersección N°4

HORAS DE CONTROL	SIN UCP										UCP										
	TOTAL X 1/4 HORA				SUMA HORARIA				GRAN TOTAL	SUMA HORARIA	TOTAL X 1/4 DE HORA				SUMA HORARIA				GRAN TOTAL	SUMA HORARIA	
	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4			
06:45-07:00	32	57	64	33					186			24	40	48	27					140	
07:00-07:15	36	73	60	41					210			26	51	42	34					153	
07:15-07:30	47	63	63	31					204			37	45	44	24					150	
07:30-07:45	42	67	86	36	157	260	273	141	231	831		29	45	63	26	116	181	198	111	163	606
07:45-08:00	70	50	65	54	195	253	274	162	239	884		47	37	43	35	139	178	193	118	162	629
08:00-08:15	50	38	62	39	209	218	276	160	189	863		38	27	45	30	151	154	196	114	140	616
08:15-08:30	38	51	77	37	200	206	290	166	203	862		23	35	55	31	137	144	207	122	144	609
08:30-08:45	37	51	66	34	195	190	270	164	188	819		27	37	43	25	135	135	187	121	132	578
08:45-09:00	40	42	72	30	165	182	277	140	184	764		28	29	50	22	116	127	194	108	129	545
09:00-09:15	40	48	63	31	155	192	278	132	182	757		27	34	48	21	105	134	197	99	130	535
09:15-09:30	44	41	66	40	161	182	267	135	191	745		31	29	45	32	113	129	187	100	138	529
09:30-09:45	63	45	66	30	187	176	267	131	204	761		45	31	48	23	131	124	191	98	147	544
11:30-11:45	46	42	37	31	46	42	37	31	156	156		31	29	26	21	31	29	26	21	107	107
11:45-12:00	38	33	48	30	84	75	85	61	149	305		29	23	35	21	61	52	61	43	109	216
12:00-12:15	39	41	47	33	123	116	132	94	160	465		27	29	31	24	88	81	92	66	111	327
12:15-12:30	44	56	44	34	167	172	176	128	178	643		33	37	30	26	121	118	122	92	127	454
12:30-12:45	57	66	86	71	178	196	225	168	280	767		41	45	59	54	131	135	156	125	200	547
12:45-13:00	48	54	50	33	188	217	227	171	185	803		35	36	31	24	137	148	152	128	126	564
13:00-13:15	56	54	39	26	205	230	219	164	175	818		39	35	27	20	149	154	148	124	121	575
13:15-13:30	57	60	49	30	218	234	224	160	196	836		39	42	33	22	154	158	151	120	136	584
13:30-13:45	49	47	39	27	210	215	177	116	162	718		33	31	25	19	146	145	116	85	108	492
13:45-14:00	63	49	55	29	225	210	182	112	196	729		46	31	39	22	157	139	124	83	137	502
14:00-14:15	48	47	53	26	217	203	196	112	174	728		32	33	34	21	150	137	131	84	120	501
14:15-14:30	45	54	44	27	205	197	191	109	170	702		34	36	31	19	145	132	129	81	120	486
17:30-17:45	45	50	39	28	45	50	39	28	162	162		31	34	27	21	31	34	27	21	112	112
17:45-18:00	48	34	35	34	93	84	74	62	151	313		34	24	22	25	65	58	49	46	106	218
18:00-18:15	42	47	49	43	135	131	123	105	181	494		27	30	35	32	92	89	84	78	125	343
18:15-18:30	52	62	56	45	187	193	179	150	215	709		35	40	36	31	128	129	120	109	143	486
18:30-18:45	67	70	58	50	209	213	198	172	245	792		42	46	37	36	139	141	131	125	162	535
18:45-19:00	35	35	40	27	196	214	203	165	137	778		22	23	27	21	127	139	135	120	93	522
19:00-19:15	48	51	47	20	202	218	201	142	166	763		33	34	33	15	132	144	134	103	115	512
19:15-19:30	42	56	52	40	192	212	197	137	190	738		29	36	35	32	126	139	132	104	131	501
19:30-19:45	49	52	36	23	174	194	175	110	160	653		37	38	24	19	121	131	118	87	118	457
19:45-20:00	70	58	44	36	209	217	179	119	208	724		45	39	28	26	144	147	120	92	138	503
20:00-20:15	53	48	48	38	214	214	180	137	187	745		37	35	32	28	149	148	119	105	133	521
20:15-20:30	46	35	42	29	218	193	170	126	152	707		33	24	29	22	153	137	113	94	108	497
TOTAL H.P.	202	218	201	142					763			133	144	134	103					514	

Nota: Aplicación del factor UCP en cada periodo de tiempo.

Figura 50
Flujograma de la Intersección N° 4



Nota: Diagrama de flujo indicando la cantidad total y el sentido de dirección vehicular en hora punta.

Tabla 21
Movimientos vehiculares en la Intersección N° 4

VEHICULO	MOVIMIENTOS				Σ
	1	2	3	4	
Motocicleta	86	84	81	25	276
Bajaj	177	209	192	93	671
Otro	3	7	5	0	15
Tico	11	36	12	3	62
Auto	7	34	32	2	75
Camioneta	10	17	6	1	34
Combi	0	5	4	1	10
Coaster	0	0	0	0	0
Camión	0	1	0	0	1
TOTAL	294	393	332	125	1144
UCP	191	284	228	86	789

Nota: Consolidado del aforo vehicular clasificado por el tipo de movimiento.

Tabla 22
Movimientos vehiculares agrupados de la Intersección N° 4

VEHICULO	MOVIMIENTOS			
	1	2	3	4
Auto y Camioneta	28	87	50	6
Transporte Público	0	5	4	1
Camión	0	1	0	0
Vehículos menores	266	300	278	118
TOTAL	294	393	332	125
PORCENTAJE	25.7%	34.4%	29.0%	10.9%

Nota: Porcentaje vehicular según su agrupación y movimiento respectivo.

Análisis e Interpretación

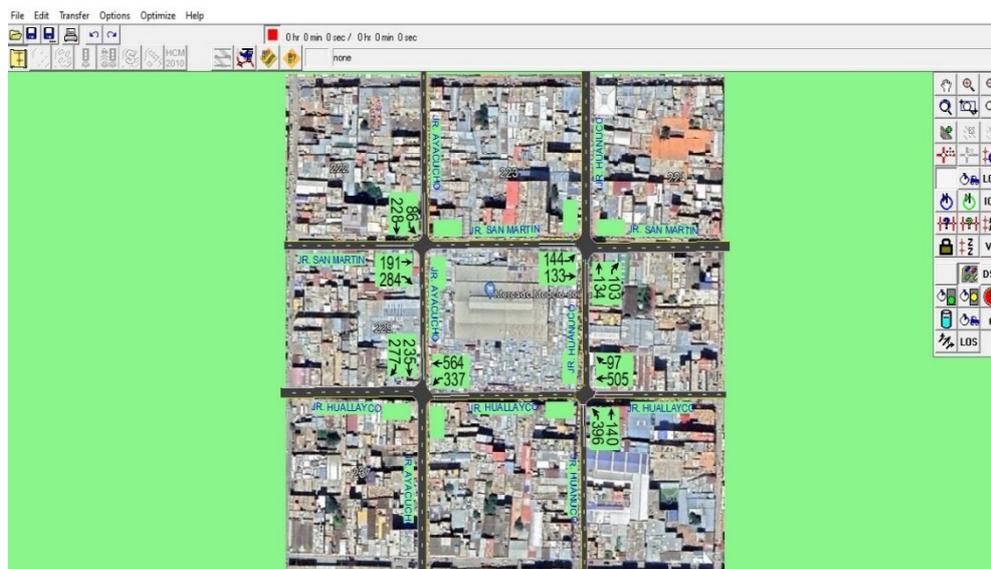
En la INTERSECCIÓN N°4, el 34.4% de los vehículos motorizados optaron por el movimiento N°2 el cual es del Jr. San Martín al Jr. Ayacucho, el 29.0% optaron por el movimiento N°3 el cual va desde el Jr. Ayacucho hacia el Jr. Ayacucho, el 25.7% tomaron el movimiento N°1 que tiene como ruta desde el Jr. San Martín hacia el Jr. San Martín y por último el 10.9% de los vehículos motorizados realizaron el movimiento N°4 que tiene como ruta desde el Jr. Ayacucho hacia el Jr. San Martín. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que la mayoría de los vehículos que transitan por la INTERSECCIÓN N°4 eligen continuar su ruta por el Jr. Ayacucho, evitando así transitar próximamente por el Jr. San Martín.

- **NIVEL DE SERVICIO (USO DEL SOFTWARE SYNCHRO 8)**

Para el Estudio del tráfico vial y su relación con la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, se utilizó el software Synchro 8.0 en el cual se ejecutó la modelación de las 4 intersecciones en estudio representando la situación actual de la red en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco. Producto del cual se obtendrá los niveles de servicio en dichas vías y ello expresará la transitabilidad de los diversos usuarios en el sistema de transporte de las vías mencionadas.

Los datos recogidos INSITU fueron ingresados al software para la configuración de los carriles, ajuste de volumen, ajustes de temporización y ajustes de nodo.

Figura 51
Uso del software Synchro 8.0



Nota: Se ingresaron los diversos datos recopilados INSITU para el modelamiento en el software.

Cabe recalcar que para el ancho de carril se utilizó el ancho de Via Efectivo detallado en la tabla N°11 o el más cercano a ella porque se asemeja a la situación actual en cómo se desarrolla dicho sistema y así obtener un resultado acorde a la realidad.

Figura 52
Simulación del Sistema Vial



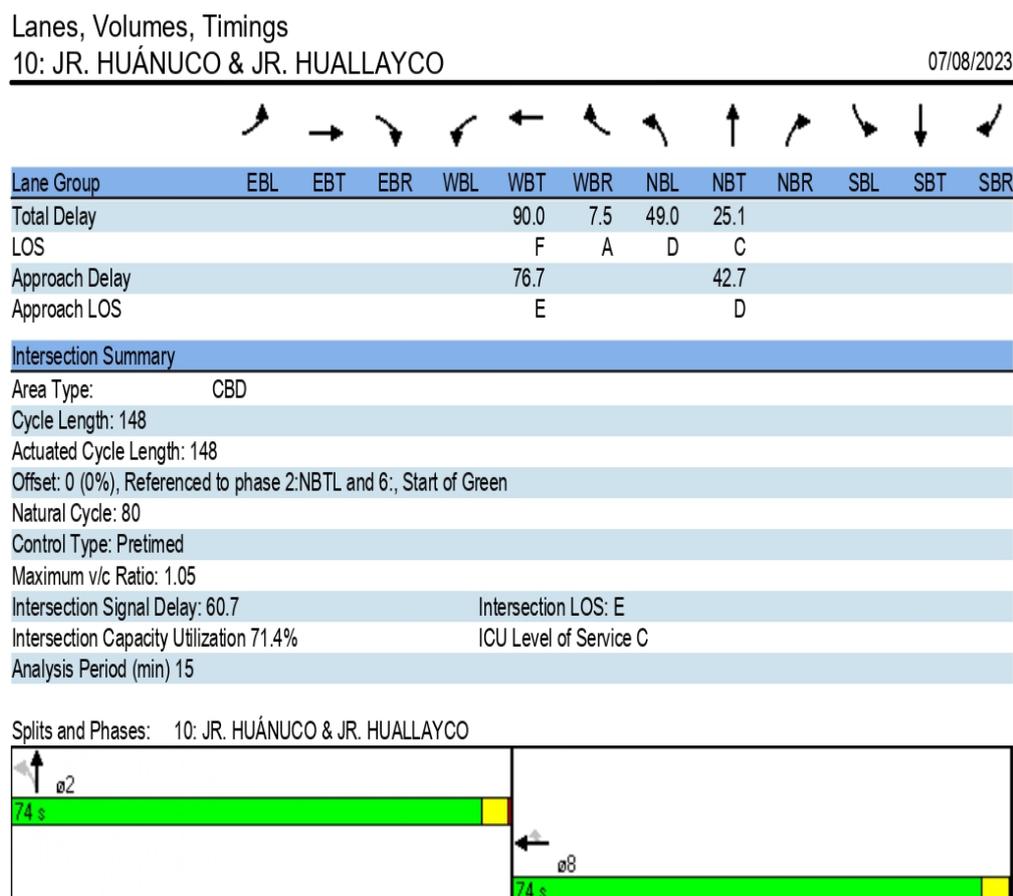
Nota: Captura de la simulación con perspectiva 2D, en el cual se aprecia el funcionamiento de cada vía e intersección.

La simulación del Sistema de Transporte Vial, nos da una perspectiva cercana a la realidad en que se encuentra las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Las intersecciones semaforizadas, que en este caso es solo uno, presentará su transitabilidad mediante el Nivel de Servicio (LOS), mientras que las intersecciones no semaforizadas expresarán su transitabilidad mediante el Nivel de Servicio ICU.

A continuación, se mostrará el reporte final obtenido de acuerdo a los resultados del procesamiento de información recopilada INSITU. En el cual se podrá apreciar el NIVEL DE SERVICIO que ofrece cada intersección de acuerdo a sus características actuales.

Figura 53
Reporte Synchro Intersección N°1 (PARTE 1)



Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. Huallayco.

Figura 54
Reporte Synchro Intersección N°1 (PARTE 2)

Lanes, Volumes, Timings

10: JR. HUÁNUCO & JR. HUALLAYCO

07/08/2023

												
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	0	0	0	0	505	97	396	140	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.6	2.6	2.6
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						0.59	0.59					
Frt						0.850						
Fit Protected							0.950					
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	1118	1093	1173	1271	0	0	0	0
Fit Permitted							0.950					
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	1118	639	696	1271	0	0	0	0
Right Turn on Red			Yes			Yes	Yes		Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)						96	237					
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		127.4			118.7			125.5			112.0	
Travel Time (s)		22.9			21.4			22.6			20.2	
Confl. Peds. (#/hr)						300	300					
Confl. Bikes (#/hr)						30						
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
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0
Parking (#/hr)					12	3	10	5				
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	549	105	430	152	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	549	105	430	152	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No						
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			2.4			2.4	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.37	1.37	1.37	1.37	1.87	1.58	1.66	1.60	1.37	1.33	1.33	1.33
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type					NA	Perm	Perm	NA				
Protected Phases					8			2				
Permitted Phases						8	2					
Minimum Split (s)					20.5	20.5	20.5	20.5				
Total Split (s)					74.0	74.0	74.0	74.0				
Total Split (%)					50.0%	50.0%	50.0%	50.0%				
Maximum Green (s)					69.5	69.5	69.5	69.5				
Yellow Time (s)					4.0	4.0	4.0	4.0				
All-Red Time (s)					0.5	0.5	0.5	0.5				
Lost Time Adjust (s)					0.0	0.0	0.0	0.0				
Total Lost Time (s)					4.5	4.5	4.5	4.5				
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)					5.0	5.0	5.0	5.0				
Flash Dont Walk (s)					11.0	11.0	11.0	11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)					0	0	0	0				
Act Effct Green (s)					69.5	69.5	69.5	69.5				
Actuated g/C Ratio					0.47	0.47	0.47	0.47				
v/c Ratio					1.05	0.30	0.95	0.25				
Control Delay					90.0	7.5	49.0	25.1				
Queue Delay					0.0	0.0	0.0	0.0				

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. Huallayco.

Figura 55
Nivel de Servicio en la Intersección N°1



Nota: Se obtuvo un Nivel de Servicio E en la presente intersección.

