

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL Jr. MIGUEL  
IGLESIAS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2019”**

**Para optar el Título Profesional de:**  
**INGENIERO CIVIL**

**Presentado por:**  
Bach. Yansy Araceli Regalado Chávez

**Asesor**  
Ing. Ever Rodríguez Guevara

**CAJAMARCA - PERÚ**

**2021**

COPYRIGHT © 2019  
By Regalado Chávez Yansy Araceli.  
Todos los derechos reservados.

## **AGRADECIMIENTO**

### ***A Dios:***

*Al señor Dios, le agradezco que me haya dado vitalidad y salud para poder seguir adelante, y poderla disfrutar al lado de mi familia. De la misma manera sigas escuchando mis oraciones y nunca me dejas caer en los momentos difíciles.*

### ***A mi Familia***

*A mis padres y hermanos les dedicó mis más sinceras palabras por haberme impulsado en seguir adelante en mis objetivos, por brindarme su apoyo para la culminación de mis estudios y apoyo moral, siendo la fuente de alegría que tengo.*

### ***A mi Asesor***

*Al Ing. Rodríguez Guevara Ever, le agradezco por el apoyo que me brindo en la revisión y orientación en mi tesis.*

### ***A la Universidad Nacional de Cajamarca***

*Por haberme acogido en sus aulas y otorgarme una buena formación académica a través de cada uno de los docentes de la Facultad de Ingeniería.*

**Regalado Chávez, Yansy Araceli**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Gilberto y Fabiola; a mis hermanas que me dieron los mejores consejos, valores y enseñanzas para mi Formación Académica.*

**Regalado Chávez, Yansy Araceli**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| AGRADECIMIENTO .....                                     | iii           |
| DEDICATORIA.....   | iv            |
| RESUMEN .....  | xiii          |
| ABSTRACT .....   | xiv           |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....                            | 1             |
| 1.1. Planteamiento del problema. ....                    | 1             |
| 1.2. Formulación del problema.....                       | 3             |
| 1.3. Hipótesis. ....                                     | 4             |
| 1.4. Justificación.....                                  | 4             |
| 1.5. Alcances o delimitaciones de la investigación. .... | 5             |
| 1.6. Objetivos de la investigación.....                  | 5             |
| 1.7. Tipo de investigación.....                          | 5             |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....                          | 6             |
| 1.1. Antecedentes Teóricos.....                          | 6             |
| 1.2. Bases teóricas. ....                                | 9             |
| A. Ingeniería de tránsito. ....                          | 9             |
| B. Elementos básicos de la ingeniería de tránsito. ....  | 9             |
| C. Características del tráfico. ....                     | 18            |
| D. Características de los volúmenes de tránsito. ....    | 20            |
| E. Velocidad. ....                                       | 24            |
| F. Retraso.....  | 25            |
| G. Índice de congestión. ....                            | 25            |
| H. Capacidad vehicular. ....                             | 26            |
| I. Grado de saturación.....                              | 27            |
| J. Nivel de servicio.....                                | 27            |
| K. Criterios para el nivel de servicio. ....             | 28            |

|   |     |
|---|-----|
| L. Panorama general de la metodología de segmentos de calles urbanas según el HCM 2010..... | 30  |
| M. Aforos.....  | 45  |
| N. Definición de términos básicos.....  | 47  |
| CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....   | 48  |
| 3.1. Ubicación política.....  | 48  |
| 3.2. Ubicación geográfica.....  | 50  |
| 3.3. Período de estudio. ....   | 50  |
| 3.4. Materiales utilizados para obtener los datos de campo. ....                            | 51  |
| 3.5. Procedimiento.....   | 51  |
| 3.6. Análisis de datos y obtención de resultados. ....                                      | 52  |
| CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.....                                      | 89  |
| 4.1. Características geométricas de cada tramo.....   | 89  |
| 4.2. Composición del tránsito en cada segmento.....   | 89  |
| 4.3. Características del tráfico en cada segmento.....                                      | 93  |
| 4.4. Contrastación de la Hipótesis.....   | 95  |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....  | 96  |
| 5.1. Conclusiones.....  | 96  |
| 5.2. Recomendaciones.....   | 97  |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....  | 98  |
| CAPÍTULO VI. ANEXOS.....  | 102 |
| ANEXOS 01.....  | 103 |
| ANEXOS 02.....  | 104 |
| ANEXOS 03.....  | 109 |
| ANEXOS 04.....  | 140 |
| ANEXOS 05.....  | 147 |
| ANEXOS 06.....  | 155 |

## ÍNDICE TABLAS

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| Tabla 1: Datos de entrada requeridos .....   | 35            |
| Tabla 2: Factor de ajuste para sección transversal .....   | 39            |
| Tabla 3: Factor de ajuste para puntos de acceso.....   | 39            |
| Tabla 4: Tabla de factor que afecta al retraso de vehículo por carril .....                      | 42            |
| Tabla 5: Nivel de servicio en calles de segmentos urbanos. ....                                  | 45            |
| Tabla 6: Coordenadas UTM y coordenadas geográficas de los tramos en estudio. ....                | 50            |
| Tabla 7: Formato para aforo de tráfico vehicular. ....   | 51            |
| Tabla 8: Puntos de conteo para el aforo vehicular y segmento a evaluar en el jirón. ....         | 53            |
| Tabla 9: Clases de vehículos considerados en el estudio. ....                                    | 53            |
| Tabla 10: Características geométricas de los tramos.....   | 55            |
| Tabla 11: Aforo vehicular en la Prolongación Amalia Puga hacia Jr. Chanchamayo....               | 56            |
| Tabla 12: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 57            |
| Tabla 13: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 58            |
| Tabla 14: Aforo vehicular en el Jr. Chanchamayo hacia el Jr. Iquique.....                        | 61            |
| Tabla 15: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 62            |
| Tabla 16: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 62            |
| Tabla 17: Aforo vehicular en el Jr. Iquique hacia el Jr. Huancavelica.....                       | 65            |
| Tabla 18: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 66            |
| Tabla 19: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 66            |
| Tabla 20: Aforo vehicular en el Jr. Huancavelica hacia el Jr. Quinta Aurora. ....                | 69            |
| Tabla 21: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 70            |
| Tabla 22: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 70            |
| Tabla 23: Aforo vehicular en el Jr. Huancavelica hacia la Av. Vía de Evitamiento Norte.<br>..... | 73            |
| Tabla 24: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 74            |
| Tabla 25: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 74            |
| Tabla 26: Aforo vehicular en la Av. Vía de Evitamiento Norte hacia el Jr. Huancavelica.<br>..... | 77            |
| Tabla 27: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.....                                       | 78            |
| Tabla 28: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).....  | 78            |
| Tabla 29: Características del tráfico en cada segmento.....                                      | 82            |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 30: Elementos de entrada en cada segmento .....   | 82  |
| Tabla 31: Valores de la densidad en los puntos de acceso, factores de ajuste para puntos de acceso y sección transversal, velocidad constante y velocidad de flujo libre base, para casa segmento. .... | 84  |
| Tabla 32: Valores del tiempo de movimiento para casa segmento. ....   | 85  |
| Tabla 33: Determinación del tiempo de retardo vehicular para cada segmento.....   | 86  |
| Tabla 34: Determinación de la velocidad de viaje para cada segmento.....  | 87  |
| Tabla 35: Determinación del porcentaje Sfo y grado de saturación para cada segmento. ....   | 87  |
| Tabla 36: Determinación del nivel de servicio en cada segmento. ....  | 88  |
| Tabla 37: Determinación de índice de congestión de cada segmento. ....  | 88  |
| Tabla 38: Promedio semanal de cada segmento .....   | 89  |
| Tabla 39: % de participación vehicular en el segmento 1: Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo .....   | 90  |
| Tabla 40:% de participación vehicular en el segmento 2: Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique. ....   | 90  |
| Tabla 41: % de participación vehicular en el segmento 3: Jr. Iquique - Jr. Huancavelica. ....   | 91  |
| Tabla 42: % de participación vehicular en el segmento 4: Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora.....  | 91  |
| Tabla 43: % de participación vehicular en el segmento 5: Jr. Huancavelica - Jr. Vía de Evitamiento Norte.....   | 92  |
| Tabla 44: % de participación vehicular en el segmento: Jr. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica. ....  | 92  |
| Tabla 45: Resumen de factor de hora pico o máxima demanda en cada segmento. ....  | 93  |
| Tabla 46: Resumen velocidad de flujo libre base y velocidad de viaje para cada segmento. ....   | 93  |
| Tabla 47: Resumen de tiempo de movimiento en cada segmento.....   | 94  |
| Tabla 48: Resumen del nivel de servicio de cada segmento. ....  | 94  |
| Tabla 49: Resumen del índice de congestión de cada segmento .....   | 94  |
| Tabla 50: Ancho de carriles según clasificación de vías .....   | 103 |
| Tabla 51: Bombeo de calzadas .....  | 103 |
| Tabla 52: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).....  | 110 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 53: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).....      | 111 |
| Tabla 54: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).....      | 112 |
| Tabla 55: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).....      | 113 |
| Tabla 56: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).....      | 114 |
| Tabla 57: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) .....                  | 115 |
| Tabla 58: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) .....                  | 116 |
| Tabla 59: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) .....                  | 117 |
| Tabla 60: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) .....                  | 118 |
| Tabla 61: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) .....                  | 119 |
| Tabla 62: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).....                  | 120 |
| Tabla 63: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).....                  | 121 |
| Tabla 64: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).....                  | 122 |
| Tabla 65: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).....                  | 123 |
| Tabla 66: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).....                  | 124 |
| Tabla 67: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).....            | 125 |
| Tabla 68: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).....            | 126 |
| Tabla 69: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).....            | 127 |
| Tabla 70: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).....            | 128 |
| Tabla 71: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).....            | 129 |
| Tabla 72: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte)..... | 130 |
| Tabla 73: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte)..... | 131 |
| Tabla 74: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte)..... | 132 |
| Tabla 75: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte)..... | 133 |
| Tabla 76: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte)..... | 134 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 77: Aforo vehicular del segmento 6 ( Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica)..... | 135 |
| Tabla 78: Aforo vehicular del segmento 6 ( Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica)..... | 136 |
| Tabla 79: Aforo vehicular del segmento 6 ( Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica)..... | 137 |
| Tabla 80: Aforo vehicular del segmento 6 ( Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica)..... | 138 |
| Tabla 81: Aforo vehicular del segmento 6 ( Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica)..... | 139 |
| Tabla 82: Tiempos en el segmento 1.....  | 141 |
| Tabla 83: Tiempos en el segmento 2.....  | 142 |
| Tabla 84: Tiempos en el segmento 3.....  | 143 |
| Tabla 85: Tiempos en el segmento 4.....  | 144 |
| Tabla 86: Tiempos en el segmento 5.....  | 145 |
| Tabla 87: Tiempos en el segmento 6.....  | 146 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| Figura 1. Trimoto, vehículo de la categoría L. ....   | 11            |
| Figura 2: Automóvil o taxi y ómnibus, vehículo de la categoría M.....   | 12            |
| Figura 3: Automóvil o taxi y ómnibus, vehículo de la categoría M.....   | 12            |
| Figura 4: Camión, vehículo de la categoría N.....   | 13            |
| Figura 5: Remolque, vehículo de la categoría O. ....  | 13            |
| Figura 6: Sección transversal de vía. ....  | 15            |
| Figura 7: Vía expresa Luis Bedoya Reyes.....  | 16            |
| Figura 8: Clasificación vial en zona urbana. ....   | 17            |
| Figura 9: Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas.....   | 17            |
| Figura 11: Niveles de servicio según Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 .....   | 28            |
| Figura 12: Muestra tres enfoques alternativos que un analista podría usar.....  | 31            |
| Figura 13: Numero de direcciones en un segmento de calle. ....  | 34            |
| Figura 14: Mapa Nacional, Departamental, Provincial y Distrital de Cajamarca. ....  | 48            |
| Figura 15: Detalle de la delimitación del tramo I del Jr. Miguel Iglesias .....   | 49            |
| Figura 16: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Prolongación Amalia Puga– Chanchamayo)..... | 59            |
| Figura 17: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm). 60  |               |
| Figura 18: Distribución porcentual de vehículos en la hora de máxima demanda.....   | 60            |
| Figura 19: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Chanchamayo - Iquique) .....                | 63            |
| Figura 20: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm). 64  |               |
| Figura 21: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda .....  | 64            |
| Figura 22: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Iquique– Huancavelica).....                 | 67            |
| Figura 23: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm). 68  |               |
| Figura 24: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda .....  | 68            |
| Figura 25: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Huancavelica – Quinta Aurora).....          | 71            |
| Figura 26: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm). 72  |               |
| Figura 27: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda .....  | 72            |

|  |    |
|--|----|
| Figura 28: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Huancavelica –Av. Vía de Evitamiento Norte)... | 75 |
| Figura 30: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda .....   | 76 |
| Figura 29: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).  | 76 |
| Figura 31: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Av. Vía de Evitamiento Norte - Huancavelica) . | 79 |
| Figura 32: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).  | 80 |
| Figura 33: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda .....   | 80 |

## RESUMEN

La investigación realizada describe el avance del flujo vehicular produciendo problemas de congestión, por el ello el objetivo general fue determinar nivel de serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias, ubicada entre la Prolongación Amalia Puga y Vía de Evitamiento Norte de la ciudad de Cajamarca. Este estudio se realizó utilizando la Metodología Automóvil establecida en el Capítulo 17 Segmentos Urbanos del Manual de Capacidad de Carreteras 2010 ("Highway Capacity Manual, HCM 2010"). Para ende, se procedió a dividir el jirón en 04 tramos y posteriormente en 06 segmentos y así realizando la respectiva medición de la longitud de cada segmento, seguido se realizó el aforo vehicular para cada segmento de forma manual, permitiendo obtener datos de volumen horario de máxima demanda de la zona de estudio que oscila entre 283 veh a 1001 veh, con factor de hora pico en un intervalo 0.89 a 0.97 entorno a la hora de máxima demanda que es 12:00 a 14:00 pm, así mismo su velocidad de flujo libre base es 2.1 a 3.4 veces mayor que la velocidad de viaje, con tiempo de movimiento mayor en el segmento 1 de 27.54 s/veh y un tiempo de movimiento menor en segmento 3 de 10.21 s/veh, se obtuvo que las mototaxis son los vehículos más predominantes oscilando entre 57% a 70% . Con los datos obtenidos en el Jr. Miguel Iglesias se relacionó la velocidad de viaje respecto a la velocidad de flujo libre base y el grado de saturación 1, por lo tanto, el nivel de servicio de los segmentos I, II, es F, el nivel de servicio de los segmentos III, IV, V, es E y el nivel de servicio del segmento VI, es D.

Se espera que la presente investigación realizada sea utilizada más adelante en estudios y entidades competentes para brindar soluciones a problemáticas presentes y futuras.

**Palabras Claves:** Nivel de servicio, aforo vehicular, flujo vehicular, volumen de tránsito, velocidad de flujo libre base, velocidad de viaje.

## ABSTRACT

The investigation carried out describes the advance of the vehicular flow causing congestion problems, therefore the general objective was to determine the Serviceability Level of Jr. Miguel Iglesias, located between the Amalia Puga Extension and Vía de Evitamiento Norte in the city of Cajamarca. This study was conducted using the Automotive Methodology established in Chapter 17 Urban Segments of the 2010 Highway Capacity Manual ("Highway Capacity Manual, HCM 2010"). To do this, the road was divided into 04 sections and subsequently into 06 segments and thus making the respective measurement of the length of each segment, followed by the vehicle capacity for each segment manually, allowing to obtain hourly volume data from Maximum demand in the study area ranges from 283 vehicles to 1001 vehicles, with a peak hour factor in an interval of 0.89 to 0.97 around the time of maximum demand that is 12:00 to 14:00 pm, as well as its free flow speed base is 2.1 to 3.4 times greater than the travel speed, with a longer movement time in segment 1 which is 27.54 s / veh and a lower movement time in segment 3 which is 10.21 s / veh, it was obtained that motorcycle taxis they are the most prevalent vehicles, ranging from 57% to 70%. With the data obtained in the Miguel Iglesias Jr., the travel speed was related to the base free flow velocity and the degree of saturation  $S$ , therefore the service level of segments I, II, is F, the level service level of segments III, IV, V, is E and the service level of segment VI, is D.

It is expected that the present research carried out will be used later in studies and competent entities and serve to provide solutions to present and future problems.

Key words: Service level, vehicle capacity, vehicle flow, traffic volume, base free flow rate, travel speed.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema.

#### 1.1.1. Contextualización.

La congestión del tráfico es uno de los principales problemas que influye en las actividades socioeconómicas de los países alrededor del mundo. Los seres humanos parecen aceptar de mala gana la inevitabilidad de tener retrasos de tráfico, sin embargo, estos retrasos en el tráfico suelen tener consecuencias nefastas para los usuarios de la carretera como interrupción del movimiento vehicular, alto nivel de desperdicio de combustible y tiempo perdido. (Debyser & Niestadt, 2019)

El Perú es un país con ciudades que se encuentran en distintas fases de crecimiento y que enfrentan diferentes retos acordes a su geografía y a sus actividades económicas principales. Sin embargo, un problema común a todas las ciudades peruanas es la falta de un adecuado sistema de transporte que facilite los desplazamientos de personas y bienes. Las políticas públicas, reflejadas en la gestión del transporte y obras, junto a las demandas ciudadanas, en particular de los conductores de vehículos, han estado orientadas a favorecer el auto privado y no a plantear soluciones que se centran en la movilidad sostenible como eje de desarrollo para ofrecer distintas formas de moverse que prioricen, al transporte público y también al peatón y al ciclista. (Alegre, 2016)

Es importante resaltar que, dentro de los avances en el desarrollo de la sociedad, ha sido la aparición del automóvil, permitiendo mejorar las condiciones y la eficiencia del transporte, por desde su origen la fabricación y comercialización de este medio de transporte, se hizo necesaria y con ellos permitió la adecuación del terreno para la disposición de caminos destinados para la circulación de los vehículos. (Angaspilco Chinguel, 2014).

En la ciudad de Cajamarca se caracteriza por la variedad de transporte que circulan como vehículos pesados (camiones y buses), vehículos ligeros (combis) y así mismos vehículos menores (moto taxis), debido a la gran demanda de la población y sus actividades comerciales. (MPC, 2006).

Por consiguiente, el tráfico vehicular es uno de los problemas principales que resolver por la falta de planificación y sistematización adecuada que faciliten la circulación tanto peatonal como vehicular.

A continuación, se detalla los capítulos a desarrollar en la presente tesis.

Capítulo I. Introducción, en este capítulo se explican los argumentos que soportan el planteamiento del problema, tanto su descripción, y formulación generando la hipótesis, y así poder desarrollar los objetivos para la elaboración del tema de investigación, a su vez se plantea el alcance y justificación de la investigación.

Capítulo II. Marco teórico, en este capítulo se realizó la búsqueda de investigaciones hechas a nivel internacional, nacional y local que estén en relación al tema propuesto, los mismos que fueron añadidos como una serie de elementos conceptuales con relación a la ingeniería de tránsito, y así poder desarrollar de manera satisfactoria el tema.

Capítulo III. Materiales y métodos, en este capítulo se ubicó la zona de estudio y la manera como se desarrolló el estudio, así como, el procedimiento y pasos a seguir. Este capítulo comprende el tratamiento y análisis de los datos, finalmente se presentarán los resultados obtenidos de la investigación.

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados, este capítulo se obtendrá el alcance final de los resultados a través de un análisis de los mismos, en él se describe y explica la situación actual de cada tramo de estudiado en la investigación.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones, en este capítulo se presentarán los resultados obtenidos del estudio y del análisis, y así conllevando el logro de los objetivos planteados y haciendo las recomendaciones pertinentes para mejorar el flujo vehicular presente en la zona de estudio.

Capítulo VI. Anexos, en este capítulo se presentarán los planos, reglamento de tránsito vehicular, formatos para aforo vehicular, panel fotográfico.

### **1.1.2. Descripción del problema.**

En la ciudad de Cajamarca debido al incremento del parque automotor ha generado congestión debido a incidentes o cuellos de botella vehicular ocasionando demoras en el trayecto de un lugar a otro, por consiguiente, el jirón Miguel Iglesias es la zona de estudio que inicia desde la Prolongación Amalia Puga y converge a la Vía de Evitamiento Norte. En este jirón transitan gran cantidad de vehículos y



peatones a lo largo de su recorrido por ello según el último censo poblacional que se realiza cada 10 años, se obtuvo los datos que evidencian que la población del departamento de Cajamarca en el año 2017 hubo (1, 341,012 habitantes), el cual se ubica en el quinto lugar con población a nivel nacional y que la ciudad de Cajamarca concentra el mayor porcentaje de población (348 433 habitantes), viéndose incrementado en 10, 21% con respecto a la población del 2007 (316 152 habitantes). Esto se debe al aumento de las diferentes actividades socioeconómicas que se desarrollan en la ciudad. (INEI , 2017), también en marzo de 2019, el índice nacional del flujo vehicular para el departamento de Cajamarca, que reporta que la circulación de vehículos ligeros y pesados, subió en 6,6%, con relación similar al mes de 2018 (INEI, 2019).

Con los datos mostrados en este capítulo se puede verificar que el aumento de la población trae como consecuencia el aumento del tránsito vehicular, visto en el Jr. Miguel Iglesias, por ello la concurrencia vehicular es influenciado por el tránsito peatonal, causando congestión vehicular, colas en el tramo y problemas en la infraestructura que inicialmente fueron diseñados para volúmenes vehiculares menores a los actuales, surgida por los siguientes criterios: las paradas de vehículos en las intersecciones, la parte que limita con el mercado, que es utilizada como zona de estacionamiento por vehículos y así mismo por el transporte público que circula en el jirón.

Estos criterios definen el problema vehicular por eso se investigó con la finalidad de determinar las características de flujo vehicular en dicho jirón, y así mediante el diseño de cálculo del HCM 2010 poder expresarlos en nivel de serviciabilidad o servicio.

## **1.2. Formulación del problema.**

Para el tema de investigación se ha formulado la siguiente pregunta.

¿Cuál es el Nivel de Serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias de la ciudad de Cajamarca 2019?

### **1.3. Hipótesis.**

#### **1.3.1. Hipótesis general.**

El Nivel de Serviabilidad del Jr. Miguel Iglesias, tiene un nivel de servicio C, según el HCM 2010.

#### **1.3.2. Variables.**

**a. Variables dependientes:**

- Nivel de Serviabilidad.

**b. Variables independientes:**

- Flujo vehicular.
- Tiempo en movimiento.
- Tiempo de propagación vehicular.
- Velocidad de flujo libre base.
- Velocidad de desplazamiento.

### **1.4. Justificación.**

La presente tesis va a permitir evaluar el tráfico y conocer el nivel de serviabilidad del Jr. Miguel Iglesias, que está delimitada entre la Prolongación Amalia Puga y la Av. Vía de Evitamiento Norte, dividida en tramos de estudio, de modo que su aporte vehicular es influyente para otras calles de la ciudad, así mismo confluye la mayoría de líneas del servicio público vehicular y otros criterios ya mencionados que limitan que el flujo vehicular sea continuo, todo ello se representa por medio de las medidas de desempeño, por ello es de importancia para planificar las condiciones óptimas para el desplazamiento vehicular y peatonal. Así de necesario se ha visto adecuado la toma de decisiones y acciones en la ingeniería de tránsito, frente a los problemas encontrados.

Es necesario indicar que el presente estudio de investigación se ha desarrollado teniendo en cuenta el HCM 2010 (versión actualizada del HCM 2000), puesto que este permite obtener resultados más precisos luego de analizar la estructura y comprobar su correcto diseño, calculando la capacidad y el nivel de servicio de vías de todo tipo.

### **1.5. Alcances o delimitaciones de la investigación.**

El presente estudio se delimita entre la Prolongación Amalia Puga y la Av. Vía de Evitamiento Norte correspondiente al tramo del Jr. Miguel Iglesias de la ciudad de Cajamarca para su respectiva evaluación de nivel de Serviciabilidad.

### **1.6. Objetivos de la investigación.**

#### **❖ Objetivos generales.**

- Determinar Nivel de Serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias, ubicada entre la Prolongación Amalia Puga y Vía de Evitamiento Norte de la ciudad de Cajamarca.

#### **❖ Objetivos específicos.**

- Determinar la velocidad de flujo libre base y velocidad de desplazamiento o viaje de la zona en estudio.
- Determinar las características geométricas y composición de tránsito de la zona en estudio.
- Determinar el tiempo en movimiento de cada segmento.
- Determinar el factor de máxima demanda vehicular y volumen de tránsito cada 15 minutos de la zona en estudio.

### **1.7. Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo descriptivo o sea que estudia de manera cualitativo y cuantitativo, en la línea de investigación de la Ingeniería de Tránsito.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes Teóricos.

#### 1.1.1. Antecedentes internacionales.

**Según Pineda Vélez** (2014), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil presentó su tesis denominada “Análisis de la capacidad y el nivel de servicio aplicando metodología de HCM-2000 (Highway Capacity Manual 2000) en la vía Loja Vilcabamba; tramo Malacatos - Vilcabamba”, tuvo como objetivo general obtener información de campo válida, que permita establecer el nivel de servicio y la capacidad utilizando la metodología apropiada establecida por el Highway Capacity Manual 2000. Para ello utilizo tipo de investigación no Experimental – analítica, concluyendo según los resultados del análisis de datos tomadas la vía Malacatos – Vilcabamba, que la pendiente es 6.55 % en promedio, también se obtuvo que las horas críticas eran 14 h30- 15h30 y 16h00- 17h00 y según el manual HCM 2000 se determinó que la carretera opera a un nivel de servicio D.

**Según Morales & Hernández** (2015 P. 83), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Automotriz presentó su tesis denominada “Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues”, tuvo como objetivo general analizar la capacidad y el nivel de servicio en los puntos planteados Av. Homero Castanier C. y Av. Gonzales Suarez, Av. de los Alcaldes y C. S/N, C. Bolívar y Redondel, Redondel y Av. Rumiñahui y C. S/N y Redondel. Para ello utilizó el tipo de investigación no Experimental – analítica, concluyendo que la carretera opera a un nivel de servicio A.

**Según Sabando** (2017, P. 90), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil presentó su tesis denominada “Determinación del nivel de servicio en calles urbanas”, tuvo como objetivo general determinar el nivel de servicio proporcionado a los usuarios que viajan a través de una vía urbana nacional. Para ello tuvo tres segmentos que dieron como resultado un nivel de servicio B, C y F. El nivel de servicio de los tres segmentos analizados en conjunto, es decir, como una instalación vial, da como resultado un nivel de servicio C.

**Según Solarte** (2015), Para obtener el Grado de Magister en Ingeniería presentó su tesis denominada “Variación del nivel de servicio de las vías urbanas en una zona con tarifa de cobro por congestión para autos particulares”, permite determinar el grado de

mejora futuro en la movilidad de una zona de alta congestión vehicular para cualquier ciudad, a través de la medición de la variación del nivel de servicio en las vías urbanas comparando el escenario base con un escenario hipotético en donde hay una implantación de un sistema de cobro por congestión para autos particulares, como medida para desestimular el uso del auto, reducir los flujos vehiculares en las vías en las horas pico y aumentar así los índices de movilidad. Para ello, se utilizó como herramienta el software de macro modelación PTV Visum 14 y el nivel de servicio se determinaron, utilizando los procedimientos de análisis recomendados por el Manual de Capacidad Vial Americano HCM – 2000, en su referente a las vías urbanas. La metodología de investigación, se aplicó para la zona céntrica de la ciudad de Medellín, en donde a partir del análisis e insumos de información secundaria fue posible definir un escenario hipotético de cobro por congestión que se comparó con un escenario base y así se determinando que las vías de la zona en estudio, tiene una longitud aproximada de 7.4 km, y presenta niveles de servicio desfavorables de D, E y F.

### **1.1.2. Antecedentes nacionales.**

**Según Galván & Chuquihuaccha (2016)**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil presentó su tesis denominada “Propuesta de mejora de congestión vehicular usando metodología del HCM 2010 en las intersecciones de la Av. 26 de Noviembre, entre la Av. Pachacútec y la Av. Salvador allende, en el distrito de V.M.T”, tuvo como objetivo general determinar y plantear una propuesta de solución para mitigar la congestión vehicular de las intersecciones de la Av. 26 de Noviembre, entre la Av. Pachacútec y la Av. Salvador Allende, teniendo en consideración los niveles de servicio actualmente existentes, para ello la metodología HCM 2010 y modelación del tráfico Synchro Traffic 8.0 y Sidra Intersection 5. 1, teniendo como resultados según el análisis realizado a la situación actual de la Intersección N°1 accesos Este y Oeste, presenta un nivel de servicio D, logró mejorar de un nivel de servicio D hasta un nivel de servicio B y en la intersección N°3 accesos Norte y Sur, se logró mejorar el nivel de servicio F hasta un nivel de servicio C y para la intersección N°2 se utilizó el programa SIDRA 5.1 generando una pequeña diferencia en el análisis de acceso.

**Según Huanca A. (2017 P. 145)**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil presentó su tesis denominada “Optimización del tráfico vehicular en las principales intersecciones del Jr. Mariano Núñez Butrón del centro de la ciudad de Juliaca”, tuvo

como objetivo evaluar y optimizar el tráfico vehicular en las principales intersecciones del Jr. Mariano Núñez Butrón del centro de la ciudad de Juliaca, para ello se usó la metodología de investigación transversal con un enfoque cuantitativo. Con los datos obtenidos de campo y según el software Synchro 8.0, la capacidad y el nivel de servicio son inadecuados, determinándose con el nivel de servicio tipo “F, que corresponde a circulación forzada, las velocidades son bajas y los volúmenes inferiores a los de la capacidad.

**Según Soto (2017)**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil presentó su tesis denominada “Análisis y planificación vial del tránsito vehicular en el cercado de la ciudad de Juliaca” tuvo como objetivo analizar la caracterización del tránsito para mejorar la circulación del tránsito vehicular mediante la planificación vial, en el cercado de la ciudad de Juliaca, para ello se usó la metodología de investigación transversal con un enfoque cuantitativo. Con los datos obtenidos de campo y según el software Synchro 8.0, la relación volumen/capacidad es de 1.5, esto quiere decir que el nivel de flujo vehicular es saturado y así al nuevo ingreso de datos a Synchro 8.0, la relación de volumen/ capacidad es 0.75, es decir óptimo la condición de flujo de vehicular no es saturada la capacidad y el nivel de servicio son inadecuados, determinándose con el nivel de servicio tipo “F.

### **1.1.3. Antecedentes locales.**

**Según Velásquez (2018)**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, con su tesis denominada “Nivel de Serviciabilidad y características del flujo vehicular del tramo de la vía de la Av. Atahualpa comprendida entre las intersecciones del Jr. Sucre y Av. Vía de Evitamiento Sur de la ciudad de Cajamarca”, la cual tuvo como objetivo general analizar el nivel de Serviciabilidad y características del flujo vehicular del tramo de vía de la Av. Atahualpa comprendida entre las intersecciones del Jr. Sucre y Av. Vía de Evitamiento Sur de la ciudad de Cajamarca. Utilizó un tipo de investigación no experimental. Se concluyó que la mayor cantidad de vehículos que transitan son vehículos ligeros, la hora de máxima demanda del Jr. Sucre a Av. San Martín de Porres se produjo el día domingo desde las 5:15 pm a 06:15 pm; Av. San Martín de Porres a Jr. Sucre se produjo el día lunes desde las 12: 45 pm a 01: 45 pm; de la Av. San Martín de Porres a Av. Vía de Evitamiento Sur se produjo el día jueves desde las 05:30 pm a 06:30 pm y de

la Av. Vía de Evitamiento Sur a Av. San Martín de Porres se produjo el día domingo desde las 05:45 pm a 06:45 pm.

**Según Torres** (2017 P. 110), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, con su tesis denominada “Nivel de Serviciabilidad de los jirones Leguía y José Gálvez, de la ciudad de Cajamarca, 2017”, la cual tuvo como objetivo general analizar el nivel de serviciabilidad y características del flujo vehicular del tramo. Se concluyó que la investigación realizada de los segmentos 1,3,4,5,6,7 poseen un nivel de servicio F, los segmentos 2 y 10 un nivel de servicio E, y los segmentos 8 y 9 un nivel de servicio D haciendo que la vía brinde un nivel de servicio variable y bajo, por lo tanto, la hipótesis planteada se rechaza puesto que ésta plantea que la vía posee un nivel de servicio D.

**Según Alcántara** (2018, P. 62), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, con su tesis denominada “Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular de la avenida San Martín de Porres, ubicada entre la avenida Atahualpa y la Avenida Argentina, aplicando la Metodología del HCM 2000.”, la cual tuvo como objetivo general el nivel de servicio y la capacidad vehicular del tramo. Se concluyó que el tramo de la Av. San Martín, ubicado entre la Av. Atahualpa y Av. Argentina posee un nivel de servicio variable (el segmento I posee un nivel de servicio E y el segmento II un nivel de servicio F).

## **1.2. Bases teóricas.**

### **A. Ingeniería de tránsito.**

Según la definición proporcionada por “Instituto Of Traffic Engineering”, la ingeniería de tránsito se define como rama de la ingeniería de transporte, la cual pertenece a la Ingeniería Civil, enfocado en el planeamiento de calles, carreteras, zonas anexas a ella, determinando las características geométricas y de la circulación del tránsito en las mismas en vistas a su empleo para transportar personas y cosas en forma segura económica y cómoda. (Peña, 2015).

### **B. Elementos básicos de la ingeniería de tránsito.**

Para el estudio de la Ingeniería de Tránsito, es importante el análisis general, de los elementos básicos que hacen que se produzcan los flujos de tránsito interactuando entre sí. (Tapia & Veizaga, 2006)

- El usuario: peatón y conductor.

- El vehículo: privado, público y comercial.
- La vía.: calles y carreteras.

**b.1. Usuario:** Son todas aquellas personas que incluidas en la ingeniería de tránsito hacen uso de las facilidades proporcionadas, puesto que su comportamiento puede hacer triunfar o fracasar acciones de tipo técnico basados en una estimación subjetiva del mismo, por ende, es preciso señalar al peatón y conductor. (Capítulo II. Características de los elementos de tránsito, s.f.)

**b.1.1) El peatón:**

Se considera como peatón potencial a la población en general, desde personas de un año de edad hasta más de cien años. En la mayoría de los casos las calles y carreteras son compartidos por los peatones y vehículos, excepto en las autopistas el tráfico de los peatones es casi nulo, siendo de importancia por la problemática que se genera en la circulación.

Los accidentes sufridos por peatones se deben a que no respetan las zonas destinadas a ellos, ya sea por falta de conocimiento u otro factor. Por consiguiente, el peatón no solamente será víctima, sino también es una de las causas de dichos problemas. (Capítulo II. Características de los elementos de tránsito, s.f.)

**b.1.2) El conductor:**

Constituye el elemento de tránsito más importante, cabe destacar que el movimiento y calidad de circulación de los vehículos dependerá fundamentalmente de ello para adaptarse a las características de la vía y de la circulación. En referencia a las reacciones que tienen los conductores se consideran factores que influyen en sus condiciones físicas y psíquicas, sus conocimientos, su estado de ánimo, la fatiga, el clima, etc. (Capítulo II. Características de los elementos de tránsito, s.f.)