Figura 56
Reporte Synchro Intersección N°2

Lanes, Volumes, Timings
 6: JR. AYACUCHO & JR. HUALLAYCO 07/08/2023

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	
Lane Configurations				↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	
Volume (vph)	0	0	0	337	564	0	0	0	0	0	235	277	
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	
Lane Width (m)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	
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												0.850	
Fit Protected				0.950									
Satd. Flow (prot)	0	0	0	1100	1242	0	0	0	0	0	1257	1062	
Fit Permitted				0.950									
Satd. Flow (perm)	0	0	0	1100	1242	0	0	0	0	0	1257	1062	
Link Speed (k/h)				20								20	
Link Distance (m)				119.4		127.4				128.3		112.0	
Travel Time (s)				21.5		22.9				23.1		20.2	
Confl. Peds. (#/hr)				300								300	
Confl. Bikes (#/hr)				30								30	
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	
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	
Parking (#/hr)				6		9				7		8	
Mid-Block Traffic (%)				0%		5%				0%		0%	
Adj. Flow (vph)	0	0	0	366	613	0	0	0	0	0	255	301	
Shared Lane Traffic (%)				366		613				0		255	
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	366	613	0	0	0	0	0	255	301	
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Right	Left	Left	Left	Right	
Median Width(m)				2.4								0.0	
Link Offset(m)				0.0		0.0				0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)				4.8		4.8				4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane													
Headway Factor	1.37	1.37	1.37	1.79	1.65	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.63	1.64	
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15	
Sign Control				Free		Free				Free		Free	
Intersection Summary													
Area Type:	CBD												
Control Type:	Unsignalized												
Intersection Capacity Utilization	109.6%			ICU Level of Service H									
Analysis Period (min)	15												

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. Huallayco.

Figura 57
 Nivel de Servicio en la Intersección N°2



Nota: Se obtuvo un Nivel de Servicio H en la presente intersección.

Figura 58
 Reporte Synchro Intersección N°3

Lanes, Volumes, Timings
 9: JR. HUÁNUCO & JR. SAN MARTIN 07/08/2023

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↑	↘	↙	↓	↘
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations	↘	↖						↖	↘			
Volume (vph)	144	133	0	0	0	0	0	134	103	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.7	2.7	2.7	2.4	2.4	2.4	2.6	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4
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	0.850											
Flt Protected	0.950											
Satd. Flow (prot)	1233	1305	0	0	0	0	0	1282	1096	0	0	0
Flt Permitted	0.950											
Satd. Flow (perm)	1233	1305	0	0	0	0	0	1282	1096	0	0	0
Link Speed (k/h)	20		20		20		20		20		20	
Link Distance (m)	127.4		121.7		112.0		123.0					
Travel Time (s)	22.9		21.9		20.2		22.1					
Confl. Peds. (#/hr)	300									300		
Confl. Bikes (#/hr)										30		
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
Parking (#/hr)	8	7										
Adj. Flow (vph)	157	145	0	0	0	0	0	146	112	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	157	145	0	0	0	0	0	146	112	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)	2.7		2.7		0.0		0.0		0.0		0.0	
Link Offset(m)	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Crosswalk Width(m)	4.8		4.8		4.8		4.8		4.8		4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.57	1.56	1.30	1.37	1.37	1.37	1.33	1.59	1.58	1.37	1.37	1.37
Turning Speed (k/h)	25		15		25		15		25		15	
Sign Control	Free		Free		Free		Free		Free		Free	
Intersection Summary												
Area Type:	CBD											
Control Type:	Unsignalized											
Intersection Capacity Utilization	48.2%						ICU Level of Service A					
Analysis Period (min)	15											

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. San Martin.

Figura 59
Nivel de Servicio en la Intersección N°3



Nota: Se obtuvo un Nivel de Servicio A en la presente intersección.

Figura 60
Reporte Synchro Intersección N°4

Lanes, Volumes, Timings

5: JR. AYACUCHO & JR. SAN MARTIN

07/08/2023

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↘	↗	↘	↙	↘
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations		↑	↗							↘	↑	
Volume (vph)	0	191	284	0	0	0	0	0	0	86	228	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.0	3.0	3.0	2.6	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
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			0.850									
Flt Protected										0.950		
Satd. Flow (prot)	0	1369	1130	0	0	0	0	0	0	1215	1228	0
Flt Permitted										0.950		
Satd. Flow (perm)	0	1369	1130	0	0	0	0	0	0	1215	1228	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		116.4			127.4			112.0			121.6	
Travel Time (s)		21.0			22.9			20.2			21.9	
Confl. Peds. (#/hr)			300							300		
Confl. Bikes (#/hr)			30									
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
Parking (#/hr)		5	10							4	11	
Adj. Flow (vph)	0	208	309	0	0	0	0	0	0	93	248	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	208	309	0	0	0	0	0	0	93	248	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			2.4			2.4	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.25	1.47	1.52	1.33	1.33	1.33	1.37	1.37	1.37	1.59	1.67	1.37
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Sign Control		Free			Free			Free			Free	
Intersection Summary												
Area Type:	CBD											
Control Type:	Unsignalized											
Intersection Capacity Utilization	48.2%						ICU Level of Service A					
Analysis Period (min)	15											

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. San Martín.

Figura 61
Nivel de Servicio en la Intersección N°4



Nota: Se obtuvo un Nivel de Servicio A en la presente intersección.

Análisis e Interpretación

- La intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. Huallayco nos dio un Nivel de Servicio “E”, siendo esta la única intersección semaforizada, lo cual nos indica que los vehículos operan con un espacio mínimo entre ellos, manteniendo una velocidad de movimiento uniforme. Las interrupciones no se pueden solucionar de inmediato y, a menudo, provocan colas, lo que reduce los niveles de servicio al nivel F.
- Para la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. Huallayco, se obtuvo un 109.6% de ICU (Utilización de la capacidad de la Intersección) el cual pertenece a un Nivel de Servicio “H”. La descripción de las condiciones esperadas según el nivel de servicio nos dice que la intersección experimenta congestión por periodos de más de 120 minutos por día. Las largas colas son comunes. Los automovilistas suelen elegir rutas alternas, si es que existen o hacer menos viajes durante la hora pico.
- Para las intersecciones entre el Jr. Huánuco y Jr. San Martín, intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. San Martín. En ambas intersecciones se obtuvo un 48.2% de ICU (Utilización de la capacidad de la Intersección) el cual pertenece a un Nivel de Servicio “A”. La descripción de las condiciones esperadas según el nivel de servicio nos dice que la intersección no tiene congestión, fluctuaciones de tráfico, accidentes, y el cierre de carriles se pueden manejar con la congestión mínima. Pero cabe recalcar que dicha

intersección no es preferida o de mayor elección de tránsito para los diversos vehículos por el gran movimiento de peatones que transitan por las vías, vendedores ambulantes posicionados en aceras y parte de las vías, paraderos informales, vehículos particulares mal estacionados y otros factores que dificultan la fluidez del tránsito vial.

B. TRANSITABILIDAD VEHICULAR, TRANSITABILIDAD PEATONAL

➤ APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO N° 2 – ENCUESTAS

A continuación, mostraremos la aplicación del Instrumento N°2 – Encuestas y el procesamiento de los datos obtenidos, producto del cual obtendremos la transitabilidad vehicular y peatonal desde la perspectiva del usuario del sistema de transporte en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 62
Importación respectiva de los datos recolectados

	PREG 1	PREG 2	PREG 3	PREG 4	PREG 5	PREG 6	PREG 7	PREG 8	PREG 9	PREG 10	PREG 11	PREG 12	PREG 13	PREG 14	PREG 15	PREG 16	VAR	VAR	VAR
1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	3	3	1	2			
2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	3	1	3	3	2			
3	3	2	1	3	2	1	3	1	2	3	3	1	3	2	3				
4	1	2	1	2	3	3	2	2	2	1	3	3	1	3	2	3			
5	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	3			
6	2	3	1	1	3	3	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2			
7	1	2	1	1	1	3	1	3	2	2	3	2	1	3	2	3			
8	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	1	3	3	3			
9	2	2	1	1	2	3	1	3	2	2	1	3	1	2	3	2			
10	1	1	2	2	3	3	1	2	2	1	3	2	2	2	3	1			
11	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2			
12	2	2	2	1	1	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	2			
13	1	2	2	2	2	1	1	2	3	1	2	3	2	2	2	2			
14	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	3	3	1	2			
15	1	2	1	2	3	3	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3			
16	2	2	1	1	2	3	1	3	2	2	3	3	1	3	3	2			
17	1	3	2	1	3	2	1	3	1	2	3	3	1	3	3	3			
18	2	2	1	1	2	3	1	3	2	3	3	3	1	3	3	3			
19	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2	3	3	1	2			
20	3	3	3	1	3	3	1	3	3	2	2	3	1	3	3	2			
21																			

Nota: Los cuestionarios piloto fueron 20, extraídos de forma aleatoria del total de usuarios del Sistema Vial encuestados.

Tabla 23
Fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,631	16

Nota. Alfa de Cronbach

Se aplicaron un total de 579 encuestas a los usuarios del Sistema Vial para contestar 16 preguntas. De los cuales, 20 cuestionarios fueron tomados para la prueba piloto para el procesamiento de datos. La puntuación del coeficiente fue de 0,631, lo que indica un elevado nivel de confianza para continuar desarrollando la investigación.

Tabla 24
Rangos de alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Rangos	Magnitud
Para medir la fiabilidad de la escala se utiliza el coeficiente Alfa de Cronbach.	0.81 a 1.00	Muy Alta
	0.61 a 0.80	Alta
	0.41 a 0.60	Moderada
	0.21 a 0.40	Baja
	0.01 a 0.20	Muy Baja

Nota: Medir la fiabilidad de la investigación.

El cuestionario fue aplicado insitu, a personas aleatorias pertenecientes al Sistema de Transporte en Vías Perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, tales como peatones, conductores, pasajeros y otros. De los cuales se obtuvieron diversos puntos de vista a cada pregunta planteada.

Para la prueba piloto se tomaron en cuenta 20 de todos los cuestionarios aplicados, 5 (cinco) cuestionarios extraídos de forma aleatoria por cada una de las siguientes estaciones de aforo establecidas anteriormente:

- Estación 1: Intersección entre el Jr. Huallayco y el Jr. Huánuco.
- Estación 2: Intersección entre el Jr. Huallayco y el Jr. Ayacucho.
- Estación 3: Intersección entre el Jr. San Martín y el Jr. Huánuco.
- Estación 4: Intersección entre el Jr. San Martín y el Jr. Ayacucho.

Los datos recopilados en los cuestionarios fueron introducidos al Software “IBM SPSS Statistical Pack For the Social Sciences”, el cual nos sirvió para realizar la captura y análisis de la data introducida, con el fin de crear tablas y gráficas a partir de información numérica.

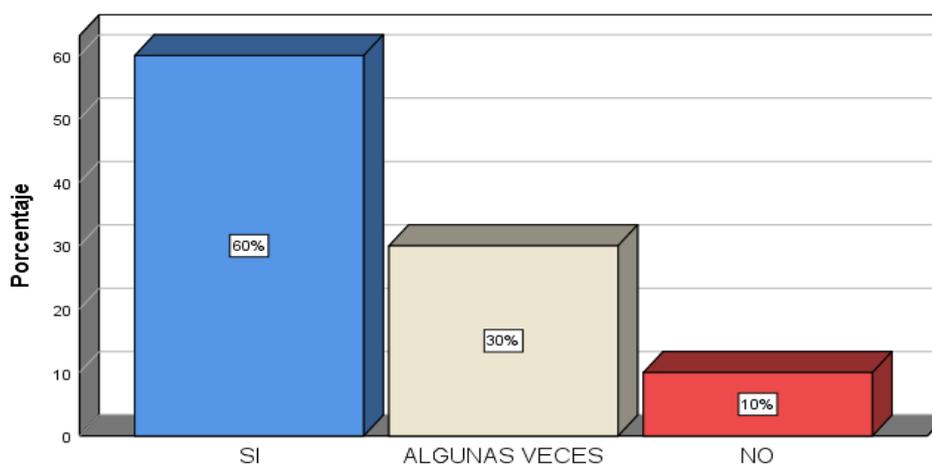
Ahora se presentan los resultados obtenidos del Software “IBM SPSS Statistical Pack Forthe Social Sciencies”, los cuales más adelante serán analizados e interpretados correlativamente por cada ítem planteado.

Tabla 25
Los vehículos existentes abastecen a la población actual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	60,0	60,0	60,0
	ALGUNAS VECES	6	30,0	30,0	90,0
	NO	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 63
Los vehículos existentes abastecen a la población actual



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

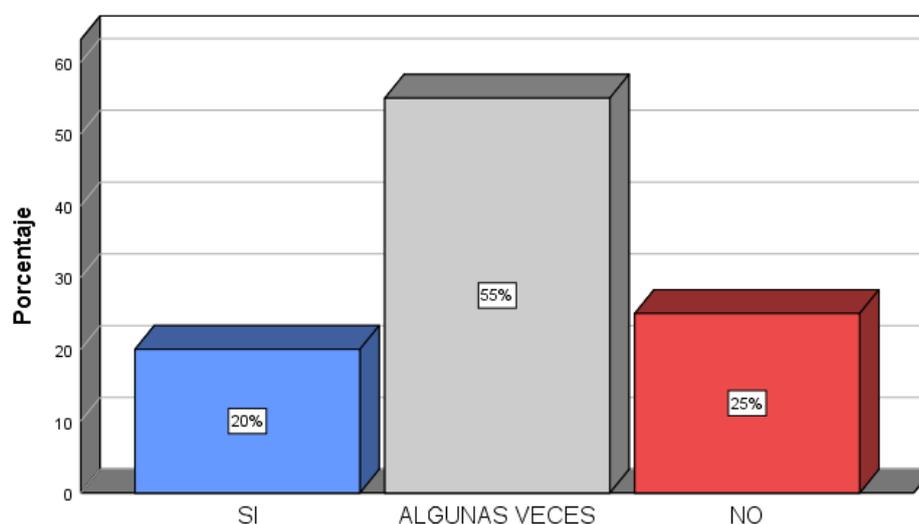
Análisis e Interpretación

De acuerdo a lo observado en la figura 63 producto de la aplicación del Instrumento N°2 podemos mencionar que el 60% de los encuestados, consideran que los vehículos existentes si abastecen a la población actual, un 30% considera que algunas veces los vehículos abastecen a la población y un 10% considera que los vehiculos existentes no abanastecen a la población. Dando a concluir que el porcentaje mayor si considera que los vehículos existentes en la actualidad abastecen a la población huanuqueña.

Tabla 26*Las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	20,0	20,0	20,0
	ALGUNAS VECES	11	55,0	55,0	75,0
	NO	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 64*Las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

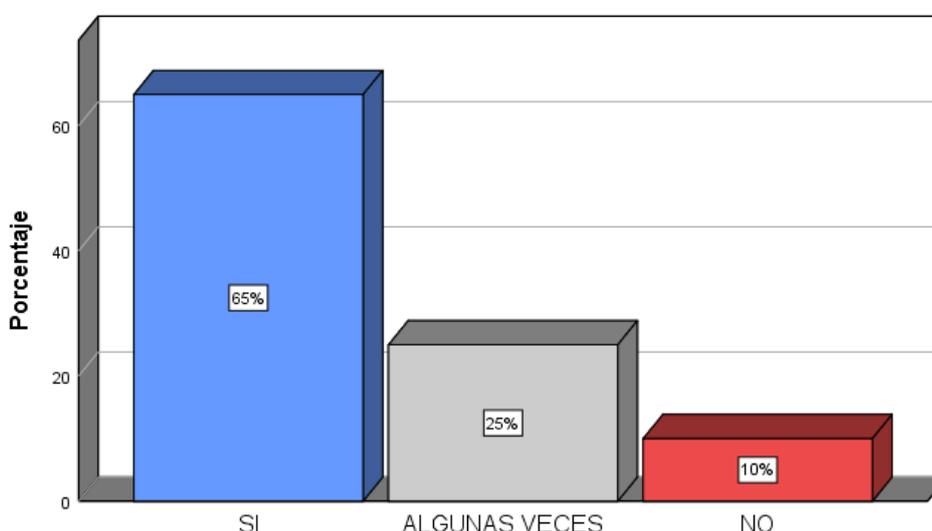
En la figura 64 se puede observar que un 20% de los encuestados, consideran que las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad, un 55% manifiesta que algunas veces suelen promover el desarrollo vial y un 25% considera que las autoridades no promueven el desarrollo vial. Vemos que la mayoría de los usuarios consideran que las autoridades solo algunas veces suelen promover el Desarrollo Vial para la sociedad.

Tabla 27
Prefiere el uso de los vehículos motorizados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	13	65,0	65,0	65,0
Válido ALGUNAS VECES	5	25,0	25,0	90,0
Válido NO	2	10,0	10,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 65
Prefiere el uso de los vehículos motorizados



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

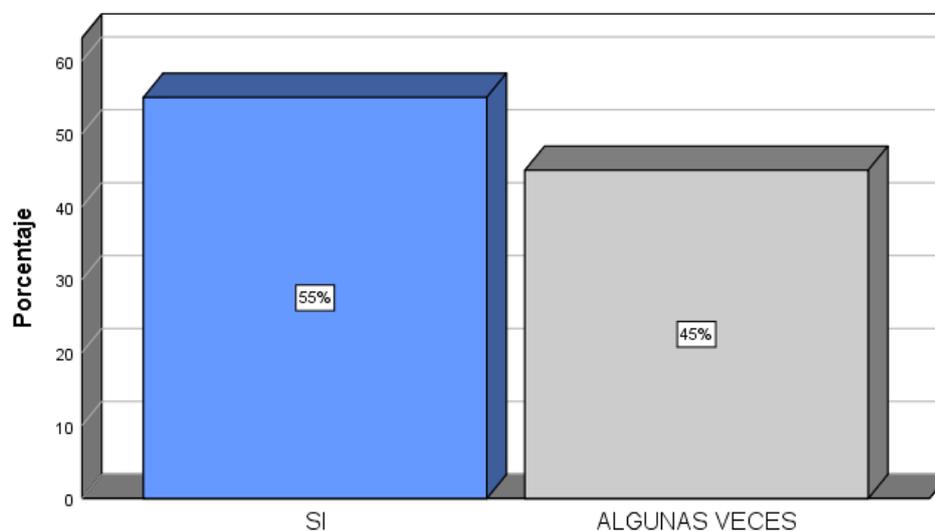
Análisis e Interpretación

De acuerdo al resultado de la figura 65 se observa que un 65% prefiere el uso de vehículos motorizados, un 25% lo prefieren solo algunas veces, y un 10% no prefieren el uso de los vehículos motorizados. Por lo cual la mayoría manifestó que prefieren el uso de los vehículos motorizados.

Tabla 28*El vehículo con el cual se transporta contamina el medio ambiente*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	11	55,0	55,0	55,0
	ALGUNAS VECES	9	45,0	45,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 66*El vehículo con el cual se transporta contamina el medio ambiente*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

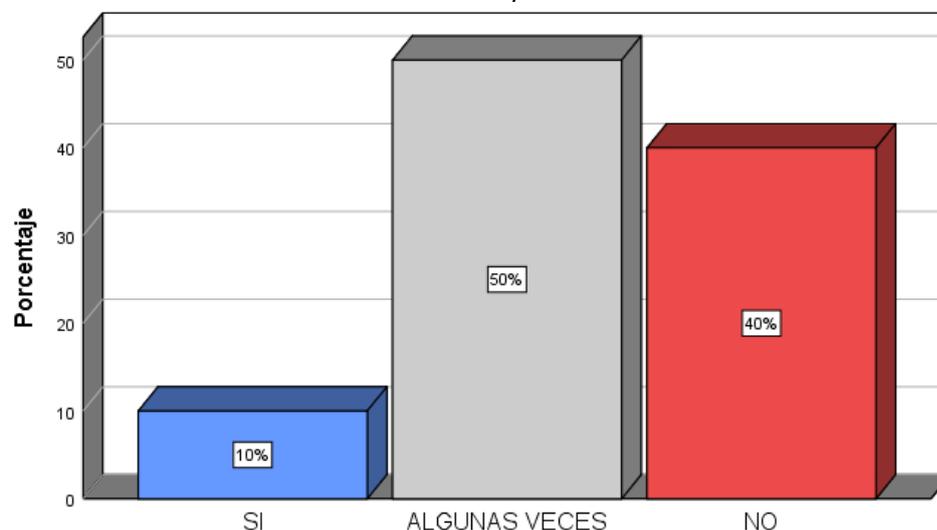
En la figura 66 observamos que un 55% del total de encuestados comentó que el vehículo con el cual se transporta si contamina el medio ambiente y un 45% comentaron que algunas veces el vehículo con el que se transporta contamina el medio ambiente. Producto de lo mencionado podemos decir que el mayor porcentaje de los usuarios manifiestan que los vehículos que usan como transporte si contaminan el medio ambiente.

Tabla 29
Se siente satisfecho con las rutas de transporte

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	10,0	10,0	10,0
	ALGUNAS VECES	10	50,0	50,0	60,0
	NO	8	40,0	40,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 67
Se siente satisfecho con las rutas de transporte



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

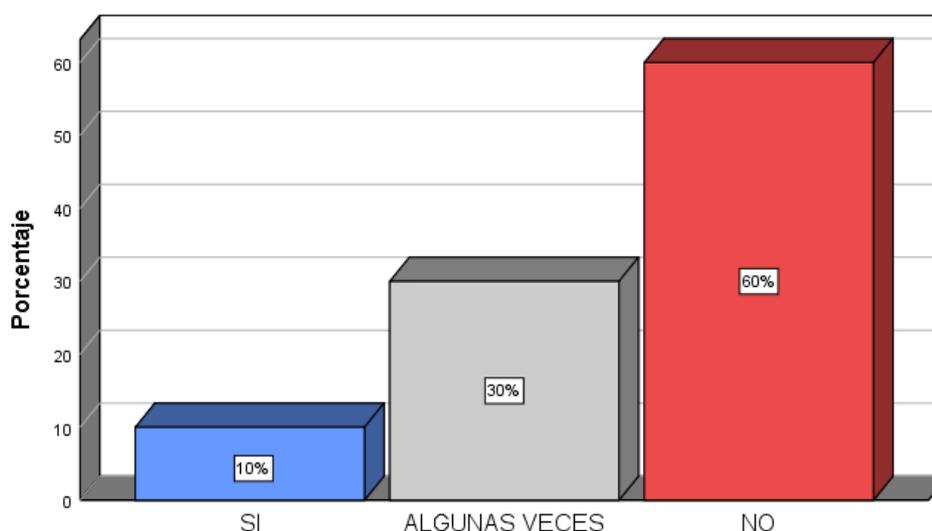
Se puede apreciar que un 10% de los encuestados se sienten satisfechos con las rutas de transporte, un 50% considera que solo algunas veces y un 40% comentó que no se sienten satisfechos con las rutas de transporte. Considerando así que la mayoría que la población solo algunas veces se sienten satisfecho con las rutas que suelen recurrir los transportistas.

Tabla 30
Se siente satisfecho con la tarifa de transporte

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	10,0	10,0
	ALGUNAS VECES	6	30,0	40,0
	NO	12	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 68
Se siente satisfecho con la tarifa de transporte



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

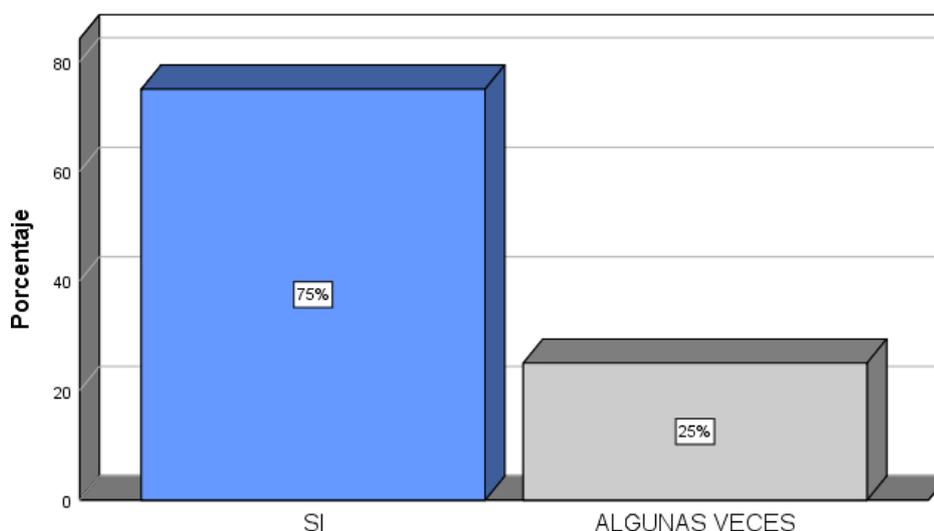
De acuerdo a lo observado podemos decir que un 10% si se siente satisfecho con la tarifa de transporte, un 30% considera que algunas veces y un 60% de los encuestados consideró que no se siente satisfecho con las tarifas actuales. Podemos visualizar que la mayoría no esta de acuerdo con la tarifa que normalmente cobran los transportistas.

Tabla 31
La educación vial es importante para un transporte seguro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	15	75,0	75,0	75,0
	ALGUNAS VECES	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 69
La educación vial es importante para un transporte seguro



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

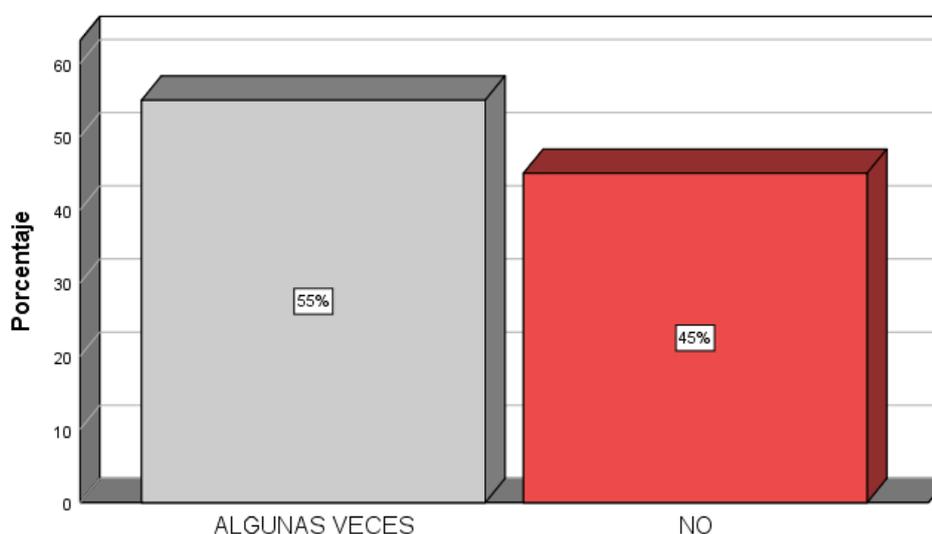
Análisis e Interpretación

En la figura 69 un 75% considera que la educación vial si es importante para un transporte seguro y un 25% de los encuestados considera que algunas veces la educación vial es importante. Las personas encuestadas mencionan que la educación vial es fundamental para un transporte seguro.

Tabla 32*Los conductores y peatones respetan los dispositivos y señales de tránsito*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		a	e	válido	acumulado
Válido	ALGUNAS VECES	11	55,0	55,0	55,0
	NO	9	45,0	45,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 70*Los conductores y peatones respetan los dispositivos y señales de tránsito*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

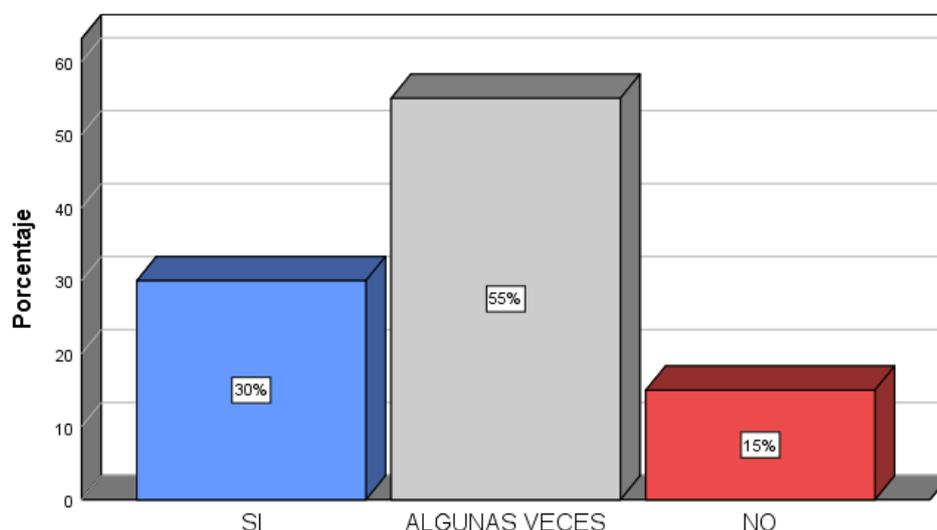
Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados de la figura 70 se puede ver que el 55% de los encuestados considera que algunas veces los conductores y peatones suelen respetar los dispositivos y señales de tránsito, consecuentemente un 45% de los encuestados considera que los conductores y peatones no suelen respetar los dispositivos y señales de tránsito. Observamos que un porcentaje mayor de la población encuestada considera que las personas si suelen respetar las señales de tránsito.

Tabla 33*El vehículo en que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	6	30,0	30,0
	ALGUNAS VECES	11	55,0	85,0
	NO	3	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 71*El vehículo en que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

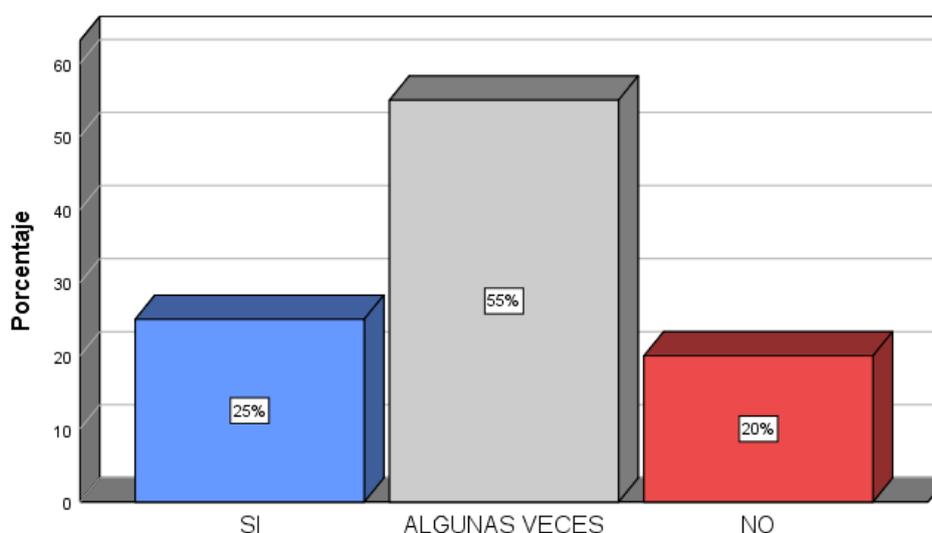
Se puede apreciar que un 30% consideran que el vehículo en que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad, un 55% considera que solo algunas veces y un 15% comentó que los vehículos no se desplaza dentro de los límites de velocidad. La mayoría de las personas encuestadas nos confirmó que solo algunas veces los vehículos se desplazan dentro de los límites de velocidad establecida.