**b.2. Vehículo:** El vehículo es el principal elemento que se debe considerar al proyectar las vialidades y servicios complementarios para la demanda vehicular que existirá, para evitar los problemas de congestión y accidentes, el vehículo tiene una amplia variación tanto en forma como en características y propósitos para los que fueron diseñados, es necesario estandarizar los vehículos en tipos para considerarlos como



vehículos de proyecto. (Egr. Ronald Cesar Gómez Johnson, 2004) (Capítulo II. Características de los elementos de tránsito, s.f.)

### **b.2.1. Clasificación vehicular.**

El ítem B, ha sido extraído del Decreto Supremo N°002-2006-MTC/15.

#### **Categoría L: Vehículos automotores con menos de 4 ruedas.**

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

Figura 1. Trimoto, vehículo de la categoría L.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrales Vehicular.

#### **Categoría M: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros.**

- M1: Vehículos de hasta 9 asientos, incluido el asiento del conductor.
- M2: Vehículos de más de 9 asientos, incluido el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas.
- M3: Vehículos de más de 9 asientos, incluido 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 con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos (Metropolitano).

CLASE II: Vehículos para el transporte de pasajeros sentados y con áreas para pasajeros de pie.

CLASE III: Vehículos construidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

Figura 2: Automóvil o taxi y ómnibus, vehículo de la categoría M.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrales Vehicular.

Figura 3: Automóvil o taxi y ómnibus, vehículo de la categoría M.

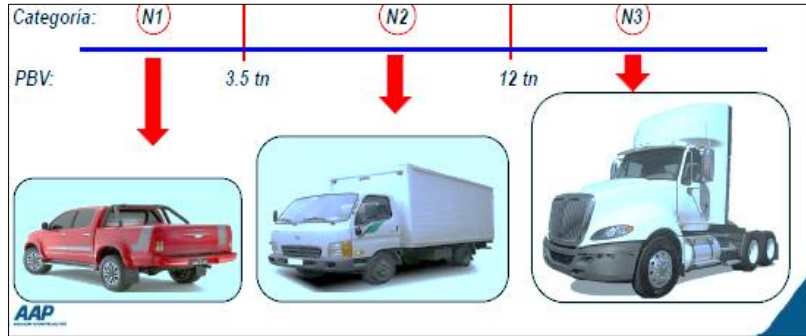


Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrales Vehicular.

**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.

Figura 4: Camión, vehículo de la categoría N.

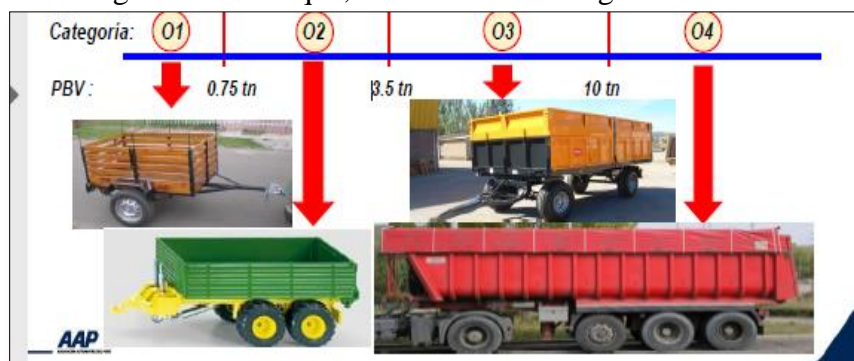


Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrales Vehicular.

**Categoría O: Remolques y 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.

Figura 5: Remolque, vehículo de la categoría O.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrales Vehicular.

### **Combinaciones especiales.**

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.

### **b.3. Vía.**

Es la superficie de rodamiento construida con materiales debidamente seleccionados formando parte integral de la vía el camino, la calle o carretera, con alineamiento vertical y alineamiento horizontal adecuado, de manera que el flujo vehicular transite de una manera rápida, cómoda y segura. La red vial es el patrimonio más valioso que tiene el país, por ende, debe estar plantada, construida y conservada. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 3/1)

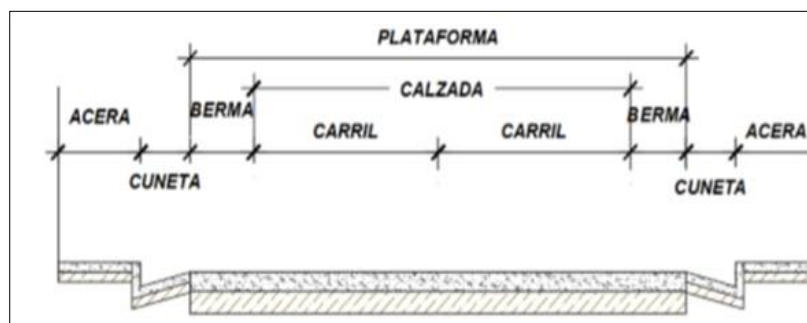
#### **b.3.1. Elementos de la vía.**

Este ítem ha sido tomando como referencia la zona en estudio y según Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas ICG, capítulo 1.

- **Accesos:** Son áreas de la vía que sirven para atender el flujo vehicular o peatonal en forma local. Se refieren también a las facilidades de ingreso y salida para servir determinadas zonas o locales.
- **Acera o vereda:** Parte de la vía urbana, destinada para el uso exclusivo de los peatones o transeúntes, determinado el diseño de elevación apropiadamente contando con accesos (impedimentos físicos) debidamente ubicados.
- **Calzada:** Es la parte de la sección de la vía, destinada a la circulación exclusiva de vehículos. También se le conoce como superficie de rodadura o pista.

- **Plataforma:** Es la zona de la vía formada por calzada y bermas dedicada al uso de vehículos.
- **Cunetas:** Zanja que se construye al costado de las vías, permitiendo canalizar y evacuar las aguas de lluvias.
- **Carril:** Es aquella parte de la calzada o superficie de rodamiento, de ancho suficiente para la circulación de una sola fila de vehículos.
- **Pavimento:** Es la superficie de rodadura formada por capas compactadas de materiales especificados en el diseño, construida sobre la base de la vía.

Figura 6: Sección transversal de vía.



Fuente: definición de vía 2012 pág. 5.

### b.3.2. Clasificación del sistema vial urbano.

El sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, peatonal y/o mercaderías. El ítem, ha sido obtenido del Manual de Diseño de Vías Urbanas del ICG. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 2/1)

**Vías expresas:** Establecen la relación entre los sistemas viales interurbano y urbano, permitiendo el tránsito de grandes volúmenes de vehículos, con circulación a alta velocidad y bajas condiciones de accesibilidad. No es permitido el estacionamiento, la descarga de mercaderías, ni el tránsito de peatones.

Figura 7: Vía expresa Luis Bedoya Reyes.



Fuente: <https://www.google.com/search?q=V%C3%ADa+Expresa+Luis+Bedoya+Reyes&rlz=1C1CHBD>

**Vías arteriales:** Permiten el tránsito vehicular, con media o alta fluidez y baja accesibilidad. Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales.

**Vías colectoras:** Permiten el tránsito de las vías locales a las vías arteriales y en algunos casos a las vías expresas. Dan servicio tanto al tránsito de paso, como hacia las propiedades adyacentes. Este tipo de vías, reciben muchas veces el nombre genérico de jirón, vía parque, e inclusive avenida.

**Vías locales:** Su función principal es proveer acceso a los lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio. Por ellas transitan vehículos livianos, se permite estacionamiento vehicular y existe tránsito peatonal. Este tipo de vías han recibido el nombre genérico de calles y pasajes.

**Vías de diseño especial:** Son todas aquellas cuyas características no se ajustan a la clasificación establecida anteriormente. Se puede mencionar a:

- Vías peatonales de acceso a frentes de lote.
- Pasajes peatonales, malecones, paseos.
- Vías que forman parte de parques, plazas o plazuelas.

Figura 8: Clasificación vial en zona urbana.



Fuente: <http://www.ingenieria.unam.mx/~fjgv/Caps%20IT/Capitulo%201c.pdf>.

Figura 9: Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas.

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

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas- 2005. Instituto de Construcción y Gerencia. pág. 2.

## C. Características del tráfico.

El ítem C, ha sido extraído del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-2005 del Instituto de Construcción y Gerencia. Cap. 4.

### c.1. Flujo vehicular y volúmenes de tránsito.

#### a) Flujo vehicular.

Corresponde a la tasa equivalente por hora en la cual los vehículos pasan sobre una sección determinada de la vía, durante un intervalo de tiempo menor a una hora, usualmente 15 minutos. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/1)

#### b) Volúmenes de tránsito.

##### b.1. Volumen de tránsito.

Este se define como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o una calzada, durante un periodo determinado.

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (1)$$

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).

##### b.2. Volúmenes de tránsito absolutos o totales.

Es el número total de vehículos que pasan durante el lapso de tiempo determinado. Dependiendo de la duración del lapso de tiempo determinado, se tienen los siguientes volúmenes de tránsito absolutos o totales.

- 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.

En todos los casos anteriores, los períodos especificados, un año, un mes, una semana, un día, una hora y menos de una hora, no necesariamente son de orden cronológico. Por lo tanto, pueden ser 365 días seguidos, 30 días seguidos, 7 días seguidos, 24 horas seguidas, 60 minutos seguidos y período en minutos seguidos inferiores a una hora. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/2)

### **b.3. Volúmenes de tránsito promedio diarios.**

Se define el volumen de tránsito promedio diario (TPD), como el número total de vehículos que pasan durante un período dado (en días completos) igual o menor a un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del período. De acuerdo al número de días de este período, se presentan los siguientes volúmenes de tránsito promedio diario, dado en vehículos por día:

1. Tránsito promedio diario anual (TPDA). Este parámetro es también conocido como:

$$TPDA = \frac{TA}{365} \dots \dots \dots (2)$$

2. Tránsito promedio diario mensual (TPDM).

$$TPDM = \frac{TM}{30} \dots \dots \dots (3)$$

3. Tránsito promedio diario semanal (TPDS).

$$TPDS = \frac{TS}{7} \dots \dots \dots (4)$$

### **b.4. Volúmenes de tránsito horarios.**

Con base en la hora seleccionada, se definen los siguientes volúmenes de tránsito horarios, dados en vehículos por hora:

1. **Volumen horario máximo anual (VHMA):** Es el máximo volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante

un año determinado. En otras palabras, es la hora de mayor volumen de las 8760 horas del año.

**2. Volumen horario de máxima demanda (VHMD):** Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.

**3. Volumen horario-décimo, vigésimo, trigésimo - anual (10VH, 20 VH, 30VH):** Es el volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante un año determinado, que es excedido por 9, 10 y 29 volúmenes horarios, respectivamente. También se le denomina volumen horario de la 10a, 20ava y 30ava. hora de máximo volumen.

**4. Volumen horario de proyecto (VHP):** Es el volumen de tránsito horario que servirá para determinar las características geométricas de la vialidad.

Fundamentalmente se proyecta con un volumen horario pronosticado. No se trata de considerar el máximo número de vehículos por hora que se puede presentar dentro de un año, ya que exigiría inversiones demasiado cuantiosas, sino un volumen horario que se pueda dar un número máximo de veces en el año, previa convención al respecto. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/2)

#### **D. Características de los volúmenes de tránsito.**

El ítem D, ha sido extraído del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-2005 del Instituto de Construcción y Gerencia. Cap. 4.

Donde se considera a que los volúmenes siempre deben ser considerados como dinámicos, puesto que son precisos solo en el período de los aforos. Sin embargo, debido a que sus variaciones son generalmente rítmicas y repetitivas, es importante tener un conocimiento de sus características, para así programar aforos, relacionar volúmenes en un tiempo y lugar, y prever con la debida anticipación la actuación de las fuerzas dedicadas al control de tránsito y labor preventiva. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

##### **a. Distribución y composición del volumen de tránsito.**

La distribución de los volúmenes de tránsito por carriles debe ser considerada, tanto en el proyecto como en la operación de calles y vías. Así, al

medir los volúmenes de tránsito por carril, en zona urbana, la mayor velocidad y capacidad, como paradas de autobuses y taxis y las vueltas izquierdas y derechas generando incidentes. En carretera, a volúmenes bajos y medios suele ocurrir lo contrario, los vehículos son más rápidos, y se presentan mayores volúmenes en el carril. En autopistas de tres carriles con altos volúmenes de tránsito, rurales o urbanas, por lo general hay mayores volúmenes en el carril inmediato a la faja separadora central. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

En cuanto a la distribución direccional, en las calles que comunican el centro de la ciudad con la periferia de la misma, el flujo de tránsito es de volúmenes máximos hacia el centro es en la mañana y hacia la periferia en las tardes y noches. Es una situación semejante al flujo y reflujo que se presenta los fines de semana cuando los veraneantes salen de la ciudad el viernes y sábado y regresan el domingo en la tarde. Este fenómeno se presenta especialmente en arterias del tipo radial. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

En cambio, ciertas arterias urbanas que comunican “centros de gravedad” importantes, no registran variaciones direccionales muy marcadas en los volúmenes de tránsito. Igualmente, en los estudios de volúmenes de tránsito muchas veces es útil conocer la composición y variación de los distintos tipos de vehículos. La composición vehicular se mide en términos de porcentajes sobre el volumen total. Por ejemplo, porcentaje de automóviles, de autobuses y de camiones. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

En los países más adelantados, con un mayor grado de motorización, los porcentajes de autobuses y camiones en los volúmenes de tránsito son bajos. En cambio, en países con menor grado de desarrollo, el porcentaje de estos vehículos grandes y lentos es mayor. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

#### **b. Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda.**

En zonas urbanas, la variación de los volúmenes de tránsito se produce dentro de una misma hora de máxima demanda, para una calle o intersección específica, puede llegar a ser repetitiva y consistente durante varios días de la semana. Sin embargo, puede ser bastante diferente de un tipo de calle o intersección a otro, para el mismo periodo máximo.

Un volumen horario de máxima demanda, con un flujo uniforme, no significa sea constante durante toda la hora, esto quiere decir que existen

periodos cortos dentro de la hora con tasas de flujo muchos mayores a las de la hora misma. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/6)

Para la hora de máxima demanda, se llama factor de la hora de máxima demanda, FHMD, a la relación entre el volumen horario de máxima demanda, VHMD, y el flujo máximo (q máx.), que representa durante un periodo dado dentro de dicha hora. Se expresa como:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N.(q_{max})} \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.

Los periodos dentro de la hora de máxima demanda pueden ser de 5, 10 ó 15 minutos. utilizándose este último con mayor frecuencia, en cuyo caso el factor de la hora de máxima demanda es:

$$FHMD = \frac{VHMD}{4.(q_{max15})} \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

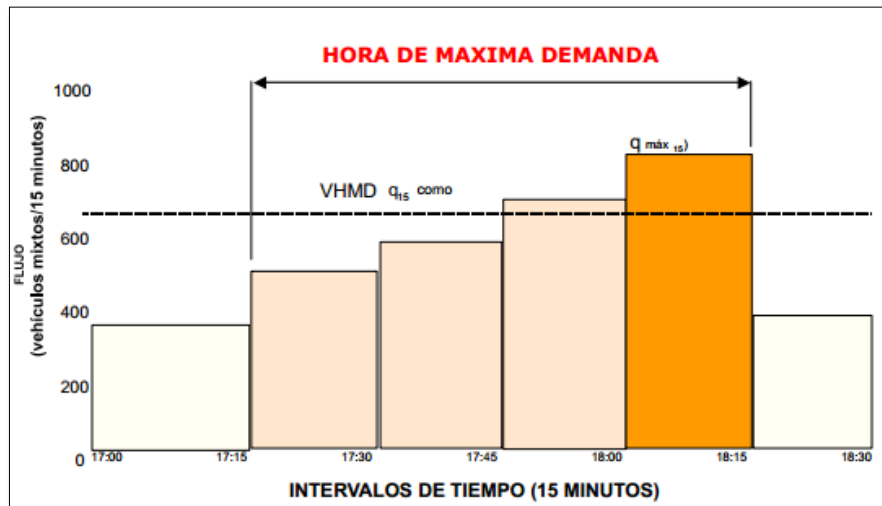
FHMD = Factor de hora punta.

VHMD = Volumen horario de máxima demanda (veh/h).

qmax15= Volumen durante los 15 min punta de la hora (veh/15 min).

El factor de hora punta es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos. Indica la forma como están distribuidos los flujos máximos dentro de la hora. Su mayor valor es la unidad, lo que significa que existe una distribución uniforme de flujos máximos durante toda la hora. Valores bastante menores que la unidad indican concentraciones de flujos máximos en periodos cortos dentro de la hora. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/7)

Figura 10: Histograma de variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda.



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas- 2005. Instituto de Construcción y Gerencia.

### b.1. Variación horaria del volumen de tránsito.

Las variaciones de los volúmenes de tránsito a lo largo de las horas del día, dependen del tipo de ruta, según las actividades que prevalezcan en ella (turístico, agrícola, comercial, etc.). En las ciudades se tiene variación típica de la siguiente manera: la madrugada empieza con bajo volumen de vehículos, se va incrementando hasta alcanzar cifras máximas entre las 7:00 y 9:30 horas, de las 9:30 a las 12:00 horas se mantiene y empieza a ascender a las 12:00 y 14:00 horas, disminuye entre las 14:00 y 18:00 horas, y asciende por última vez entre las 18:00 y las 20:00 horas. De esta hora en adelante tiende a bajar al mínimo en la madrugada. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/9)

### b.2. Variación diaria del volumen de tránsito.

En las vías de la ciudad, la variación de los volúmenes de tránsito diario no es muy pronunciada entre semana, están más o menos distribuidos en los días laborables, sin embargo, los volúmenes más altos ocurren los lunes. Vale mencionar, con referencia a la variación diaria de los volúmenes de tránsito tanto a nivel urbano como rural, que se presentan máximos en aquellos días de eventos especiales como semana santa, navidad, fin de año, etc. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/9)

### **b.3. Variación mensual del volumen de tránsito.**

Hay meses que las calles y vías llegan mayores volúmenes que otros, presentando variaciones notables. Los más altos volúmenes de tránsito se registran en Semana Santa, en las vacaciones y a fin de año por las fiestas del mes de diciembre. Por esta razón los volúmenes de tránsito promedio diarios que caracterizan cada mes son diferentes, dependiendo también, en cierta manera, de la categoría y del tipo de servicio que prestan las calles y vías. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/9)

## **E. Velocidad.**

El ítem E, ha sido extraído del Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010. Vol. 1, Capítulo 4.

La velocidad se define como una tasa de movimiento expresada como la distancia por unidad de tiempo, generalmente como millas por hora (mi / h), esto quiere decir que las velocidades son observables en el flujo de tráfico.

### **e.1. Velocidad promedio de viaje (desplazamiento).**

Una medida de flujo de tráfico basada en el tiempo de viaje observado en una longitud conocida de carretera. Es la longitud del segmento dividido por el tiempo de viaje promedio de los vehículos que atraviesan el segmento, incluyendo todos los tiempos de retraso detenidos. También es igual a la velocidad media del espacio. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 4/5)

### **e.2. Velocidad flujo libre.**

Es la velocidad promedio de los vehículos en un segmento dado, medido en condiciones de bajo volumen, cuando los conductores pueden conducir libremente a su velocidad deseada y no están limitados por la presencia de otros vehículos o dispositivos de control de tráfico aguas abajo (es decir, señales de tráfico, rotondas o señales de STOP). (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 4/5)

## **F. Retraso.**

El ítem F, ha sido extraído del Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010. Vol. 1, Capítulo 4.

El retraso es una medida de rendimiento importante para el sistema de flujo interrumpido. Hay varios tipos de demoras, como la demora de control, obtenida por la presencia de un dispositivo de control de tráfico: siendo de importancia en el HCM para evaluar el LOS en intersecciones señalizadas y no señalizadas. El retraso de control incluye el retraso asociado con la desaceleración de vehículos antes de una intersección, el tiempo empleado detenido en un enfoque de intersección, el tiempo dedicado a medida que los vehículos avanzan en la cola y el tiempo necesario para que los vehículos aceleren a su velocidad deseada. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 4/15)

Otros tipos de retraso a veces utilizados son los siguientes:

- Retraso geométrico. Retraso causado por características geométricas que hacen que los vehículos reduzcan su velocidad en un sistema vial (por ejemplo, en una calle arterial hace un giro brusco, causando vehículos retrasados, o el retraso causado por la ruta indirecta que a través de vehículos debe pasar por una rotonda).
- Retraso de incidentes. Es el retraso considerando condición de no incidente para el tiempo de viaje adicional experimentado como resultado de un incidente.
- Retraso de tráfico. Retraso resultante de la interacción de vehículos, causando la disminución de su velocidad por debajo de la velocidad de flujo libre.
- Retraso total. La suma de control, geométrica, incidente y retraso del tráfico.

## **G. Índice de congestión.**

El ítem G, ha sido extraído del Libro Congestion Index Report the Kansas and Missouri Departments of Transportation.

El Índice de congestión relaciona el tiempo de recorrido a través del segmento y el tiempo que se emplea en flujo libre mediante la siguiente ecuación:

$$CI = \frac{Tr}{Tl} \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

CI: Índice de congestión.

*Tr*: Tiempo de recorrido a través del segmento (seg).

*Tl*: Tiempo de recorrido en condiciones de flujo libre (seg).

El índice de tiempo de viaje se puede entender relacionando el valor con un porcentaje. Si el índice es 1, entonces el tiempo promedio de viaje es el mismo que el tiempo de viaje en flujo libre, lo que significa que no hay congestión. Si el índice de congestión es 1.5 o mayor significa que el tiempo de viaje real es 150% del tiempo de flujo libre, o se tarda 1.5 veces más en recorrer un segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión. (The Kansas and Missouri Departments of Transportation, 2011, pág. 4)

**H. Capacidad vehicular.**

El ítem H, ha sido extraído del Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010. Vol. 1, Capítulo 4.

Se define como la tasa máxima de flujo que puede soportar una vía o calle, por ejemplo, la capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos (peatones) que pueden pasar por un punto o sección uniforme de un carril o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 4/17)

El intervalo de tiempo utilizado en la mayoría de los análisis de capacidad es de 15 minutos, debido a que se considera que éste es el intervalo más corto durante el cual puede presentarse un flujo estable. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 4/17)

$$I = \frac{\text{Número de vehículos}}{\text{Tiempo (hrs)}} \dots\dots\dots (8)$$

Las intensidades de circulación punta se relaciona con los volúmenes horarios por medio del factor de hora punta, el cual se define mediante la relación existente entre el



volumen total horario y la intensidad de circulación máxima producida en un periodo de 15 minutos dentro de la hora. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/7)

$$FHP = \frac{Q}{(4.Q15)} \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

FHP = Factor de hora punta.

Q = Volumen horario (veh/h).

Q15= Volumen durante los 15 min punta de la hora (veh/15 min).

El factor de hora punta es un indicador de las características del flujo de tránsito en periodos máximos, indicando la distribución de los flujos máximos dentro de la hora. Su mayor valor es la unidad, lo que significa que existe una distribución uniforme de flujos máximos durante toda la hora. Valores bastante menores que la unidad indican concentraciones de flujos máximos en periodos cortos dentro de la hora. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/7).

**I. Grado de saturación.**

Se define por grado de saturación al máximo número de vehículos que puede pasar por una sección de la vía en una hora, de tal forma que relaciona el volumen vehicular con la capacidad de la vía ( Alcántara Quispe , 2018, pág. 21) ,mediante la siguiente ecuación:

$$x=v/c \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

x = Grado de saturación

v = Flujo vehicular correspondiente a los 15 minutos punta (veh/h)

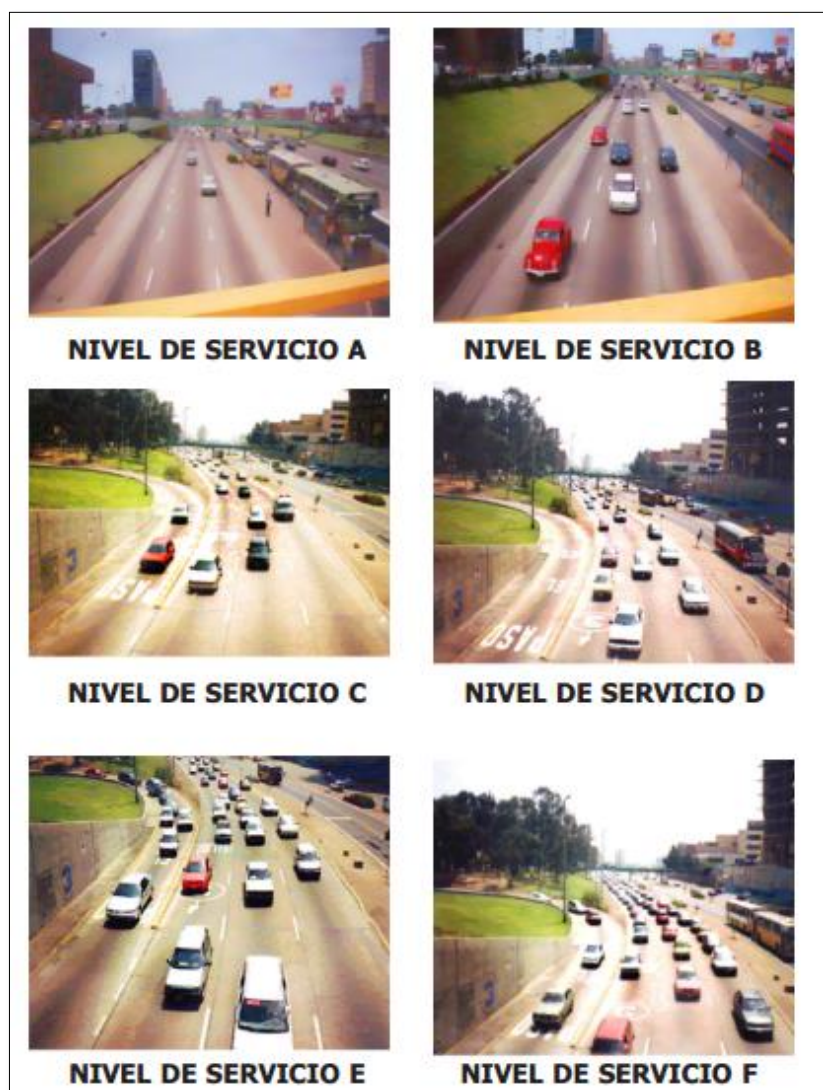
c = Capacidad vehicular (veh/h)

Además, si  $x \geq 1$  representa un flujo saturado y si  $x < 1$  representa un flujo no saturado.

**J. Nivel de servicio.**

El nivel de servicio vehicular a lo largo de un segmento urbano de la calle es una medida que se relaciona velocidad de viaje de los vehículos, expresada como un porcentaje de la velocidad de flujo libre base. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005, pág. 4/21)

Figura 10: Niveles de servicio según Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005.



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas- 2005. Instituto de Construcción y Gerencia.

### **K. Criterios para el nivel de servicio.**

El ítem K, ha sido extraído del Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010. Vol. 3, Capítulo 17.

Se describe los criterios de LOS, puesto que para el modo automóvil son diferentes de los criterios utilizados para los modos no automotrices. Específicamente, el modo automóvil se basa en criterios de medidas de rendimiento que se pueden medir en el campo. Por ello utilizando a la metodología HCM 2010, nos permite evaluar el nivel de servicio en modo automóvil, es decir, vehículos motorizados. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/7)

**Nivel de servicio A:**

Describe principalmente la operación de flujo libre, completamente sin obstáculos en su habilidad para maniobrar dentro del flujo de tráfico. Control de retraso en la intersección del límite es mínimo. La velocidad de desplazamiento supera el 85% Velocidad de flujo libre base y la relación volumen-capacidad no es mayor que 1.0.

**Nivel de servicio B:**

Describe una operación razonablemente libre de obstáculos. La capacidad de maniobra dentro del flujo de tráfico solo está ligeramente restringida, y el retraso de control en la intersección de límites no es significativa. La velocidad de desplazamiento es entre 67% y 85% de la velocidad de flujo libre base, y la relación volumen-capacidad no es mayor de 1.0.

**Nivel de servicio C:**

Describe la operación estable con la capacidad de maniobrar y cambiar de carril. En ubicaciones de segmento medio pueden estar más restringidas que en LOS B. Colas más largas en la intersección de límites puede contribuir a velocidades de desplazamiento más bajas. La velocidad de viaje es entre 50% y 67% de la velocidad de flujo libre base, y la relación volumen-capacidad no es mayor de 1.0.

**Nivel de servicio D:**

Indica una condición menos estable en la cual pequeños aumentos pueden causar aumentos sustanciales en el retraso y disminuciones en la velocidad de desplazamiento. Esta operación puede deberse a una progresión de señal adversa, alto volumen o señal inapropiada.

La velocidad de desplazamiento es entre 40% y 50% de la velocidad básica de flujo libre y la relación volumen-capacidad no es mayor que 1.0.

**Nivel de servicio E:**

Se caracteriza por una operación inestable y un retraso significativo. Tal las operaciones pueden deberse a alguna combinación de progresión adversa, alta volumen y temporización de señal inapropiada en la intersección del límite. En el viaje la velocidad es entre 30% y 40% de la velocidad base de flujo libre, y la relación volumen-capacidad no es mayor que 1.0.

### **Nivel de servicio F:**

Se caracteriza por un flujo a velocidad extremadamente baja. La congestión es probable que ocurre en la intersección del límite, como lo indica un alto retraso y extenso haciendo cola. La velocidad de desplazamiento es 30% o menos de la velocidad de flujo libre base, la relación volumen-capacidad es mayor que 1.0.

## **L. Panorama general de la metodología de segmentos de calles urbanas según el HCM 2010.**

El ítem L, ha sido extraído del Manual de Capacidad de Carreteras HCM 2010. Vol. 3, Capítulo 17.

### **1. Nivel de análisis:**

El nivel de análisis describe el nivel de detalle utilizado para aplicar la metodología. Se reconocen tres niveles:

El análisis operativo: es la aplicación más detallada y requiere la mayoría de la información sobre el tráfico, las condiciones geométricas y de señalización.

El análisis de diseño: Información detallada sobre las condiciones del tráfico y el nivel de servicio deseado (LOS), así como información sobre las condiciones geométricas o de señalización. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/1)

El análisis preliminar y planeamiento: requieren solo los tipos más fundamentales de información del analista con valores predeterminados para ser sustitutos de otros datos de entrada. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/1)

### **2. Período de estudio y período de análisis.**

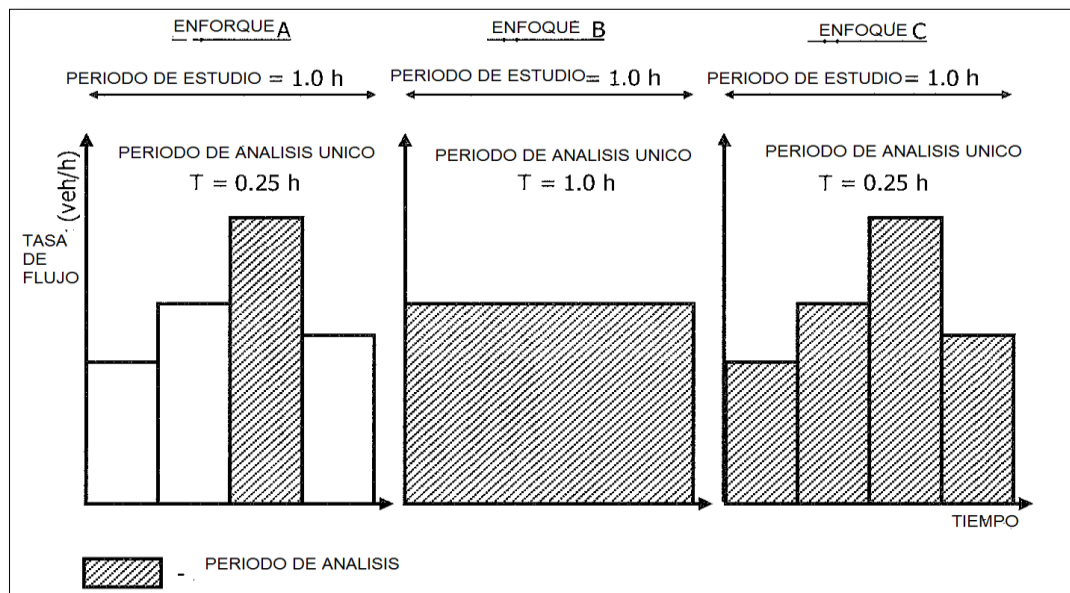
El período de estudio es el intervalo de tiempo representado por el rendimiento de evaluación, consiste en uno o más períodos de análisis consecutivos.

Un periodo de análisis es el intervalo de tiempo evaluado por una sola aplicación de la metodología, se basa en el supuesto de que las condiciones del tráfico son constantes durante el período de análisis. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/2)

Por esta razón, la duración del período de análisis está en el rango de 0.25 a 1 h. Las duraciones más largas en este rango a veces se usan para planificar análisis.

Este enfoque proporciona una estimación más precisa del retraso asociado con la congestión, y por ende tener cuidado con los períodos de análisis que exceden 1 hora porque las condiciones del tráfico no suelen ser estables durante largos períodos de tiempo y porque el impacto adverso de los picos cortos de la demanda en el tráfico puede no ser detectado en la evaluación por lo que un período de análisis de interés tiene un volumen de demanda que excede la capacidad, si se determina que la evaluación de múltiples períodos de análisis es importante, entonces las estimaciones de rendimiento para cada período deben informarse por separado. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/2)

Figura 11: Muestra tres enfoques alternativos que un analista podría usar.



Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, cap. 17, pág. 2.

El enfoque A, se basa en la evaluación de período de análisis T es de 0.25 h con pico de 15 minutos durante el período de estudio. El caudal por hora equivalente utilizado para el análisis se basa en un recuento de tráfico máximo de 15 minutos multiplicado por cuatro o un volumen de demanda de 1 h dividido por el factor de hora pico.

El enfoque B, se basa en la evaluación de período de análisis T es de 1,0 h, donde el período de análisis que es coincidente con el período de estudio. El

caudal utilizado es equivalente al volumen de demanda de 1 h (es decir, el factor de hora pico no es usado).

Enfoque C, utiliza un período de estudio de 1 h y lo divide en cuatro análisis de 0.25 h períodos. Transfieren las colas al siguiente análisis de período y produce una representación más precisa de la demora. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/3)

### **3. Medidas de desempeño.**

El rendimiento de un segmento de calle se describe mediante el uso de uno o más medidas cuantitativas que caracterizan algún aspecto del servicio prestado a un grupo específico de usuarios de la carretera. Las medidas de desempeño citadas en este capítulo incluyen velocidad de desplazamiento del automóvil, tasa de parada del automóvil, puntaje de percepción del viajero del automóvil. LOS también se considera una medida de rendimiento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/3)

### **4. Modos de viaje.**

Esta sección presenta los cuatro modos de viaje principales abordados por el HCM: automóvil, peatón, bicicleta y tránsito. El capítulo 3 proporciona detalles sobre características de cada modo que son importantes para los análisis de HCM.