Tabla 34
El vehículo que lo transporta le brinda seguridad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	25,0	25,0	25,0
	ALGUNAS VECES	11	55,0	55,0	80,0
	NO	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 72
El vehículo que lo transporta le brinda seguridad



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

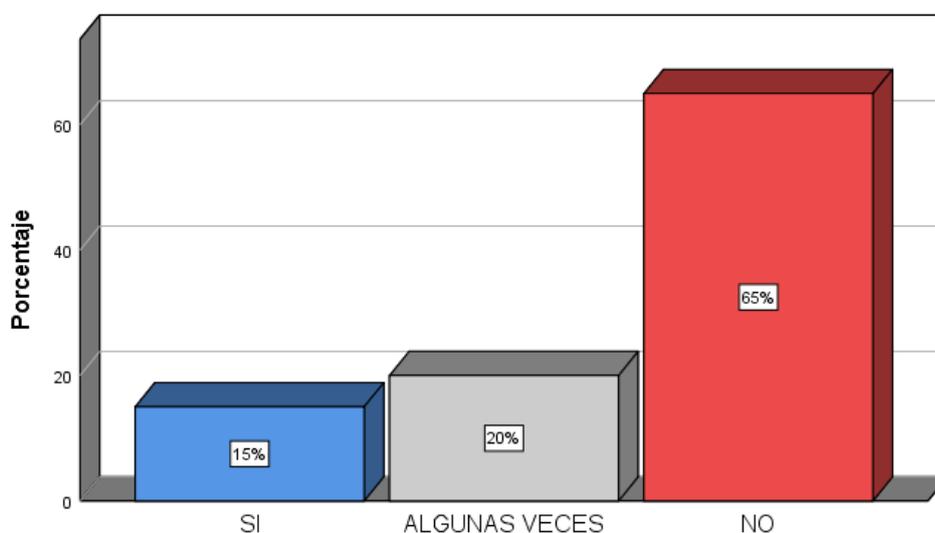
Análisis e Interpretación

De acuerdo a lo encuestado se puede decir que un 25% de los usuarios consideró que los vehículos que lo transporta si les brinda seguridad, un 55% considera que algunas veces les otorga seguridad el vehículo que los transporta y un 20% comentó que no les genera seguridad el vehículo que lo transporta. Como se observa los resultados, vemos que a la mayoría de las personas consideraron que solo algunas veces suelen sentirse seguras con el vehículo en el cual se transportan.

Tabla 35*Las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	15,0	15,0	15,0
	ALGUNAS VECES	4	20,0	20,0	35,0
	NO	13	65,0	65,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 73*Las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

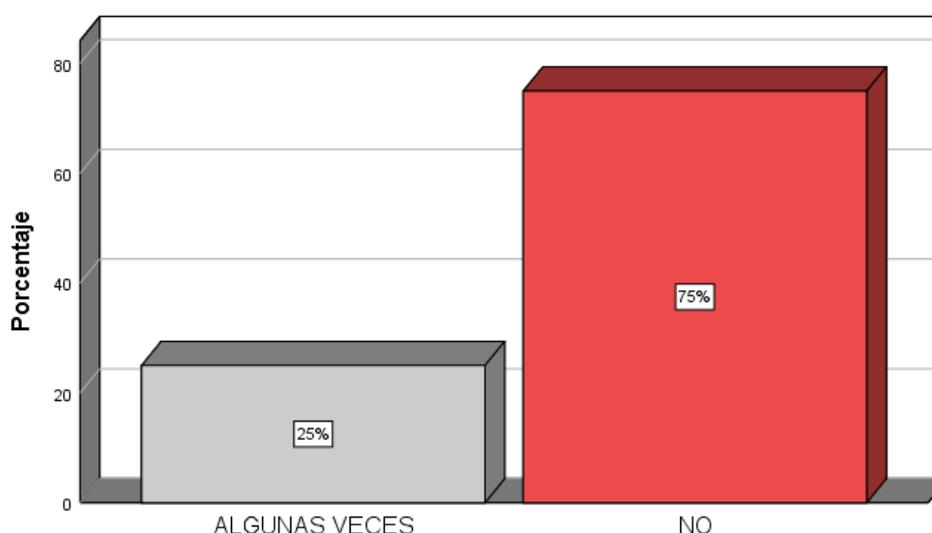
Análisis e Interpretación

En la figura 73, se aprecia que un 15% de los encuestados considera que las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento, un 20% consideran que solo algunas veces reciben mantenimiento y un 65% comentó que las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco no reciben mantenimiento alguno. El mayor porcentaje de las personas encuestadas (usuarios) indicaron que las vías perimetrales Mercado modelo no reciben mantenimiento.

Tabla 36*Te parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALGUNAS VECES	5	25,0	25,0	25,0
	NO	15	75,0	75,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 74*Te parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

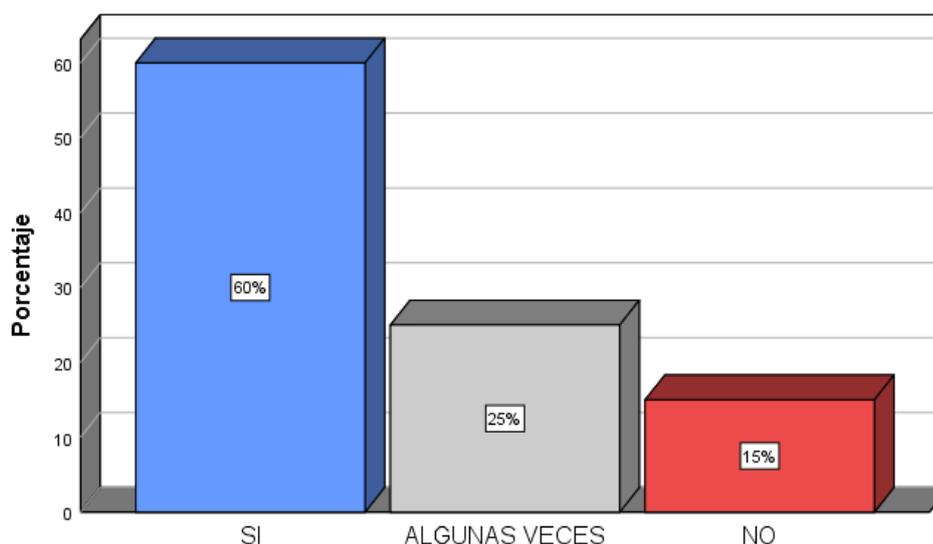
Análisis e Interpretación

De acuerdo a la figura 74 podemos observar que un 25% de los encuestados considera que algunas veces les parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, y un 75% comentó que no les parece segura las vías perimetrales al Mercado Modelo. Observamos que la mayoría de los encuestados consideró que las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco no les brinda seguridad.

Tabla 37*Crees que existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	60,0	60,0
	ALGUNAS VECES	5	25,0	85,0
	NO	3	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 75*Crees que existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra*

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

Se puede observar en la figura 75, un 60% de los encuestados confirmó que si existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra, un 25% considera que solo aveces hay congestión vehicular y un 15% comentó que no considera que haya congestión vehicular en la vía donde se encuentra. Podemos observar que la mayoría de la población encuestada consideró que hay congestión vehicular permanentemente en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Tabla 38

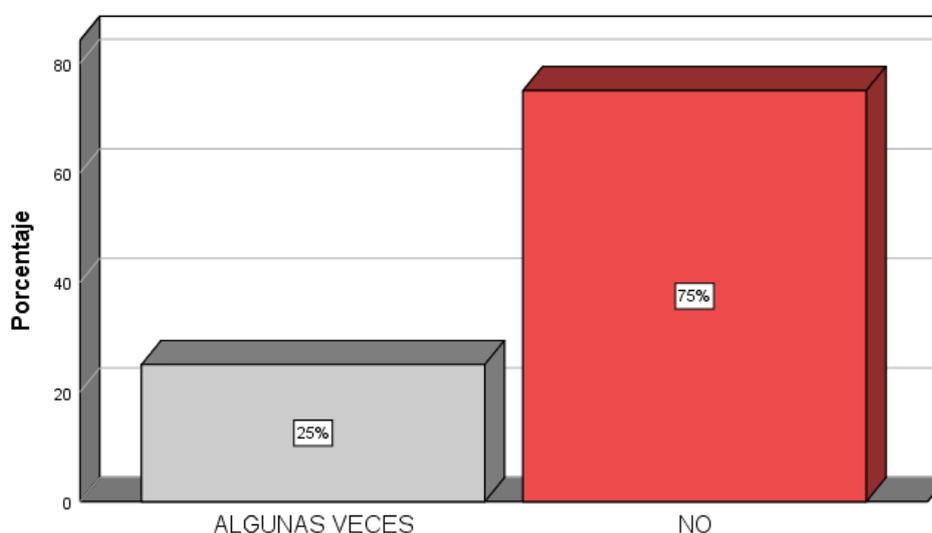
Se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALGUNAS VECES	5	25,0	25,0	25,0
	NO	15	75,0	75,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 76

Se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

De acuerdo a los resultados en la figura 76, un 25% se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco y un 75% no se siente satisfecho. Producto de ello podemos mencionar que la mayoría de las personas encuestadas no sienten satisfechos con el tiempo que ocupan en el transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Tabla 39

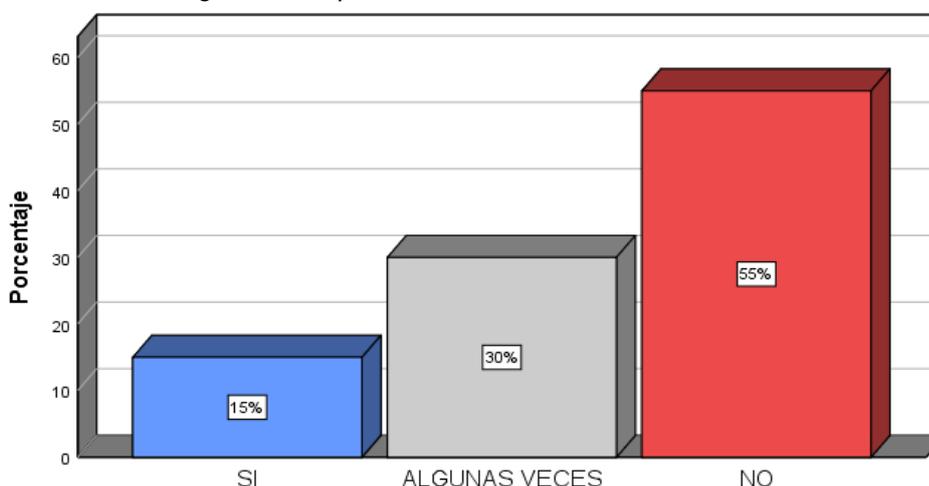
Las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco favorece a la seguridad del peatón

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	15,0	15,0	15,0
	ALGUNAS VECES	6	30,0	30,0	45,0
	NO	11	55,0	55,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 77

Las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco favorece a la seguridad del peatón



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

Se observa en la figura 77, un 15% de los usuarios considera que las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco si favorecen a la seguridad del peatón, un 30% considera que algunas veces las señales de tránsito favorece a la seguridad del peatón y un 55% considera que no favorece a la seguridad del peatón. El mayor porcentaje de las personas encuestadas manifestaron que las señalizaciones de tránsito existentes en las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco no favorecen a la seguridad del peatón.

Tabla 40

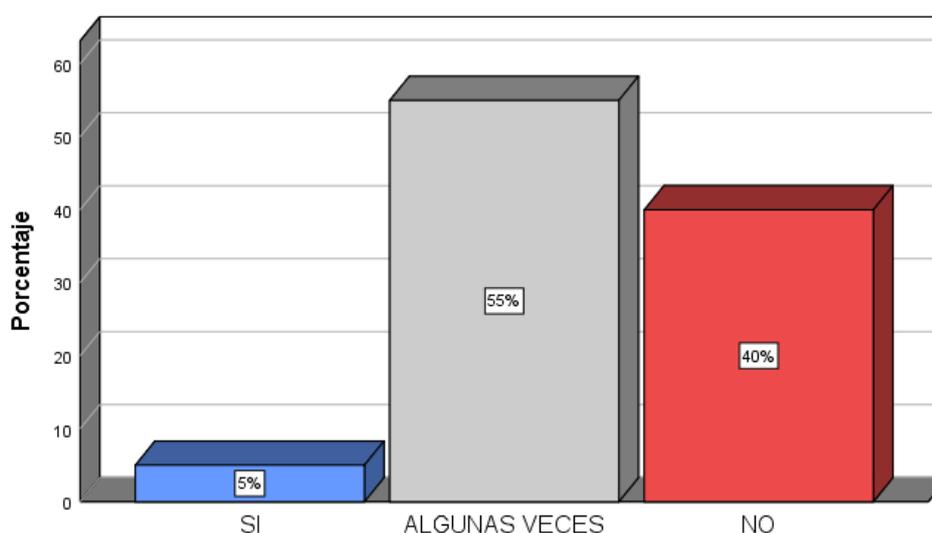
Las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables para los peatones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	5,0	5,0	5,0
	ALGUNAS VECES	11	55,0	55,0	60,0
	NO	8	40,0	40,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Figura 78

Las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables para los peatones



Nota: Información recolectada tras la aplicación del cuestionario a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, 2022.

Análisis e Interpretación

En la presente figura 78, un 5% de los usuarios consideró que las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco si son transitables para los peatones, un 55% considera que algunas veces y un 40% que no. Con lo obtenido podemos mencionar que el porcentaje mas alto de los encuestados observa que solo algunas veces las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables.

➤ **APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO N° 3 – GUIA DE OBSERVACION**

Los resultados obtenidos producto de la aplicación INSITU del Instrumento N°3 – Guía de Observación, sobre el estado situacional de la transitabilidad vehicular y peatonal desde la perspectiva del investigador.

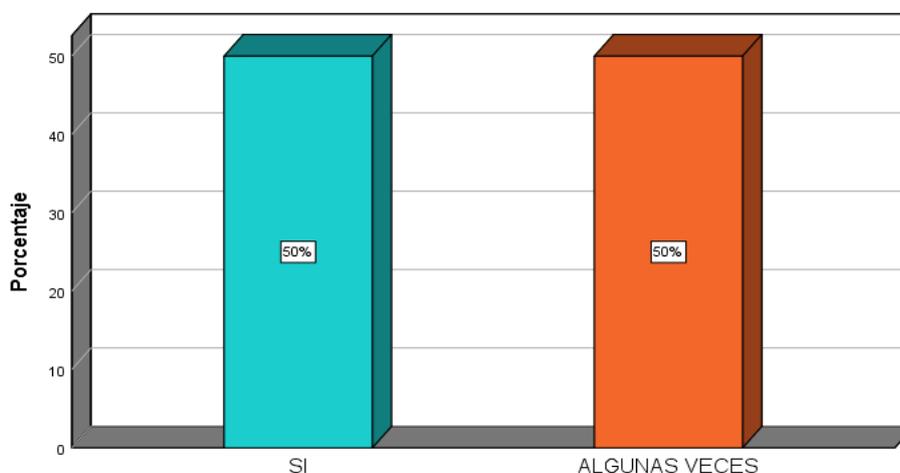
Se aplicó una guía de observación por cada intersección en estudio, siendo estas un total de 04 guías aplicadas. Los datos recopilados del presente instrumento fueron introducidos al Software “IBM SPSS Statistical Pack Forthe Social Sciencies” para su procesamiento, posteriormente analizados e interpretados por cada ítem respectivamente.

Tabla 41
Gran demanda de la población por el uso de transporte público

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	50,0	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 79
Gran demanda de la población por el uso de transporte público



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

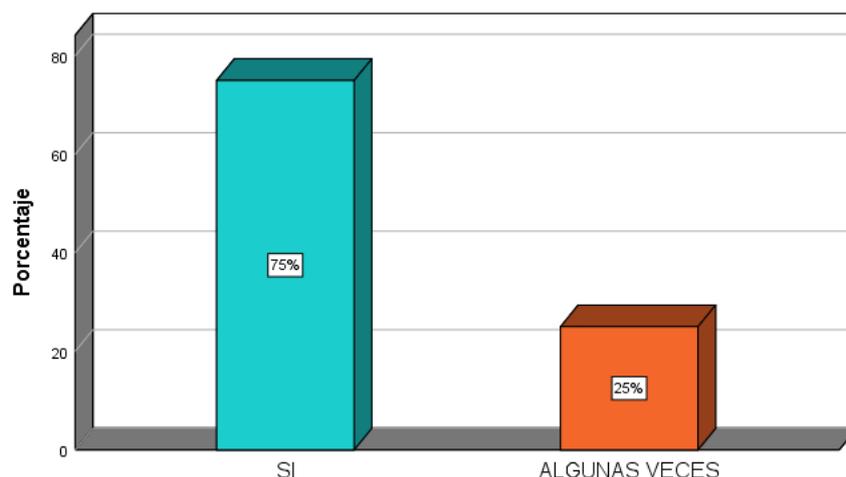
En la presente figura 79, un 50% de las intersecciones pertenecientes a las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco tienen gran demanda de la población por el uso del transporte público y el otro 50% solo algunas veces. Con lo obtenido podemos mencionar de las 04 intersecciones mencionadas anteriormente, 02 intersecciones (ubicadas en el Jr. Huallayco), son las más usadas como punto de paradero para el servicio de transporte público.