**Automóvil:** El modo automóvil describe vehículos motorizados donde la velocidad y el retraso del vehículo de tránsito no local son sus factores determinantes, se refiere al viaje que operar legalmente en la calle, con la excepción de vehículos de tránsito local que se detienen para recoger pasajeros a lo largo de la calle. A no ser que explícitamente indicado lo contrario, incluye un flujo mixto de automóviles, mototaxis, camiones y autobuses. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 3/4)

**Peatonal:** El modo peatonal consiste en viajeros a lo largo de una calzada o peatón instalación que realiza un viaje (o al menos parte de su viaje) a pie; los procedimientos de HCM generalmente representan esta variabilidad, utilizando las aceras y los caminos, patinadores en línea y personas en sillas de ruedas, pero

LOS de HCM considera perspectiva de viaje. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 3/4)

**Bicicleta:** El modo bicicleta consiste en viajeros en una calzada o sendero que usar una bicicleta no motorizada para su viaje; Los umbrales de LOS de bicicleta reflejan su perspectiva. Los ciclomotores y patinetes motorizados no se consideran bicicletas para Fines del análisis de HCM. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 3/4)

**Tránsito:** Las carreteras urbanas son de uso de autobuses de transporte público y, ocasionalmente, con vehículos de transporte ferroviario como tranvías y trenes ligeros. Anteriores ediciones del HCM han proporcionado una cobertura relativamente amplia del modo tránsito. Sin embargo, ahora que dos ediciones de Transit Capacity y Quality of Service Manual (TCQSM) se han publicado. La medida de LOS de HCM para el tránsito en calles urbanas refleja la perspectiva de los usuarios de tránsito, tanto los que ya están en vehículos y los que esperan vehículos de tránsito en las paradas o estaciones a lo largo de la calle. (Highway Capacity Manual, 2010 a, pág. 3/4)

## **5. Definición de segmento de calle urbana.**

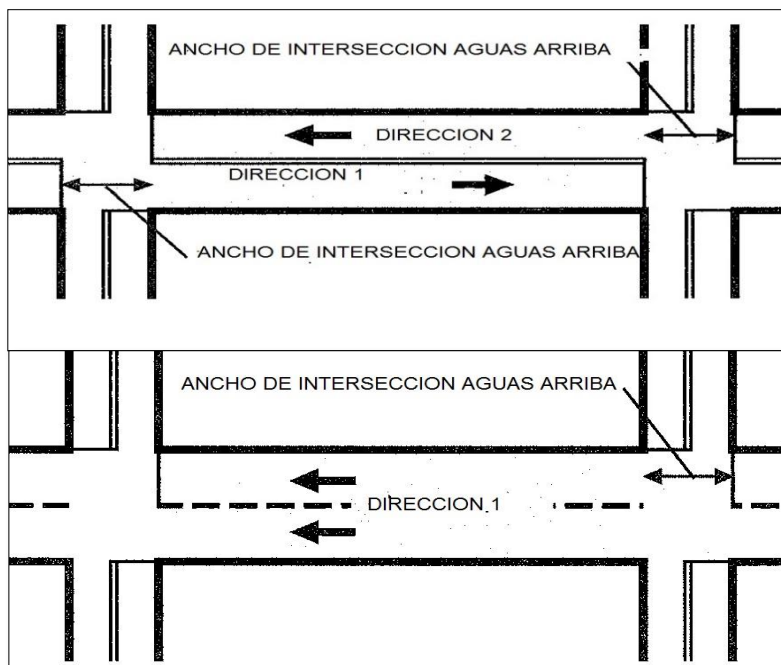
Para la definición de una calle urbana se tiene dos elementos se encuentran comúnmente en un sistema de calles urbanas: puntos y enlaces.

**Un punto,** representa el límite entre enlaces y está representado por una intersección o terminal de rampa.

**Un enlace,** representa una longitud de camino entre dos puntos. Un enlace y sus puntos límite se denominan segmento.

Para el análisis del rendimiento del automóvil, un análisis de un solo viaje la dirección (cuando la calle sirve el tráfico de dos vías) no reconoce adecuadamente las interacciones entre vehículos en las intersecciones de límites y sus influencias en la operación del segmento. Por ejemplo, la metodología del automóvil en esta Manual de Capacidad de Carreteras (HCM) modela explícitamente el pelotón formado por la señal en un extremo del segmento y su influencia en la operación de la señal en el otro extremo del segmento. Por estas razones, es importante evalúe ambas direcciones de viaje en un segmento de dos vías. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/4)

Figura 12: Numero de direcciones en un segmento de calle.



Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, Cap. 17, pág. 11-3.

## 6. Limitaciones de la metodología.

La metodología del automóvil no tiene en cuenta directamente el efecto de las siguientes condiciones en la operación del segmento de la calle:

- Actividad de estacionamiento en la calle a lo largo del enlace (enfoque de una intersección límite señalizada es abordado en el Capítulo 18, Intersecciones señalizadas).
- Calificación significativa a lo largo del enlace.
- Restricciones de capacidad entre intersecciones (por ejemplo, puentes estrechos).
- Hacer cola en la intersección del límite aguas abajo de manera constante e interfiriendo con el funcionamiento de la intersección aguas arriba.
- Paradas incurridas por segmento a través de vehículos como resultado de un vehículo adelante pasando del segmento a un punto de acceso.
- Bicicletas que comparten un carril con el tráfico vehicular.

Además, cualquier limitación asociada con las metodologías son de uso el segmento de la calle urbana. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/25)



## 7. Metodología para evaluar segmento de calles urbanas.

El enfoque de metodología o modo automóvil, para evaluar el desempeño de un segmento urbano de la calle se requiere el siguiente procedimiento: (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/9)

### a. Datos de entrada requeridos.

En esta parte se describe los datos de entrada necesarios para la metodología del automóvil donde se especifica por separado para cada dirección de desplazamiento en el segmento y para cada intersección de límites.

Tabla 1: Datos de entrada requeridos.

| CATEGORIA DE DATOS          | ELEMENTOS DE ENTRADA   |
|-----------------------------|--|
| Características del trafico | El flujo del punto de acceso.<br>El flujo de segmento.   |
| Diseño geométrico           | Número de carriles pasantes.<br>Número de carriles en los puntos de acceso.<br>Longitud de segmento.<br>Longitud de mediana restrictiva.<br>Proporción de segmento con solera<br>Número de puntos de acceso. |
| Otros                       | Duración del periodo de análisis.<br>Velocidad limite.   |
| Medidas de desempeño        | Retraso y paradas de segmento medio  |

Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, cap. 17, pág. 9.

Con ello se describe cada elemento de entrada.

### Flujo del punto de acceso.

El índice de flujo del punto de acceso se define como el recuento de vehículos que llegan a una intersección del punto de acceso durante el período de análisis, dividido por el análisis duración del período. Un enfoque de punto de acceso se considera activo si tiene un volumen suficiente tener algún impacto en las operaciones del segmento durante el período de análisis. El punto activo tiene un flujo de entrada tasa de 10 vehículos por hora (veh / h) o más durante el período de análisis. Si el segmento tiene muchas intersecciones de puntos de acceso que se consideran inactivo, pero colectivamente tiene algún impacto en

el flujo de tráfico, pueden combinarse y considerarse un solo punto de acceso activo equivalente. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/10)

#### **Flujo del segmento medio.**

El flujo de segmento medio se define como el recuento de vehículos que viajan a lo largo del segmento durante el período de análisis, dividido por la duración del período de análisis. Este volumen se especifica por separado para cada dirección de viaje a lo largo del segmento. La ubicación elegida debe ser representativa, generando un caudal sea caudal similar a otras ubicaciones a lo largo del segmento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/10)

#### **Número de carriles pasantes.**

El número de carriles pasantes representa el recuento de carriles que se extienden por la longitud del segmento y sirven para los vehículos (incluso si un carril se deja caer o se agrega en una intersección de límites). Este se especifica por separado para cada dirección de viaje a lo largo del segmento. El carril con vehículos giratorios no está incluido en este recuento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/11)

#### **Número de carriles en los puntos de acceso.**

El número de carriles en una intersección del punto de acceso representa el recuento de carriles que se proporcionan para cada movimiento de tráfico en la intersección. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/11)

#### **Longitud de segmento.**

Esta longitud es medida a lo largo de la línea central de la calle. Si existe diferencia en las dos direcciones de viaje, entonces debe ocuparse una longitud promedio. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/11)

#### **Longitud de mediana restrictiva.**

La longitud de mediana restrictiva representa la longitud de la calle con una mediana restrictiva (por ejemplo, solera). Esta longitud es medida de esquina a esquina de la mediana a lo largo del eje de la calle, no incluye la longitud de algunas aberturas de mediana en la calle. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/11)

#### **Proporción de segmento con solera (bordillo).**

La proporción de segmento con solera representa la porción de la longitud del enlace que tiene solera a lo largo del lado derecho del segmento. Esta

proporción es calculada como la longitud de la calle con una sección transversal con solera, dividida por la longitud del enlace. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/12)

#### **Número de puntos de acceso.**

El número de puntos de acceso a lo largo de un segmento, representa la cantidad de entradas de autos no señalizadas y calles públicas aproximándose en el segmento, independientemente de la demanda de tránsito entrando en la aproximación. Este número es calculado separadamente para cada lado del segmento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/12)

#### **Duración del período de análisis.**

El período de análisis es el intervalo de tiempo considerado para la evaluación del desempeño. Esta duración está en el rango de 15 minutos a 1 hora. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/12)

#### **Velocidad límite.**

La velocidad promedio de viaje es usada en la metodología para evaluar el desempeño del segmento. Como tal, la velocidad límite representa una variable de entrada que puede ser usada convenientemente para estimar la velocidad de viaje limitando al mismo tiempo la necesidad de numerosos datos de entrada geométricos y del entorno del segmento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/12)

#### **Retraso y paradas de segmento medio.**

Los vehículos que viajan a lo largo de un segmento pueden encontrar una variedad de situaciones que hacen que disminuyan un poco o incluso que se detengan. Estos encuentros retrasan los vehículos directos y hacen que el tiempo de funcionamiento de su segmento incrementar. Las situaciones que pueden causar este retraso incluyen:

- Vehículos que pasan del segmento a un enfoque de punto de acceso.
- Peatones cruzando en un cruce peatonal de medio segmento.
- Vehículos que maniobran dentro o fuera de un espacio de estacionamiento en la calle.
- Vehículos con doble estacionamiento bloqueando un carril.
- Vehículos en un carril abandonado que se están fusionando con el carril adyacente. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/15)

**b. Procedimiento a utilizar la metodología.**

**b.1. Paso 1.** Determinar el tiempo de movimiento.

Procedimiento para determinar el tiempo de ejecución o movimiento del segmento, incluye el cálculo de la velocidad de flujo libre, la proximidad del factor de ajuste de un vehículo y el tiempo de ejecución adicional debido al retraso del segmento medio. Cada cálculo se discute en las siguientes sub partes, que culminan con el cálculo del tiempo de movimiento del segmento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/32)

- Determinar la velocidad de flujo libre.

La velocidad de flujo libre representa la velocidad promedio de funcionamiento de automóviles que viajan a lo largo de un segmento en condiciones de bajo volumen y no retrasado por dispositivos de control de tráfico u otros vehículos. La determinación de la velocidad de flujo libre se basa en el cálculo de la velocidad de flujo libre base y un factor de ajuste. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/32)

- La velocidad de flujo libre básica.

Se define como la velocidad de flujo libre durante más tiempo en los segmentos.

$$S_{fo} = S_o + f_{cs} + f_A \dots \dots \dots (11)$$

Donde:

$S_{fo}$ : Velocidad de flujo libre base (mi/h).

$S_o$ : Velocidad constante (mi/h).

$f_{cs}$ : Factor de ajuste para sección transversal (mi/h).

$f_A$ : Factor de ajuste para puntos de acceso (mi/h).

La velocidad constante se determina con la siguiente ecuación:

$$S_o = 25.6 + 0.47 \cdot S_{pl} \dots \dots \dots (12)$$

Donde:

$S_{pl}$ : Límite de velocidad (mi/h).

$$f_{cs}=1.5*p_m-0.47*p_{curb}*p_m..... (13)$$

Donde:

$p_m$ : Proporción del segmento con mediana restrictiva (decimal)

$p_{curb}$ : Proporción del segmento con solera del lado derecho (decimal)

$$f_A=-0.078*D_a/N_{th}..... (14)$$

Con:

$$D_a=5280*(N_{ap,s}+N_{ap,o})/(L-W_i) ..... (15)$$

Donde:

$D_a$ : Densidad de puntos de acceso en el segmento (puntos/mi).

$N_{th}$ : Número de carriles del segmento en la dirección de viaje.

$N_{ap}$ : Número de puntos de acceso por el lado derecho en la dirección de viaje.

$N_{ap}$ : Número de puntos de acceso por el lado derecho en la dirección opuesta de viaje.

$W_i$ : Ancho de intersección semaforizada aguas arriba (ft).

Los valores para el factor de ajuste para sección transversal y factor de ajuste para puntos de acceso también pueden obtenerse teniendo en cuenta las siguientes tablas:

Tabla 2: Factor de ajuste para sección transversal.

| Velocidad límite (mi/h) | Velocidad constante So (mi/h) | Tipo de mediana | Porcentaje con mediana restrictiva (%) | Ajuste para sección transversal $f_{cs}$ (mi/h) |            |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------|--|---|------------|
|                         |                               |                 |  | Sin solera                                      | Con solera |
| 25                      | 37.4                          | Restrictiva     | 20                                     | 0.3   | -0.9       |
| 30                      | 39.7                          |                 | 40                                     | 0.6   | -1.4       |
| 35                      | 42.1                          |                 | 60                                     | 0.9   | -1.8       |
| 40                      | 44.4                          |                 | 80                                     | 1.2   | -2.2       |
| 45                      | 46.8                          |                 | 100                                    | 1.5   | -2.7       |
| 50                      | 49.1                          | No Restrictiva  | No aplica                              | 0   | -0.5       |
| 55                      | 51.5                          | Sin mediana     | No aplica                              | 0   | -0.5       |

Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, cap. 17, pág. 3.

Tabla 3: Factor de ajuste para puntos de acceso.

| Densidad de puntos de acceso $D_a$<br>(pts/mi) | Ajuste para puntos de accesos $F_A$ por carril<br>$N_{th}$ (mi/h) |          |          |          |
|--|---|----------|----------|----------|
|  | 1 carril  | 2 carril | 3 carril | 4 carril |
| 0  | 0   | 0        | 0        | 0        |
| 2  | -0.2  | -0.1     | -0.1     | 0        |
| 4  | -0.3  | -0.2     | -0.1     | -0.1     |
| 10   | -0.8  | -0.4     | -0.3     | -0.2     |
| 20   | -1.6  | -0.8     | -0.5     | -0.4     |
| 40   | -3.1  | -1.6     | -1       | -0.8     |
| 60   | -4.7  | -2.3     | -1.6     | -1.2     |

Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, cap. 17, pág. 33.

- Ajuste por espacio de señal.

Se ha encontrado que los segmentos más cortos tienen una velocidad de flujo libre más lento cuando todos los otros factores se mantienen iguales. La siguiente ecuación es usada para calcular el valor de un factor de ajuste que considera esta influencia. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/33)

$$f_L = 1.02 - 4.7 * \frac{S_{f0} - 19.5}{\max(L_s, 400)} \leq 1.0 \dots \dots \dots (16)$$

Donde:

$f_L$ : Factor de ajuste por espaciamiento de señales (adimensional).

$S_{f0}$ : Velocidad de flujo libre base (mi/h).

$L_s$ : Distancia entre intersecciones semaforizadas adyacentes (ft).

- Velocidad de flujo libre.

La velocidad de flujo libre se calcula utilizando la ecuación 17 sobre la base de estimaciones de la velocidad de flujo libre base y el factor de ajuste de espaciado de señal.

$$S_f = S_{f0} * f_L \dots \dots \dots (17)$$

Donde:

$S_f$ : Velocidad de flujo libre (mi/h).

- Factor de ajuste de proximidad entre vehículos.

El factor de ajuste de proximidad ajusta el tiempo de funcionamiento de flujo libre a cuenta del efecto de la densidad del tráfico. El ajuste resulta en un aumento en tiempo de ejecución (y la reducción correspondiente inspeccionada) con un aumento en volumen. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/34)

$$f_v = \frac{2}{1 + \left( \frac{v_m}{52.8 * N_{th} * S_f} \right)^{0.21}} \dots \dots \dots (18)$$

Donde:

$f_v$ : Factor de ajuste por proximidad.

$v_m$ : flujo de demanda en el segmento (veh/h).

$N_{th}$ : Número de carriles del segmento en la dirección de viaje.

$S_f$ : Velocidad de flujo libre (mi/h).

- Retraso de cálculo debido al giro de vehículos.

En este enfoque se puede causar un retraso en el seguimiento de los vehículos. Un procedimiento para calcular de este retraso en cada acceso de la intersección de puntos se debe estimar la demora debido al giro de vehículos en un acceso representativo. Los valores que representan el retraso para atravesar los segmentos, debido a giros a la izquierda y a la derecha en la intersección de un punto de acceso. El valor seleccionado es multiplicado por el número de intersecciones de puntos de acceso en el segmento para retraso estimado debido a giros a la izquierda y derecha. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/35)

Tabla 4: Tabla de factor que afecta al retraso de vehículo por carril.

| Volumen medio del segmento (veh/h/carril) | Retraso de vehículos por el número de carriles (s/veh/pt) |          |          |
|---|---|----------|----------|
|   | 1 carril  | 2 carril | 3 carril |
| 200                                       | 0.04  | 0.04     | 0.05     |
| 300                                       | 0.08  | 0.08     | 0.09     |
| 400                                       | 0.12  | 0.2      | 0.15     |
| 500                                       | 0.18  | 0.25     | 0.15     |
| 600                                       | 0.27  | 0.41     | 0.15     |
| 700                                       | 0.39  | 0.72     | 0.15     |

Fuente: Tomado de Highway Capacity Manual 2010, cap. 17, pág. 35.

Los valores de tabla 03 representan el 10% de giros a la izquierda y 10% de giros a la derecha, desde el segmento hacia el acceso. Si los porcentajes de giro reales son menos de 10%, entonces los retrasos pueden reducirse proporcionalmente. Por ejemplo, si el punto de acceso sujeto tiene 5% giros a la izquierda y 5% giros a la derecha, a continuación, los valores se deben multiplicar por 0,5 (= 5/10).

- Retraso estimado debido a otras fuentes.

Otros factores podrían hacer que un conductor reduzca la velocidad o incurra en retraso mientras viaja a lo largo de un segmento. Por ejemplo, un vehículo que está completando una maniobra de estacionamiento en paralelo puede causar que los siguientes vehículos incurran en algún retraso. De las muchas fuentes de retraso de segmento medio, *la metodología del automóvil solo incluye procedimientos para estimar el retraso debido al giro de vehículos*. Sin embargo, si el retraso debido a otras fuentes es conocido o estimado por otro significa, entonces se puede incluir en la ecuación para calcular el tiempo de movimiento. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/36)

- Calcular el tiempo de movimiento del segmento.

$$t_R = \frac{6.0-l_1}{0.0025*L} * f_x + \frac{3600*L}{5280*S_f} * f_v + \sum_{i=1}^{Nap} d_{ap,i} + d_{other} \dots \dots (19)$$

$$f_x = \begin{cases} \text{Con:} \\ 1.00 \text{ (Movimiento controlados por señales o pare(semaforp)).} \\ 0.0 \text{ (Movimiento no controlado).} \\ \min \left[ \frac{v_{th}}{c_{th}}, 1.00 \right] \text{ (Movimiento controlado por ceda el paso).} \end{cases}$$



Donde:

$t_R$ : Tiempo en movimiento en el segmento.

$l_1$ : Pérdida de tiempo en la partida = 2,0 si es señalizado, y 2,5 si es pare o ceda el paso, (s).

$L$ : Longitud del segmento (ft).

$f_x$ : Factor de ajuste por tipo de control.

$v_{th}$ : Tasa de flujo de demanda a través del segmento (veh/h).

$c_{th}$ : Capacidad del movimiento a través del segmento (veh/h).

$d_{ap}$ : Retraso debido a giros a la izquierda y derecha desde la calle hacia el punto de acceso, (s/veh).

$N_{ap}$ : Número de puntos de acceso influyentes que se aproximan a lo largo del segmento =  $N_{ap, s} + p_{ap} \cdot l + N_{ap, o}$ , (puntos).

$N_{ap, s}$ : Número de puntos de acceso próximos en el lado derecho de la dirección de viaje, (puntos).

$N_{ap, o}$ : Número de puntos de acceso en el lado derecho opuesto a la dirección de viaje, (puntos).

$p_{ap}$ : Proporción de  $N_{ap}$  que se puede acceder por un giro a la izquierda desde la dirección de viaje.

$d_{other}$ : Retraso debido a otras fuentes a lo largo del segmento, (s/veh).

Las demás variables han sido definidas previamente. Las variables  $l_1$ ,  $f_x$ ,  $v_{th}$  y  $c_{th}$  usadas en el primer término de la ecuación se aplica al movimiento directo que sale del segmento en la intersección del límite. Este término representa el tiempo requerido para acelerar a la velocidad de carrera, y menos tiempo de arranque perdido. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/36)

**b.2. Paso 2.** Determinar el tiempo de retraso total (retardo vehicular en el segmento).

El retraso incurrido por los vehículos a medida que salen del segmento es la base para la estimación del tiempo de viaje. En este contexto, un vehículo directo es un vehículo que entra y sale del segmento como un vehículo directo. El retraso total representa la suma de dos fuentes de retraso. Una fuente es el retraso debido al control de tráfico en la intersección de límites, El otro es debido a la negociación de la geometría de intersección, como la curvatura Se llama

retraso geométrico. Los procedimientos para calcular el retraso total se describen a continuación: (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/39)

$$d_t = \frac{d_{th}V_tN_t + d_{sl}V_{sl}(1-P_L) + d_{sr}V_{sr}(1-P_R)}{V_{th}} \dots\dots\dots (20)$$

Donde:

$d_t$ : tiempo de retraso total (s/veh).

$V_{th}$ : Demanda vehicular (veh/h).

$d_{th}$ : Retraso en el carril (s/veh).

$V_t$ : Flujo en el carril (veh/h/ln).

$N_t$ : Número de carriles (ln).

$d_{sl}$ : Retraso de vehículos que giran a la izquierda (s/veh).

$V_{sl}$ : Índice de flujo de los vehículos que giran a la izquierda (veh/h).

$d_{sr}$ : Retraso de vehículos que giran a la derecha (s/veh).

$V_{sr}$ : Índice de flujo de los vehículos que giran a la derecha (veh/h).

$P_L$ : Proporción de vehículos que giran a la izquierda (decimal).

$P_R$ : Proporción de vehículos que giran a la derecha (decimal)

**b.3. Paso 3.** Determinar de la velocidad de viaje.

La velocidad de viaje o desplazamiento se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$S_{T, \text{seg}} = \frac{3600 * L}{5280(t_R + d_t)} \dots\dots\dots (21)$$

Donde:

$S_T$ : Velocidad de viaje vehicular a través del segmento (mi/h).

$L$ : Longitud del segmento (ft).

$t_R$ : Tiempo de viaje o desplazamiento (s).

$d_t$ : tiempo de retraso total (s/veh).

**b.4. Paso 4.** Determinar el nivel de servicio (LOS).

LOS se determina para ambas direcciones de viaje a lo largo del segmento, LOS se define por dos medidas de rendimiento, una medida es la velocidad de

viaje para vehículos de paso, expresada como un porcentaje de la velocidad de flujo libre base. La segunda medida es la relación volumen-capacidad para el paso movimiento en la intersección límite aguas abajo. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/43)

La velocidad de flujo libre base se calculó en el Paso 1 y la velocidad de desplazamiento fue calculado en el Paso 3. La relación volumen-capacidad para el movimiento directo se calcula como el volumen total dividido por el movimiento total capacidad. Esta capacidad es una variable de entrada a la metodología. La metodología automóvil no asigna un indicador LOS a la parte de enlace del segmento. LOS es probablemente más significativo como un indicador del rendimiento del tráfico a lo largo de una instalación en lugar de un solo segmento de la calle. Un procedimiento para estimar. (Highway Capacity Manual, 2010 b, pág. 17/7)

Tabla 5: Nivel de servicio en calles de segmentos urbanos.

| Velocidad de recorrido como un porcentaje de la velocidad de flujo libre base (%) | LOS por la relación entre el volumen y la capacidad |    |
|---|---|----|
|   | ≤1  | >1 |
| >85   | A   | F  |
| > 67-85   | B   | F  |
| > 50-67   | C   | F  |
| > 40-50   | D   | F  |
| > 30-40   | E   | F  |
| ≤30   | F   | F  |

Fuente: HCM 2010 Cap. 17, pág. 7.

#### M. Aforos:

Sirven para registrar el número de vehículos o peatones que pasan por un punto, entran a una intersección o usan parte de un camino; como un carril, un paso de peatones o una acera. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005)

### m.1. Métodos de aforo:

Existen dos métodos básicos de aforo, el mecánico (registro automático) y el manual.

#### a) Aforo mecánico:

Hay equipos tan sofisticados como las cámaras fotográficas, que pueden emplearse para registrar datos en periodos de una hora o más. La mayoría de contadores automáticos se instalan en lugares específicos y en un periodo de un día a una semana. Este tipo de aforo tiene gran aplicación en aquellos casos en donde solo sea necesario un simple conteo del número de vehículos, sin separar el tipo de vehículos, dirección, uso de carril, etc. Sin embargo, los aforos automáticos son obtenidos y utilizados para determinar la variación horaria, diaria y estimación del tránsito anual. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005)

#### b) Aforos manuales:

Se usa uno o más aforadores (personas) para recopilar datos en lugares específicos, pueden emplearse de manera que se observe y obtenga la información detallada de clasificación vehicular, movimientos direccionales, etc. En su forma más simple el aforo manual, requiere una persona con un lápiz para anotar mediante rayas los vehículos aforados en una hoja de campo. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005)

### m.2. Períodos de aforo:

Como regla general, los aforos realizados en zonas urbanas durante la hora de máxima demanda, demostrarán los volúmenes mayores. Se recomienda periodos de aforo de 15 minutos; para determinar el factor de la hora de máxima demanda (FHMD). No es recomendable que los aforos se lleven a cabo en días festivos, ni un día antes o posterior a ellos. Tampoco cuando existen condiciones atmosféricas adversas que pudiera afectar el flujo vehicular. (Chávez Loaiza, Víctor, 2005)

**N. Definición de términos básicos:**

**Calle:** En el sentido más genérico es una vía pública en la zona urbana, con ingreso y salida, destinada al tránsito de peatones y/o vehículos.

**Solera:** Se definen como bordillos elevados colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una vereda.

**Capacidad vehicular:** Es el número máximo de pasajeros y/o vehículos de pasajeros que puede, mediante criterios establecidos, pasar por determinada vía, en un periodo de tiempo, en determinadas condiciones.

**Tiempo de recorrido:** Es el tiempo tomado por un vehículo para atravesar una sección dada en una vía.

**Densidad de tránsito:** Es el número de vehículos que ocupan una unidad de longitud de carretera en un instante dado. Por lo general se expresa en vehículos por kilómetro.

**Vehículo:** Es un artefacto que sirve para transportar personas o cargas, impulsado por su propio motor, tracción o fuerza humana.

**Velocidad:** Se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Se expresa en km/h.

**Flujo continuo:** Es la condición en la cual un vehículo recorre un tramo de un carril o vía, y no está obligado a parar por ninguna causa externa.

**Flujo interrumpido:** Es la condición en la cual un vehículo, en el recorrido por una vía, está obligado a parar por causas externas, tales como una intersección o señalización.

**Volumen de tránsito:** Es el número de vehículos que pasa un punto determinado durante un periodo específico de tiempo.

**Sección transversal:** Representación gráfica de una sección del camino en forma transversal al eje y a distancias específicas.

**Tránsito:** Actividad de personas y vehículos que circulan por una vía.

**Retardo:** Es el tiempo perdido por un vehículo debido a las causas más allá del control del conductor.

**LOS:** Level of Service (Nivel de Servicio).

**STOP:** Es la forma de pare o ceda el paso y semaforización.

**Señalización:** Se refiere cuando una calle presenta semáforo o es controlada para ceder el paso.

## CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 3.1. Ubicación política:

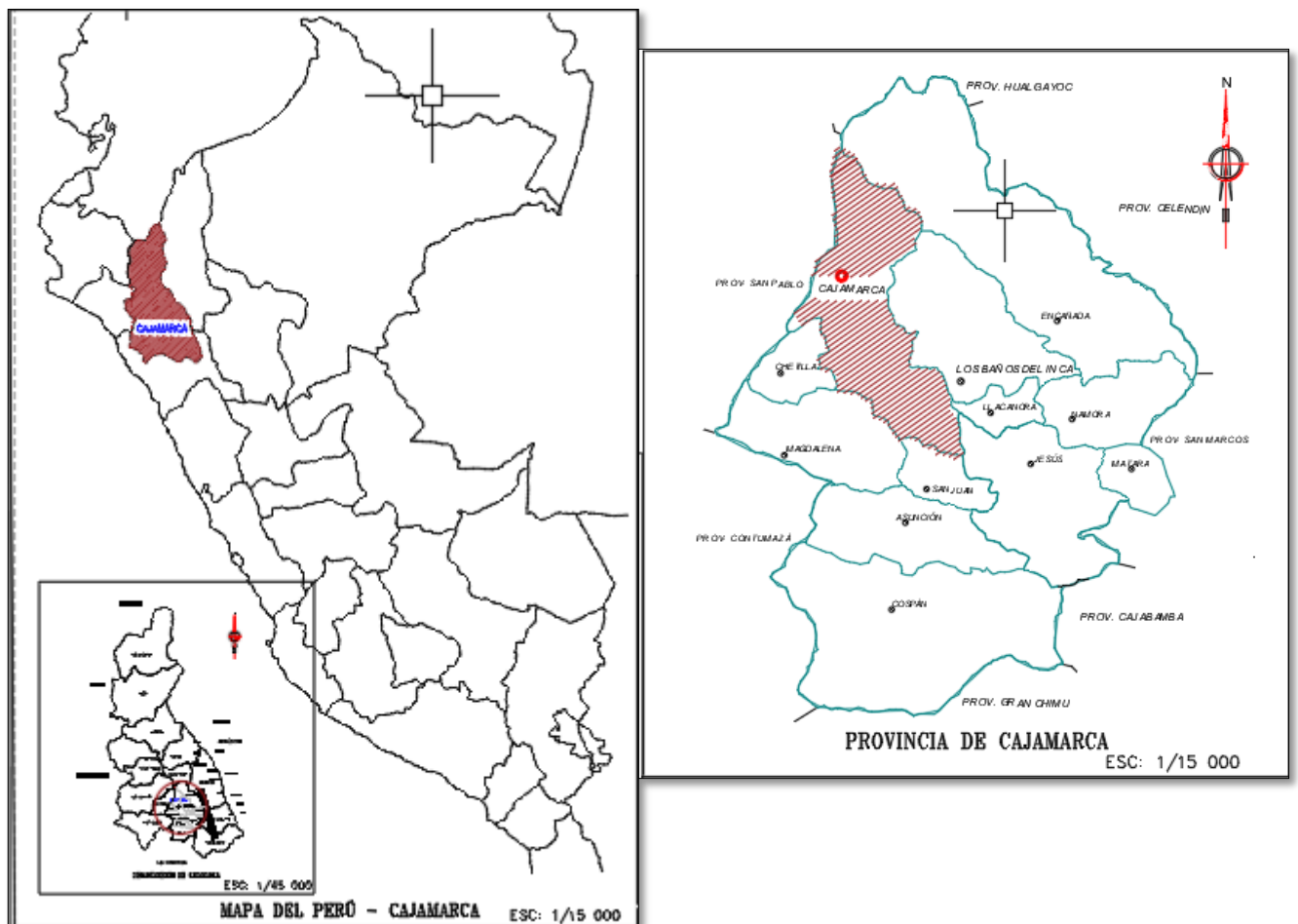
El área de estudio se encuentra ubicada en el distrito de Cajamarca, departamento del mismo nombre, localizada al Norte del Perú. La ciudad de Cajamarca está situada a 2,719 msnm, con clima templado, seco y soleado.

Departamento: Cajamarca.

Provincia : Cajamarca.

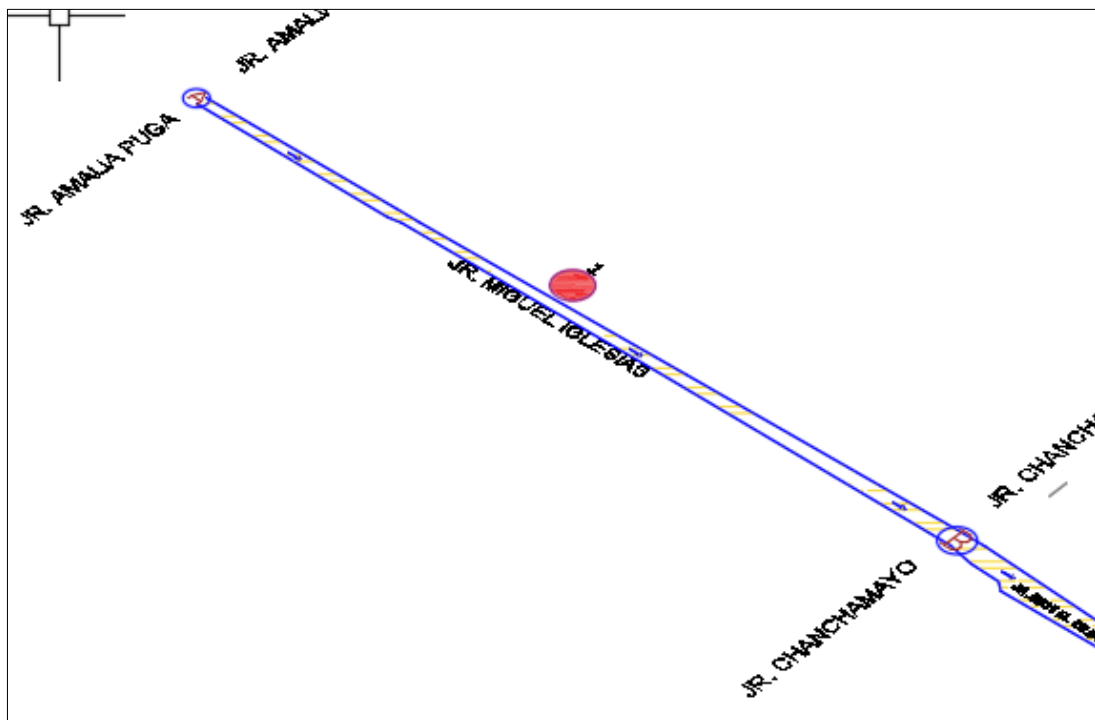
Distrito : Cajamarca.

Figura 13: Mapa Nacional, Departamental, Provincial y Distrital de Cajamarca.



Fuente: Plano de ubicación y localización de la zona de estudio.

Figura 14: Detalle de la delimitación del tramo I del Jr. Miguel Iglesias.



Fuente: Plano de jirón seleccionado “Miguel Iglesias”.

La investigación se realizó de forma puntual en el Jirón Miguel Iglesias entre la Prolongación Amalia Puga y Avenida Vía de Evitamiento Norte de la ciudad de Cajamarca entre los meses de agosto a setiembre del año 2019. (**Anexos.** Se adjunta plano de ubicación y localización, plano del Jr. seleccionado).