Tabla 42
Los medios de transporte público abastecen a la población

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	3	75,0	75,0	75,0
	ALGUNAS VECES	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 80
Los medios de transporte público abastecen a la población



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

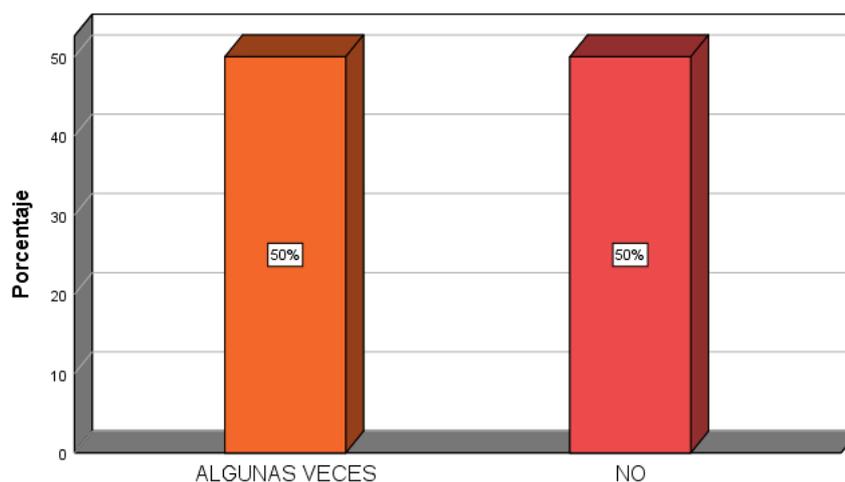
En la figura 80, los medios de transporte público abastecen a la población en un 75% de las intersecciones pertenecientes a las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, mientras que en un 25% solo algunas veces. Con lo descrito podemos mencionar que el abastecimiento de transporte público para la población es suficiente.

Tabla 43
Fiscalización de tránsito por parte de las autoridades

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALGUNAS VECES	2	50,0	50,0
	NO	2	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 81
Fiscalización de tránsito por parte de las autoridades



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

En la figura 81, apreciamos que en un 50% algunas veces se aprecia una fiscalización de tránsito por parte de las autoridades, mientras que en el otro 50% no se evidencia ello. Por lo que podemos mencionar que, si existe fiscalización, pero no es lo suficiente y constante para las vías críticas como lo son las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Tabla 44

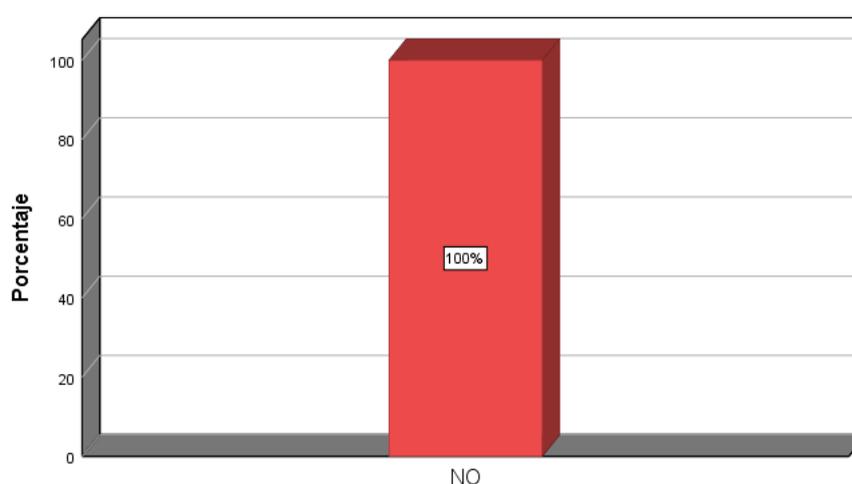
Los vehículos de transporte público están clasificados según las características de los mismos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	4	100,0	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 82

Los vehículos de transporte público están clasificados según las características de los mismos



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

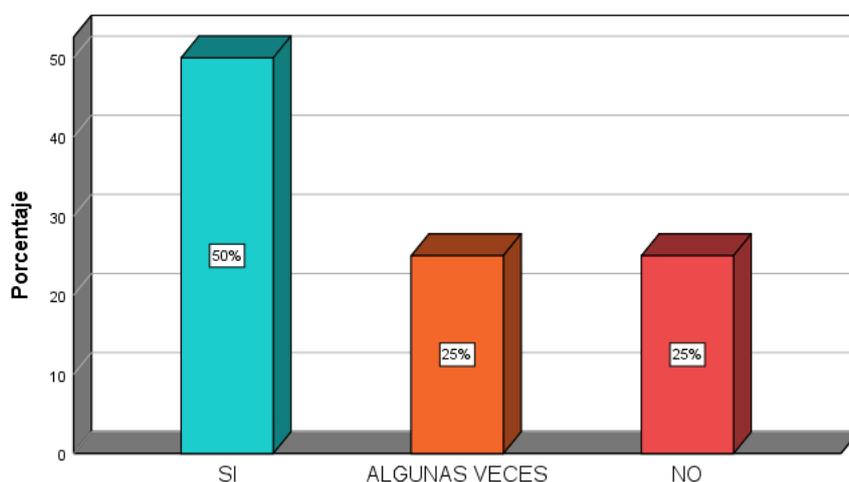
En la figura 82, apreciamos que el 100% de vehículos de transporte público que recorren las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, no se encuentran debidamente clasificados según las características de los mismos a los que pertenecen. Se observó que, dichos vehículos de transporte no se encuentran agrupados distintivamente por el color, tipo de vehículo, marcas de señalización vehicular, de acuerdo al tipo de servicio que ofrece cada unidad.

Tabla 45
El volumen de tránsito supera la capacidad vial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	1	25,0	75,0
	NO	1	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 83
El volumen de tránsito supera la capacidad vial



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

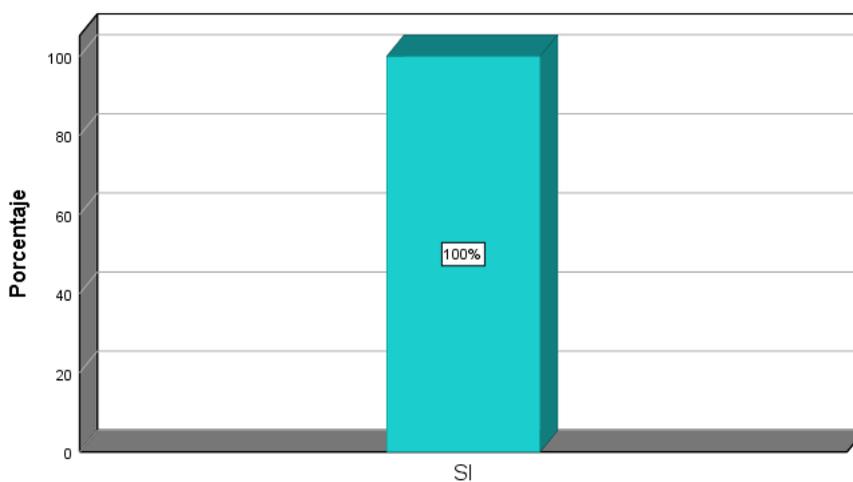
En la figura 83, apreciamos que el volumen de tránsito superó la capacidad vial en un 50% de intersecciones pertenecientes a las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, mientras que en un 25% sucede algunas veces y que en un 25% no sucede ello. Podemos decir que las vías que intersectan con el Jr, Huallayco son las más críticas debido al alto volumen de tránsito y otros factores directos que hacen que se supere la capacidad vial.

Tabla 46
Contaminación ambiental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	100,0	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 84
Contaminación ambiental



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

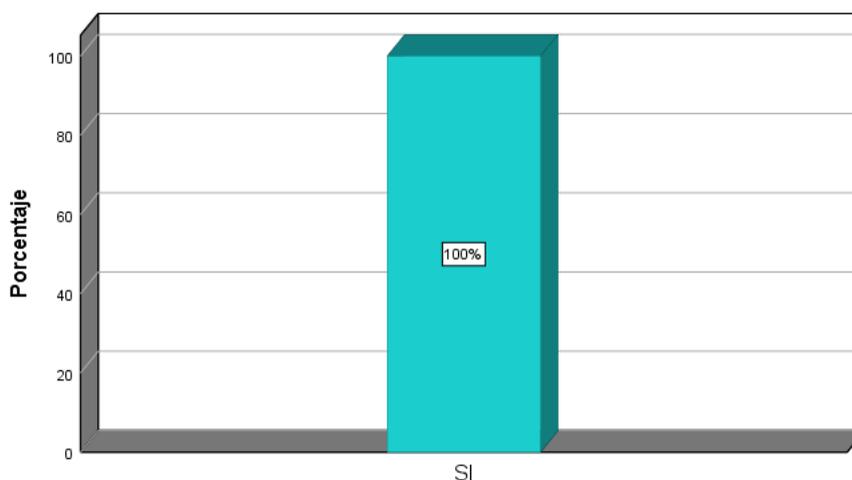
En la figura 84, apreciamos que en el 100% de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, se observó contaminación ambiental, en los cuales incluye la contaminación del aire por los diversos gases tóxicos que emanan los vehículos en mal estado, contaminación del suelo por la mala costumbre de los usuarios de arrojar desperdicios, contaminación sonora por el excesivo uso del claxon por parte de los vehículos y la contaminación visual por encontrarse en una zona de comercio.

Tabla 47
El entorno genera gran movimiento económico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	100,0	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 85
El entorno genera gran movimiento económico



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

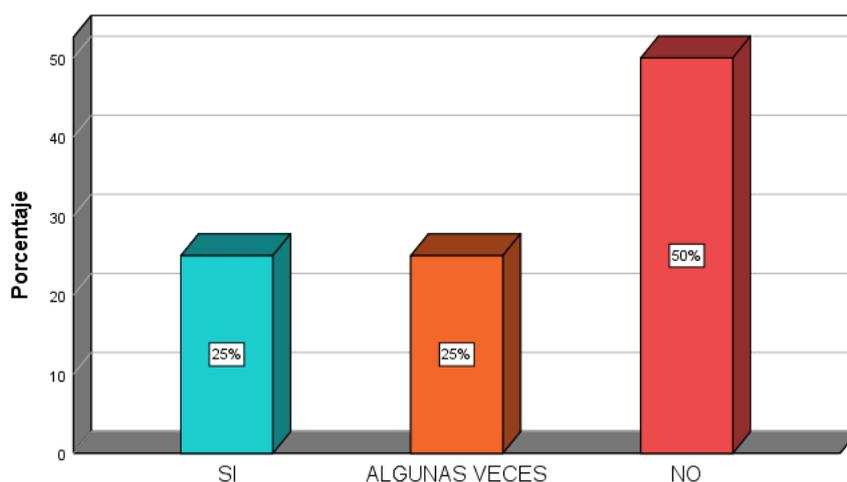
Análisis e Interpretación

En la figura 85, apreciamos que en el 100% de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, se observó que en su entorno existe gran movimiento económico por encontrarse al lado de uno de los lugares más concurridos por la población huanuqueña como lo es el Mercado Modelo de Huánuco. Por lo que podemos mencionar dichas vías vehiculares y vías peatonales, son y serán constantemente frecuentadas por las personas y vehículos de transporte tanto privado como público.

Tabla 48*Los conductores y peatones respetan las normas de tránsito*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	1	25,0	25,0	25,0
	ALGUNAS VECES	1	25,0	25,0	50,0
	NO	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 86*Los conductores y peatones respetan las normas de tránsito*

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

En la figura 86, apreciamos que un 25% de conductores y peatones si respetan las normas de tránsito, un 25% algunas veces y un 50% no lo hacen. Muchas veces la causa de ello es por la falta de capacitación, estrés frente al congestionamiento vial y peatonal entre otros factores.

Tabla 49

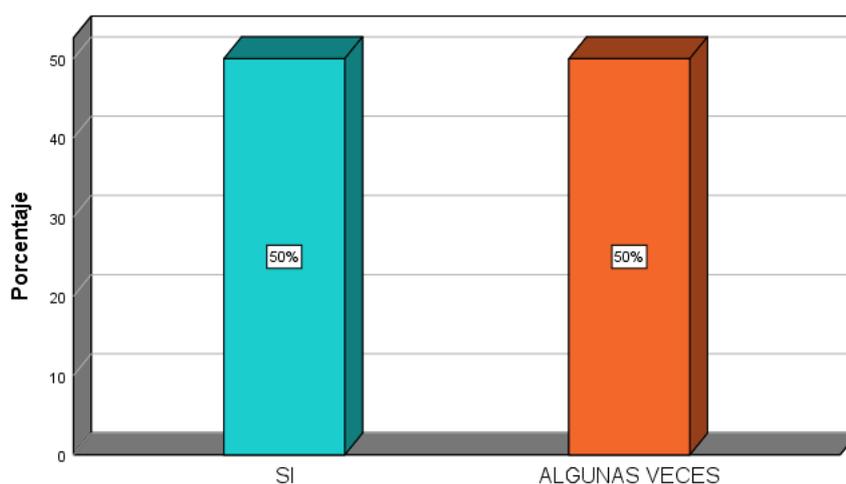
Los vehículos en circulación se ven seguros para el transporte de personas y mercadería

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	50,0	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 87

Los vehículos en circulación se ven seguros para el transporte de personas y mercadería



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

En la figura 87, podemos ver que un 50% de los vehículos que transitan por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco se ven seguros para el transporte de personas y mercadería, mientras que otro 50% de los vehículos algunas veces se ven seguros para la misma finalidad. Ante lo mencionado podemos precisar que gran parte del parque automotor lo constituyen los vehículos menores como lo son los trimóviles y las motocicletas.

Tabla 50
Presencia de congestión peatonal

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	50,0	50,0	50,0
	ALGUNAS VECES	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 88
Presencia de congestión peatonal



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

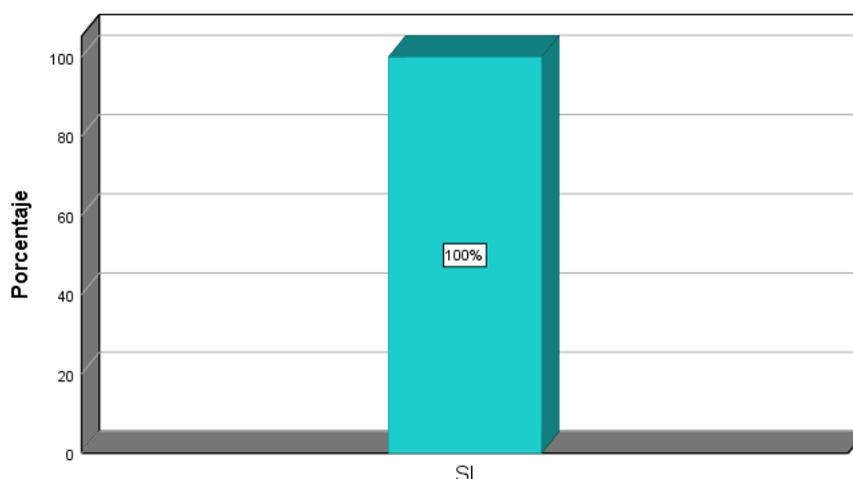
En la figura 88, podemos apreciar que un 50% de las vías para uso peatonal en el área de estudio si presentan congestionamiento, mientras que el otro 50% de vías peatonales no presentan congestión en ella. Con lo descrito anteriormente podemos mencionar que, por ser una zona de alto comercio encontraremos diariamente a personas que ejercen el comercio ambulatorio en las aceras las cuales obstaculizan el libre tránsito peatonal.