El jirón de estudio se ha dividido en 4 tramos o segmentos comprendidos entre los jirones:

- **Tramos del Jr. Miguel Iglesias:**
- ✓ Prolongación Amalia Puga – Chanchamayo.
- ✓ Chanchamayo – Iquique.
- ✓ Iquique – Huancavelica.
- ✓ Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte.

### 3.2. Ubicación geográfica:

Tabla 6: Coordenadas UTM y coordenadas geográficas de los tramos en estudio.

| TRAMOS DE ESTUDIO   | PUNTO                        | COORDENADAS UTM |         | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |                |               |                 |
|---------------------|------------------------------|-----------------|---------|-------------------------|----------------|---------------|-----------------|
|                     |                              | NORTE           | ESTE    | LONGITUD                | LATITUD        | ALTITUD       |                 |
| Jr. Miguel Iglesias | Prolongación Amalia Puga     | A               | 9208540 | 773792                  | 78°31'15.909"W | 7°09'12.805"S | 2738<br>m.s.n.m |
|                     | Jr. Chanchamayo              | B               | 9208792 | 774017                  | 78°31'08.639"W | 7°09'04.489"S | 2730<br>m.s.n.m |
|                     | Jr. Iquique                  | C               | 9209047 | 774166                  | 78°30'56.419"W | 7°08'57.707"S | 2727<br>m.s.n.m |
|                     | Jr. Huancavelica             | D               | 9209172 | 774099                  | 78°31'06.125"W | 7°08'52.288"S | 2726<br>m.s.n.m |
|                     | Av. Vía de Evitamiento Norte | E               | 9209368 | 774036                  | 78°31'08.151"W | 7°08'45.931"S | 2725<br>m.s.n.m |

Fuentes: Elaboración propia.

### 3.3. Período de estudio.

El periodo de estudio está comprendido por 5 días hábiles, contabilizándolo a partir de 05 de agosto del 2019 hasta el 13 de setiembre del 2019.



### 3.4. Materiales utilizados para obtener los datos de campo.

La recolección de datos se realizó mediante la observación directa el conteo vehicular y fue necesario utilizar los siguientes materiales.

- Formato de conteo vehicular.
- Wincha.
- Cronómetro.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Útiles de escritorio.

### 3.5. Procedimiento:

Se inició la investigación permitiendo seleccionar la zona de estudio centrada en la problemática de la congestión vehicular de la ciudad de Cajamarca. La investigación tiene la finalidad de determinar el nivel de servicio de los tramos antes mencionados, las cuales en la actualidad atraviesan por problemas congestionamiento en horas punta.

De la siguiente manera, se describe detalladamente cada uno de los pasos a seguir para la realización del presente estudio:

1. Se inicia con la recopilación de la información, para la cual se realizó un aforo vehicular en forma manual en los tramos del jirón a intervenir. Para realizar el aforo se utiliza el formato de aforo vehicular (tabla 7), en el cual se debe registrar el número de vehículos por tipo en intervalos de 15 minutos, iniciándose el registro desde las 6:30 a.m. hasta las 8:00 p.m.

Tabla 7: Formato para aforo de tráfico vehicular.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        | VHMD<br>(Veh/h) |       |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-----------------|-------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN |                 | TOTAL |
| 06:30 | 06:45 |                        |      |      |           |       |         |     |        |                 |       |
| 06:45 | 07:00 |                        |      |      |           |       |         |     |        |                 |       |

Fuentes: Elaboración propia, Obtenido de MTC 2006.

2. Los datos obtenidos se procesan con la ayuda de hojas de cálculo Excel, realizando el cálculo de volúmenes de cada tramo y el porcentaje por tipo de vehículo que transitan en las horas designadas, procesando los datos con las fórmulas respectivas se obtiene el volumen horario de máxima demanda y el factor horario de máxima demanda.

3. Una vez determinado el volumen horario de máxima demanda, se escoge un día de la semana hábil y hora de máxima demanda en cada tramo para para la obtención de velocidades, haciendo unos de un cronometro para determinar el tiempo de recorrido y una wincha para determinar la longitud de recorrido, procesándole con su fórmula respectiva se obtiene en este caso la velocidad de recorrido.

4. Finalmente, con los datos obtenidos y utilizando las fórmulas mencionadas de cada tramo de la calle, se determina el Nivel de Servicio, en segmentos de calles urbanas según HCM 2010 (Manual de Capacidad de Carreteras), tabla de doble entrada, que recurre a los valores de la velocidad de viaje, con la velocidad de flujo libre base y la relación entre volumen y capacidad de la calle.

### **3.6. Análisis de datos y obtención de resultados.**

La obtención de información se hizo a través de la observación directa y precisa, tanto para cuantificar el número de vehículos que transitan por los tramos del jirón seleccionado (aforo), como para la obtención de los tiempos de viaje de los vehículos.

- ✓ Estudio del flujo vehicular del jirón seleccionado “Miguel Iglesias”.

Tabla 8: Puntos de conteo para el aforo vehicular y segmento a evaluar en el jirón.

| Punto de conteo(segmento) | Jirón de estudio           | Tramo a Evaluar (sentido del flujo)             |
|---------------------------|----------------------------|---|
| 1                         | <b>Jr. MIGUEL IGLESIAS</b> | Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo      |
| 2                         |                            | Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique                   |
| 3                         |                            | Jr. Iquique - Jr. Huancavelica                  |
| 4                         |                            | Jr. Huancavelica – Jr. Quinta Aurora            |
| 5                         |                            | Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte |
| 6                         |                            | Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica |

Fuentes: Elaboración propia. (**Anexos.** Se adjunta plano del jirón seleccionado ubicado los puntos de aforo).

Tabla 9: Clases de vehículos considerados en el estudio.

| Moto taxis        | Vehículos livianos                       | buses                    | Camiones        |
|-------------------|--|--------------------------|-----------------|
| <b>Moto taxis</b> | <b>Autos, Taxis, Camionetas y Combis</b> | <b>Minibuses y Buses</b> | <b>Camiones</b> |

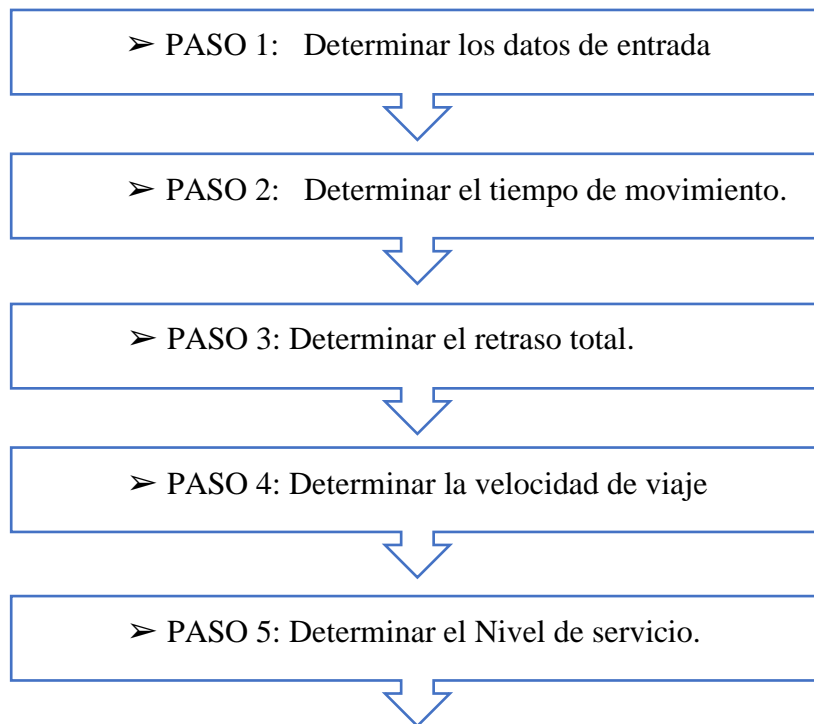
Fuentes: Elaboración propia, Obtenido del MTC 2006.

- ✓ Análisis de Flujo Vehicular:

De acuerdo a lo que indica el Manual de Vías Urbanas del ICG, respecto a la variación diaria del volumen de tránsito (ítem 4.1.4.4 de dicho manual), la cual señala que los valores máximos de flujo vehicular en vías urbanas en el Perú se generan dentro de semana.

Para este estudio y con el objetivo de determinar el nivel de servicio de las vías, se trabajó utilizando el HCM 2010 el cual nos indica el procedimiento a seguir.

Para la realización del estudio del jirón se utilizó el siguiente procedimiento:



A continuación, mostramos los datos obtenidos para cada paso:

### **3.6.1. PASO 1: Datos de entrada.**

Con la mención anterior de los elementos de entrada se puede mencionar la selección del Jr., de estudio se ha podido visualizar varios puntos de acceso, pero con la metodología Automóvil, se consideran inactivo, pero colectivamente tiene algún impacto en el flujo de tráfico, esas intersecciones pueden combinarse y considerar un solo punto de acceso activo equivalente, y así seleccionar los segmentos a mención.

#### **Características geométricas de los segmentos.**

Los trabajos realizados en campo permitieron determinar las características en planta y sección del tramo del jirón, observándose que esta cuenta con segmentos con único y doble sentido de flujo desarrollado con dos carriles, sin separadores centrales.

Tabla 10: Características geométricas de los tramos.

| DESCRIPCIÓN                      | DATOS PROMEDIOS |           |                |           |               |           |               |           |
|----------------------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
|                                  | TRAMO 1         |           | TRAMO 2        |           | TRAMO 3       |           | TRAMO 4       |           |
| N.º sentido de flujo             | unidireccional  |           | unidireccional |           | bidireccional |           | bidireccional |           |
| Longitud de segmentos(m)         | 315             |           | 168            |           | 127           |           | 128           |           |
| Número de carriles               | 2               |           | 2              |           | 2             |           | 2             |           |
| Ancho promedio de calzada        | 3.6             |           | 6              |           | 7             |           | 7             |           |
| Ancho promedio de plataforma     | 3.6             |           | 6              |           | 7             |           | 7             |           |
| Separadores o bermas centrales   | no              |           | no             |           | no            |           | no            |           |
| Bermas laterales                 | no              |           | no             |           | no            |           | no            |           |
| Bombeo de 2%                     | si              |           | si             |           | si            |           | si            |           |
| Tipo de pavimento                | flexible        |           | flexible       |           | flexible      |           | flexible      |           |
| SEGMENTO                         | 1               |           | 2              |           | 3             | 4         | 5             | 6         |
|                                  | Derecha         | Izquierda | Derecha        | Izquierda | Derecha       | Izquierda | Derecha       | Izquierda |
| Ancho promedio de acera o vereda | 1.1             | 1.2       | 1.1            | 1.1       | 1             | 1.3       | 1.2           | 1.2       |
| Número de accesos                | 1               | 1         | 1              | 0         | 1             | 1         | 1             | 1         |
| Presencia de cunetas             | si              |           | si             |           | si            |           | si            |           |
| Ancho promedio de cunetas        | 0.2             | 0.2       | 0.4            | 0.1       | 0.4           | 0.2       | 0             | 0.5       |
| Altura promedio de cunetas       | 0.3             | 0.25      | 0.3            | 0.15      | 0.25          | 0.2       | 0             | 0.3       |
| presencia de solera              | no              | no        | no             | no        | no            | si        | no            | si        |

Fuente: elaboración propia (**Anexos**. Se adjunta plano de detalles de sección transversal).

### Características del tráfico y del volumen de tránsito.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos correspondientes al análisis del flujo vehicular, como son: aforo vehicular en intervalos de 15 minutos, volúmenes de tránsito, volumen horario de máxima demanda, factor horario de máxima demanda, tasa de flujo máximo.

a) Jr. Miguel Iglesias (sentido de flujo-seg.1: Prolongación Amalia Puga– Jr. Chanchamayo).

Tabla 11: Aforo vehicular en la Prolongación Amalia Puga hacia Jr. Chanchamayo.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 12                     | 3    | 5    | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 23    | 219             |
| 06:45 | 07:00 | 21                     | 3    | 7    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 35    | 288             |
| 07:00 | 07:15 | 37                     | 2    | 13   | 2         | 7     | 1       | 0   | 1      | 63    | 346             |
| 07:15 | 07:30 | 59                     | 10   | 16   | 3         | 10    | 0       | 0   | 0      | 98    | 387             |
| 07:30 | 07:45 | 57                     | 10   | 13   | 1         | 9     | 1       | 0   | 1      | 92    | 396             |
| 07:45 | 08:00 | 57                     | 11   | 15   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 93    | 424             |
| 08:00 | 08:15 | 59                     | 11   | 18   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 104   | 448             |
| 08:15 | 08:30 | 65                     | 8    | 19   | 4         | 10    | 0       | 0   | 1      | 107   | 463             |
| 08:30 | 08:45 | 78                     | 12   | 18   | 2         | 8     | 1       | 0   | 1      | 120   | 471             |
| 08:45 | 09:00 | 79                     | 12   | 15   | 2         | 8     | 1       | 0   | 0      | 117   | 485             |
| 09:00 | 09:15 | 72                     | 16   | 20   | 2         | 8     | 1       | 0   | 0      | 119   | 487             |
| 09:15 | 09:30 | 80                     | 12   | 15   | 2         | 6     | 0       | 0   | 0      | 115   | 494             |
| 09:30 | 09:45 | 85                     | 16   | 18   | 4         | 8     | 2       | 0   | 1      | 134   | 506             |
| 09:45 | 10:00 | 67                     | 19   | 18   | 4         | 10    | 0       | 0   | 1      | 119   | 492             |
| 10:00 | 10:15 | 68                     | 24   | 24   | 1         | 8     | 0       | 0   | 1      | 126   | 475             |
| 10:15 | 10:30 | 74                     | 17   | 22   | 4         | 8     | 1       | 0   | 1      | 127   | 436             |
| 10:30 | 10:45 | 69                     | 14   | 27   | 3         | 6     | 0       | 0   | 1      | 120   | 412             |
| 10:45 | 11:00 | 59                     | 17   | 18   | 2         | 4     | 0       | 0   | 2      | 102   | 389             |
| 11:00 | 11:15 | 46                     | 15   | 17   | 1         | 8     | 0       | 0   | 0      | 87    | 400             |
| 11:15 | 11:30 | 55                     | 18   | 16   | 7         | 5     | 0       | 0   | 2      | 103   | 452             |
| 11:30 | 11:45 | 55                     | 13   | 20   | 4         | 5     | 0       | 0   | 0      | 97    | 495             |
| 11:45 | 12:00 | 69                     | 12   | 18   | 4         | 7     | 2       | 0   | 1      | 113   | 556             |
| 12:00 | 12:15 | 84                     | 20   | 23   | 4         | 8     | 0       | 0   | 0      | 139   | 596             |
| 12:15 | 12:30 | 75                     | 25   | 25   | 8         | 11    | 2       | 0   | 0      | 146   | 614             |
| 12:30 | 12:45 | 88                     | 27   | 27   | 5         | 10    | 1       | 0   | 0      | 158   | 602             |
| 12:45 | 13:00 | 81                     | 29   | 30   | 4         | 8     | 0       | 0   | 1      | 153   | 556             |
| 13:00 | 13:15 | 74                     | 33   | 33   | 6         | 8     | 1       | 1   | 1      | 157   | 488             |
| 13:15 | 13:30 | 68                     | 29   | 24   | 2         | 10    | 1       | 0   | 0      | 134   | 423             |
| 13:30 | 13:45 | 58                     | 19   | 25   | 2         | 8     | 0       | 0   | 0      | 112   | 358             |
| 13:45 | 14:00 | 45                     | 17   | 18   | 1         | 4     | 0       | 0   | 0      | 85    | 314             |
| 14:00 | 14:15 | 51                     | 17   | 13   | 1         | 7     | 1       | 0   | 2      | 92    | 323             |
| 14:15 | 14:30 | 35                     | 11   | 13   | 2         | 5     | 2       | 0   | 1      | 69    | 338             |
| 14:30 | 14:45 | 34                     | 13   | 14   | 1         | 6     | 0       | 0   | 0      | 68    | 371             |
| 14:45 | 15:00 | 56                     | 14   | 13   | 2         | 7     | 0       | 0   | 2      | 94    | 417             |

|              |       |      |     |      |     |     |    |   |    |      |     |
|--------------|-------|------|-----|------|-----|-----|----|---|----|------|-----|
| 15:00        | 15:15 | 63   | 14  | 19   | 2   | 7   | 0  | 0 | 2  | 107  | 438 |
| 15:15        | 15:30 | 62   | 14  | 15   | 2   | 7   | 0  | 0 | 2  | 102  | 443 |
| 15:30        | 15:45 | 74   | 12  | 16   | 2   | 9   | 1  | 0 | 0  | 114  | 456 |
| 15:45        | 16:00 | 70   | 15  | 15   | 4   | 8   | 2  | 0 | 1  | 115  | 453 |
| 16:00        | 16:15 | 70   | 13  | 14   | 4   | 9   | 1  | 0 | 1  | 112  | 467 |
| 16:15        | 16:30 | 74   | 14  | 15   | 2   | 8   | 1  | 0 | 1  | 115  | 481 |
| 16:30        | 16:45 | 70   | 14  | 20   | 1   | 6   | 0  | 0 | 0  | 111  | 496 |
| 16:45        | 17:00 | 82   | 24  | 14   | 1   | 7   | 1  | 0 | 0  | 129  | 511 |
| 17:00        | 17:15 | 79   | 22  | 19   | 1   | 4   | 1  | 0 | 0  | 126  | 488 |
| 17:15        | 17:30 | 77   | 22  | 24   | 2   | 5   | 0  | 0 | 0  | 130  | 475 |
| 17:30        | 17:45 | 70   | 17  | 26   | 6   | 6   | 0  | 0 | 1  | 126  | 442 |
| 17:45        | 18:00 | 57   | 18  | 21   | 4   | 5   | 0  | 0 | 1  | 106  | 440 |
| 18:00        | 18:15 | 48   | 23  | 28   | 6   | 7   | 1  | 0 | 0  | 113  | 434 |
| 18:15        | 18:30 | 49   | 16  | 21   | 5   | 5   | 0  | 0 | 1  | 97   | 417 |
| 18:30        | 18:45 | 75   | 13  | 24   | 3   | 9   | 0  | 0 | 0  | 124  | 407 |
| 18:45        | 19:00 | 54   | 17  | 23   | 2   | 4   | 0  | 0 | 0  | 100  | 372 |
| 19:00        | 19:15 | 53   | 18  | 16   | 2   | 6   | 0  | 0 | 1  | 96   | 346 |
| 19:15        | 19:30 | 48   | 12  | 21   | 1   | 4   | 0  | 1 | 0  | 87   |     |
| 19:30        | 19:45 | 57   | 14  | 13   | 1   | 3   | 0  | 0 | 1  | 89   |     |
| 19:45        | 20:00 | 47   | 10  | 14   | 0   | 3   | 0  | 0 | 0  | 74   |     |
| <b>TOTAL</b> |       | 3351 | 851 | 1008 | 149 | 373 | 26 | 2 | 34 | 5794 |     |

Tabla 12: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS           | MOTOTAXIS | VEHICULOS LIVIANOS |        |           |       | BUSES   |       | CAMIONES | TOTAL          |
|----------------|-----------|--------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|----------|----------------|
|                | MOTOTAXIS | AUTO               | TAXI   | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS   | CAMIÓN   |                |
| Lunes          | 3258      | 806                | 1050   | 160       | 335   | 31      | 4     | 48       | <b>5692</b>    |
| Martes         | 3349      | 866                | 1017   | 157       | 384   | 27      | 5     | 31       | <b>5836</b>    |
| Miércoles      | 3526      | 901                | 1019   | 149       | 378   | 28      | 2     | 33       | <b>6036</b>    |
| Jueves         | 3265      | 868                | 894    | 121       | 378   | 28      | 2     | 33       | <b>5589</b>    |
| Viernes        | 3343      | 806                | 1061   | 171       | 375   | 28      | 4     | 33       | <b>5821</b>    |
| TPDS           | 3351      | 851                | 1008   | 149       | 373   | 26      | 2     | 34       | <b>5794</b>    |
| %Participación | 57.84%    | 14.69%             | 17.40% | 2.57%     | 6.44% | 0.45%   | 0.03% | 0.59%    | <b>100.00%</b> |

• **Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 11 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

*TD (Lunes)* = **5692** veh/día.

*TD (Martes)* = **5836** veh/día.

*TD (miércoles)* = **6036**veh/día

*TD (Jueves)* = **5589** veh/día..

*TD (viernes)* = **5821**veh/día.

Tránsito Semanal (TS):

$$TS = 5692 + 5836 + 6036 + 5589 + 5821$$

TS = 28 974 veh/semana.

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

Hora de máxima demanda: 12:15 – 13:15

Tabla 13: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período (horas: minutos) |       | flujo cada 15 minutos<br>(vehículos mixtos) | VHMD (veh/h) |
|--------------------------|-------|---|--------------|
| 12:15                    | 12:30 | 146   | <b>614</b>   |
| 12:30                    | 12:45 | 158   |              |
| 12:45                    | 13:00 | 153   |              |
| 13:00                    | 13:15 | 157   |              |

**Nota:**

Para la hora máxima demanda, se llama factor de la hora de máxima demanda, FHMD, a la relación entre el volumen horario de máxima demanda, VHMD, y el flujo máximo,  $q_{\max}$ , que se presenta durante un período dado dentro de dicha hora.



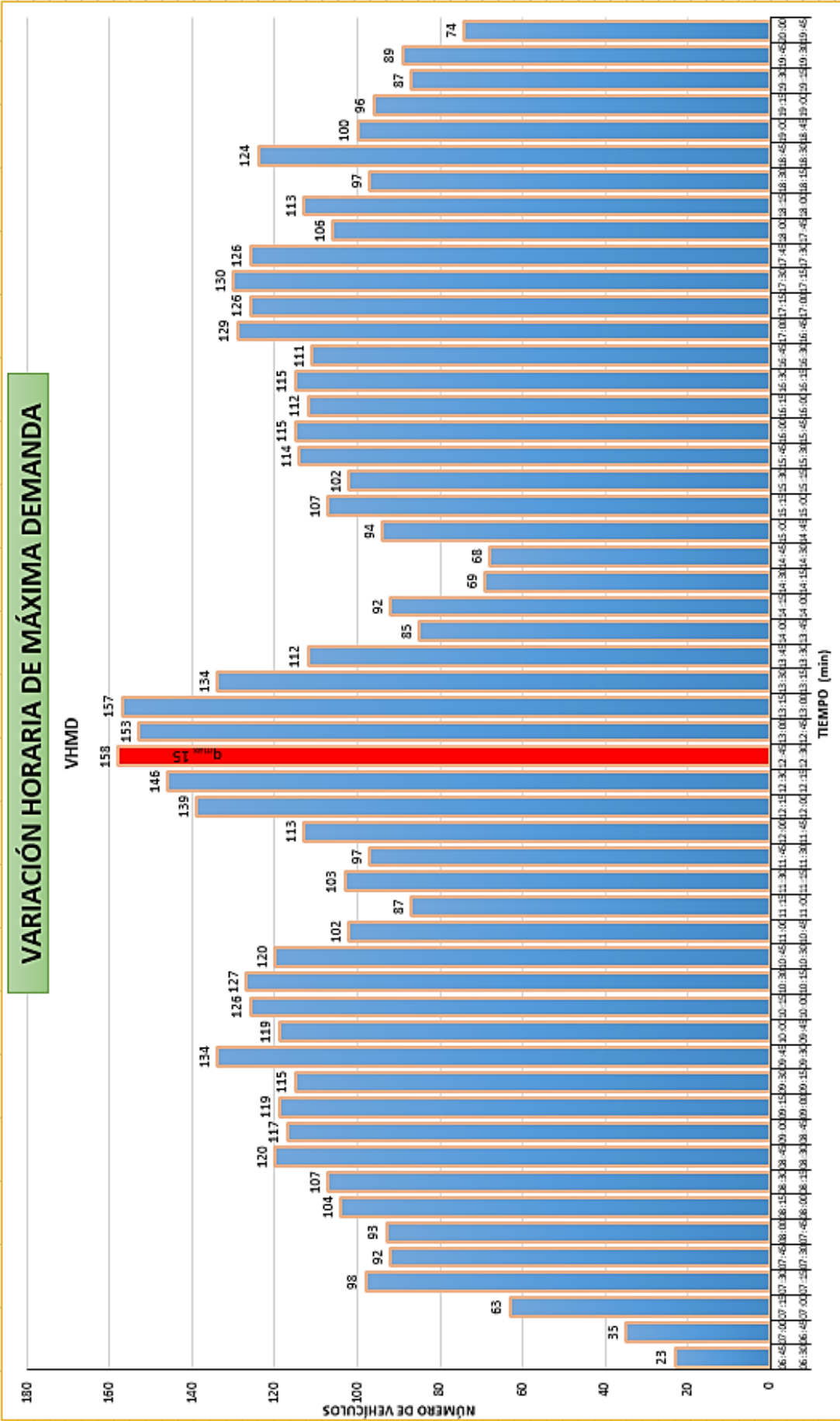


Figura 15: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo)

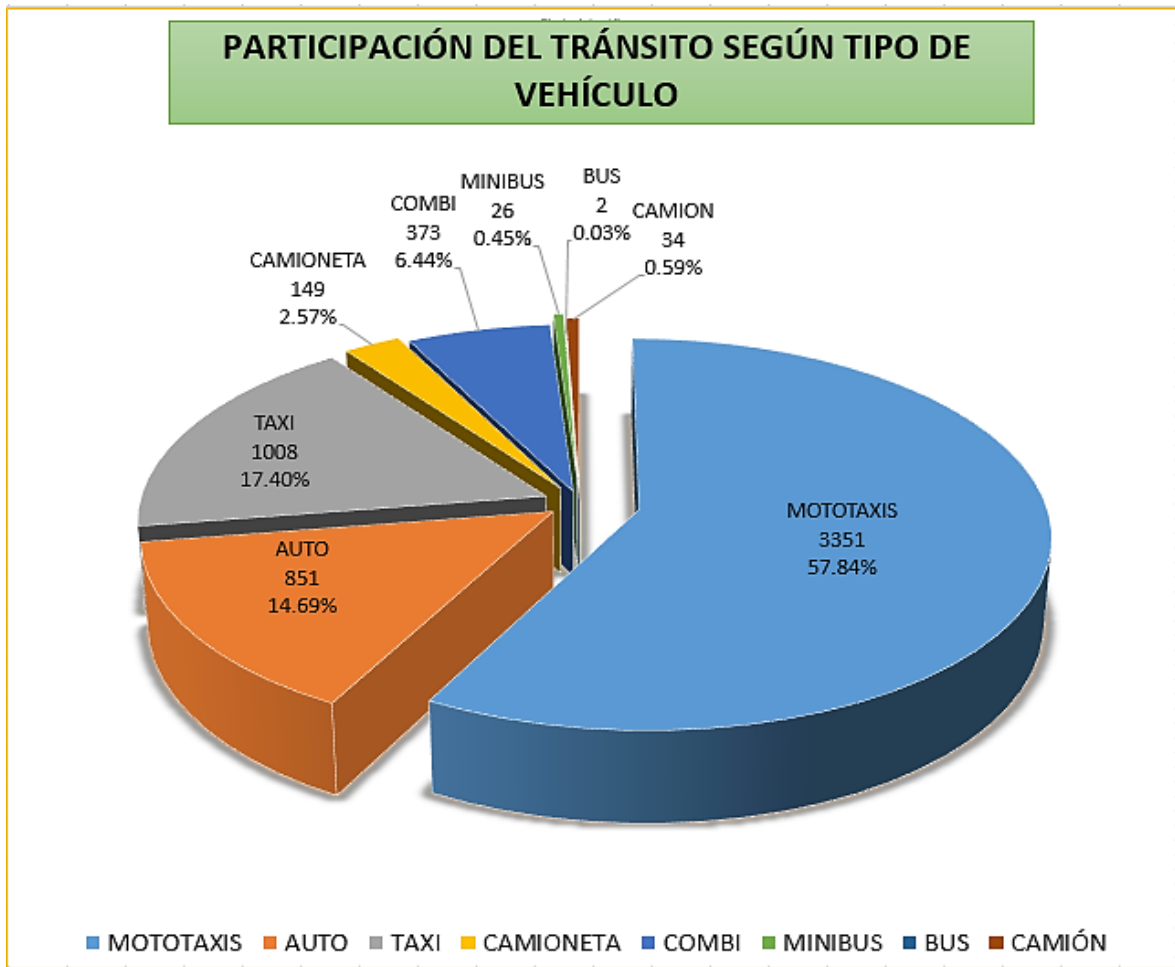


Figura 17: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

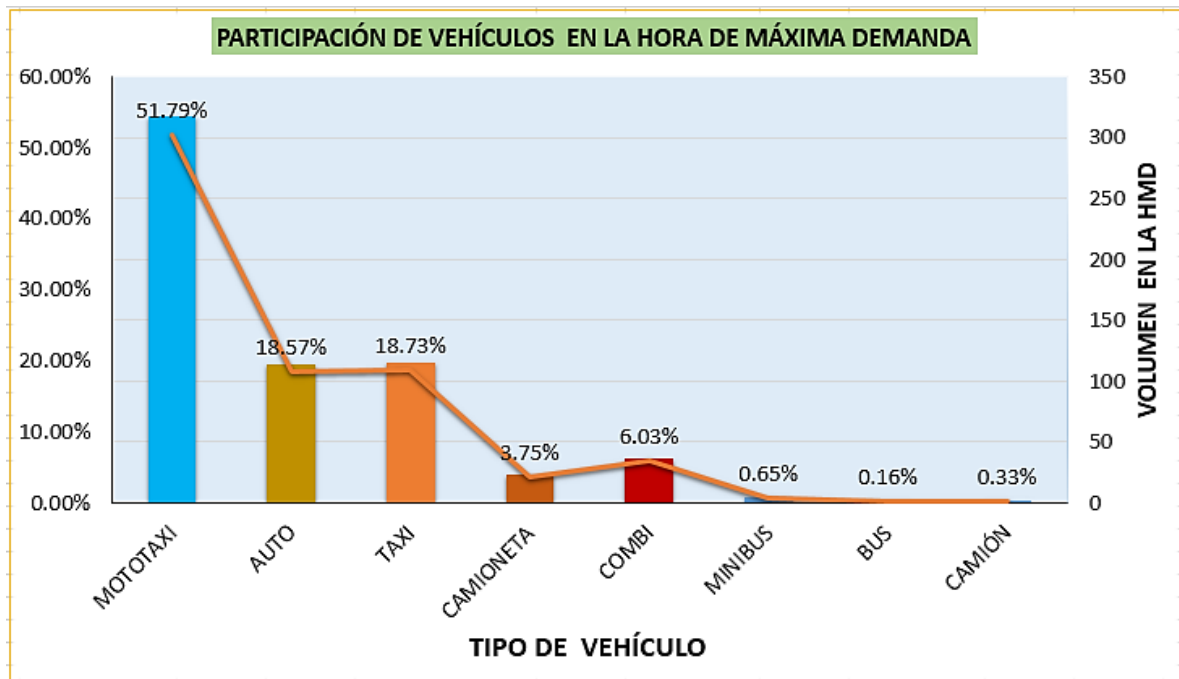


Figura 16: Distribución porcentual de vehículos en la hora de máxima demanda.

b) Jr. Miguel Iglesias (sentido de flujo-seg 2: Jr. Chanchamayo – Jr. Iquique).