Tabla 51
Presencia de congestión vehicular

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	100,0	100,0	100,0

Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Figura 89
Presencia de congestión vehicular



Nota: Información recolectada tras la aplicación de la guía de observación en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

Análisis e Interpretación

En la figura 89, vemos que el 100% de vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco presentan congestión vehicular. Cabe precisar que en la actualidad no se usa el total del área efectiva de las vías de transporte ya que se encuentran invadidas por puestos de comercio ambulatorio, también parte de ella se usa como estacionamiento de distintas clases de vehículos, los cuales hacen que el área efectiva de transporte por las mencionadas vías se vea reducida, siendo estas, causas para el congestiónamiento vehicular en una zona de comercio y gran demanda de tránsito.

4.2. PROPUESTA TECNICA PARA LA MEJORA DE LA TRANSITABILIDAD EN VÍAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO

Para el planteamiento de la propuesta técnica que tiene como finalidad la mejora de la transitabilidad en las vías estudiadas, se tomó en cuenta los resultados obtenidos aplicando los diversos métodos establecidos para la presente investigación, con lo cual se evidenciaron múltiples factores que afectan el correcto funcionamiento del Sistema de Transporte en las vías mencionadas anteriormente. Con lo antedicho, se propone solución técnica para mejorar la transitabilidad, el cual consiste en lo siguiente:

- Cambio en el direccionamiento o sentido de tránsito en las intersecciones del Jr. Huallayco – Jr. Ayacucho, intersección Jr. San Martín – Jr. Ayacucho; a partir de la intersección del Jr. Huallayco – Jr. Ayacucho, los vehículos provenientes del Jr. Huallayco tendrán las opciones de ir de frente, girar hacia la izquierda y realizar el giro hacia la derecha, este último giro o movimiento mencionado será gracias al cambio de sentido de tránsito vehicular en las cuadras 1, 2, 3 y 4 del Jr. Ayacucho. Producto de ello en la intersección del Jr. San Martín – Jr. Ayacucho, los vehículos provenientes del Jr. San Martín tendrán las opciones de ir de frente y de girar hacia la izquierda, anulando así su giro actual de hacia la derecha.

Figura 90
Cambio de direccionamiento o sentido del tránsito



Nota: El cambio de direccionamiento o sentido optimiza la salida y/o evacuación del tráfico vial de la intersección más crítica, el cual se encuentra entre el Jr. Huallayco y el Jr. Ayacucho.

- Adicionalmente a lo mencionado para tener la mejora en la transitabilidad, se trabajó con las condiciones favorables como con el ancho de vía existente detallado en la Tabla 11 con lo cual para la configuración de cada carril en el Synchro 8.0 no se consideraron los paraderos de transporte informales, estacionamientos no permitidos, venta ambulatoria. También se realizó la optimización Synchro en el ciclo semafórico existente en la intersección 1.

Figura 91

Aplicación del cambio de sentido de tránsito en Synchro 8.0



Nota: Los nuevos volúmenes de vehículos que giran hacia los carriles con cambio de sentido de transporte, fueron calculados en base a la demanda de cada intersección

El cambio de direccionamiento o sentido en el tránsito vehicular y las condiciones favorables aplicadas tuvieron como resultado:

- Intersección 1, Intersección entre el Jr. Huallayco – Jr. Huánuco se pasó de tener un Nivel de Servicio “E” a tener un Nivel de Servicio “C”.
- Intersección 2, Intersección entre el Jr. Huallayco – Jr. Ayacucho se pasó de tener un Nivel de Servicio Servicio (ICU) “H” a tener un Nivel de Servicio A.
- Intersección 3, Intersección entre el Jr. San Martín – Jr. Huánuco de tener un Nivel de Servicio (ICU) “A” a tener un Nivel de Servicio (ICU) “A”, lo cual

nos dice que se mantuvo el nivel óptimo en la intersección a pesar del cambio en el sistema de transporte.

- Intersección 4, Intersección entre el Jr. San Martín – Jr. Ayacucho de tener un Nivel de Servicio (ICU) “A” a tener un Nivel de Servicio (ICU) “A”, lo cual nos dice que se mantuvo el nivel óptimo en la intersección a pesar del cambio en el sistema de transporte.

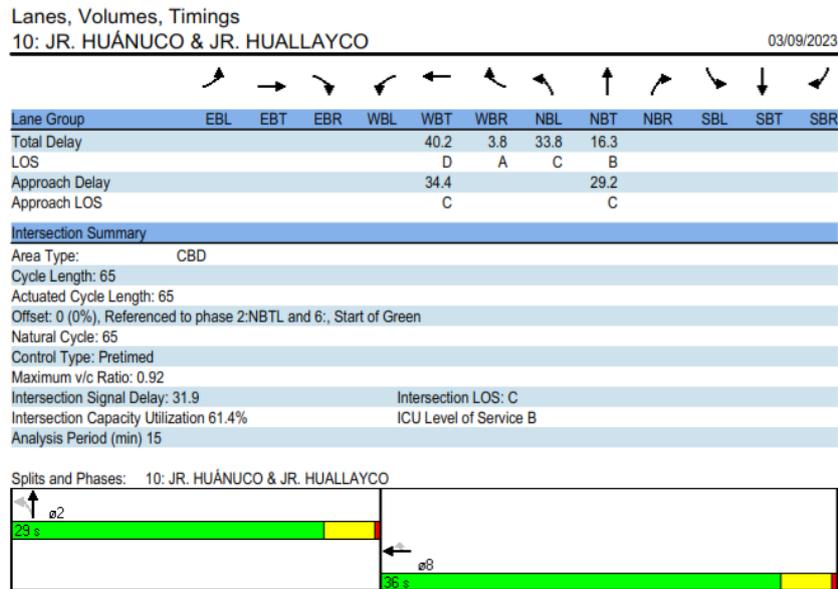
A continuación, mostraremos los reportes Synchro obtenidos aplicando la propuesta de solución técnica para la mejora de la transitabilidad.

Figura 92
Reporte de Solución Synchro Intersección N°1 (PARTE 1)

Lanes, Volumes, Timings												
10: JR. HUÁNUCO & JR. HUALLAYCO												
03/09/2023												
	↖		→		↗		←		↖		↗	
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations					↑	↑	↑	↑				
Volume (vph)	0	0	0	0	505	97	396	140	0	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	2.9	2.9	2.9	3.6	3.6	3.6
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						0.67	0.69					
Frt						0.850						
Fit Protected							0.950					
Satd. Flow (prot)	0	0	0	0	1233	1205	1248	1353	0	0	0	0
Fit Permitted							0.950					
Satd. Flow (perm)	0	0	0	0	1233	813	858	1353	0	0	0	0
Right Turn on Red				Yes		Yes	Yes		Yes			Yes
Satd. Flow (RTOR)						105	250					
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		127.4			118.7			125.5			112.0	
Travel Time (s)		22.9			21.4			22.6			20.2	
Conf. Peds. (#/hr)						300	300					
Conf. Bikes (#/hr)						30						
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
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0
Parking (#/hr)					12	3	10	5				
Adj. Flow (vph)	0	0	0	0	549	105	430	152	0	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	549	105	430	152	0	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		0.0			0.0			2.9			2.9	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane					Yes			Yes				
Headway Factor	1.23	1.23	1.23	1.21	1.66	1.41	1.54	1.49	1.27	1.14	1.14	1.14
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	25		15
Turn Type					NA	Perm	Perm	NA				
Protected Phases					8			2				
Permitted Phases						8	2					
Minimum Split (s)					20.5	20.5	20.5	20.5				
Total Split (s)					36.0	36.0	29.0	29.0				
Total Split (%)					55.4%	55.4%	44.6%	44.6%				
Maximum Green (s)					31.5	31.5	24.5	24.5				
Yellow Time (s)					4.0	4.0	4.0	4.0				
All-Red Time (s)					0.5	0.5	0.5	0.5				
Lost Time Adjust (s)					0.0	0.0	0.0	0.0				
Total Lost Time (s)					4.5	4.5	4.5	4.5				
Lead/Lag												
Lead-Lag Optimize?												
Walk Time (s)					5.0	5.0	5.0	5.0				
Flash Dont Walk (s)					11.0	11.0	11.0	11.0				
Pedestrian Calls (#/hr)					0	0	0	0				
Act Effct Green (s)					31.5	31.5	24.5	24.5				
Actuated g/C Ratio					0.48	0.48	0.38	0.38				
v/c Ratio					0.92	0.23	0.90	0.30				
Control Delay					40.2	3.8	33.8	16.3				
Queue Delay					0.0	0.0	0.0	0.0				

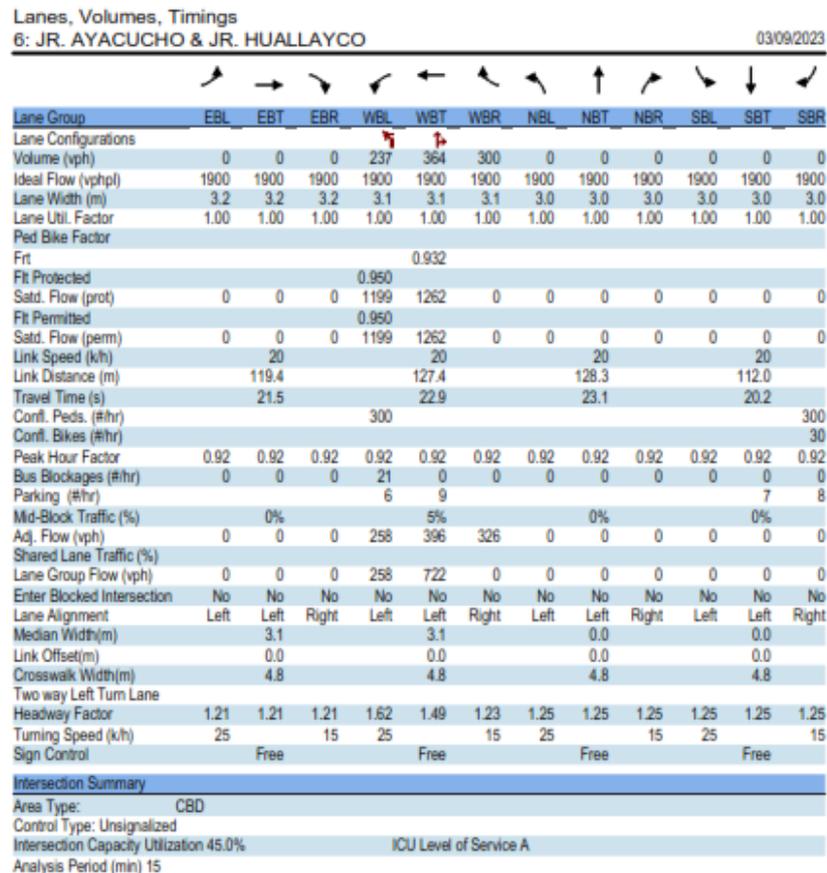
Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. Huallayco.

Figura 93
Reporte de Solución Synchro Intersección N°1 (PARTE 2)



Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. Huallayco.

Figura 94
Reporte de Solución Synchro Intersección N°2



Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. Huallayco.

Figura 95
Reporte de Solución Synchro Intersección N°3

Lanes, Volumes, Timings
 9: JR. HUÁNUCO & JR. SAN MARTIN 03/09/2023

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations	↔	↕		↔	↕		↔	↕	↔	↕		
Volume (vph)	300	275	0	0	0	0	0	134	103	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.7	3.7	3.7	3.1	3.1	3.1	3.6	3.6	3.6	2.9	2.9	2.9
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												
Ft									0.850			
Flt Protected	0.950											
Satd. Flow (prot)	1385	1466	0	0	0	0	0	1442	1233	0	0	0
Flt Permitted	0.950											
Satd. Flow (perm)	1385	1466	0	0	0	0	0	1442	1233	0	0	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		127.4			121.7			112.0			123.0	
Travel Time (s)		22.9			21.9			20.2			22.1	
Confl. Peds. (#/hr)	300								300			
Confl. Bikes (#/hr)									30			
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
Parking (#/hr)	8	7						8	7			
Adj. Flow (vph)	326	299	0	0	0	0	0	146	112	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	326	299	0	0	0	0	0	146	112	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		3.7			3.7			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.36	1.35	1.13	1.23	1.23	1.23	1.14	1.38	1.37	1.27	1.27	1.27
Turning Speed (k/h)	25		15	25			15	25		15	25	15
Sign Control		Free			Free			Free			Free	
Intersection Summary												
Area Type:	CBD											
Control Type:	Unsignalized											
Intersection Capacity Utilization	38.5%						ICU Level of Service A					
Analysis Period (min)	15											

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Huánuco y Jr. San Martin.

Figura 96
Reporte de Solución Synchro Intersección N°4

Lanes, Volumes, Timings
 5: JR. AYACUCHO & JR. SAN MARTIN 03/09/2023

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations	↔	↕		↔	↕		↔	↕	↔	↕		
Volume (vph)	284	475	0	0	0	0	0	200	100	0	0	0
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	4.0	4.0	4.0	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
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												
Ft									0.850			
Flt Protected	0.950											
Satd. Flow (prot)	1663	1532	0	0	0	0	0	1602	1362	0	0	0
Flt Permitted	0.950											
Satd. Flow (perm)	1663	1532	0	0	0	0	0	1602	1362	0	0	0
Link Speed (k/h)		20			20			20			20	
Link Distance (m)		116.4			127.4			112.0			121.6	
Travel Time (s)		21.0			22.9			20.2			21.9	
Confl. Peds. (#/hr)			300							300		
Confl. Bikes (#/hr)			30							30		
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
Parking (#/hr)		5	10							4	11	
Adj. Flow (vph)	309	516	0	0	0	0	0	217	109	0	0	0
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	309	516	0	0	0	0	0	217	109	0	0	0
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right
Median Width(m)		4.0			4.0			0.0			0.0	
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0			0.0	
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8			4.8	
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.08	1.28	1.08	1.14	1.14	1.14	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
Turning Speed (k/h)	25		15	25			15	25		15	25	15
Sign Control		Free			Free			Free			Free	
Intersection Summary												
Area Type:	CBD											
Control Type:	Unsignalized											
Intersection Capacity Utilization	46.1%						ICU Level of Service A					
Analysis Period (min)	15											

Nota: Reporte perteneciente a la intersección entre el Jr. Ayacucho y Jr. San Martin.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

HG: Existe una relación significativa entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Tabla 52
Correlación Pearson – Hipótesis General

Correlaciones – VI y VD			
		VI	VD
V. INDEPENDIENTE: CONGESTIONAMIENTO VIAL	Correlación de Pearson	1	,467*
	Sig. (bilateral)		,038
	N	20	20
V. DEPENDIENTE: SISTEMA DE TRANSPORTE	Correlación de Pearson	,467*	1
	Sig. (bilateral)	,038	
	N	20	20

Nota: *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.467, además esta correlación es **Significativa**. Por lo que se puede afirmar con un 95% de confianza, que en el ámbito de estudio hay una “**Correlación Moderada**” entre la **Variable Congestionamiento Vial** y la **Variable Sistema de Transporte**, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0.038, que se encuentra por debajo del 0.05 requerido.

4.2.1. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- **HE 1:** Existe una relación directa entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Tabla 53
Correlación Pearson – Hipótesis Especifica 1

Correlaciones – D1 y D4			
		D1	D4
D1	Correlación de Pearson	1	,727**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
D4	Correlación de Pearson	,727**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.727, además esta correlación es **Muy Significativa** y al ser un valor positivo podemos decir que la relación es **Directa**. Por lo que se puede afirmar que en el ámbito de estudio hay una **“Correlación Alta”** entre la **Dimensión Movilidad Urbana** y la **Dimensión Sostenibilidad**, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0.000, que se encuentra por debajo del 0.01 requerido.