Tabla 14: Aforo vehicular en el Jr. Chanchamayo hacia el Jr. Iquique.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 103                    | 14   | 19   | 2         | 3     | 0       | 0   | 3      | 144   | 592             |
| 06:45 | 07:00 | 115                    | 14   | 18   | 2         | 1     | 0       | 0   | 4      | 154   | 605             |
| 07:00 | 07:15 | 101                    | 12   | 19   | 3         | 2     | 0       | 0   | 3      | 140   | 626             |
| 07:15 | 07:30 | 103                    | 16   | 26   | 2         | 4     | 0       | 0   | 3      | 154   | 660             |
| 07:30 | 07:45 | 99                     | 19   | 28   | 4         | 2     | 0       | 0   | 5      | 157   | 654             |
| 07:45 | 08:00 | 120                    | 18   | 22   | 3         | 7     | 1       | 0   | 4      | 175   | 663             |
| 08:00 | 08:15 | 132                    | 13   | 20   | 3         | 5     | 0       | 0   | 1      | 174   | 628             |
| 08:15 | 08:30 | 105                    | 13   | 22   | 4         | 4     | 0       | 0   | 0      | 148   | 591             |
| 08:30 | 08:45 | 112                    | 18   | 22   | 5         | 5     | 0       | 0   | 4      | 166   | 583             |
| 08:45 | 09:00 | 93                     | 11   | 27   | 4         | 3     | 0       | 0   | 2      | 140   | 541             |
| 09:00 | 09:15 | 88                     | 12   | 26   | 5         | 2     | 0       | 0   | 4      | 137   | 536             |
| 09:15 | 09:30 | 94                     | 10   | 25   | 4         | 4     | 0       | 0   | 3      | 140   | 532             |
| 09:30 | 09:45 | 78                     | 17   | 21   | 2         | 4     | 0       | 0   | 2      | 124   | 524             |
| 09:45 | 10:00 | 93                     | 17   | 18   | 2         | 3     | 0       | 1   | 1      | 135   | 520             |
| 10:00 | 10:15 | 93                     | 11   | 22   | 4         | 2     | 0       | 0   | 1      | 133   | 511             |
| 10:15 | 10:30 | 95                     | 14   | 16   | 1         | 4     | 0       | 0   | 2      | 132   | 477             |
| 10:30 | 10:45 | 88                     | 13   | 16   | 0         | 2     | 0       | 0   | 1      | 120   | 486             |
| 10:45 | 11:00 | 95                     | 11   | 16   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 126   | 498             |
| 11:00 | 11:15 | 70                     | 11   | 15   | 1         | 0     | 1       | 0   | 1      | 99    | 530             |
| 11:15 | 11:30 | 101                    | 13   | 21   | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 141   | 599             |
| 11:30 | 11:45 | 99                     | 9    | 18   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 132   | 634             |
| 11:45 | 12:00 | 125                    | 11   | 17   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 158   | 664             |
| 12:00 | 12:15 | 120                    | 21   | 20   | 3         | 3     | 0       | 0   | 1      | 168   | 666             |
| 12:15 | 12:30 | 122                    | 17   | 25   | 6         | 3     | 0       | 0   | 3      | 176   | 663             |
| 12:30 | 12:45 | 108                    | 19   | 24   | 5         | 4     | 0       | 0   | 2      | 162   | 647             |
| 12:45 | 13:00 | 109                    | 17   | 18   | 7         | 6     | 0       | 0   | 3      | 160   | 634             |
| 13:00 | 13:15 | 105                    | 21   | 26   | 5         | 6     | 0       | 0   | 2      | 165   | 607             |
| 13:15 | 13:30 | 109                    | 17   | 23   | 7         | 3     | 0       | 0   | 1      | 160   | 587             |
| 13:30 | 13:45 | 96                     | 20   | 25   | 4         | 3     | 0       | 0   | 1      | 149   | 544             |
| 13:45 | 14:00 | 92                     | 19   | 14   | 6         | 1     | 0       | 0   | 1      | 133   | 507             |
| 14:00 | 14:15 | 101                    | 14   | 23   | 3         | 2     | 0       | 0   | 2      | 145   | 490             |
| 14:15 | 14:30 | 71                     | 15   | 19   | 7         | 4     | 0       | 0   | 1      | 117   | 443             |
| 14:30 | 14:45 | 73                     | 12   | 22   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 112   | 428             |
| 14:45 | 15:00 | 77                     | 8    | 24   | 2         | 2     | 0       | 0   | 3      | 116   | 404             |
| 15:00 | 15:15 | 68                     | 12   | 13   | 3         | 1     | 0       | 1   | 0      | 98    | 414             |
| 15:15 | 15:30 | 69                     | 11   | 16   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 102   | 446             |
| 15:30 | 15:45 | 63                     | 10   | 14   | 0         | 0     | 0       | 0   | 1      | 88    | 463             |
| 15:45 | 16:00 | 94                     | 8    | 17   | 2         | 2     | 0       | 1   | 2      | 126   | 475             |
| 16:00 | 16:15 | 87                     | 13   | 27   | 1         | 1     | 1       | 0   | 0      | 130   | 458             |
| 16:15 | 16:30 | 76                     | 15   | 21   | 1         | 5     | 0       | 0   | 1      | 119   | 440             |
| 16:30 | 16:45 | 62                     | 15   | 18   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 100   | 442             |
| 16:45 | 17:00 | 69                     | 13   | 17   | 6         | 3     | 0       | 0   | 1      | 109   | 495             |

|              |       |             |            |             |            |            |          |          |           |             |     |
|--------------|-------|-------------|------------|-------------|------------|------------|----------|----------|-----------|-------------|-----|
| 17:00        | 17:15 | 71          | 12         | 22          | 4          | 1          | 1        | 0        | 1         | 112         | 507 |
| 17:15        | 17:30 | 78          | 18         | 19          | 1          | 3          | 0        | 0        | 2         | 121         | 544 |
| 17:30        | 17:45 | 102         | 17         | 26          | 3          | 5          | 0        | 0        | 0         | 153         | 566 |
| 17:45        | 18:00 | 89          | 16         | 14          | 2          | 0          | 0        | 0        | 0         | 121         | 557 |
| 18:00        | 18:15 | 97          | 15         | 27          | 6          | 2          | 0        | 1        | 1         | 149         | 573 |
| 18:15        | 18:30 | 96          | 15         | 23          | 3          | 5          | 0        | 0        | 1         | 143         | 533 |
| 18:30        | 18:45 | 102         | 11         | 24          | 2          | 3          | 0        | 1        | 1         | 144         | 504 |
| 18:45        | 19:00 | 95          | 16         | 22          | 1          | 2          | 0        | 0        | 1         | 137         | 453 |
| 19:00        | 19:15 | 77          | 10         | 18          | 1          | 2          | 0        | 0        | 1         | 109         | 411 |
| 19:15        | 19:30 | 84          | 11         | 15          | 2          | 1          | 0        | 0        | 1         | 114         |     |
| 19:30        | 19:45 | 63          | 11         | 15          | 3          | 1          | 0        | 0        | 0         | 93          |     |
| 19:45        | 20:00 | 69          | 7          | 15          | 2          | 2          | 0        | 0        | 0         | 95          |     |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>4996</b> | <b>753</b> | <b>1100</b> | <b>166</b> | <b>149</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>82</b> | <b>7255</b> |     |

Tabla 15: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS                  | MOTOTAXIS | VEHICULOS LIVIANOS |        |           |       | BUSES   |       | CAMIONES | TOTAL   |
|-----------------------|-----------|--------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|
|                       | MOTOTAXIS | AUTO               | TAXI   | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS   | CAMIÓN   |         |
| Lunes                 | 5033      | 736                | 1125   | 204       | 161   | 4       | 3     | 90       | 7356    |
| Martes                | 4991      | 762                | 1086   | 140       | 144   | 1       | 1     | 74       | 7199    |
| Miércoles             | 5029      | 739                | 1096   | 140       | 121   | 1       | 0     | 53       | 7179    |
| Jueves                | 4809      | 709                | 1048   | 134       | 113   | 0       | 0     | 45       | 6858    |
| Viernes               | 5007      | 713                | 1045   | 125       | 114   | 0       | 1     | 61       | 7066    |
| <b>TPDS</b>           | 4996      | 753                | 1100   | 166       | 149   | 4       | 5     | 82       | 7255    |
| <b>%Participación</b> | 68.86%    | 10.38%             | 15.16% | 2.29%     | 2.05% | 0.06%   | 0.07% | 1.13%    | 100.00% |

- **Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 14 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

$TD(Lunes) = 7356$  veh/día.

$TD(Martes) = 7199$  veh/día.

$TD(Miércoles) = 7179$  veh/día.

$TD(Jueves) = 6858$  veh/día.

$TD(viernes) = 7066$  veh/día.

Tránsito Semanal (TS):

$$TS = 7356 + 7199 + 7179 + 6858 + 7066$$

$$TS = 35\ 658 \text{ veh/semana.}$$

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

Hora de máxima demanda: 12:00 – 13:00

Tabla 16: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período (horas: minutos) |       | flujo cada 15 minutos<br>(vehículos mixtos) | VHMD(veh/h) |
|--------------------------|-------|---|-------------|
| 12:00                    | 12:15 | 168   |             |
| 12:15                    | 12:30 | 176   |             |
| 12:30                    | 12:45 | 162   |             |
| 12:45                    | 13:00 | 160   |             |

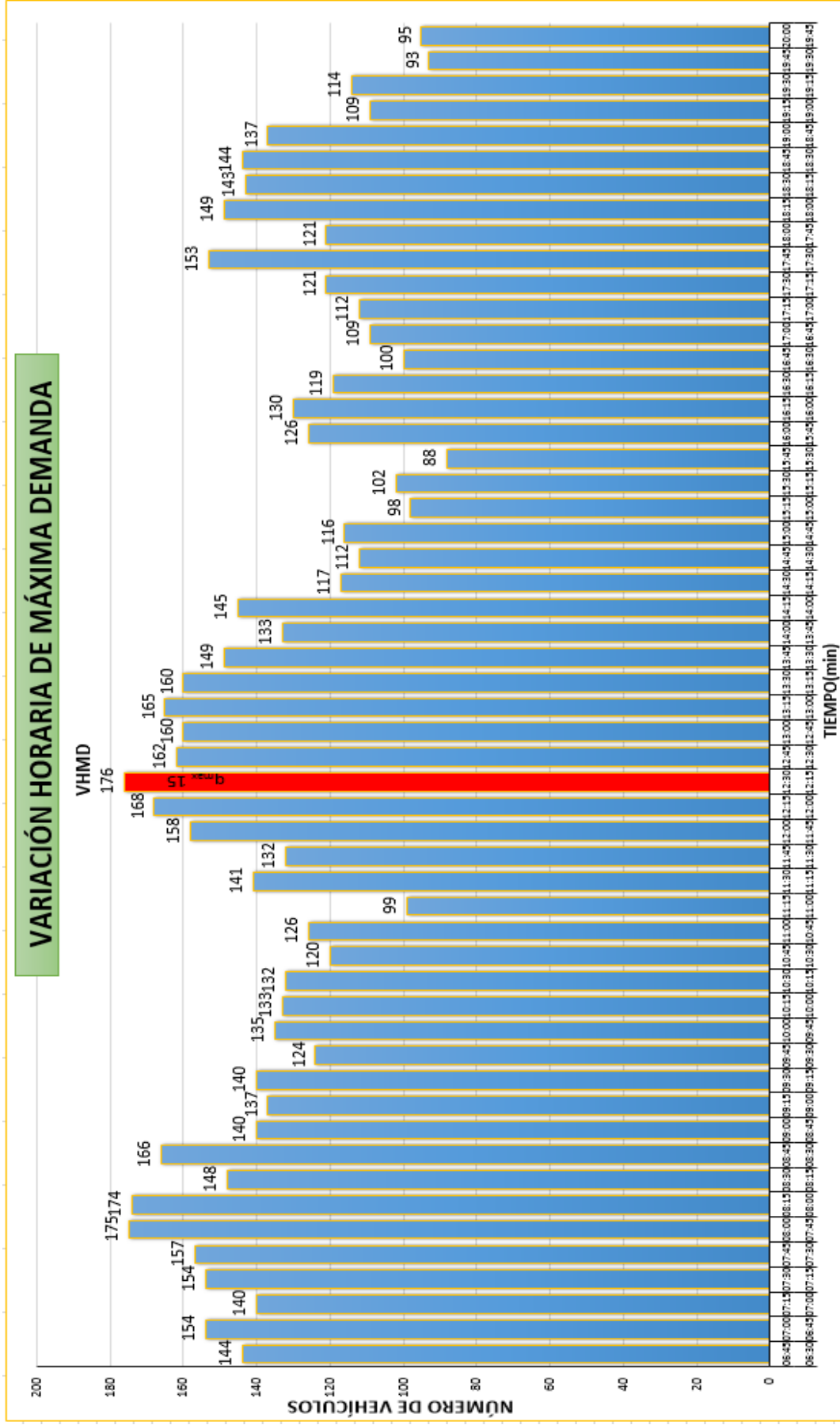


Figura 18: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique)

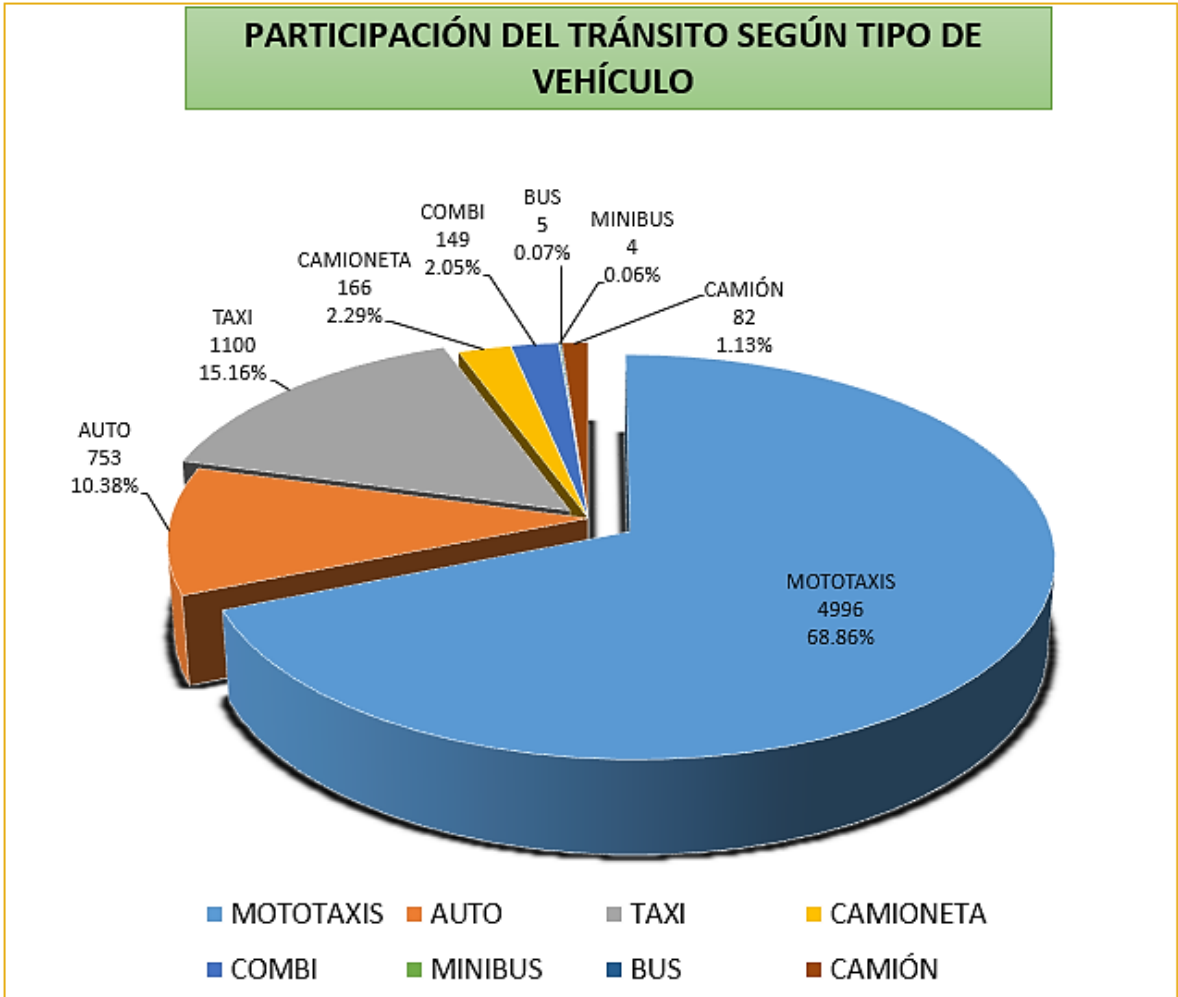


Figura 19: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

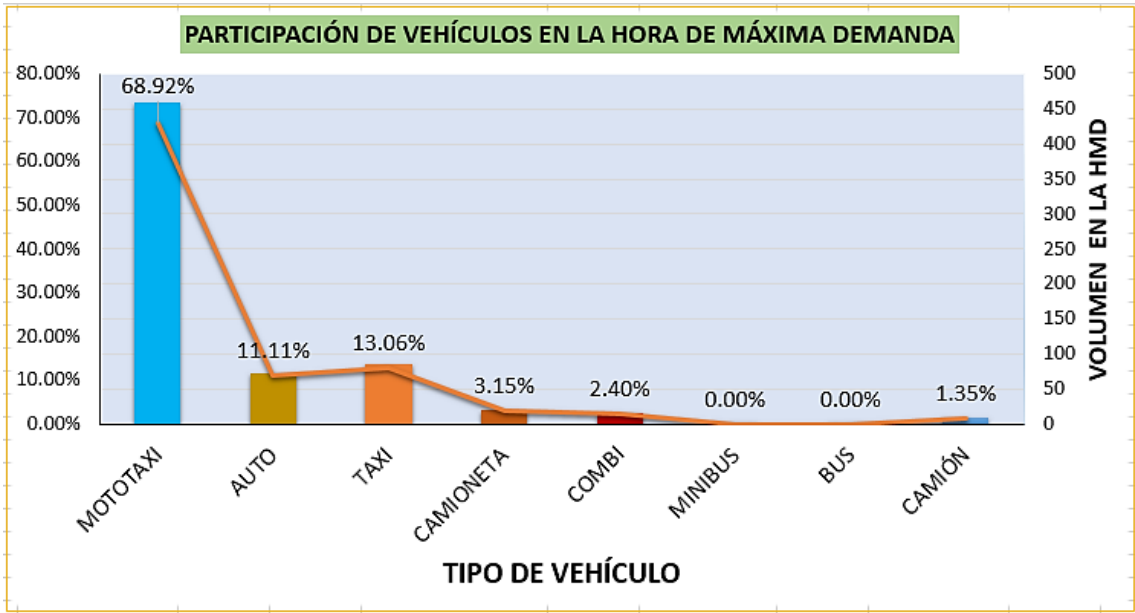


Figura 21: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda.

c) Jr. Miguel Iglesias (sentido de flujo – seg. 3: Jr. Iquique – Jr. Huancavelica).

Tabla 17: Aforo vehicular en el Jr. Iquique hacia el Jr. Huancavelica.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 162                    | 11   | 22   | 3         | 10    | 0       | 2   | 3      | 213   | 812             |
| 06:45 | 07:00 | 132                    | 26   | 19   | 4         | 10    | 0       | 1   | 3      | 195   | 812             |
| 07:00 | 07:15 | 130                    | 16   | 23   | 5         | 9     | 0       | 1   | 2      | 186   | 824             |
| 07:15 | 07:30 | 152                    | 24   | 24   | 6         | 11    | 0       | 0   | 1      | 218   | 832             |
| 07:30 | 07:45 | 151                    | 21   | 22   | 6         | 10    | 0       | 1   | 2      | 213   | 817             |
| 07:45 | 08:00 | 153                    | 16   | 22   | 5         | 9     | 0       | 1   | 1      | 207   | 800             |
| 08:00 | 08:15 | 144                    | 15   | 20   | 3         | 11    | 1       | 0   | 0      | 194   | 799             |
| 08:15 | 08:30 | 148                    | 10   | 24   | 6         | 13    | 0       | 1   | 1      | 203   | 803             |
| 08:30 | 08:45 | 147                    | 14   | 13   | 5         | 11    | 0       | 3   | 3      | 196   | 789             |
| 08:45 | 09:00 | 150                    | 15   | 19   | 2         | 13    | 0       | 4   | 3      | 206   | 788             |
| 09:00 | 09:15 | 125                    | 15   | 32   | 4         | 15    | 1       | 4   | 2      | 198   | 771             |
| 09:15 | 09:30 | 137                    | 17   | 19   | 3         | 9     | 0       | 2   | 2      | 189   | 746             |
| 09:30 | 09:45 | 135                    | 18   | 26   | 3         | 9     | 0       | 2   | 2      | 195   | 727             |
| 09:45 | 10:00 | 141                    | 17   | 13   | 2         | 10    | 0       | 3   | 3      | 189   | 698             |
| 10:00 | 10:15 | 128                    | 10   | 14   | 4         | 12    | 0       | 3   | 2      | 173   | 701             |
| 10:15 | 10:30 | 110                    | 12   | 27   | 4         | 11    | 0       | 4   | 2      | 170   | 708             |
| 10:30 | 10:45 | 112                    | 21   | 18   | 4         | 9     | 0       | 2   | 0      | 166   | 723             |
| 10:45 | 11:00 | 133                    | 17   | 21   | 4         | 12    | 0       | 2   | 3      | 192   | 742             |
| 11:00 | 11:15 | 117                    | 21   | 21   | 7         | 9     | 0       | 1   | 4      | 180   | 743             |
| 11:15 | 11:30 | 129                    | 21   | 19   | 4         | 9     | 0       | 1   | 2      | 185   | 802             |
| 11:30 | 11:45 | 125                    | 22   | 17   | 6         | 7     | 0       | 5   | 3      | 185   | 872             |
| 11:45 | 12:00 | 119                    | 22   | 23   | 8         | 13    | 0       | 3   | 5      | 193   | 938             |
| 12:00 | 12:15 | 150                    | 26   | 31   | 7         | 16    | 0       | 5   | 4      | 239   | 996             |
| 12:15 | 12:30 | 161                    | 32   | 27   | 9         | 17    | 0       | 3   | 6      | 255   | 1001            |
| 12:30 | 12:45 | 163                    | 29   | 27   | 8         | 14    | 0       | 5   | 5      | 251   | 943             |
| 12:45 | 13:00 | 163                    | 30   | 27   | 8         | 14    | 1       | 4   | 4      | 251   | 874             |
| 13:00 | 13:15 | 158                    | 27   | 30   | 7         | 15    | 0       | 4   | 3      | 244   | 807             |
| 13:15 | 13:30 | 129                    | 24   | 22   | 6         | 12    | 0       | 3   | 1      | 197   | 734             |
| 13:30 | 13:45 | 126                    | 17   | 17   | 6         | 9     | 0       | 2   | 5      | 182   | 688             |
| 13:45 | 14:00 | 132                    | 18   | 16   | 3         | 12    | 0       | 1   | 2      | 184   | 672             |
| 14:00 | 14:15 | 116                    | 20   | 19   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 171   | 651             |
| 14:15 | 14:30 | 109                    | 11   | 13   | 3         | 10    | 0       | 3   | 2      | 151   | 623             |
| 14:30 | 14:45 | 119                    | 16   | 17   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 166   | 613             |
| 14:45 | 15:00 | 121                    | 12   | 17   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 163   | 606             |
| 15:00 | 15:15 | 99                     | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 143   | 590             |
| 15:15 | 15:30 | 101                    | 9    | 15   | 4         | 7     | 0       | 4   | 1      | 141   | 611             |
| 15:30 | 15:45 | 98                     | 15   | 25   | 3         | 12    | 0       | 3   | 3      | 159   | 642             |
| 15:45 | 16:00 | 102                    | 13   | 23   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 147   | 658             |
| 16:00 | 16:15 | 113                    | 17   | 21   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 164   | 666             |
| 16:15 | 16:30 | 105                    | 24   | 27   | 6         | 4     | 0       | 2   | 4      | 172   | 671             |
| 16:30 | 16:45 | 116                    | 22   | 26   | 2         | 5     | 0       | 1   | 3      | 175   | 677             |

|              |       |             |            |             |            |            |          |           |            |             |     |
|--------------|-------|-------------|------------|-------------|------------|------------|----------|-----------|------------|-------------|-----|
| 16:45        | 17:00 | 107         | 21         | 16          | 5          | 3          | 0        | 2         | 1          | 155         | 665 |
| 17:00        | 17:15 | 114         | 21         | 24          | 1          | 8          | 0        | 1         | 0          | 169         | 665 |
| 17:15        | 17:30 | 122         | 21         | 21          | 4          | 6          | 0        | 0         | 4          | 178         | 665 |
| 17:30        | 17:45 | 120         | 14         | 17          | 4          | 6          | 0        | 1         | 1          | 163         | 633 |
| 17:45        | 18:00 | 105         | 17         | 21          | 3          | 7          | 1        | 1         | 0          | 155         | 640 |
| 18:00        | 18:15 | 115         | 19         | 21          | 1          | 9          | 0        | 3         | 1          | 169         | 634 |
| 18:15        | 18:30 | 101         | 14         | 22          | 2          | 6          | 0        | 0         | 1          | 146         | 615 |
| 18:30        | 18:45 | 118         | 17         | 20          | 3          | 10         | 0        | 0         | 2          | 170         | 612 |
| 18:45        | 19:00 | 105         | 15         | 18          | 3          | 6          | 0        | 1         | 1          | 149         | 590 |
| 19:00        | 19:15 | 101         | 18         | 21          | 1          | 8          | 0        | 1         | 0          | 150         | 534 |
| 19:15        | 19:30 | 96          | 16         | 24          | 2          | 4          | 0        | 0         | 1          | 143         |     |
| 19:30        | 19:45 | 103         | 16         | 17          | 3          | 8          | 0        | 0         | 1          | 148         |     |
| 19:45        | 20:00 | 69          | 6          | 13          | 2          | 3          | 0        | 0         | 0          | 93          |     |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>6737</b> | <b>970</b> | <b>1129</b> | <b>221</b> | <b>520</b> | <b>4</b> | <b>99</b> | <b>109</b> | <b>9789</b> |     |

Tabla 18: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS                  | MOTOTAXIS | VEHICULOS LIVIANOS |        |           |       | BUSES   |       | CAMIONES | TOTAL   |
|-----------------------|-----------|--------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|
|                       | MOTOTAXIS | AUTO               | TAXI   | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS   | CAMIÓN   |         |
| Lunes                 | 6834      | 1019               | 1178   | 252       | 579   | 2       | 107   | 108      | 10079   |
| Martes                | 6761      | 985                | 1109   | 220       | 506   | 1       | 89    | 92       | 9763    |
| Miércoles             | 6608      | 869                | 1109   | 146       | 418   | 1       | 69    | 81       | 9301    |
| Jueves                | 6631      | 887                | 1071   | 185       | 495   | 0       | 79    | 92       | 9440    |
| Viernes               | 6750      | 985                | 1111   | 214       | 507   | 1       | 86    | 96       | 9750    |
| <b>TPDS</b>           | 6737      | 970                | 1129   | 221       | 520   | 4       | 99    | 109      | 9789    |
| <b>%Participación</b> | 68.82%    | 9.91%              | 11.53% | 2.26%     | 5.31% | 0.04%   | 1.01% | 1.11%    | 100.00% |

- **Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 17 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

$$TD(Lunes) = 10\ 079 \text{ veh/día}$$

$$TD(Martes) = 9763 \text{ veh/día}$$

$$TD(Miércoles) = 9301 \text{ veh/día}$$

$$TD(Jueves) = 9440 \text{ veh/día}$$

$$TD(viernes) = 9750 \text{ veh/día}$$

Tránsito Semanal (TS):

$$TS = 10\ 079 + 9763 + 9301 + 9440 + 9750$$

$$TS = 48\ 323 \text{ veh/semana}$$

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

Hora de máxima demanda: 12:15 – 13:15

Tabla 19: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período (horas: minutos) |       | flujo cada 15 minutos (vehículos mixtos) | VHMD(veh/h) |
|--------------------------|-------|--|-------------|
| 12:15                    | 12:30 | 255                                      |             |
| 12:30                    | 12:45 | 251                                      |             |
| 12:45                    | 13:00 | 251                                      |             |
| 13:00                    | 13:15 | 244                                      |             |





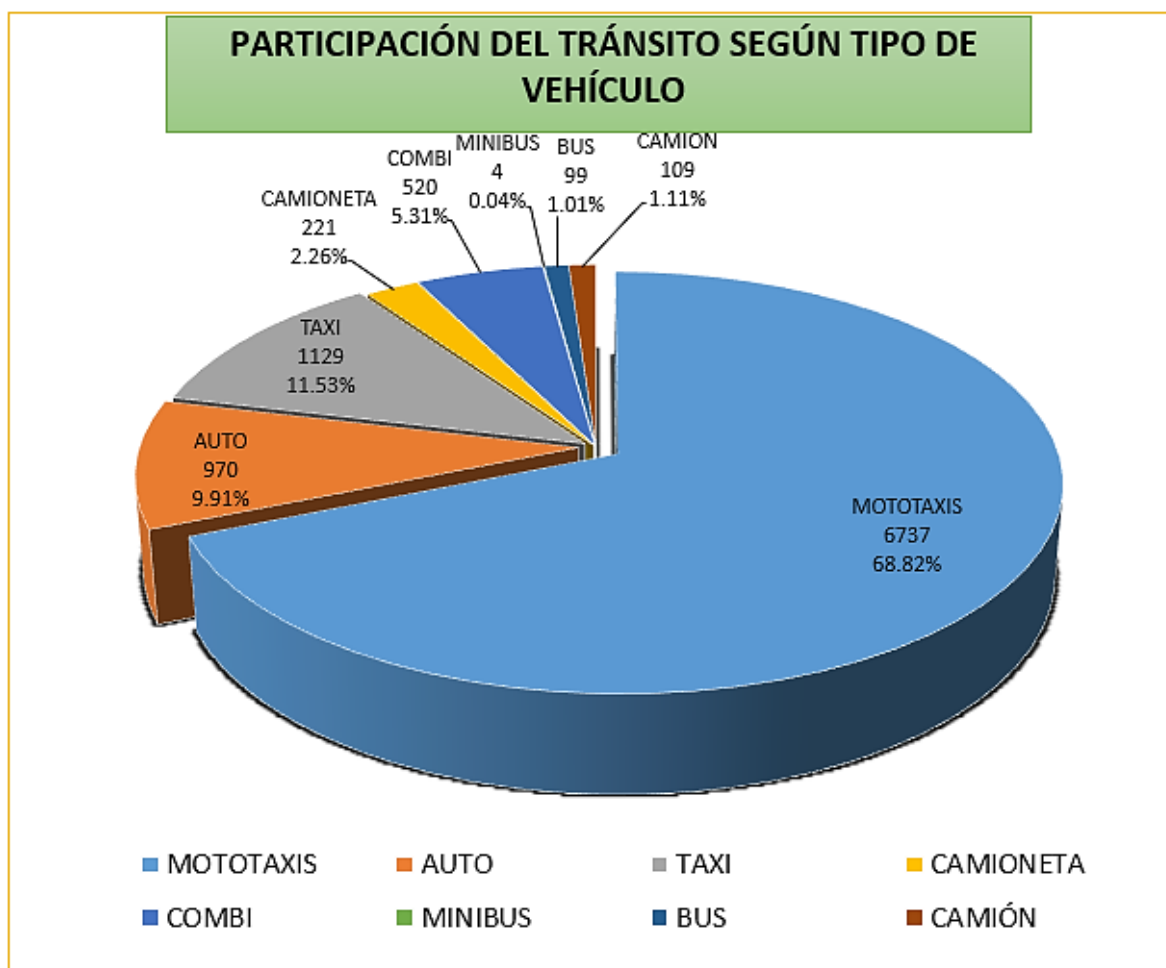


Figura 22: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

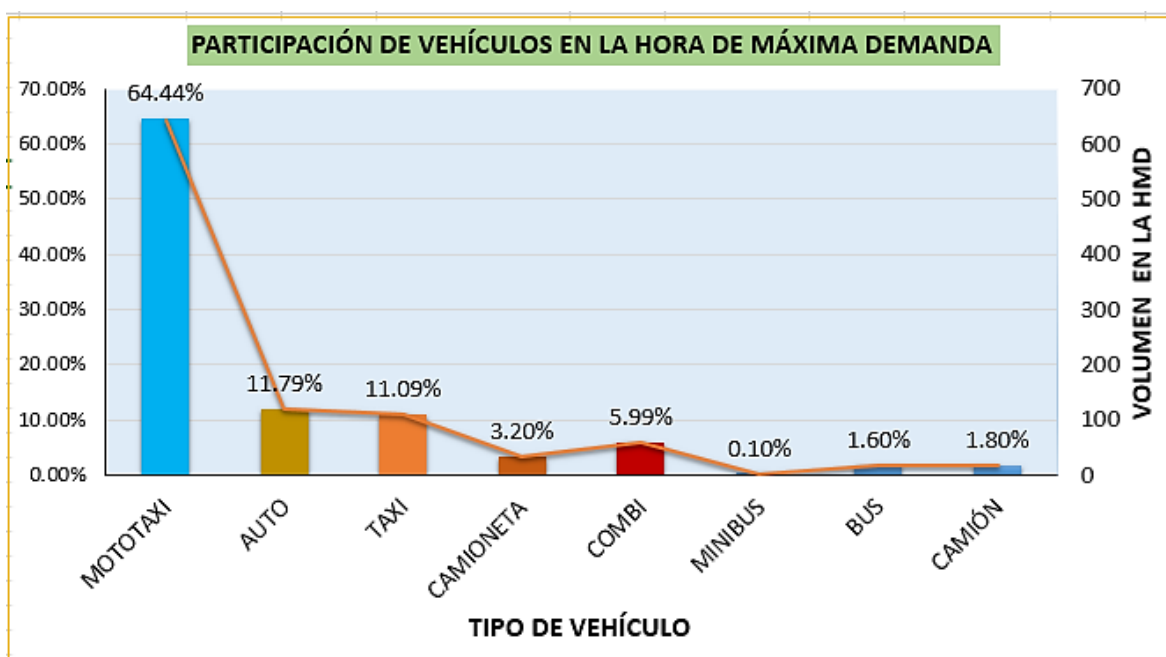


Figura 23: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda.

d) Jr. Miguel Iglesias (sentido de flujo - seg. 4: Jr. Huancavelica – Jr. Quinta Aurora).

Tabla 20: Aforo vehicular en el Jr. Huancavelica hacia el Jr. Quinta Aurora.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 80                     | 14   | 13   | 2         | 5     | 0       | 0   | 1      | 115   | 418             |
| 06:45 | 07:00 | 62                     | 11   | 12   | 2         | 4     | 0       | 0   | 1      | 92    | 412             |
| 07:00 | 07:15 | 83                     | 12   | 7    | 5         | 4     | 0       | 0   | 1      | 112   | 434             |
| 07:15 | 07:30 | 67                     | 15   | 9    | 4         | 3     | 0       | 0   | 1      | 99    | 429             |
| 07:30 | 07:45 | 75                     | 12   | 12   | 5         | 5     | 0       | 0   | 0      | 109   | 421             |
| 07:45 | 08:00 | 79                     | 13   | 11   | 4         | 4     | 0       | 0   | 3      | 114   | 393             |
| 08:00 | 08:15 | 76                     | 11   | 13   | 4         | 2     | 0       | 0   | 1      | 107   | 344             |
| 08:15 | 08:30 | 65                     | 9    | 10   | 6         | 1     | 0       | 0   | 0      | 91    | 329             |
| 08:30 | 08:45 | 58                     | 10   | 9    | 3         | 0     | 1       | 0   | 0      | 81    | 287             |
| 08:45 | 09:00 | 53                     | 4    | 7    | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 287             |
| 09:00 | 09:15 | 61                     | 14   | 11   | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 92    | 310             |
| 09:15 | 09:30 | 31                     | 10   | 6    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 290             |
| 09:30 | 09:45 | 64                     | 6    | 6    | 1         | 2     | 0       | 0   | 2      | 81    | 317             |
| 09:45 | 10:00 | 60                     | 10   | 7    | 7         | 3     | 1       | 0   | 0      | 88    | 315             |
| 10:00 | 10:15 | 52                     | 10   | 2    | 4         | 2     | 0       | 1   | 1      | 72    | 320             |
| 10:15 | 10:30 | 58                     | 5    | 7    | 1         | 3     | 0       | 0   | 2      | 76    | 349             |
| 10:30 | 10:45 | 50                     | 10   | 11   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 365             |
| 10:45 | 11:00 | 67                     | 9    | 11   | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 366             |
| 11:00 | 11:15 | 71                     | 8    | 16   | 4         | 1     | 0       | 0   | 1      | 101   | 383             |
| 11:15 | 11:30 | 64                     | 10   | 12   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 92    | 401             |
| 11:30 | 11:45 | 56                     | 11   | 10   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 439             |
| 11:45 | 12:00 | 76                     | 13   | 13   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 110   | 493             |
| 12:00 | 12:15 | 77                     | 14   | 14   | 7         | 5     | 0       | 0   | 2      | 119   | 512             |
| 12:15 | 12:30 | 80                     | 15   | 21   | 6         | 5     | 0       | 0   | 3      | 130   | 515             |
| 12:30 | 12:45 | 84                     | 17   | 17   | 7         | 7     | 0       | 0   | 2      | 134   | 490             |
| 12:45 | 13:00 | 80                     | 22   | 15   | 6         | 5     | 0       | 0   | 1      | 129   | 443             |
| 13:00 | 13:15 | 77                     | 16   | 17   | 4         | 6     | 0       | 0   | 2      | 122   | 401             |
| 13:15 | 13:30 | 67                     | 12   | 13   | 6         | 7     | 0       | 0   | 0      | 105   | 368             |
| 13:30 | 13:45 | 56                     | 9    | 13   | 3         | 5     | 0       | 0   | 1      | 87    | 346             |
| 13:45 | 14:00 | 59                     | 12   | 9    | 3         | 3     | 0       | 0   | 1      | 87    | 339             |
| 14:00 | 14:15 | 62                     | 9    | 11   | 2         | 3     | 0       | 2   | 0      | 89    | 328             |
| 14:15 | 14:30 | 61                     | 8    | 12   | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 83    | 313             |
| 14:30 | 14:45 | 56                     | 9    | 11   | 4         | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 299             |
| 14:45 | 15:00 | 52                     | 10   | 9    | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 76    | 298             |
| 15:00 | 15:15 | 49                     | 12   | 10   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 74    | 288             |
| 15:15 | 15:30 | 44                     | 11   | 8    | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 298             |
| 15:30 | 15:45 | 54                     | 7    | 13   | 5         | 0     | 0       | 0   | 0      | 79    | 320             |
| 15:45 | 16:00 | 43                     | 8    | 12   | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 323             |
| 16:00 | 16:15 | 57                     | 9    | 10   | 5         | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 329             |
| 16:15 | 16:30 | 64                     | 6    | 14   | 3         | 2     | 0       | 1   | 1      | 91    | 319             |
| 16:30 | 16:45 | 53                     | 7    | 11   | 4         | 3     | 1       | 0   | 3      | 82    | 310             |
| 16:45 | 17:00 | 49                     | 10   | 10   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    | 313             |
| 17:00 | 17:15 | 45                     | 12   | 13   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 74    | 310             |
| 17:15 | 17:30 | 55                     | 9    | 12   | 1         | 5     | 0       | 0   | 0      | 82    | 311             |

|              |       |             |            |            |            |            |          |          |           |             |     |
|--------------|-------|-------------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|-----------|-------------|-----|
| 17:30        | 17:45 | 59          | 11         | 10         | 1          | 4          | 0        | 0        | 0         | 85          | 315 |
| 17:45        | 18:00 | 41          | 14         | 8          | 3          | 2          | 0        | 0        | 1         | 69          | 305 |
| 18:00        | 18:15 | 43          | 12         | 12         | 2          | 4          | 0        | 2        | 0         | 75          | 313 |
| 18:15        | 18:30 | 59          | 13         | 11         | 1          | 2          | 0        | 0        | 0         | 86          | 306 |
| 18:30        | 18:45 | 55          | 8          | 10         | 0          | 1          | 0        | 0        | 1         | 75          | 305 |
| 18:45        | 19:00 | 57          | 9          | 7          | 4          | 0          | 0        | 0        | 0         | 77          | 295 |
| 19:00        | 19:15 | 41          | 10         | 11         | 3          | 3          | 0        | 0        | 0         | 68          | 261 |
| 19:15        | 19:30 | 53          | 18         | 9          | 3          | 1          | 0        | 0        | 1         | 85          |     |
| 19:30        | 19:45 | 41          | 6          | 10         | 5          | 2          | 0        | 0        | 1         | 65          |     |
| 19:45        | 20:00 | 26          | 6          | 9          | 2          | 0          | 0        | 0        | 0         | 43          |     |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>3207</b> | <b>578</b> | <b>587</b> | <b>181</b> | <b>140</b> | <b>3</b> | <b>6</b> | <b>38</b> | <b>4740</b> |     |

Tabla 21: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS                  | MOTOTAXIS     | VEHICULOS LIVIANOS |               |              |              | BUSES        |              | CAMIONES     | TOTAL          |
|-----------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|                       | MOTOTAXIS     | AUTO               | TAXI          | CAMIONETA    | COMBI        | MINIBUS      | BUS          | CAMIÓN       |                |
| Lunes                 | 3216          | 580                | 586           | 177          | 139          | 2            | 4            | 30           | 4734           |
| Martes                | 3163          | 553                | 564           | 168          | 117          | 3            | 4            | 28           | 4600           |
| Miércoles             | 3196          | 570                | 594           | 153          | 123          | 1            | 2            | 35           | 4674           |
| Jueves                | 3055          | 551                | 557           | 168          | 132          | 2            | 4            | 29           | 4497           |
| Viernes               | 3248          | 586                | 592           | 179          | 140          | 2            | 4            | 30           | 4781           |
| <b>TPDS</b>           | <b>3207</b>   | <b>578</b>         | <b>587</b>    | <b>181</b>   | <b>140</b>   | <b>3</b>     | <b>6</b>     | <b>38</b>    | <b>4740</b>    |
| <b>%Participación</b> | <b>67.66%</b> | <b>12.19%</b>      | <b>12.38%</b> | <b>3.82%</b> | <b>2.95%</b> | <b>0.06%</b> | <b>0.13%</b> | <b>0.80%</b> | <b>100.00%</b> |

- **Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 20 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

$TD(Lunes) = 4734$  veh/día.

$TD(Martes) = 4600$  veh/día.

$TD(Miércoles) = 4674$  veh/día.

$TD(Jueves) = 4497$  veh/día.

$TD(viernes) = 4781$  veh/día.

Tránsito Semanal (TS):

$TS = 4734 + 4600 + 4674 + 4497 + 4781$

$TS = 23\ 286$  veh/semana.

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

Hora de máxima demanda: 12:15 – 13:15

Tabla 22: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período (horas: minutos) |       | flujo cada 15 minutos (vehículos mixtos) | VHMD(veh/h) |
|--------------------------|-------|--|-------------|
| 12:15                    | 12:30 | 130                                      |             |
| 12:30                    | 12:45 | 134                                      |             |
| 12:45                    | 13:00 | 129                                      |             |
| 13:00                    | 13:15 | 122                                      |             |

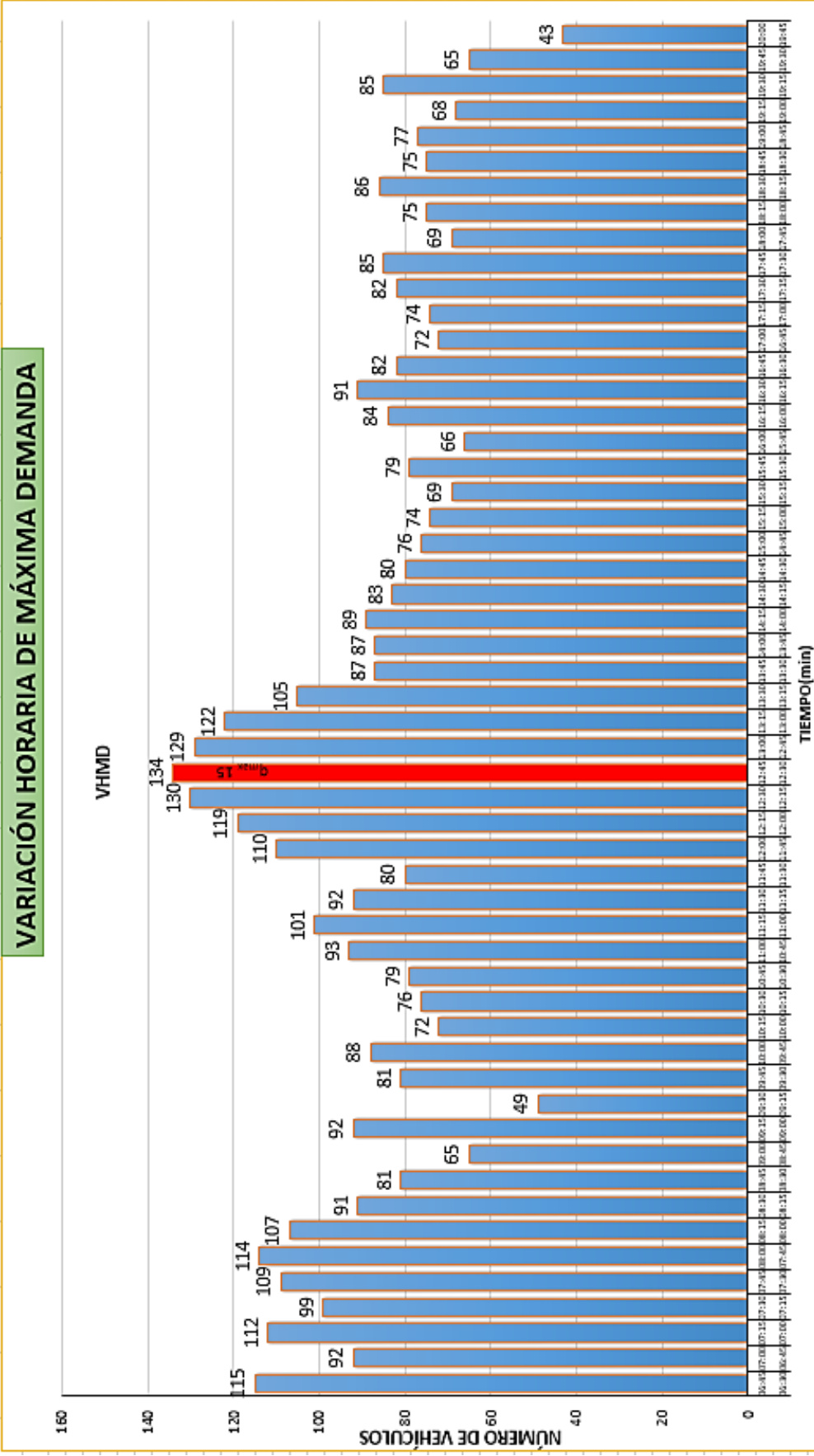


Figura 24: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Jr. Huancavelica – Jr. Quinta Aurora).

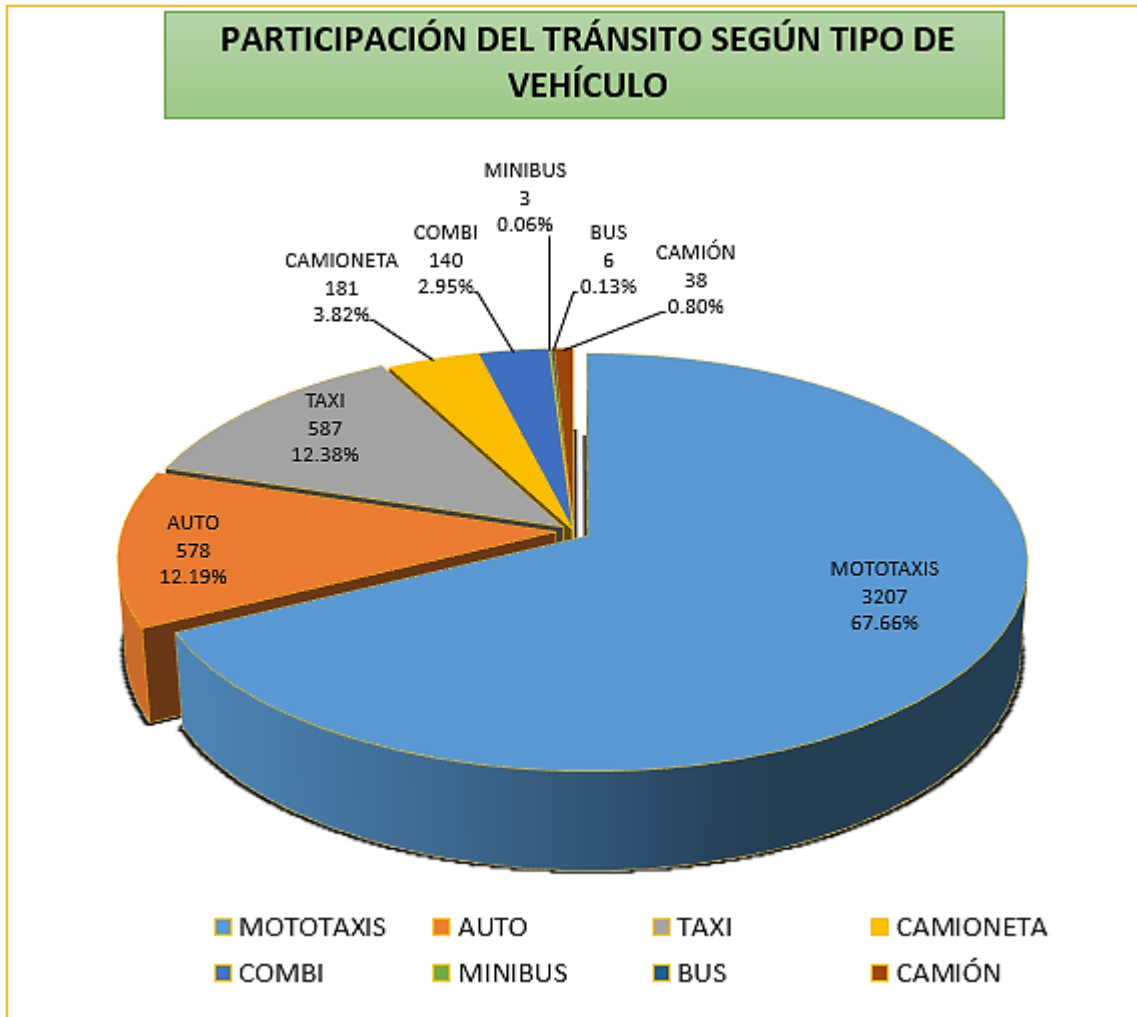


Figura 25: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

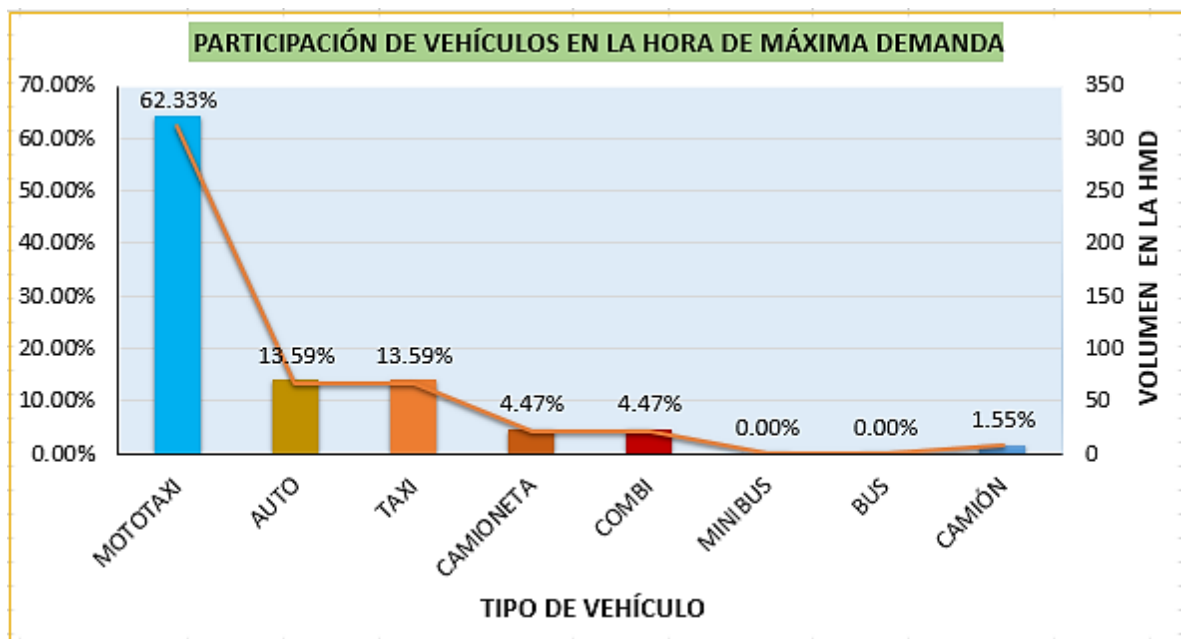


Figura 26: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda.

e) . Miguel Iglesias (sentido de flujo-seg.5: Jr. Huancavelica –Av. Vía de Evitamiento Norte).

Tabla 23: Aforo vehicular en el Jr. Huancavelica hacia la Av. Vía de Evitamiento Norte.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 43                     | 4    | 8    | 3         | 4     | 0       | 1   | 4      | 67    | 248             |
| 06:45 | 07:00 | 45                     | 5    | 10   | 3         | 2     | 0       | 2   | 2      | 69    | 271             |
| 07:00 | 07:15 | 34                     | 2    | 6    | 2         | 8     | 0       | 0   | 2      | 54    | 277             |
| 07:15 | 07:30 | 38                     | 3    | 7    | 2         | 5     | 0       | 2   | 1      | 58    | 303             |
| 07:30 | 07:45 | 53                     | 7    | 12   | 3         | 10    | 0       | 2   | 3      | 90    | 321             |
| 07:45 | 08:00 | 51                     | 3    | 10   | 1         | 7     | 0       | 2   | 1      | 75    | 309             |
| 08:00 | 08:15 | 50                     | 6    | 8    | 2         | 8     | 0       | 3   | 3      | 80    | 321             |
| 08:15 | 08:30 | 54                     | 5    | 8    | 1         | 3     | 0       | 4   | 1      | 76    | 323             |
| 08:30 | 08:45 | 55                     | 3    | 8    | 3         | 5     | 0       | 2   | 2      | 78    | 324             |
| 08:45 | 09:00 | 56                     | 3    | 11   | 1         | 9     | 0       | 4   | 3      | 87    | 313             |
| 09:00 | 09:15 | 52                     | 3    | 13   | 1         | 11    | 0       | 0   | 2      | 82    | 289             |
| 09:15 | 09:30 | 47                     | 7    | 15   | 5         | 2     | 0       | 1   | 0      | 77    | 285             |
| 09:30 | 09:45 | 37                     | 8    | 13   | 3         | 1     | 0       | 2   | 3      | 67    | 272             |
| 09:45 | 10:00 | 32                     | 9    | 14   | 5         | 0     | 0       | 0   | 3      | 63    | 258             |
| 10:00 | 10:15 | 42                     | 10   | 15   | 2         | 7     | 0       | 1   | 1      | 78    | 247             |
| 10:15 | 10:30 | 41                     | 4    | 10   | 0         | 8     | 0       | 0   | 1      | 64    | 228             |
| 10:30 | 10:45 | 28                     | 5    | 5    | 1         | 10    | 0       | 2   | 2      | 53    | 224             |
| 10:45 | 11:00 | 31                     | 8    | 9    | 2         | 0     | 0       | 2   | 0      | 52    | 237             |
| 11:00 | 11:15 | 36                     | 11   | 10   | 1         | 0     | 0       | 1   | 0      | 59    | 247             |
| 11:15 | 11:30 | 32                     | 8    | 11   | 4         | 4     | 0       | 1   | 0      | 60    | 279             |
| 11:30 | 11:45 | 42                     | 9    | 6    | 0         | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 305             |
| 11:45 | 12:00 | 36                     | 4    | 6    | 2         | 9     | 0       | 4   | 1      | 62    | 320             |
| 12:00 | 12:15 | 57                     | 8    | 8    | 4         | 11    | 0       | 3   | 0      | 91    | 332             |
| 12:15 | 12:30 | 55                     | 6    | 11   | 3         | 9     | 0       | 2   | 0      | 86    | 344             |
| 12:30 | 12:45 | 52                     | 10   | 5    | 3         | 7     | 0       | 3   | 1      | 81    | 352             |
| 12:45 | 13:00 | 44                     | 8    | 10   | 2         | 6     | 0       | 3   | 1      | 74    | 364             |
| 13:00 | 13:15 | 61                     | 12   | 12   | 4         | 10    | 0       | 3   | 1      | 103   | 367             |
| 13:15 | 13:30 | 43                     | 13   | 14   | 5         | 14    | 0       | 2   | 3      | 94    | 338             |
| 13:30 | 13:45 | 45                     | 13   | 14   | 6         | 13    | 0       | 2   | 0      | 93    | 310             |
| 13:45 | 14:00 | 37                     | 11   | 12   | 3         | 12    | 1       | 1   | 0      | 77    | 284             |
| 14:00 | 14:15 | 34                     | 12   | 10   | 2         | 14    | 0       | 1   | 1      | 74    | 270             |
| 14:15 | 14:30 | 40                     | 9    | 6    | 0         | 11    | 0       | 0   | 0      | 66    | 260             |
| 14:30 | 14:45 | 39                     | 13   | 8    | 0         | 4     | 0       | 2   | 1      | 67    | 269             |
| 14:45 | 15:00 | 38                     | 10   | 11   | 2         | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 268             |
| 15:00 | 15:15 | 33                     | 8    | 13   | 2         | 6     | 0       | 0   | 2      | 64    | 264             |
| 15:15 | 15:30 | 42                     | 9    | 14   | 1         | 8     | 0       | 1   | 0      | 75    | 255             |
| 15:30 | 15:45 | 40                     | 4    | 8    | 1         | 7     | 0       | 3   | 3      | 66    | 243             |
| 15:45 | 16:00 | 38                     | 3    | 7    | 2         | 5     | 0       | 3   | 1      | 59    | 250             |
| 16:00 | 16:15 | 33                     | 2    | 9    | 0         | 10    | 0       | 1   | 0      | 55    | 255             |
| 16:15 | 16:30 | 39                     | 3    | 10   | 2         | 8     | 0       | 0   | 1      | 63    | 279             |
| 16:30 | 16:45 | 38                     | 6    | 13   | 3         | 10    | 1       | 0   | 2      | 73    | 286             |

|              |       |             |            |            |            |            |          |           |           |             |     |
|--------------|-------|-------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|-------------|-----|
| 16:45        | 17:00 | 38          | 4          | 12         | 0          | 7          | 0        | 2         | 1         | 64          | 281 |
| 17:00        | 17:15 | 46          | 6          | 15         | 4          | 8          | 0        | 0         | 0         | 79          | 274 |
| 17:15        | 17:30 | 45          | 3          | 10         | 0          | 8          | 0        | 2         | 2         | 70          | 285 |
| 17:30        | 17:45 | 45          | 7          | 5          | 2          | 5          | 0        | 2         | 2         | 68          | 296 |
| 17:45        | 18:00 | 36          | 4          | 7          | 3          | 4          | 0        | 3         | 0         | 57          | 297 |
| 18:00        | 18:15 | 56          | 6          | 12         | 3          | 8          | 0        | 3         | 2         | 90          | 302 |
| 18:15        | 18:30 | 49          | 4          | 12         | 3          | 9          | 0        | 3         | 1         | 81          | 259 |
| 18:30        | 18:45 | 44          | 2          | 10         | 1          | 10         | 0        | 1         | 1         | 69          | 225 |
| 18:45        | 19:00 | 41          | 1          | 9          | 2          | 6          | 0        | 1         | 2         | 62          | 190 |
| 19:00        | 19:15 | 32          | 3          | 3          | 3          | 4          | 0        | 2         | 0         | 47          | 156 |
| 19:15        | 19:30 | 29          | 4          | 6          | 1          | 7          | 0        | 0         | 0         | 47          |     |
| 19:30        | 19:45 | 23          | 3          | 3          | 0          | 3          | 0        | 2         | 0         | 34          |     |
| 19:45        | 20:00 | 17          | 3          | 4          | 2          | 2          | 0        | 0         | 0         | 28          |     |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>2244</b> | <b>337</b> | <b>518</b> | <b>116</b> | <b>366</b> | <b>2</b> | <b>89</b> | <b>65</b> | <b>3737</b> |     |

Tabla 24: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS                  | MOTOTAXIS | VEHICULOS LIVIANOS |        |           |       | BUSES   |       | CAMIONES | TOTAL   |
|-----------------------|-----------|--------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|
|                       | MOTOTAXIS | AUTO               | TAXI   | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS   | CAMIÓN   |         |
| Lunes                 | 2253      | 324                | 510    | 105       | 367   | 1       | 78    | 57       | 3695    |
| Martes                | 2197      | 325                | 499    | 109       | 334   | 2       | 69    | 57       | 3592    |
| Miércoles             | 2197      | 320                | 510    | 96        | 343   | 0       | 79    | 48       | 3593    |
| Jueves                | 2275      | 322                | 481    | 111       | 361   | 1       | 83    | 51       | 3685    |
| Viernes               | 2219      | 347                | 526    | 105       | 365   | 1       | 80    | 57       | 3700    |
| <b>TPDS</b>           | 2244      | 337                | 518    | 116       | 366   | 2       | 89    | 65       | 3737    |
| <b>%Participación</b> | 60.05%    | 9.02%              | 13.86% | 3.10%     | 9.79% | 0.05%   | 2.38% | 1.74%    | 100.00% |

- **Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 23 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

$TD(Lunes) = 3695$  veh/día.

$TD(Martes) = 3592$  veh/día.

$TD(Miércoles) = 3593$  veh/día.

$TD(Jueves) = 3685$  veh/día.

$TD(viernes) = 3700$  veh/día.

Tránsito Semanal (TS):

$TS = 3695 + 3592 + 3593 + 3685 + 3700$

$TS = 18\ 265$  veh/semana.

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

Hora de máxima demanda: 13:00 – 14:00

Tabla 25: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período (horas: minutos) |       | flujo cada 15 minutos (vehículos mixtos) | VHMD(veh/h) |
|--------------------------|-------|--|-------------|
| 13:00                    | 13:15 | 103                                      |             |
| 13:15                    | 13:30 | 94                                       |             |
| 13:30                    | 13:45 | 93                                       |             |
| 13:45                    | 14:00 | 77                                       |             |



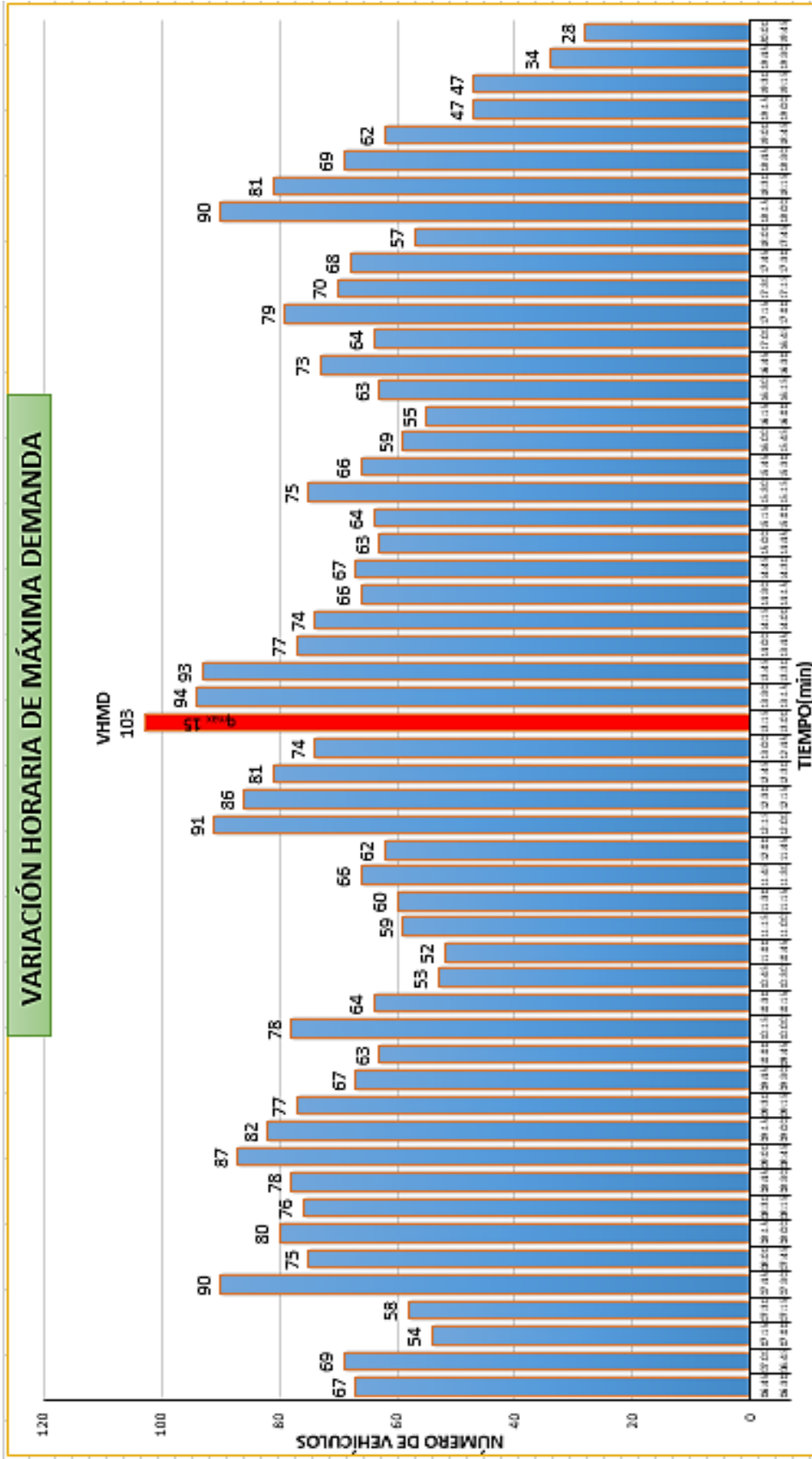


Figura 27: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Jr. Huancavelica –Av. Vía de Evitamiento Norte).

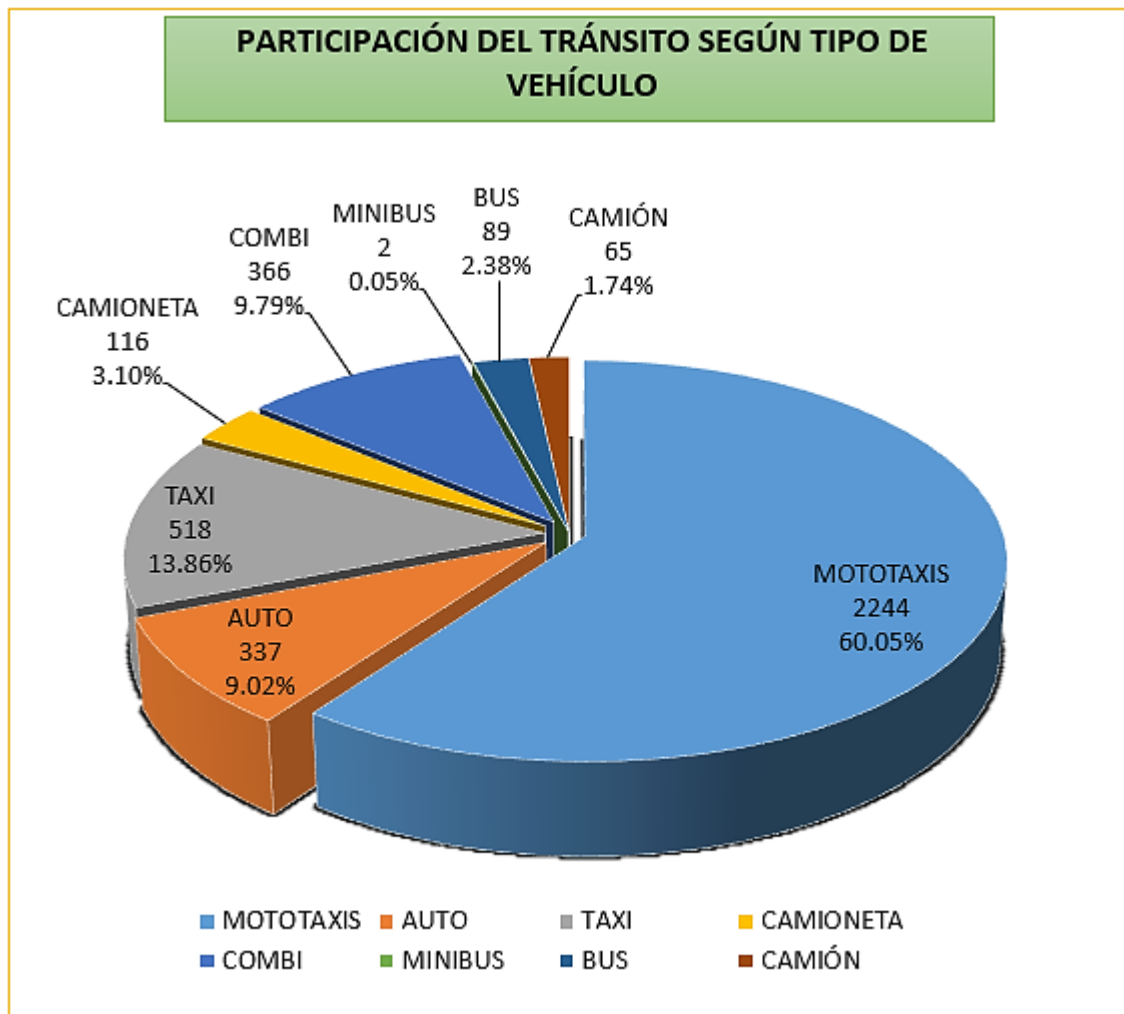


Figura 29: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

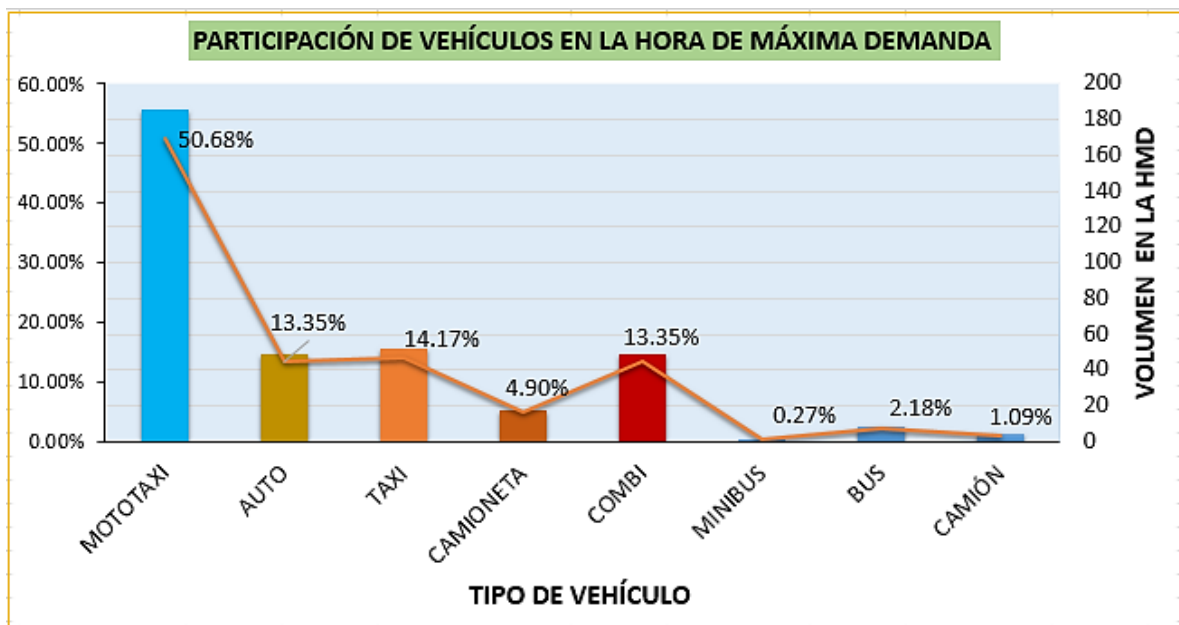


Figura 28: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda.

f) Jr. Miguel Iglesias (sentido de flujo-seg.6: Av. Vía de Evitamiento Norte – Jr. Huancavelica).