- **HE 2:** A mejor gestión vial mejor Seguridad vial del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Tabla 54
Correlación Pearson - Hipótesis Específica 2

Correlaciones – D2 y D5			
		D2	D5
D2	Correlación de Pearson	1	,454
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
D5	Correlación de Pearson	,454	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.454, además esta correlación es **Muy Significativa** y al ser un valor positivo podemos decir que la relación es **Directa**. Por lo que se puede afirmar que en el ámbito de estudio hay una “**Correlación Moderada**” entre la **Dimensión Gestión Vial** y la **Dimensión Seguridad Vial**, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0.000, que se encuentra por debajo del 0.01 requerido. Al tener una relación Directa podemos afirmar que a “mejor Gestión Vial” tendremos una “mejor Seguridad Vial”.

- HE 3: Existe una relación significativa entre el Estudio del tráfico vial y Transitabilidad en vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.

Tabla 55
Correlación Pearson - Hipótesis Específica 3

Correlaciones – D3 y D6			
		D3	D6
D3	Correlación de Pearson	1	,593**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	20	20
D6	Correlación de Pearson	,593**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El valor del estadístico r de Pearson es de 0.593, además esta correlación es **Muy Significativa**. Por lo que se puede afirmar que en el ámbito de estudio hay una “**Correlación Moderada**” entre la **Dimensión Estudio del Tráfico Vial** y la **Dimensión Transitabilidad**, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0.006, que se encuentra por debajo del 0.01 requerido.

Por lo mencionado anteriormente en el cual se aplicó la Correlación de Pearson en cada una de las hipótesis planteadas, podemos decir que la hipótesis general como también las hipótesis específicas son válidas y verdaderas, tal como se muestra en la siguiente tabla de resultados de la contrastación realizada.

Tabla 56
Resumen de la contrastación y prueba de hipótesis

TIPO DE HIPOTESIS	HIPOTESIS	PRUEBA DE HIPOTESIS
HG	Existe una relación significativa entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Válido y verdadero
HE 1	Existe una relación directa entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Válido y verdadero
HE 2	A mejor gestión vial mejor Seguridad vial del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Válido y verdadero
HE 3	Existe una relación significativa entre el Estudio del tráfico vial y Transitabilidad en vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Válido y verdadero

Nota: Hipótesis, tipo de hipótesis y prueba de hipótesis.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

La investigación presentó como objetivo Determinar el nivel de relación entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022. Por ello procedemos a realizar la contrastación de resultados con los antecedentes, marco teórico y objetivo tanto general como específico.

Con relación a los antecedentes

Chicaiza et al. (2021), con su tesis titulada: Determinación del nivel de servicio de la Av. Mariscal Sucre, tramo I, comprendido entre la intersección con la Av. Universitaria hasta el redondel del Condado (Av. de la Prensa) y propuestas técnicas para mejorarlo, Quito 2021. Concluye que: los niveles de servicio de las intersecciones de la Av. Mariscal Sucre tanto con la calle Cantón Cárdenas y San Francisco de Rumihurco, en sus proyecciones hasta el año 2035 deben ser estudiadas a mayor profundidad, ya que en estas se determinó que su nivel de servicio se encontrará en C y F con demoras de 26.7 y 156.7 segundos respectivamente, mientras que estas en estado actual se encontrarían en nivel de servicio B y C con sus demoras que son: 19.6 y 24.5 respectivamente. Ya que de no ser el caso se producirá un cuello de botella entre estas intersecciones.

En tal sentido podemos decir que nuestra tesis tiene una semejanza con la tesis mencionada, en esta presente investigación nos permitió conocer los Niveles de Servicio que ofrece actualmente las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco las cuales están detalladas los reportes Synchro, las cuales fueron analizadas e interpretadas en la página 103 de la presente investigación. Dándonos un nivel de servicio "E" en la intersección Jr. Huánuco-Jr. Huallayco, un nivel de servicio "H" en la intersección del Jr. Ayacucho-Jr. Huallayco, un nivel de servicio "A" en la intersección del Jr. Huánuco-Jr. San Martín y un nivel de servicio "A" en la intersección del Jr.

Ayacucho-Jr. San Martín, las cuales fueron determinadas con el parque automotor actual, debiéndose tomar medidas necesarias a fin de evitar colapsos y cuellos de botellas críticos en las intersecciones mencionadas. Pudiendo decir entonces que guarda relación con la tesis mencionada.

Méndez & Wang (2019) con su tesis titulada: Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida los Incas en la ciudad de Trujillo – La Libertad. Logrando concluir que, según los datos estadísticos obtenidos en la hora punta existe un gran flujo vehicular superando los 1900 veh/h lo que a su vez genera, contaminación sonora, ambiental, estrés poblacional, entre otros. El mayor problema que enfrenta la Avenida Los Incas es la congestión vehicular, ya que las demoras en los viajes de los vehículos a sus destinos sobrepasan los 2 minutos. Además, la carencia y el desgaste de las señales de tránsito vertical y horizontal, que debido al paso de vehículos genera su desaparición, incrementa el riesgo para accidentes y hacen que la vía no cubra con las necesidades de la población.

En tal sentido podemos decir que nuestra tesis tiene una semejanza con la tesis mencionada, porque con los datos obtenidos en el horario crítico (hora punta) se pudo determinar que la congestión vehicular en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, afecta a su sistema de transporte generando problemas de sostenibilidad detalladas en las páginas 67-69, problemas en la seguridad vial detalladas en la página 80 y problemas en la transitabilidad (demoras en los viajes) detalladas en la página 103, ante la gran carencia de señalizaciones de tránsito, no cumpliendo así las necesidades de la población y su movilidad urbana. Por consiguiente podemos decir que existe una relación entre la presente investigación y la tesis mencionada anteriormente.

Con relación a la teoría

Se analizará a partir de los aportes teóricos de diferentes autores para ser comparados con los resultados provenientes de la presente investigación.

Bull (2003, p.25). La palabra “congestión” se entiende comúnmente como una situación en la que hay varios vehículos en movimiento y cada

vehículo se mueve lenta y erráticamente. Estas definiciones son subjetivas y no proporcionan suficiente precisión.

Cendrero y Truyols (2007, p. 15). La congestión es una condición de tráfico en la que se produce una obstrucción mutua entre usuarios de una misma infraestructura; dicen que es difícil determinar cuándo hay congestión, pero por regla general, se puede detectar cuando hay que esperar más de un ciclo de tránsito para poder pasar por una intersección. La congestión tiene un impacto perjudicial en todo el sistema de transporte; para los automóviles, esto significa tiempos de viaje más largos, mayor consumo de combustible y mayor incertidumbre.

En tal sentido se comprobó que lo mencionado por los autores, coincide con nuestra tesis, porque pudimos ver que el Congestionamiento Vial en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco genera un mayor tiempo de recorrido (detallado en la página 103) el cual fue expresado en Niveles de Servicio y por cada uno de ellos existe un determinado concepto que refleja la realidad en la que se encuentra, generando un impacto perjudicial al sistema de transporte en la zona estudiada.

Movilidad Urbana

La movilidad no debe entenderse como un medio o forma de viaje, ni tampoco desde la perspectiva económica de los procesos de oferta y demanda; la movilidad debe ser considerada un igualador social y uno de las piezas centrales de la sociedad urbana (Castro, 2014).

La figura 11 de la presente investigación nos muestra el parque automotor estimado que tendremos para el 2033, en la tabla N°9 observamos que en la actualidad el mototaxi es el tipo de vehículo que sobresale por su excesivo crecimiento poblacional, seguido de las motocicletas las cuales son versátiles por el poco espacio que ocupa en las vías angostas de la ciudad de Huánuco, evidenciándose así el desequilibrio social existente en el sistema de transporte urbano como lo menciona el autor.

Gestión de Tránsito

La gestión del tránsito es un instrumento fundamental para favorecer el movimiento de personas a través de distintas formas de transporte. En este caso, el enfoque pasa por priorizar tipos de transporte más eficientes, seguros y con el mínimo impacto ambiental, así como priorizar modos que consuman menos energía o utilicen energías renovables (Martinez et al. 2014).

Se corroboró que las vías en estudio para la presente investigación, se encuentran dentro del listado de vías declaradas como zona rígida en la cual están prohibidas el estacionamiento con el fin de facilitar la movilidad de la población. La realidad actual es que, en las mencionadas vías, no se ejecuta dicha ordenanza municipal de manera efectiva, volviéndolas vías inseguras, deficientes y con un impacto ambiental negativo.

Estudio del Tráfico Vial

El volumen de tránsito se define como la cantidad de vehículos que pasan por un área particular o intersección de una carretera o calle en un momento dado (VCHI, 2005, p. 33-34).

Los resultados obtenidos del estudio del tráfico vial existente en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, fueron gracias a los datos recopilados insitu, en el cual fue determinante la obtención del volumen de tránsito por cada intersección durante la hora pico (hora punta). Dicho proceso nos dio diversos niveles de servicio de las cuales el más crítico fue la Intersección entre el Jr. Ayacucho y el Jr. Huallayco, resultando con un Nivel de Servicio ICU de "H" (detallado en la página 103).

El Sistema de Transporte, es utilizado por una organización con el propósito de trasladar personas y bienes de un sitio a otro de forma física para cubrir necesidades sociales, económicas y políticas (sistema de actividades). Esto requiere una gestión y coordinación eficaces de las actividades de los sectores público y privado en beneficio de la gente (Manheim, 1979).

De la misma manera se dice que el sistema de transporte está conformado por instalaciones inmóviles (infraestructura), los métodos de

transporte y el sistema de operación. De esta forma, el traslado de personas y el transporte de mercancías, deben superar trayectos, para que realicen el trabajo en el momento adecuado (Papacostas & Prevedouros, 2001).

Se logró corroborar la relación teórica con los resultados obtenidos en la presente investigación, debido a que el Sistema de Transporte en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, no cumple su objetivo principal con eficacia, el cual es el traslado de personas y bienes de un lugar hacia otro en el tiempo adecuado, para cubrir necesidades sociales, económicas y políticas. Siendo esta la consecuencia del congestionamiento vial existente.

Sostenibilidad

El desarrollo sostenible es un concepto que se ha presentado como una preocupación global por la igualdad ambiental, social y económica, especialmente por la presión que enfrenta nuestro planeta por la repercusión del desarrollo económico y los niveles de vida. El desafío en los últimos años ha sido integrar el concepto de desarrollo sostenible en diversos sectores de desarrollo, incluido el transporte (Mendoza, 2014).

La sobrepoblación continua de los mototaxis denominados bajaj (expresado en la Tabla 9), refleja lo poco o nada que nos importa desarrollar y promover el uso de vehículos sostenibles, no existiendo un equilibrio entre el ambiente, la sociedad y la economía. Dándonos condiciones de vida desfavorables para nuestra sociedad.

Seguridad Vial

Los accidentes de tráfico es una medida de cuán protegidos nos encontramos en las carreteras: cuantos más accidentes hay en la zona, más insegura es. Las autoridades peruanas han tomado medidas para mitigar el riesgo de accidentes mediante la construcción de carreteras costosas; no obstante, se ha corroborado muchas veces que ésta no es la acertada solución (Tito, 2018).

En la Tabla 11, se refleja que las vías destinadas al tránsito vehicular, y las aceras al tránsito peatonal, son obstruidas por el uso indebido, en las

cuales se realizan actividades como el comercio ambulatorio, estacionamientos improvisados en aceras, etc. Adicional a ello, en la Tabla N°12 se evidencia que, de las 4 intersecciones, solo una cuenta con una semaforización. Esto revela lo inseguro que son nuestras vías de tránsito y lo poco desarrollado que se encuentran las infraestructuras viales.

Transitabilidad

El término transitabilidad se define como la capacidad de llegar a lugares atendidos por carretera; solucionar los conflictos de transitabilidad tendría que ser la finalidad primordial de un plan de optimización de vías. Desde un punto de vista técnico y objetivo, es difícil determinar cuándo un tramo vial es intransitable; por ejemplo, los conductores toman decisiones sobre conducir o no basándose en gran medida en su evaluación subjetiva del nivel de riesgo que enfrentan sus medios de transporte, pasajeros o mercancías en circulación o en horarios programados de circulación (Becerra, 2012).

Viendo desde la perspectiva del usuario vial (Figura 81), un 55% de los encuestados en la presente investigación cree que las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco Algunas Veces son transitables para ellos, mientras que un 40% manifestaron que No son transitables y un 5% manifestó que Si lo son. Por otro lado, viendo desde el nivel servicio que ofrece cada intersección (detallado en la página 103) podemos decir la intersección entre el Jr. Huallayco-Jr. Huánuco y la intersección Jr. Huallayco-Jr. Ayacucho no ofrecen una transitabilidad adecuada para todo el volumen de vehículos que a diario circulan por dichas vías. Para lograr una optimización vial como menciona el autor, se deberá resolver problemas de transitabilidad, evaluando propuestas técnicas que mejoren el nivel de servicio en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, analizados e interpretados se puede derivar las siguientes conclusiones:

1. El Congestionamiento Vial está en relación directa con el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022. Por lo que podemos decir que el Sistema de Transporte será sostenible, seguro y transitable siempre en cuando la movilidad urbana, la gestión de tránsito y el estudio del tráfico vial estén optimizados con el fin de contrarrestar el congestionamiento vial existente en las vías de transporte mencionadas.
2. La Movilidad Urbana y la Sostenibilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco están relacionados de forma directa. Existiendo un desequilibrio entre los diversos factores que conforman la movilidad urbana, lo cual provoca que las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco sean insostenibles.
3. No existe una Seguridad Vial adecuada debido a una Gestión Vial no efectiva, lo cual afecta de manera directa a todos los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.
4. Gracias al Estudio del Trafico Vial y la aplicación respectiva de los instrumentos, se obtuvieron los Niveles de Servicio “E”, “H”, “A” y “A” respectivamente en cada intersección, con lo cual se pudo determinar la transitabilidad existente y en base a los resultados se realizó una propuesta técnica de solución para la mejora de la transitabilidad, logrando Niveles de Servicio “C”, “A”, “A” y “A” respectivamente en cada intersección de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco. Por lo que se pudo corroborar la existencia de una relación significativa entre el Estudio del Trafico Vial y la Transitabilidad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

1. A las autoridades correspondientes, poner como tema prioritario y urgente el congestionamiento vial en el área focalizada de esta presente investigación con la finalidad de mitigarlo, y realizar las acciones necesarias para la optimización del sistema de transporte en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.
2. Al municipio y gobierno local, controlar la sobrepoblación de los vehículos trimóviles (denominados motocar, mototaxi o bajaj), implementar un sistema de transporte público efectivo, optimizar las redes de transporte y promover el uso del transporte sostenible ante un evidente crecimiento urbano acelerado y no planeado.
3. A la autoridad local y regional, con el fin de mejorar la seguridad vial, realizar gestiones de tránsito efectivas en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, realizar constantes fiscalizaciones de tránsito a fin de hacer cumplir lo establecido en sus ordenanzas municipales y demás reglamentos emitidos, realizar mantenimientos periódicos a la infraestructura vial y a su respectiva señalización de tránsito, instalación de nuevos y modernos dispositivos de control del tránsito.
4. A las autoridades y a toda la comunidad relacionada al ámbito vial, realizar nuevos estudios focalizados en cada punto que componen el problema del congestionamiento vial en las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, a fin de proponer nuevas soluciones inmediatas que mejoren la transitabilidad vehicular y peatonal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aspajo Tafur, H. (2018). Vías principales y secundarias para la mejora del tránsito vehicular y peatonal del centro poblado Tarapotillo distrito de Tarapoto provincia y departamento de San Martín año 2018. Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34689>
- Atarama Mondragón, E. (2015). Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo tránsito estabilizados con aditivo PROES. Repositorio Institucional Universidad de Piura: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2262/ICI_215.pdf
- Bajaña Vargas, R. L. (2021). Diseño de solución vial para la congestión vehicular en la intersección de la AV. Juan Montalvo y vía a las Mercedes en el cantón Isidro Ayora. Repositorio Digital de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4532>
- Becerra Salas, M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto - Diseño, Construcción y Supervisión .
- Bull, A. (2003). Congestión de tránsito.
- Castro García, L. J. (2014). Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del Valle de México. Repositorio Universidad Iberoamericana: <http://ri.ibero.mx/handle/ibero/1229>
- Cendrero Agenjo, B., & Truyols Mateu, S. (2007). Introducción al transporte.
- Chicaiza Reyes, K. S., & Vela Mosquera, J. E. (2021). Determinación del nivel de servicio de la Av. Mariscal Sucre, tramo I, comprendido entre la intersección con la Av. Universitaria hasta el redondel del Condado (Av. de la Prensa) y propuestas técnicas para mejorarlo. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22720>

Dextre Quijandría, J. C. (2010). SEGURIDAD VIAL: LA NECESIDAD DE UN NUEVO MARCO.