Tabla 26: Aforo vehicular en la Av. Vía de Evitamiento Norte hacia el Jr. Huancavelica.

| HORA  |       | PROMEDIO SEMANAL (IMD) |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD<br>(Veh/h) |
|-------|-------|------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI               | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMIÓN | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 36                     | 5    | 9    | 3         | 3     | 0       | 2   | 1      | 59    | 196             |
| 06:45 | 07:00 | 31                     | 5    | 6    | 2         | 0     | 0       | 2   | 1      | 47    | 199             |
| 07:00 | 07:15 | 31                     | 3    | 7    | 3         | 4     | 0       | 1   | 1      | 50    | 211             |
| 07:15 | 07:30 | 18                     | 6    | 10   | 1         | 3     | 0       | 1   | 1      | 40    | 222             |
| 07:30 | 07:45 | 41                     | 7    | 8    | 1         | 3     | 0       | 1   | 1      | 62    | 241             |
| 07:45 | 08:00 | 41                     | 1    | 7    | 1         | 2     | 1       | 5   | 1      | 59    | 223             |
| 08:00 | 08:15 | 38                     | 7    | 7    | 3         | 4     | 0       | 2   | 0      | 61    | 209             |
| 08:15 | 08:30 | 44                     | 3    | 6    | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 59    | 184             |
| 08:30 | 08:45 | 35                     | 1    | 6    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 166             |
| 08:45 | 09:00 | 36                     | 2    | 3    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 45    | 152             |
| 09:00 | 09:15 | 22                     | 5    | 4    | 2         | 2     | 0       | 1   | 0      | 36    | 140             |
| 09:15 | 09:30 | 27                     | 3    | 9    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 143             |
| 09:30 | 09:45 | 21                     | 1    | 6    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 30    | 142             |
| 09:45 | 10:00 | 18                     | 2    | 9    | 0         | 3     | 0       | 1   | 0      | 33    | 146             |
| 10:00 | 10:15 | 21                     | 5    | 7    | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 39    | 152             |
| 10:15 | 10:30 | 23                     | 7    | 4    | 4         | 1     | 0       | 1   | 0      | 40    | 147             |
| 10:30 | 10:45 | 14                     | 8    | 9    | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 34    | 150             |
| 10:45 | 11:00 | 21                     | 7    | 10   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 169             |
| 11:00 | 11:15 | 18                     | 5    | 7    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 34    | 196             |
| 11:15 | 11:30 | 20                     | 9    | 9    | 1         | 4     | 0       | 0   | 0      | 43    | 236             |
| 11:30 | 11:45 | 32                     | 6    | 4    | 6         | 4     | 0       | 1   | 0      | 53    | 260             |
| 11:45 | 12:00 | 36                     | 9    | 10   | 7         | 2     | 0       | 1   | 1      | 66    | 278             |
| 12:00 | 12:15 | 41                     | 9    | 11   | 6         | 5     | 0       | 1   | 1      | 74    | 281             |
| 12:15 | 12:30 | 41                     | 7    | 11   | 3         | 3     | 0       | 1   | 1      | 67    | 275             |
| 12:30 | 12:45 | 40                     | 11   | 9    | 4         | 4     | 0       | 2   | 1      | 71    | 283             |
| 12:45 | 13:00 | 43                     | 8    | 9    | 4         | 4     | 0       | 0   | 1      | 69    | 278             |
| 13:00 | 13:15 | 40                     | 9    | 10   | 4         | 4     | 0       | 0   | 1      | 68    | 265             |
| 13:15 | 13:30 | 44                     | 11   | 11   | 4         | 5     | 0       | 0   | 0      | 75    | 261             |
| 13:30 | 13:45 | 39                     | 8    | 9    | 5         | 3     | 0       | 0   | 2      | 66    | 244             |
| 13:45 | 14:00 | 39                     | 3    | 10   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 56    | 230             |
| 14:00 | 14:15 | 42                     | 7    | 12   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 64    | 219             |
| 14:15 | 14:30 | 39                     | 7    | 8    | 1         | 3     | 0       | 0   | 0      | 58    | 194             |
| 14:30 | 14:45 | 34                     | 11   | 5    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 52    | 175             |
| 14:45 | 15:00 | 30                     | 8    | 3    | 3         | 1     | 0       | 0   | 0      | 45    | 157             |
| 15:00 | 15:15 | 22                     | 9    | 6    | 2         | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 161             |
| 15:15 | 15:30 | 31                     | 4    | 2    | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 162             |
| 15:30 | 15:45 | 22                     | 2    | 4    | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 34    | 172             |
| 15:45 | 16:00 | 29                     | 7    | 6    | 3         | 1     | 1       | 0   | 2      | 49    | 172             |
| 16:00 | 16:15 | 31                     | 5    | 2    | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 40    | 160             |
| 16:15 | 16:30 | 34                     | 4    | 5    | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 49    | 161             |
| 16:30 | 16:45 | 26                     | 4    | 3    | 0         | 0     | 0       | 0   | 1      | 34    | 151             |

|              |       |             |            |            |            |            |          |           |           |             |     |
|--------------|-------|-------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|-------------|-----|
| 16:45        | 17:00 | 27          | 1          | 7          | 1          | 1          | 0        | 0         | 0         | 37          | 162 |
| 17:00        | 17:15 | 28          | 6          | 6          | 0          | 1          | 0        | 0         | 0         | 41          | 164 |
| 17:15        | 17:30 | 23          | 4          | 9          | 2          | 1          | 0        | 0         | 0         | 39          | 160 |
| 17:30        | 17:45 | 28          | 6          | 5          | 1          | 4          | 0        | 0         | 1         | 45          | 177 |
| 17:45        | 18:00 | 27          | 4          | 4          | 0          | 4          | 0        | 0         | 0         | 39          | 187 |
| 18:00        | 18:15 | 26          | 1          | 4          | 2          | 2          | 1        | 0         | 1         | 37          | 191 |
| 18:15        | 18:30 | 34          | 2          | 10         | 4          | 3          | 0        | 3         | 0         | 56          | 182 |
| 18:30        | 18:45 | 32          | 6          | 9          | 5          | 1          | 1        | 1         | 0         | 55          | 166 |
| 18:45        | 19:00 | 26          | 2          | 10         | 3          | 1          | 0        | 1         | 0         | 43          | 139 |
| 19:00        | 19:15 | 20          | 3          | 4          | 1          | 0          | 0        | 0         | 0         | 28          | 122 |
| 19:15        | 19:30 | 20          | 5          | 7          | 3          | 4          | 0        | 0         | 1         | 40          |     |
| 19:30        | 19:45 | 14          | 3          | 6          | 4          | 1          | 0        | 0         | 0         | 28          |     |
| 19:45        | 20:00 | 16          | 3          | 5          | 2          | 0          | 0        | 0         | 0         | 26          |     |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>1612</b> | <b>287</b> | <b>379</b> | <b>124</b> | <b>121</b> | <b>4</b> | <b>28</b> | <b>22</b> | <b>2577</b> |     |

Tabla 27: Resumen de aforo vehicular promedio semanal.

| DIAS           | MOTOTAXIS | VEHICULOS LIVIANOS |        |           |       | BUSES   |       | CAMIONES | TOTAL   |
|----------------|-----------|--------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|
|                | MOTOTAXIS | AUTO               | TAXI   | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS   | CAMIÓN   |         |
| Lunes          | 1606      | 274                | 362    | 118       | 107   | 3       | 18    | 15       | 2503    |
| Martes         | 1593      | 285                | 382    | 107       | 118   | 2       | 19    | 11       | 2517    |
| Miércoles      | 1622      | 282                | 361    | 110       | 101   | 1       | 24    | 13       | 2514    |
| Jueves         | 1611      | 275                | 366    | 120       | 107   | 1       | 22    | 12       | 2514    |
| Viernes        | 1556      | 273                | 367    | 115       | 108   | 3       | 17    | 13       | 2452    |
| TPDS           | 1612      | 287                | 379    | 124       | 121   | 4       | 28    | 22       | 2577    |
| %Participación | 62.55%    | 11.14%             | 14.71% | 4.81%     | 4.70% | 0.16%   | 1.09% | 0.85%    | 100.00% |

- Volúmenes de tránsito:**

De la tabla 26 podemos obtener los siguientes volúmenes de tránsito.

Tránsito Diario (TD):

$TD(Lunes) = 2503$  veh/día.

$TD(Martes) = 2517$  veh/día.

$TD(Miércoles) = 2514$  veh/día.

$TD(Jueves) = 2514$  veh/día.

$TD(viernes) = 2452$  veh/día.

Tránsito Semanal (TS):

$TS = 2503 + 2517 + 2514 + 2514 + 2452$

$TS = 12\ 500$  veh/semana.

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

Hora de máxima demanda: 12:30 – 13:30

Tabla 28: Volumen horario de máxima demanda (VHMD).

| Período(horas:minutos) |       | flujo cada 15 minutos<br>(vehículos mixtos) | VHMD(veh/h) |
|------------------------|-------|---|-------------|
| 12:30                  | 12:45 | 71  |             |
| 12:45                  | 13:00 | 69  |             |
| 13:00                  | 13:15 | 68  |             |
| 13:15                  | 13:30 | 75  |             |

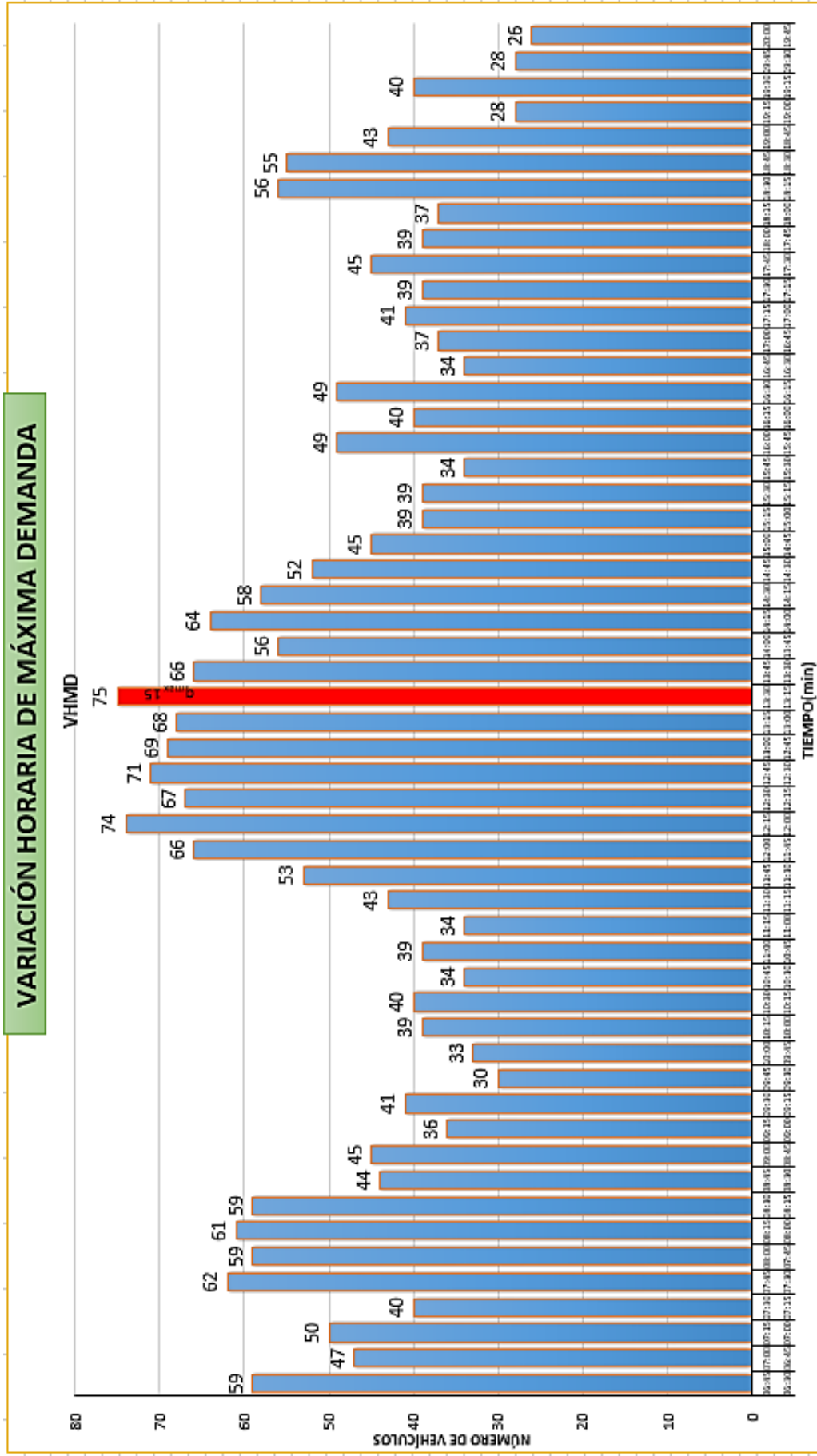


Figura 30: Histograma de la variación de volumen de tránsito, en la hora de máxima demanda para el Jr. Miguel Iglesias (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

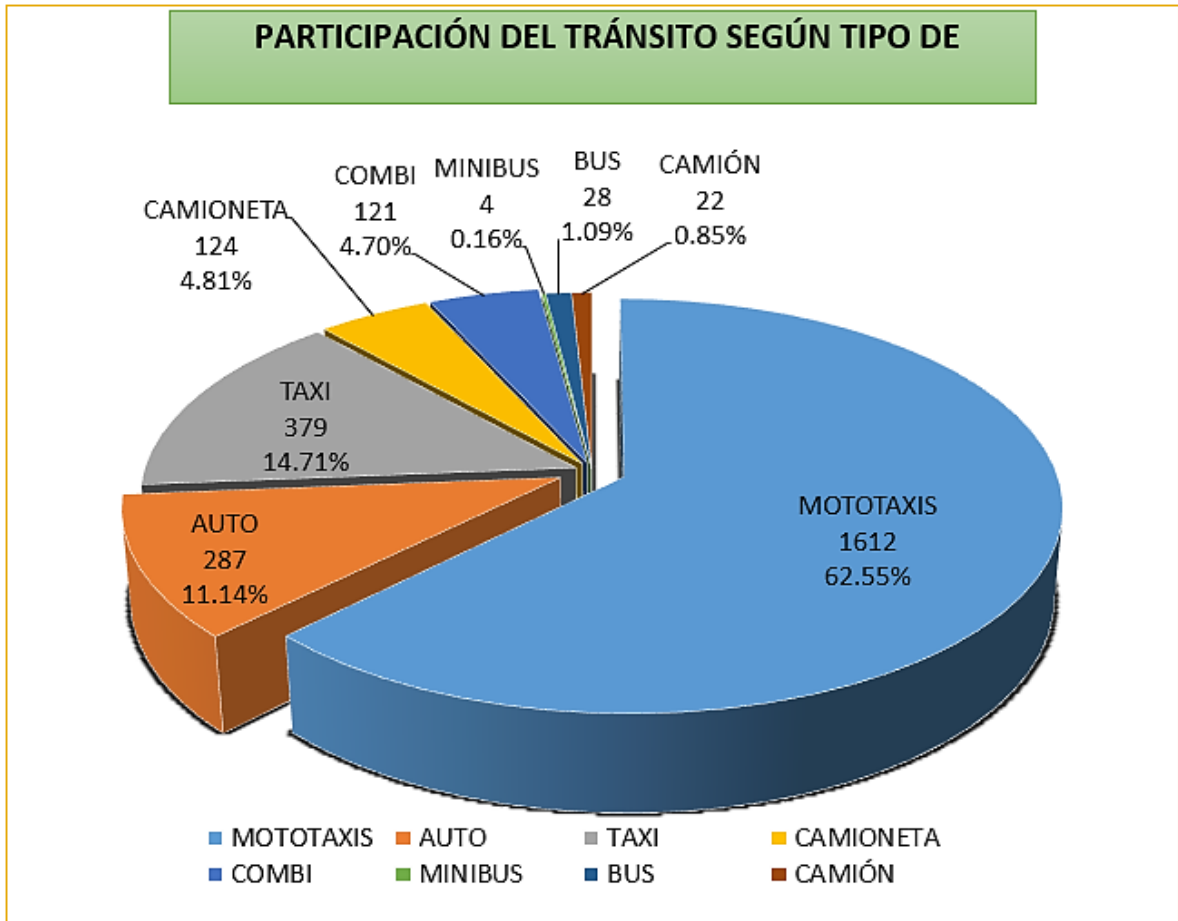


Figura 31: Participación del tránsito según tipo de vehículo por día (6:30am-8:00pm).

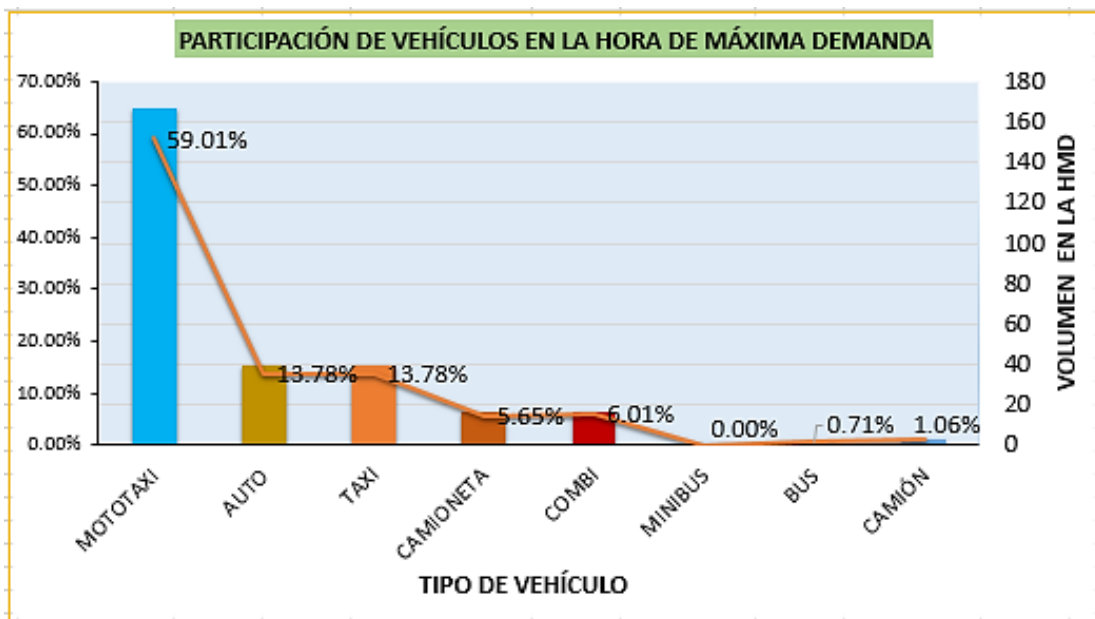


Figura 32: Distribución porcentual del tránsito en la hora de máxima demanda.

Según los resultados obtenidos, para cada segmento se tiene lo siguiente: De la tabla N°12 (Segmento 1) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 158 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 614 vehículos, corresponden al intervalo horario de 12:15 pm a 13:15 pm. De la tabla N°15 (Segmento 2) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 176 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 666 vehículos, corresponden al intervalo horario de 12:00 pm a 13:00 pm. De la tabla N°18 (Segmento 3) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 255 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 1001 vehículos, corresponden al intervalo horario de 12:15 pm a 13:15 pm. De la tabla N°21 (Segmento 4) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 134 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 515 vehículos, corresponden al intervalo horario de 12:15 pm a 13:15 pm. De la tabla N°24 (Segmento 5) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 103 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 367 vehículos, corresponden al intervalo horario de 13:00 pm a 14:00 pm. De la tabla N°27 (Segmento 6) se determinó que el volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda es de 75 vehículos y volumen horario de máxima demanda es 283 vehículos, corresponden al intervalo horario de 12:30 pm a 13:30 pm.

Ahora vamos a calcular capacidad vehicular (la intensidad de circulación), el factor de hora punta y el grado de saturación para cada segmento. A continuación, se muestra la forma de cálculo de estos valores para el segmento 1 y así posteriormente x hoja de cálculo obtenerlo para todos los segmentos, aplicando las ecuaciones (8), (9) y (10).

#### **Segmento 1:**

- **Capacidad vehicular, factor de hora punta y grado de saturación:**

- Capacidad Vehicular:

$$I = \frac{\text{Número de vehículos}}{\text{Tiempo (hrs)}} = \frac{158}{0.25} = 632 \text{ veh/h}$$

$$I = 632 \text{ veh/h}$$

- Factor de Hora Pico:

$$\text{FHP} = \frac{Q}{(4 \cdot Q_{15})} = \frac{614}{4 \cdot 158} = 0.97$$

$$\text{FHP} = 0.97$$

- Grado de Saturación:

$$x = \frac{v}{c} = \frac{\left(\frac{158}{0.25}\right)}{632} = 1$$

$$x = 1$$

Tabla 29: Características del tráfico en cada segmento.

| DESCRIPCIÓN  | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Volumen vehicular correspondiente a la hora de máxima demanda        | 614        | 666        | 1001       | 515        | 367        | 283        |
| Volumen vehicular correspondiente a los 15 minutos de máxima demanda | 158        | 176        | 255        | 134        | 103        | 75         |
| Capacidad vehicular (veh/h)  | 632        | 704        | 1020       | 536        | 412        | 300        |
| Flujo del segmento (veh/h)   | 614        | 666        | 1001       | 515        | 367        | 283        |
| Factor de hora pico  | 0.97       | 0.95       | 0.98       | 0.96       | 0.89       | 0.94       |
| Grado de saturación  | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |

**Datos de entrada para los segmentos de estudio.**

Tabla 30: Elementos de entrada en cada segmento.

| CATEGORIA DE DATOS           | ELEMENTOS DE ENTRADA   | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Características del tránsito | Capacidad vehicular del segmento <b>I(veh/h)</b>                     | 632        | 704        | 1020       | 536        | 412        | 300        |
|                              | Flujo de demanda del segmento <b>Vm(veh/h)</b>                       | 614        | 666        | 1001       | 515        | 367        | 283        |
| Diseño geométrico            | Ancho de intersección semaforizada(ft)                               | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
|                              | Número de carriles en la dirección de viaje ( <b>Nth</b> )           | 2          | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|                              | Longitud del segmento(ft)  | 1033.2     | 551.04     | 416.56     | 416.56     | 419.84     | 419.84     |
|                              | Numero de accesos por el lado derecho ( <b>Nap,s</b> )               | 2          | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|                              | Numero de accesos por el lado izquierdo ( <b>Nap,o</b> )             | 2          | 0          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|                              | Proporción de segmento con medida restrictiva( <b>pm</b> )           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
|                              | Proporción del segmento con solera del lado derecho ( <b>pcurb</b> ) | 0          | 0          | 1          | 0          | 1          | 0          |
| otros                        | Velocidad limite ( <b>Spl</b> )                                      | 24.85      | 24.85      | 24.85      | 24.85      | 24.85      | 24.85      |
|                              | Duración del periodo de análisis <b>T(h)</b>                         | 0.25       | 0.25       | 0.25       | 0.25       | 0.25       | 0.25       |



Según el Reglamento Nacional de Tránsito en el Artículo 162, del Título III establece dicho valor para los jirones en las zonas urbanas: Límite de velocidad al valor de 40 km/h.

### 3.6.2. PASO 2: Determinar el tiempo de movimiento.

Para determinar el tiempo en movimiento, en cada segmento previamente se calculó la densidad en los puntos de acceso (ecuación 15), el factor de ajuste para puntos de acceso (ecuación 14), el factor de ajuste para la sección transversal (ecuación 13), la velocidad constante (ecuación 12) y velocidad de flujo libre base (ecuación 11), a continuación, se muestra el cálculo de este procedimiento para el segmento 1 y así posteriormente por hoja de cálculo proceder a obtener de todos los segmentos:

#### Segmento 1:

- Densidad de puntos de acceso en el segmento:

$$Da = \frac{5280*(Nap,s+Nap,o)}{(L-Wi)} = \frac{5280*(1+1)}{(1033.2-0)} = 20.44$$

- Factor de ajuste para puntos de acceso:

$$fA = \frac{-0.078*Da}{Nth} = \frac{-0.078*20.44}{2} = -0.80 \text{ mi/h}$$

- Factor de ajuste para sección transversal:

$$f_{cs} = 1.5 * p_m - 0.47 * p_{curb} * p_m = 1.5*(0) - 0.47*(0)*(0) = 0$$

- Velocidad constante:

$$S_o = 25.6 + 0.47 * S_{pl} = 25.6 + 0.47*(24.85) = 37.28 \text{ mi/h}$$

- Velocidad de flujo libre básica:

$$S_{fo} = S_o + f_{cs} + f_A = 37.38 + 0 + (-0.4) = 36.48 \text{ mi/h}$$

De esta manera se calcula la velocidad de flujo libre base, y así mismo en la siguiente tabla se obtiene los valores de cada segmento:

Tabla 31: Valores de la densidad en los puntos de acceso, factores de ajuste para puntos de acceso y sección transversal, velocidad constante y velocidad de flujo libre base, para casa segmento.

| DESCRIPCIÓN   | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Densidad de puntos de acceso en el segmento ( <b>Da (pto/mi)</b> ). | 20.44      | 19.16      | 25.35      | 25.35      | 25.15      | 25.15      |
| Factor de ajuste para puntos de acceso ( <b>fA (mi/h)</b> ).        | -0.80      | -0.75      | -1.98      | -1.98      | -1.96      | -1.96      |
| Factor de ajuste para sección transversal ( <b>fcs (mi/h)</b> ).    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Velocidad constante ( <b>So (mi/h)</b> ).                           | 37.28      | 37.28      | 37.28      | 37.28      | 37.28      | 37.28      |
| Velocidad de flujo libre base ( <b>Sfo (mi/h)</b> ).                | 36.48      | 36.53      | 35.30      | 35.30      | 35.32      | 35.32      |

Luego se calculó el ajuste por espaciamiento de señales (ecuación 16), la velocidad de flujo libre (ecuación 17), el factor por proximidad entre vehículos (ecuación 18), el retraso ocasionado por el giro de vehículos (tabla 03) y finalmente el tiempo en movimiento en el segmento (ecuación 19). A continuación, se muestra el procedimiento para el cálculo y obtenemos de valores para el segmento 1:

Ajuste por espacio de señal:

$$f_L = 1.02 - 4.7 * \frac{S_{f0} - 19.5}{\max(L_s, 400)} \leq 1.0 \rightarrow 1.02 - 4.7 * \frac{36.88 - 19.5}{400} = 0.82 \leq 1.0$$

Velocidad de flujo libre:

$$S_f = S_{f0} * f_L = 36.48 * 0.82 = 29.93 \text{ mi/h}$$

Factor de ajuste de proximidad entre vehículos:

$$f_V = \frac{2}{1 + \left( \frac{V_m}{52.8 * N_{th} * S_f} \right)^{0.21}} = \frac{2}{1 + \left( \frac{617}{52.8 * 2 *} \right)^{0.21}} = 1.17$$

Retraso de cálculo debido al giro de vehículos según tabla 03:

**INTERPOLACION SEG 1**

|             |        |            |               |        |
|-------------|--------|------------|---------------|--------|
| <b>79.7</b> | x=0.00 |            |               |        |
| 200         | 0.04   | <u>229</u> | <u>0.08-x</u> | -0.008 |
| 300         | 0.08   | <u>100</u> | <u>0.04</u>   |        |

Nota= Valores negativos significa que el retraso debido al giro en el segmento es nulo no hay tiempo retraso.

Calcular el tiempo de movimiento del segmento:

$$t_R = \frac{6.0 - l_1}{0.0025 * L} * f_x + \frac{3600 * L}{5280 * S_f} * f_v + \sum_{i=1}^{N_{ap}} d_{ap,i} + d_{other}$$

$$t_R = \frac{6.0 - 0}{0.0025 * 1033.2} * 0 + \frac{3600 * 1033.2}{5280 * 29.93} * 1.17 + (1 + 1) * 0 = 27.54 \text{ seg}$$

De la siguiente manera se va a calcular para todos los segmentos y se van a resumir solo resultados en la siguiente tabla:

Tabla 32: Valores del tiempo de movimiento para casa segmento.

| DESCRIPCIÓN   | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ajuste por espacio de señal( <b>f<sub>L</sub></b> )   | 0.82       | 0.82       | 0.83       | 0.83       | 0.83       | 0.83       |
| Velocidad de flujo libre ( <b>S<sub>f</sub> (mi/h)</b> )  | 29.93      | 29.95      | 29.45      | 29.45      | 29.46      | 29.46      |
| Factor de Ajuste de proximidad entre vehículos( <b>f<sub>v</sub></b> )  | 1.17       | 1.16       | 1.05       | 1.12       | 1.15       | 1.18       |
| Pérdida de tiempo en la partida = 2,0 si es señalizado, y 2,5 si es pare o ceda el paso( <b>l<sub>1</sub></b> ) | 0          | 0          | 0          | 0          | 2.5        | 0          |
| Retraso debido al giro de vehículos( <b>d<sub>ap,i</sub></b> )  | 0.00       | 0.00       | 0.061      | 0.013      | 0.00       | 0.00       |
| Factor de ajuste por tipo de control ( <b>F<sub>x</sub></b> )   | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          |
| <b>Calcular el tiempo de movimiento del segmento (t<sub>R</sub> (seg))</b>                                      | 27.54      | 14.58      | 10.21      | 10.78      | 14.51      | 11.44      |

### 3.6.3. PASO 3: Determinar el tiempo de retardo vehicular.

Para el cálculo del tiempo de retraso total se aplica la ecuación (20), para el cual fue necesario realizar la medición del tiempo que tardan los vehículos en ingresar y salen al segmento, además se considera durante flujo vehicular correspondiente a los 15 minutos de hora punta se reparte equitativamente entre los dos carriles que componen al segmento y que los vehículos que giran a la derecha e izquierda representan el 10% del flujo de cada carril. Se muestra el cálculo del tiempo retraso total para el segmento 1.

$$dt = \frac{d_{th} \cdot v_t \cdot N_t + d_{sl} \cdot v_{sl} \cdot (1 - P_L) + d_{sr} \cdot v_{sr} \cdot (1 - P_R)}{V_{th}}$$

$$dt = \frac{38.88(308)(2) + 0(31)(1 - 0.1) + 0(31)(1 - 0.1)}{617}$$

$$dt = 38.88 \text{ seg/veh.}$$

De la siguiente manera se va a calcular para todos los segmentos y se van a resumir solo resultados en la siguiente tabla:

Tabla 33: Determinación del tiempo de retardo vehicular para cada segmento.

| DESCRIPCIÓN   | SEGMENTO 1   | SEGMENTO 2   | SEGMENTO 3   | SEGMENTO 4   | SEGMENTO 5  | SEGMENTO 6  |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Retraso en el carril ( <b>dth (s/veh)</b> ).                                      | 38.88        | 19.75        | 10.49        | 11.62        | 7.32        | 5.51        |
| Flujo en el carril ( <b>vt (veh/h/ln)</b> ).                                      | 307          | 333          | 1001         | 515          | 367         | 283         |
| Número de carriles ( <b>Nt (ln)</b> ).  | 2            | 2            | 1            | 1            | 1           | 1           |
| Retraso de vehículos que giran a la izquierda ( <b>dsl (s/veh)</b> ).             | 0.00         | 0.00         | 0.06         | 0.01         | 0.00        | 0.00        |
| Índice de flujo de los vehículos que giran a la izquierda ( <b>vsl (veh/h)</b> ). | 31           | 33           | 100          | 52           | 37          | 28          |
| Proporción de vehículos que giran a la izquierda (decimal) <b>PL</b> .            | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1         | 0.1         |
| Retraso de vehículos que giran a la derecha ( <b>dSr (s/veh)</b> ).               | 0.00         | 0.00         | 0.06         | 0.01         | 0.00        | 0.00        |
| Índice de flujo de los vehículos que giran a la derecha ( <b>vsr (veh/h)</b> ).   | 31           | 33           | 100          | 52           | 37          | 28          |
| Proporción de vehículos que giran a la derecha ( <b>PR</b> ).                     | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1         | 0.1         |
| Demanda vehicular ( <b>vth (veh/h)</b> ).   | 614          | 666          | 1001         | 515          | 367         | 283         |
| <b>Tiempo de retardo vehicular (dt (s/veh))</b> .                                 | <b>38.88</b> | <b>19.75</b> | <b>10.50</b> | <b>11.63</b> | <b>7.32</b> | <b>5.51</b> |

### 3.6.4. PASO 4. Determinar la velocidad de viaje.

La velocidad de viaje o desplazamiento se calcula aplicando la ecuación (21), para ello vamos a calcularlos para el segmento 1:

$$S_{T, \text{seg}} = \frac{3600 * L}{5280 * (t_R + d_t)} = \frac{3600 * 1033.2}{5280 * (27.53 + 38.88)} = 10.61 \text{ mi/h.}$$

De la siguiente manera se va a calcular para todos los segmentos y se van a resumir solo resultados en la siguiente tabla:

Tabla 34: Determinación de la velocidad de viaje para cada segmento.

| DESCRIPCIÓN                               | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Longitud de segmento (L (ft)).            | 1033.2     | 551.04     | 416.56     | 416.56     | 419.84     | 419.84     |
| Tiempo de retardo vehicular (dt (s/veh)). | 38.88      | 19.75      | 10.50      | 11.63      | 7.32       | 5.51       |
| Tiempo en movimiento (tR (s/veh)).        | 27.54      | 14.58      | 10.21      | 10.78      | 14.51      | 11.44      |
| Velocidad de viaje (St (mi/h)).           | 10.61      | 10.94      | 13.71      | 12.67      | 13.11      | 16.90      |

### 3.6.5. PASO 5. Determinar el Nivel de servicio (LOS) descripción.

El nivel de servicio se calcula por dos medidas de rendimiento, una medida es la velocidad de viaje para vehículos de paso, expresada como un porcentaje de la velocidad de flujo libre base. La segunda medida es la relación volumen-capacidad, el cual según la tabla N° 04, se obtendrá el nivel de servicio para el segmento 1:

Se utiliza una regla de tres simple:

$$\begin{array}{l} 36.48 \quad 100\% \\ 10.61 \quad x\% \end{array} \quad \longrightarrow \quad \begin{array}{l} x \% = 8.25 * 100 / 36.48 \\ x \% = 29.07\% \end{array}$$

Posteriormente para todos los segmentos para ello mostramos los cálculos por medio de la siguiente tabla.

Tabla 35: Determinación del porcentaje Sfo y grado de saturación para cada segmento.

| DESCRIPCIÓN                                 | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 | SEGMENTO 4 | SEGMENTO 5 | SEGMENTO 6 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Velocidad de viaje (St (mi/h)).             | 10.61      | 10.94      | 13.71      | 12.67      | 13.11      | 16.90      |
| Velocidad de flujo libre base (Sfo (mi/h)). | 36.48      | 36.53      | 35.30      | 35.30      | 35.32      | 35.32      |
| %   | 29.07      | 29.95      | 38.84      | 35.90      | 37.13      | 47.84      |
| Grado de saturación(V/c).                   | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |

Tabla 36: Determinación del nivel de servicio en cada segmento.

| SEGMENTO | %     | V/C | Nivel de Servicio |
|----------|-------|-----|-------------------|
| 1        | 29.07 | 1   | F                 |
| 2        | 29.95 | 1   | F                 |
| 3        | 38.84 | 1   | E                 |
| 4        | 35.90 | 1   | E                 |
| 5        | 37.13 | 1   | E                 |
| 6        | 47.84 | 1   | D                 |

### 3.6.6. Determinación del índice de congestión para cada segmento.

Para determinar el índice de congestión para cada segmento se realizó la toma de datos de tiempo de 40 vehículo en los segmentos durante su desplazamiento, por ello se determinó dos tiempos, uno el tiempo de recorrido (incluye retardos) que se realizó durante el intervalo hora de máxima demanda vehicular y el tiempo de recorrido en condiciones flujo libre (sin retardos) en intervalo donde su flujo vehicular es continuo, de esta manera se realizó para cada segmento.

Tabla 37: Determinación del índice de congestión de cada segmento.

| SEGMENTO | Tiempo de recorrido en condiciones de flujo libre (TI). | Tiempo de recorrido a través del segmento (Tr). | CI          |
|----------|---|---|-------------|
| 1        | 18.08   | 56.96   | <b>3.15</b> |
| 2        | 17.32   | 37.07   | <b>2.14</b> |
| 3        | 17.50   | 29.99   | <b>1.60</b> |
| 4        | 17.53   | 29.16   | <b>1.66</b> |
| 5        | 12.69   | 20.01   | <b>1.58</b> |
| 6        | 12.11   | 17.62   | <b>1.45</b> |

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.

En estés capítulo se mostrará el resumen de los resultados obtenidos y se procederá analizarlos.