Díaz Lazo, A. (2010). Apuntes Metodológicos para la Investigación Científica.

Díaz Lazo, A. (2010). Construcción de Instrumentos de investigación y medición estadística.

Gamarra Galvez, R., & Vargas Lopez, A. D. (2021). Análisis de congestión vial mediante la metodología HCM 2010, en las intersecciones semaforizadas número 062 y 070 del SIT de la ciudad de Trujillo, 2021. Repositorio Institucional UPN: <https://hdl.handle.net/11537/28068>

Gómez Cruz, M. (2018). Propuesta de lineamientos para un ordenamiento vial en San Pablo Autopan, Toluca, Estado de México, Para mejorar la cobertura de su sistema de transporte público. Repositorio Institucional Universidad Autónoma del Estado de México: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/80284>

Guillermo Tito, D. A. (2018). Mejoras en la seguridad vial con medidas de bajo costo. Repositorio Institucional PUCP: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13044>

Hernández Sampieri, R., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación 5ta edición.

López, M. A. (2003). EXPANSION DE LAS CIUDADES. Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/viewFile/919/34>

Manheim, M. L. (1979). Fundamentals of transportation systems analysis (Vol.1). The MIT Press.

Martinez Filho, A., Vasconcellos, E. A., & Humberto, P. (2014). Gestión de tránsito. Scioteca Espacio de Conocimiento abierto:

<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/792/GestionDeTrasito2015-26ago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Matos López, H. L., & Mercado Paternina, A. J. (2014). Diseño conceptual de un plan de movilidad urbana segura para la zona comprendida por los barrios de Manga, Pie de la Popa y alrededores de Bazurto. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena: <https://hdl.handle.net/11227/1373>

Méndez Cruz, J. P., & Wang Oropeza, M. C. (2019). Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida los incas en la ciudad de Trujillo - La Libertad. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4635>

Mendoza Sánchez, J. F. (2014). Criterios de sustentabilidad para carreteras en México. Instituto Mexicano del Transporte: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt392.pdf>

Minchola Acevedo, G. S., & Villanueva Honorio, T. A. (2018). Evaluación de la infraestructura vial del casco urbano de Nuevo Chimbote, propuesta de transitabilidad con implementación de zonas peatonales y ciclovías - Áncash - 2018. Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/30968>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC]. (Junio de 2020). Política Nacional de Transporte Urbano - PNTU. Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1648403/Difusi%C3%B3n%20de%20la%20PNTU.pdf.pdf>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). Manual de tránsito – Sección Vehicular y Peonal.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de carreteras: Diseño geométrico DG - 2018. Portal Ministerio de Transportes y Comunicaciones:
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (Febrero de 2019). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huánuco. Municipalidad de Huánuco:
<https://www.munihuanuco.gob.pe/intranetmunihco/archivos/II%20PROPUESTAS%20GENERALES.pdf>
- MINSA. (2005). Políticas municipales para la promoción de la seguridad vial.
- Ñaupas Paitán, H. (2009). Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis.
- Ordoñez Díaz, M. M., & Meneses Silva, L. C. (2015). Criterios e indicadores de sostenibilidad en el subsector vial. La Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina:
<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1433/1152>
- Papacostas, C. S., & Prevedouros, P. D. (2001). Transportation Engineering and Planning (Vol. 3). Prentice Hall of India.
- Salcedo Cruz, S. L. (2019). Propuesta para mitigar la congestión vehicular y mejorar el nivel de servicio en las intersecciones del centro de la ciudad de Huánuco. Repositorio Institucional UNHEVAL:
<https://hdl.handle.net/20.500.13080/5002>
- Stein, A. (Agosto de 2021). Planificación y diseño de la movilidad urbana sostenible. PTV Group Website: <https://blog.ptvgroup.com/es/ciudad-y-movilidad/planificacion-diseno-de-la-movilidad-urbana-sostenible/>
- SUSTRANS. (2014). Handbook for cycle-friendly design.

VCHI. (2005). Manual de diseño geométrico de vías urbanas - 2005. Instituto de la Construcción y Gerencia: [https://limacap.org/normatividad-2019/transportes/Manual%20VCHI%20\(2005\).pdf](https://limacap.org/normatividad-2019/transportes/Manual%20VCHI%20(2005).pdf)

Ventura Alva, A. L. (2019). Causas, efectos y propuestas de solución de la congestión del tránsito en el tramo de la ruta nacional PE-18A entre el grifo racing y el Puente Llicua de la ciudad de Huanuco - 2019. Repositorio Institucional UNHEVAL: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/5469>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Alonso Bernardo, P. (2024). *Análisis del congestionamiento vial y el sistema de transporte de vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, Distrito de Huánuco, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	SISTEMA DE VARIABLES			ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR DE LOGRO	
General ¿Cuál es el nivel de relación entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?	General Determinar el nivel de relación entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	General Existe una relación significativa entre el Congestionamiento Vial y el Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	X: Congestionamiento Vial	X1 Movilidad Urbana X2 Gestión de tránsito X3 Estudio del tráfico vial	- Población - Medio de Transporte - Redes de Transporte - Planificación - Operación - Fiscalización del tránsito - Clasificación Vial - Volumen - Nivel de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de investigación Aplicada. - Enfoque: Cuantitativo. - Alcance o nivel: Correlacional - Diseño Investigación de Campo
¿Cuál es el nivel de relación entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?	Analizar el nivel de relación entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Existe una relación directa entre la Movilidad Urbana y la Sostenibilidad del Sistema de Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Y: Sistema de Transporte	Y1 Sostenibilidad	- Social - Ambiental - Económica	<ul style="list-style-type: none"> • Población y Muestra: - Población: 16184 vehículos (Parque Automotor). - Muestra: Probabilística $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$ <p style="text-align: right;">n = 579 vehículos.</p>
¿En qué medida la Gestión Vial se relaciona con la Seguridad Vial del Sistema de	Identificar el nivel de relación entre la Gestión Vial y la Seguridad del Sistema de	A mejor Gestión Vial mejor Seguridad Vial del Sistema de Transporte en vías		Y2 Seguridad vial	- Factor Humano - Factor Vehículo - Factor Entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas e Instrumentos - Técnicas ✓ Encuesta

Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?	Transporte en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación - Instrumentos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuestionario. ✓ Ficha de Aforo Vial. ✓ Guía de observación 	
¿Cuál es el nivel de relación entre el Estudio del tráfico vial y la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022?	Estudiar el Tráfico Vial y elaborar una propuesta técnica para la mejora de la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Existe una relación significativa entre el Estudio del tráfico vial y la Transitabilidad en vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.	Y3 Transitabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Transitabilidad Peatonal - Transitabilidad Vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de datos <ul style="list-style-type: none"> - SYNCHRO 8. - IBM SPSS Statistical Pack Forthe Social Sciencies.



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

Instrumento de Evaluación 2
Guía de observación
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA CIVIL

Guía de observación para las vías perimetrales al Mercado
Modelo de Huánuco

- Objetivo** : Análisis del congestionamiento vial y el sistema de transporte en vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2022.
- Observador** : Paul Yonggi Alonso Bernardo
- Ubicación** : Intersección entre el Jr. ...
- Fecha** : **Hora:**
- Instrucciones** : Marque con un aspa (X) según corresponda en cada ítem, agregar alguna observación si es necesario, se debe contestar todas las preguntas, según la siguiente orden:

Dimensiones	Indicadores	Si	Algunas veces	No	Observaciones
Movilidad Urbana	Gran demanda de la población por el uso del Transporte Público.				
	Los medios de transporte público abastecen a la población.				
Gestión de Tránsito	Fiscalización de tránsito por parte de las autoridades.				
Estudio del Tráfico Vial	Los vehículos de transporte público están clasificados según las características de los mismos.				
	El volumen de tránsito supera la capacidad vial.				
Sostenibilidad	Percepción de contaminación ambiental.				
	El entorno genera gran movimiento económico.				
Seguridad Vial	Los conductores y peatones respetan las normas de tránsito.				

	Los vehículos en circulación se ven seguros para el transporte de personas y mercadería.				
Transitabilidad	Presencia de congestión peatonal.				
	Presencia de congestión vehicular.				

ANEXO 3

FORMATO - FICHA DE AFORO VIAL

AFORO Y CLASIFICACION VEHICULAR															
UBICACIÓN:															
SENTIDOS:															
FECHA:															
TIEMPO CADA 60 MINUTOS	MOTOCILETA								TRANSPORTE DE CARGA					OTROS	TOTAL
		BAJAJ	TICO	AUTOS	PICK UP	COMBIS	COASTER	BUSES	CAMIONES			REMOLQUES			
									2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES		
7:00 - 8:00															
8:00 - 9:00															
9:00 - 10:00															
10:00 - 11:00															
11:00 - 12:00															
12:00 - 13:00															
13:00 - 14:00															
14:00 - 15:00															
15:00 - 16:00															
16:00 - 17:00															
17:00 - 18:00															
18:00 - 19:00															
19:00 - 20:00															
20:00 - 21:00															

ANEXO 4 RESOLUCIONES

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1085-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 31 de mayo de 2022

Visto, el Oficio N° 637-2022-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 349208-0000003731, del Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 349208-0000003731, presentado por el (la) Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone a la Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DESIGNAR, como Asesor de Tesis del Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**, a la Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg.Acad. – Interesado – Archivo.
BLCR/EJML/nto.

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2542-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 12 de diciembre de 2022

Visto, el Oficio N° 1658-2022-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **“ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022”**, presentado por el (la) Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1085-2022-D-FI-UDH, de fecha 31 de mayo de 2022, perteneciente a la Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 1658-2022-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **“ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022”**, presentado por el (la) Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Jhon Elio Gomez Valles (Secretario) y Mg. Karen Vanessa Bastidas Salazar (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: **“ANÁLISIS DEL CONGESTIONAMIENTO VIAL Y EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE VIAS PERIMETRALES AL MERCADO MODELO DE HUÁNUCO, DISTRITO DE HUÁNUCO, 2022”**, presentado por el (la) Bach. **Paul Yonggi ALONSO BERNARDO** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



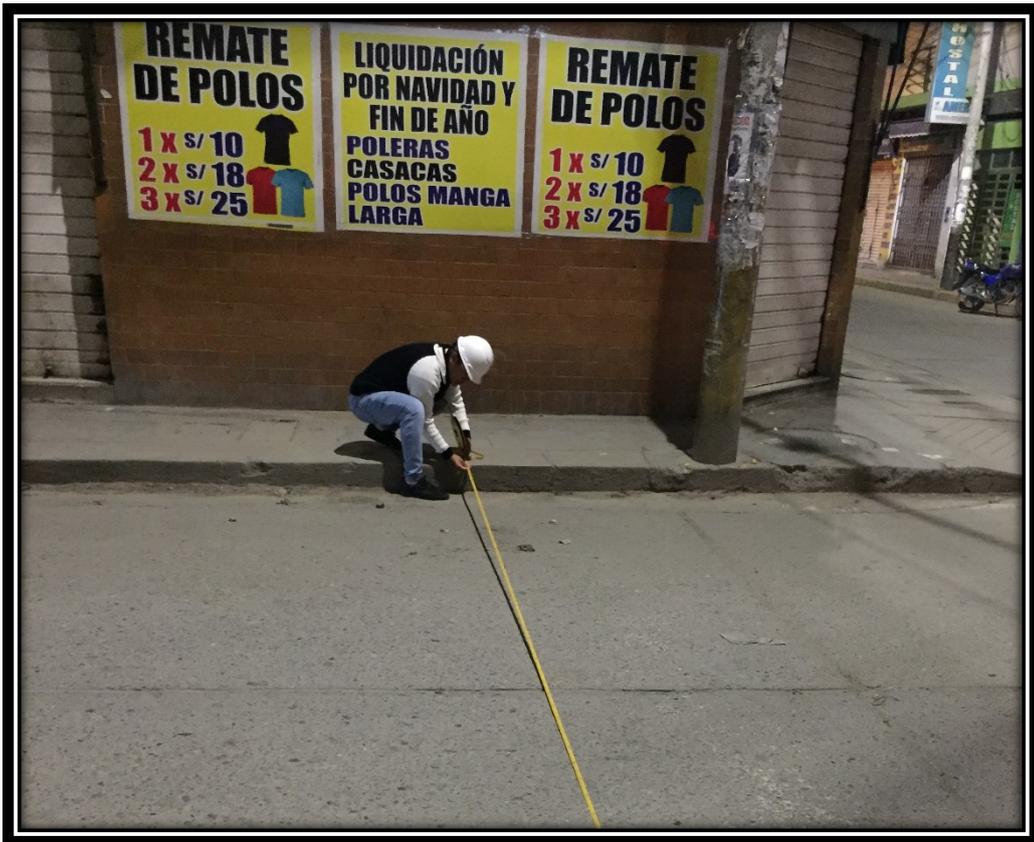
Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nto.

**ANEXO 5
PANEL FOTOGRAFICO**









Encuesta dirigida a los usuarios de las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco

Objetivo : Análisis del congestionamiento vial y el sistema de transporte de vías perimetrales al mercado modelo de Huánuco, distrito de Huánuco, 2023.

Instrucciones : Marque con un aspa (X) según corresponda en cada ítem, no existen respuestas buenas ni malas, debe contestar todas las preguntas, según el siguiente orden:

Sostenibilidad:

1. Los vehículos existentes abastecen a la población actual.
a) Si b) Algunas veces c) No
2. Las autoridades promueven el desarrollo vial para la sociedad.
a) Si b) Algunas veces c) No
3. Prefiere el uso de los vehículos motorizados.
 Si b) Algunas veces c) No
4. El vehículo con el cual se transporta contamina el medio ambiente.
a) Si b) Algunas veces c) No
5. Se siente satisfecho con las rutas de transporte.
a) Si b) Algunas veces c) No
6. Se siente satisfecho con la tarifa de transporte.
a) Si b) Algunas veces c) No

Seguridad Vial:

7. La educación vial es importante para un transporte seguro.
a) Si b) Algunas veces c) No
8. Los conductores y peatones respetan los dispositivos y señales de tránsito.
a) Si b) Algunas veces c) No
9. El vehículo en el que se transporta se desplaza dentro de los límites de velocidad.
a) Si b) Algunas veces c) No

10. El vehículo que lo transporta le brinda seguridad.
a) Si b) Algunas veces c) No
11. Las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco reciben mantenimiento.
a) Si b) Algunas veces c) No
12. Te parece seguras las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.
a) Si b) Algunas veces c) No

Transitabilidad:

13. Crees que existe congestión vehicular en la vía donde se encuentra.
a) Si b) Algunas veces c) No
14. Se siente satisfecho con el tiempo de transporte por las vías perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco.
a) Si b) Algunas veces c) No
15. Las señales de tránsito de las intersecciones viales del Mercado Modelo de Huánuco favorecen a la seguridad del peatón.
a) Si b) Algunas veces c) No
16. Las aceras de las calles perimetrales al Mercado Modelo de Huánuco son transitables para los peatones.
a) Si b) Algunas veces c) No

Gracias por su colaboración.