### 4.1. Características geométricas de cada tramo:

Cada tramo presenta anchos promedios de calzada como son: de 3.50 - 3.70 – 4.30 m (tramo I), la calzada son 5.00 – 6.80 m (tramo II) y la calzada 7.00 m (tramo III, IV), los tramos poseen un bombeo de 2% hacia las cunetas dato obtenido de las DG.2018-Tabla 51. Las características geométricas que se mencionan se establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas del ICG, y así definiendo que se trata de una vía colectora según su descripción en la figura 09 y la tabla 50, donde la ancho de calzada está dentro de los rangos establecidos 3.30 m – 6.50 m, también describe que la intersección semaforizada se comunica con la vía arterial y expresa, esto se puede mostrar en el jirón que si existe semáforo justo para comunicar a la Vía de Evitamiento Norte, así mismo se evidencia que se forman colas cuando hay espera de cruce en intersecciones, y otros criterios que menciona la figura 09; posteriormente del R.N.T, se utilizó velocidad límite 40 km/h, que es considerada para jirones. De esta manera influye en la determinación del nivel de servicio.

### 4.2. Composición del tránsito en cada segmento:

Tabla 38: Promedio semanal de cada segmento.

| SEGMENTOS | PROMEDIO SEMANAL (IMD). |      |      |           |       |         |     |        | TOTAL |
|-----------|-------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|
|           | MOTOTAXI                | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION |       |
| 1         | 3351                    | 851  | 1008 | 149       | 373   | 26      | 2   | 34     | 5794  |
| 2         | 4996                    | 753  | 1100 | 166       | 149   | 4       | 5   | 82     | 7255  |
| 3         | 6737                    | 970  | 1129 | 221       | 520   | 4       | 99  | 109    | 9789  |
| 4         | 3207                    | 578  | 587  | 181       | 140   | 3       | 6   | 38     | 4740  |
| 5         | 2244                    | 337  | 518  | 116       | 366   | 2       | 89  | 65     | 3737  |
| 6         | 1612                    | 287  | 379  | 124       | 121   | 4       | 28  | 22     | 2577  |

Se puede mostrar que durante el conteo vehicular el promedio semanal mayor se presenta en el segmento 3 (Jr. Iquique – Jr. Huancavelica) con una cantidad de 9789 veh, seguido del promedio semanal del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique) con 7255

veh y del segmento 1(Prolongación Amalia puga - Jr. Chanchamayo) con 5794 veh y de esta manera en los otros segmentos.

Tabla 39: % de participación vehicular en el segmento 1: Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 1         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 57.84%<br>3351             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 14.69%<br>851              |
|           |                    | TAXI      | 17.40%<br>1008             |
|           |                    | CAMIONETA | 2.57%<br>149               |
|           |                    | COMBI     | 6.44%<br>373               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.45%<br>26                |
|           |                    | BUS       | 0.03%<br>2                 |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 0.59%<br>34                |

Tabla 40:% de participación vehicular en el segmento 2: Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 2         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 68.86%<br>4996             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 10.38%<br>753              |
|           |                    | TAXI      | 15.16%<br>1100             |
|           |                    | CAMIONETA | 2.29%<br>166               |
|           |                    | COMBI     | 2.05%<br>149               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.06%<br>4                 |
|           |                    | BUS       | 0.07%<br>5                 |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 1.13%<br>82                |



Tabla 41: % de participación vehicular en el segmento 3: Jr. Iquique - Jr. Huancavelica.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 3         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 68.82%<br>6737             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 9.91%<br>970               |
|           |                    | TAXI      | 11.53%<br>1129             |
|           |                    | CAMIONETA | 2.26%<br>221               |
|           |                    | COMBI     | 5.31%<br>520               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.04%<br>4                 |
|           |                    | BUS       | 1.01%<br>99                |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 1.11%<br>109               |

Tabla 42: % de participación vehicular en el segmento 4: Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 4         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 67.66%<br>3207             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 12.19%<br>578              |
|           |                    | TAXI      | 12.38%<br>587              |
|           |                    | CAMIONETA | 3.82%<br>181               |
|           |                    | COMBI     | 2.95%<br>140               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.06%<br>3                 |
|           |                    | BUS       | 0.13%<br>6                 |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 0.80%<br>38                |

Tabla 43: % de participación vehicular en el segmento 5: Jr. Huancavelica - Jr. Vía de Evitamiento Norte.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 5         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 60.05%<br>2244             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 9.02%<br>337               |
|           |                    | TAXI      | 13.86%<br>518              |
|           |                    | CAMIONETA | 3.10%<br>116               |
|           |                    | COMBI     | 9.79%<br>366               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.05%<br>2                 |
|           |                    | BUS       | 2.38%<br>89                |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 1.74%<br>65                |

Tabla 44: % de participación vehicular en el segmento: Jr. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica.

| SEGMENTOS | CATEGORIA          | VEHÍCULO  | % PARTICIPACIÓN (cantidad) |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 6         | MOTOTAXI           | MOTOTAXI  | 62.55%<br>1612             |
|           | VEHICULOS LIVIANOS | AUTO      | 11.14%<br>287              |
|           |                    | TAXI      | 14.71%<br>379              |
|           |                    | CAMIONETA | 4.81%<br>124               |
|           |                    | COMBI     | 4.70%<br>121               |
|           | BUSES              | MINIBUS   | 0.16%<br>4                 |
|           |                    | BUS       | 1.09%<br>28                |
|           | CAMIONES           | CAMION    | 0.85%<br>22                |

Según las tablas siguientes se presenta el porcentaje de intervención según categorías:

El porcentaje de intervención vehicular: en el segmento 1 y 2, la Mototaxi tiene mayor % de participación, y los Buses es la que tiene la menor % de participación, en los segmentos 3, 4, 5 y 6 las Mototaxi tiene mayor % participación y los Minibuses la menor % participación.

#### 4.3. Características del tráfico en cada segmento:

Tabla 45: Resumen del factor de hora pico o máxima demanda en cada segmento.

| SEGMENTOS | VHMD | qmax15 | FHP  | HORA PICO |       |
|-----------|------|--------|------|-----------|-------|
| 1         | 614  | 158    | 0.97 | 12:15     | 13:15 |
| 2         | 666  | 176    | 0.95 | 12:00     | 13:00 |
| 3         | 1001 | 255    | 0.98 | 12:15     | 13:15 |
| 4         | 515  | 134    | 0.96 | 12:15     | 13:15 |
| 5         | 367  | 103    | 0.89 | 13:00     | 14:00 |
| 6         | 283  | 75     | 0.94 | 12:30     | 13:30 |

La siguiente tabla muestra los factores de hora pico, obteniendo valores que se aproximan a la unidad, lo cual podemos decir que existe un flujo vehicular uniforme durante toda la hora de máxima demanda. También se puede mostrar que la hora pico se presenta al medio día casi en un intervalo de 12:00 pm – 14:00 pm.

Tabla 46: Resumen de la velocidad de flujo libre base y velocidad de viaje para cada segmento.

| SEGMENTOS | Sfo(mi/h) | St(mi/h) |
|-----------|-----------|----------|
| 1         | 36.48     | 10.61    |
| 2         | 36.53     | 10.94    |
| 3         | 35.30     | 13.71    |
| 4         | 35.30     | 12.67    |
| 5         | 35.32     | 13.11    |
| 6         | 35.32     | 16.90    |

De la siguiente tabla podemos decir que la velocidad de flujo libre base es 2.1 a 3.4 veces la velocidad de viaje, es decir que durante la hora pico se forman las colas debido a la interrupción en las intersecciones, porque hay tramos donde se comunican con mercados y debido también al flujo de transporte público.

Tabla 47: Resumen del tiempo de movimiento en cada segmento.

| <b>SEGMENTOS</b> | <b>TR(s/veh)</b> |
|------------------|------------------|
| 1                | <b>27.54</b>     |
| 2                | <b>14.58</b>     |
| 3                | <b>10.21</b>     |
| 4                | <b>10.78</b>     |
| 5                | <b>14.51</b>     |
| 6                | <b>11.44</b>     |

Tabla 48: Resumen del nivel de servicio de cada segmento.

| <b>SEGMENTOS</b> | <b>%</b> | <b>NIVEL DE SERVICIO</b> |
|------------------|----------|--------------------------|
| 1                | 29.07    | F                        |
| 2                | 29.95    | F                        |
| 3                | 38.84    | E                        |
| 4                | 35.90    | E                        |
| 5                | 37.13    | E                        |
| 6                | 47.84    | D                        |

De la tabla se puede obtener el nivel de serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias, según sus segmentos son: segmento 1 y 2 su nivel de servicio es (F), segmento 3, 4 y 5 su nivel de servicio es (E) y segmento 6 su nivel de servicio es (D).

Tabla 49: Resumen del índice de congestión de cada segmento

| <b>SEGMENTOS</b> | <b>CI</b> |
|------------------|-----------|
| 1                | 3.15      |
| 2                | 2.14      |
| 3                | 1.60      |
| 4                | 1.66      |
| 5                | 1.58      |
| 6                | 1.45      |

Según la tabla se puede decir:

Segmento 1 el índice de congestión es 3.15, significa que el tiempo de viaje real es 315% del tiempo en flujo libre, o se tarda 3.15 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

Segmento 2 el índice de congestión es 2.14, significa que el tiempo de viaje real es 214% del tiempo en flujo libre, o se tarda 2.14 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

Segmento 3 el índice de congestión es 1.60, significa que el tiempo de viaje real es 160% del tiempo en flujo libre, o se tarda 1.60 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

Segmento 4 el índice de congestión es 1.66, significa que el tiempo de viaje real es 166% del tiempo en flujo libre, o se tarda 1.66 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

Segmento 5 el índice de congestión es 1.58, significa que el tiempo de viaje real es 158% del tiempo en flujo libre, o se tarda 1.58 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

Segmento 6 el índice de congestión es 1.45, significa que el tiempo de viaje real es 145% del tiempo en flujo libre, o se tarda 1.45 veces más en recorrer el segmento de lo que sería en condiciones no congestionadas, por lo tanto, existe congestión.

#### **4.4. Contrastación de la Hipótesis:**

El nivel de serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias, presentó lo siguiente: los segmentos I y II, su nivel de servicio es F; los segmentos III, IV y V, su nivel de servicio es E y el segmento VI, su nivel de servicio es D; caracterizado por un flujo vehicular interrumpido debido a los criterios ya mencionados. Por lo que no se acepta la hipótesis planteada.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones:

- ✓ Se determinó que el nivel de serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias comprendida entre Prolongación Amalia Puga y Vía de Evitamiento Norte, según los segmentos I y II, su nivel de servicio es F; los segmentos III, IV y V, su nivel de servicio es E y el segmento VI, su nivel de servicio es D.
- ✓ Se pudo concluir que la velocidad de flujo libre base es mayor en el segmento 2 de 36.53 mi/h, y la velocidad de flujo libre base es menor para los segmentos 3 y 4 de 35.30 mi/h, así mismo la velocidad de viaje es mayor en el segmento 6 de 16.90 mi/h y la velocidad de viaje es menor para los segmentos 1 y 2 es 10.61 mi/h y 10.94 mi/h respectivamente, concluyendo que la velocidad de flujo libre base 2.1 a 3.4 veces mayor con respecto a la velocidad de viaje.
- ✓ Según los datos de los elementos geométricos que componen los tramos de estudio, la calzada es de 3.50 - 3.70 – 4.30 m (tramo I), la calzada son 5.00 – 6.80 m (tramo II) y la calzada es 7.00 m (tramo III, IV), las cunetas tienen forma triangular con talud de 1/0.1 a 1/0.5, rectangular de profundidad 0.25 y ancho 0.2, el ancho de la vereda va desde 1.10 m a 1.30 m y un bombeo del 2%, y además según la clasificación vial, se trata de una vía colectora. Seguido, el aforo vehicular y su análisis cualitativo y cuantitativo, se concluye que los vehículos predominantes dentro del Jr. Miguel Iglesias entre Prolongación Amalia Puga y Vía de Evitamiento Norte son mototaxi que oscilan entre un 57% a 70% y luego son los vehículos ligeros.
- ✓ El tiempo en movimiento mayor es de 27.54 segundos en el segmento 1 y el tiempo en movimiento menor es de 10.21 segundos en el segmento 3.
- ✓ Según el flujo vehicular en los segmentos, se tiene que el volumen máximo en 15 min, es mayor en el segmento 3 de 1001 veh y su factor de máxima demanda es 0.98 en relación a los demás segmentos. Así mismo se puede saber que la hora pico se produce al medio día que oscila entre 12:00 pm a 14:00 pm.

## 5.2. Recomendaciones.

- ✓ Durante el estudio del Jr. Miguel Iglesias se observó que el flujo vehicular está influenciado mucho por flujo peatonal, interrupciones en las intersecciones, por lo cual se recomienda el uso de esta investigación para poder realizar un estudio más profundo y con un software mejorar, planificar y optimizar el nivel de servicio, así evitando el congestionamiento vehicular.
- ✓ En el Jr. Miguel Iglesias no existen señales de parada; para los de transporte público (microbuses, combis, autos y mototaxis), que se detienen un determinado tiempo para recoger y dejar a los pasajeros, así mismo para los vehículos pesados como camiones de mercadería que abastecen al mercado. Estos problemas ocasionan la disminución de las velocidades de viaje, por ello como alternativa de solución, se debe hacer cumplir el plan regulador de rutas existente en Cajamarca y además ubicar un lugar de almacenaje o controlar la hora de entrada de vehículos de carga pesada en hora no puntas del día para la carga y descarga de mercadería.
- ✓ Se recomienda tener como base este estudio el flujo vehicular semanal para determinar los vehículos predominantes en el Jr. Miguel Iglesias, así mismo determinar la capacidad vehicular que transita en dicho jirón y así tener un marco de referencia y clasificación de vías.
- ✓ Se recomienda realizar la señalización tanto horizontal y vertical como colocar señales de ceda el paso, pintado de las líneas de paseo peatonal, en el Jr. Miguel Iglesias para evitar que en la hora pico se forman las colas debido a la interrupción en el flujo vehicular, para minimizar los retrasos en el tiempo de movimiento, y para prevenir interrupciones de flujo en las intersecciones de mayor confluencia vehicular.
- ✓ Se recomienda obtener el volumen de máxima demanda en el Jr. Miguel Iglesias, para determinar el factor de máxima demanda y así mismo la hora pico, y poder proponer una solución como la distribución de cierto volumen vehicular por otras zonas anexas (vías colectoras o locales) permitiendo el descongestionamiento de la calle.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alcántara Quispe , M. (2018). “Análisis del Nivel de Servicio y Capacidad Vehicular de la Avenida San Martín de Porres, ubicada entre la Avenida Atahualpa y la Avenida Argentina, Aplicando la Metodología del HCM 2000”. [*Tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca*], pág 62. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Angaspilco Chinguel, C. (2014). Nivel de Serviabilidad en las Avenidas; Atahualpa, Juan XXIII, Independencia, de los Héroeos y San Martín de la Ciudad de Cajamarca". [*Tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Nina Huanca , A. (2017). “Optimización del tráfico vehicular en las principales intersecciones del Jr. Mariano Núñez Butrón del centro de la ciudad de Juliaca”. [*Tesis de fin de grado, Universidad Peruana Unión*], pág 145. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Pineda Vélez. (2014). “Análisis de la capacidad y el nivel de servicio aplicando metodología de HCM-2000 (Highway Capacity Manual 2000) en la vía Loja Vilcabamba; tramo Malacatos - Vilcabamba”. [*Tesis de fin de grado, Universidad Autónoma de México*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Solarte Portilla, J. (2015). Variación del nivel de servicio de las vías urbanas en una zona con tarifa de cobro por congestión para autos particulares. [*tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Colombia*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Soto Sanca, D. (2017). “Análisis y planificación vial del tránsito vehicular en el cercado de la ciudad de Juliaca”. [*tesis de fin de grado, Universidad Nacional del Antiplano*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>



- Torres sanchez , R. (2017). Nivel de Serviabilidad de los Jirones Leguía y José Gálvez, de la Ciudad de Cajamarca. [*tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca*], pág 110. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Alegre, M. (2016). Transporte urbano;Cómo resolver la movilidad en Lima y Callao? Lima, Perú: Ed. Iana Málaga. Obtenido de [https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1L\\_L6IuEwUHDNfaNI9dby1ODWO07rzYP\\_](https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1L_L6IuEwUHDNfaNI9dby1ODWO07rzYP_)
- Capitulo II. Características de los elementos de transito. (s.f.). Obtenido de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/11155/Capitulo2.pdf>
- Chávez Loaiza, Víctor. (2005). Manual de Diseño Geometrico de Vías Urbanas(ICG). lima: 2º da Edición 2004.
- Chuquihuaccha Mauricio, M. A., & Galván Aldoradin, C. J. (2016). Propuesta de mejora de congestión vehicular usando metodología del HCM 2010 en las intersecciones de la av. 26 de Noviembre, entre la av. Pachacutec y la av. Salvador allende, en el distrito de V.M.T”. [*tesis de fin de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Debyser, A., & Niestadt, M. D. (2019). "Actual y desarrollos futuros en inteligencia". "*Curr. Futur. Dev. Artif. Intell*". Obtenido de [https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1L\\_L6IuEwUHDNfaNI9dby1ODWO07rzYP\\_](https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1L_L6IuEwUHDNfaNI9dby1ODWO07rzYP_)
- Egr. Ronald Cesar Gómez Johnson. (2004). Texto del alumno Ingeniería de Tráfico CIV. [*Revista didáctica, Universidad Mayor de San Simón Facultad de Ciencias y Tecnología*], 326,119 -121. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Estela Velásquez, N. D. (2018). “Nivel de serviabilidad y características del flujo vehicular del tramo de la vía de la Av. Atahualpa comprendida entre las intersecciones del Jr. Sucre y Av. Vía de Evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca”. [*tesis de fin de grado, Universidad Nacional de Cajamarca*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>

- Highway Capacity Manual. (2010 a). Capitulo 4, Traffic Flow and Capacity Concepts (Vol. 1). Washington: Transportation Research Board.
- Highway Capacity Manual. (2010 b). Capitulo 17, Urban Street Segments (Vol. 3). Washington: Transportation Research Board.
- INEI . (2017). Datos estadísticos de población. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 05 de mayo de 2019
- INEI. (2019). Datos estadísticos de flujo vehicular. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Jerez Hernández, Á. G., & Morales Santos, O. E. (2015). Análisis del Nivel de Servicio y Capacidad Vehicular de las Intersecciones con mayor demanda en la Ciudad de Azagues. [*Tesis de fin de grado, Universiada Politécnica Salesiana Sede Cuenca*]. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Martínez Hernandez, A. (2013). Estudio de tránsito para la ampliación de la carretera la Cartonera – Yecapixtla”. [*tesis de fin de grado, Universidad Nacional Autónoma de México*], pág 138. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- MPC. (2006). planeamiento urbano de la ciudad de Cajamarca. Municipalidad Provincial de Cajamarca.
- MTC . (2006 a). Clasificación Vehicular y Estandarización Características Registrables Vehiculares” Directiva N°002-2006-Mtc-/15. aprobada mediante R.D. N°4848-2006-MTC.
- MTC. (2006 b). Reglamento Nacional de Transito, Aprueban Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito. D.S. N° 016-2009-MTC.
- Peña, H. (2015). La ingeniera de tránsito, es una rama de la ingeniería de transporte, “Instituto Of Traffic Engeneering”.
- Sábano Santibañez, I. F. (2017). Determinación del Nivel de Servicio en calles Urbanas. [*tesis de fin de grado, Universidad Técnica Federico Santa Maria*], pág 90. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPbQy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>
- Tapia, J., & Veizaga, R. (2006). Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Ingeniería de Tráfico. [*Revista didáctica, Universidad Mayor de*

*San Simón*], 419. Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPb-Qy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>

The Kansas and Missouri Departments of Transportation. (2011). congestion inde report.

Obtenido de <https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1zPb-Qy5Leap4N4kOT3uscl6b5K2FN5Uk>

## **CAPÍTULO VI. ANEXOS**

**ANEXOS 01:**  
**TABLAS UTILIZADAS.**

Tabla 50: Ancho de carriles según clasificación de vías, según diseño geométrico de vías urbanas.

| CLASIFICACION DE VIAS |           | Velocidad (Km/Hr) | Ancho Recomendable (Mts) | Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3) | Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts) | Ancho de dos carriles juntos (mts) (5) |
|-----------------------|-----------|-------------------|--------------------------|---|--|--|
|                       | LOCAL     | 30 A 40           | 3.00                     | 2.75  | 3.50 (4)   | 6.50                                   |
|                       |           | 40 A 50           | 3.30                     | 3.00  | 3.50 (4)   | 6.50                                   |
| ARTERIAL              | COLECTORA | 50 A 60           | 3.30                     | 3.25  | 3.50   | 6.75                                   |
|                       |           | 60 a 70           | 3.50                     | 3.25  | 3.75   | 6.75                                   |
|                       |           | 70 a 80           | 3.50                     | 3.50  | 3.75   | 7.0                                    |
| EXPRESAS              |           | 80 a 90           | 3.60                     | 3.50  | 3.75   | 7.25                                   |
|                       |           | 90 a 100          | 3.60                     | 3.50  | No aplicable   | No aplicable                           |

Tabla 51: Valores del bombeo de la calzada.

| Tipo de Superficie                        | Bombeo (%)                |                           |
|---|---------------------------|---------------------------|
|   | Precipitación <500 mm/año | Precipitación >500 mm/año |
| Pavimento asfáltico y/o concreto Portland | 2.0                       | 2.5                       |
| Tratamiento superficial                   | 2.5                       | 2.5-3.0                   |
| Afirmado                                  | 3.0-3.5                   | 3.0-4.0                   |

Según Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, en tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla 304.03 especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

## **ANEXOS 02:**

### **REGLAMENTO NACIONAL DEL TRÁNSITO.**

Aprueban texto único ordenado del reglamento nacional de tránsito – código de tránsito

Fuente: SPIJ

Actualizado 24 09 2018.

Decreto supremo N°016 – 2009- MTC.

De conformidad con el Artículo 4 del Decreto Supremo N° 025-2017-MTC, publicado el 28 diciembre 2017, se dispone, por un periodo de seis (06) meses contados desde la entrada en vigencia de la citada norma, la aplicación del Programa de regularización de sanciones por infracciones a la normatividad de transporte y tránsito terrestre impuestas al amparo del Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado por el presente Decreto; cuyo alcance está contenido en los artículos 1 y 2 del Decreto Supremo N° 001-2017- MTC. (\*) De conformidad con el Numeral 1.2 del Numeral 1 de la Única Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 016-2017-MTC, publicado el 30 julio 2017, se dispone que hasta el 31 de julio de 2018, sólo se impondrán papeletas educativas por exceso de velocidad detectadas a través del dispositivo de control y monitoreo inalámbrico. A partir del 01 de agosto de 2018, la autoridad a cargo de la fiscalización impondrá las infracciones que correspondan por exceso de velocidad conforme a lo establecido en el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito, aprobado mediante el presente Decreto. (\*) De conformidad con el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 001-2017-MTC, publicado el 12 enero 2017, se dispone por un periodo de nueve (09) meses contados desde la entrada en vigencia de la citada norma, la aplicación de un programa de regularización de sanciones pecuniarias por infracciones a la normatividad de transporte y tránsito terrestre impuestas hasta la fecha de publicación del citado Decreto Supremo, en que hayan incurrido transportistas, conductores y generadores de carga, y que se encuentren en trámite o que tengan la calidad de firmes o hayan sido impugnadas. En virtud del citado programa, se otorgará una reducción de los importes adeudados a quienes regularicen voluntariamente su situación mediante pago, en los términos indicados en el citado artículo. La referida disposición entra en vigencia en el plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles contados a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial “El Peruano”

### TITULO III. De las vías.

#### CAPÍTULO I. Aspectos Generales.

##### Artículo 9° Elementos.

La vía comprende la calzada, la acera, la berma, la cuneta, el estacionamiento, el separador central, el jardín y el equipamiento de servicios necesarios para su utilización. Las vías públicas se utilizan de conformidad con el presente reglamento y las normas que rigen sobre la materia.

##### Artículo 10° Autoridad competente.

Los elementos integrantes de la vía pública, sean funcionales, de servicio o de ornato complementarios, son habilitados o autorizados por las respectivas Autoridades, según su competencia.

##### Artículo 13° Normas técnicas.

Las normas técnicas de diseño, construcción y mantenimiento de las vías se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura, al que se sujetarán las Autoridades competentes en sus respectivas jurisdicciones.

##### Artículo 24.- Prohibiciones.

Está prohibido en la vía:

- 1) Destinar las calzadas a otro uso que no sea el tránsito y el estacionamiento.
- 2) Ejercer el comercio ambulatorio o estacionario.
- 3) Colocar propaganda u otros objetos que puedan afectar el tránsito de peatones o vehículos o la señalización y la semaforización.
- 4) Efectuar trabajos de mecánica, cualquiera sea su naturaleza, salvo casos de emergencia.
- 5) Dejar animales sueltos o situarlos en forma tal que obstaculicen el tránsito.
- 6) Construir o colocar parapetos, kioscos, cabinas, cercos, paraderos u ornamentos en las esquinas u otros lugares de la vía que impidan la visibilidad del usuario de la misma.
- 7) Colocar en la calzada o en la acera, elementos que obstruyan la libre circulación.
- 8) Derivar aguas servidas o de regadío o dejar elementos perturbadores del libre tránsito o desperdicios como maleza, desmonte, material de obra y otros, salvo maleza en los lugares autorizados.
- 9) Recoger o dejar pasajeros o carga en lugares no autorizados.

##### Artículo 29.- Dispositivos de control de tránsito.

Los dispositivos de control del tránsito que se instalen en la vía pública, deben cumplir con las exigencias establecidas en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, que aprueba el Ministerio de Transportes y

Comunicaciones, en concordancia con los Convenios Internacionales suscritos por el Perú.

Artículo 30° Tránsito en zona urbana.

La autoridad competente podrá fijar en zona urbana:

- a) Vías o carriles para la circulación exclusiva de vehículos del servicio público de transporte de pasajeros.
- b) Sentidos de tránsito variable para un tramo de vía o una vía determinada, en horarios que la demanda lo justifique.

CAPÍTULO 11. Dispositivos de control.

SECCION I. Aspectos Generales.

Artículo 33° Señalización.

La regulación del tránsito en la vía pública, debe ejecutarse mediante señales verticales, marcas en la calzada, semáforos, señales luminosas y dispositivos auxiliares.

Las normas para el diseño y la utilización de los dispositivos de regulación, se establecen en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras que aprueba el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La instalación, mantenimiento y renovación de los dispositivos de regulación del tránsito, en las vías urbanas de su jurisdicción es competencia de las Municipalidades Provinciales y de las Municipalidades Distritales, y se ejecutará conforme a lo establecido en el presente Reglamento y sus normas complementarias.

SECCION V. Policía Nacional del Perú.

Artículo 57° Obediencia al efectivo policial.

Los usuarios de la vía están obligados a obedecer de inmediato cualquier orden de la Policía Nacional del Perú asignados al control del tránsito, que es la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito.

Las indicaciones de los efectivos de la Policía Nacional del Perú, asignados al control del tránsito, prevalecen sobre las señales luminosas o semáforos, y éstas sobre los demás dispositivos que regulan la circulación.

TITULO IV. De la circulación.

CAPÍTULO I. De los peatones y uso de la vía.

Artículo 67° Circulación del peatón.

Debe circular por las aceras, bermas o franjas laterales, según sea el caso, sin utilizar la calzada ni provocar molestias o trastornos a los demás usuarios, excepto cuando deba



cruzar la calzada o encuentre un obstáculo que esté bloqueando el paso, y en tal caso, debe tomar las precauciones respectivas para evitar accidentes. Debe evitar transitar cerca al sardinel o al borde de la calzada.

#### CAPÍTULO 11. De los conductores y uso de la vía.

##### Artículo 83° Precauciones.

El conductor de cualquier vehículo debe:

1. Tener cuidado y consideración con los peatones y con los vehículos que transiten a su alrededor.
2. Tomar las debidas precauciones con los peatones que despejen la intersección en el momento que el semáforo ya no los autoriza a cruzar la calzada, debiendo detener su marcha absteniéndose de usar la bocina de forma que pudiera causar sobresalto o confusión al peatón.
3. Tener especial cuidado con las personas con discapacidad, niños, ancianos y mujeres embarazadas.

##### SECCION VI. Velocidades.

##### Artículo 160° Prudencia en la velocidad de la conducción.

El conductor no debe conducir un vehículo a la velocidad mayor de la que sea razonable y prudente, bajo las condiciones de transitabilidad existentes en la vía, debiendo considerar los riesgos y peligros presentes y posibles.

En todo caso la velocidad debe ser tal, que le permita controlar el vehículo para evitar accidentes.

##### Artículo 162° Límites máximos de velocidad.

Cuando no existan los riesgos o circunstancias señaladas en los artículos anteriores, los límites máximos de velocidad son los siguientes:

##### a) Zona urbana:

1. En calles y jirones: 40 km/h

2. En avenidas: 60 km/h

3. En vías expresas: 80 km/h

4. Zona escolar: 30 km/h

5. Zona de hospital: 30 km/h

##### Artículo 164° Límites máximos de velocidad especiales.

Límites máximos especiales:

- a) En las intersecciones urbanas no semaforizadas; la velocidad precautoria, no debe superar a 30 km/h.

b) En la proximidad de establecimientos escolares, deportivos y de gran afluencia de personas, durante el ingreso, su funcionamiento y evacuación, la velocidad precautoria no debe superar a 20 km/h.

e) En vías que circunvalen zonas urbanas, 60 km/h, salvo señalización en contrario.

«Artículo 168-A.- Tolerancia sobre las velocidades máximas permitidas

A las velocidades máximas permitidas en el presente Reglamento debe aplicarse un margen de tolerancia de 5 Km/h, por lo que el exceso de velocidad es sancionable sólo cuando se supere la velocidad máxima más el margen de tolerancia señalado.» (\*)

(\*) Artículo incorporado por el Artículo 3 del Decreto Supremo N° 025-2014-MTC, publicado el 01 enero 2015.

(\*) De conformidad con la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto

**ANEXOS 03:**  
**AFOROS VEHICULARES DE CADA SEGMENTO**

Tabla 52: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 05/08/19 |      |      |           |       |         |     |        | VHMD<br>(Veh/h) |       |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-----------------|-------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION |                 | TOTAL |
| 06:30 | 06:45 | 10                         | 3    | 3    | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 17              | 204   |
| 06:45 | 07:00 | 22                         | 2    | 6    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 34              | 267   |
| 07:00 | 07:15 | 36                         | 0    | 13   | 3         | 8     | 0       | 0   | 1      | 61              | 325   |
| 07:15 | 07:30 | 58                         | 9    | 17   | 2         | 5     | 0       | 0   | 1      | 92              | 348   |
| 07:30 | 07:45 | 49                         | 10   | 13   | 2         | 49    | 5       | 1   | 0      | 80              | 359   |
| 07:45 | 08:00 | 56                         | 10   | 15   | 2         | 9     | 0       | 0   | 0      | 92              | 398   |
| 08:00 | 08:15 | 45                         | 9    | 16   | 4         | 8     | 0       | 0   | 2      | 84              | 421   |
| 08:15 | 08:30 | 62                         | 5    | 20   | 5         | 8     | 0       | 0   | 3      | 103             | 464   |
| 08:30 | 08:45 | 79                         | 11   | 18   | 3         | 6     | 2       | 0   | 0      | 119             | 473   |
| 08:45 | 09:00 | 78                         | 12   | 13   | 2         | 7     | 1       | 0   | 2      | 115             | 495   |
| 09:00 | 09:15 | 73                         | 18   | 22   | 2         | 10    | 2       | 0   | 0      | 127             | 500   |
| 09:15 | 09:30 | 79                         | 10   | 17   | 1         | 5     | 0       | 0   | 0      | 112             | 509   |
| 09:30 | 09:45 | 89                         | 16   | 22   | 3         | 9     | 2       | 0   | 0      | 141             | 525   |
| 09:45 | 10:00 | 72                         | 19   | 16   | 5         | 7     | 0       | 0   | 1      | 120             | 519   |
| 10:00 | 10:15 | 76                         | 23   | 27   | 1         | 6     | 1       | 0   | 2      | 136             | 506   |
| 10:15 | 10:30 | 76                         | 12   | 25   | 6         | 7     | 0       | 0   | 2      | 128             | 454   |
| 10:30 | 10:45 | 71                         | 18   | 30   | 5         | 8     | 0       | 0   | 3      | 135             | 430   |
| 10:45 | 11:00 | 61                         | 21   | 21   | 3         | 0     | 0       | 1   | 0      | 107             | 392   |
| 11:00 | 11:15 | 43                         | 16   | 17   | 2         | 6     | 0       | 0   | 0      | 84              | 400   |
| 11:15 | 11:30 | 57                         | 18   | 16   | 7         | 3     | 1       | 0   | 2      | 104             | 446   |
| 11:30 | 11:45 | 55                         | 10   | 19   | 5         | 8     | 0       | 0   | 0      | 97              | 501   |
| 11:45 | 12:00 | 67                         | 11   | 26   | 3         | 5     | 2       | 0   | 1      | 115             | 562   |
| 12:00 | 12:15 | 76                         | 17   | 27   | 5         | 5     | 0       | 0   | 0      | 130             | 597   |
| 12:15 | 12:30 | 83                         | 26   | 32   | 7         | 10    | 1       | 0   | 0      | 159             | 620   |
| 12:30 | 12:45 | 89                         | 25   | 30   | 3         | 8     | 3       | 0   | 0      | 158             | 569   |
| 12:45 | 13:00 | 79                         | 29   | 29   | 3         | 6     | 0       | 1   | 3      | 150             | 514   |
| 13:00 | 13:15 | 75                         | 31   | 31   | 6         | 7     | 1       | 0   | 2      | 153             | 441   |
| 13:15 | 13:30 | 54                         | 22   | 21   | 1         | 9     | 1       | 0   | 0      | 108             | 381   |
| 13:30 | 13:45 | 51                         | 12   | 29   | 3         | 8     | 0       | 0   | 0      | 103             | 341   |
| 13:45 | 14:00 | 41                         | 15   | 16   | 0         | 5     | 0       | 0   | 0      | 77              | 290   |
| 14:00 | 14:15 | 46                         | 17   | 15   | 2         | 8     | 2       | 0   | 3      | 93              | 316   |
| 14:15 | 14:30 | 33                         | 12   | 14   | 1         | 4     | 1       | 0   | 3      | 68              | 341   |
| 14:30 | 14:45 | 27                         | 11   | 11   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 52              | 375   |
| 14:45 | 15:00 | 63                         | 14   | 11   | 4         | 9     | 0       | 0   | 2      | 103             | 437   |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 11   | 23   | 5         | 10    | 0       | 0   | 1      | 118             | 454   |
| 15:15 | 15:30 | 63                         | 10   | 15   | 4         | 8     | 0       | 0   | 2      | 102             | 450   |
| 15:30 | 15:45 | 81                         | 11   | 12   | 1         | 7     | 1       | 1   | 0      | 114             | 462   |
| 15:45 | 16:00 | 69                         | 16   | 16   | 6         | 10    | 2       | 0   | 1      | 120             | 450   |
| 16:00 | 16:15 | 78                         | 12   | 14   | 4         | 5     | 1       | 0   | 0      | 114             | 459   |
| 16:15 | 16:30 | 75                         | 14   | 13   | 3         | 6     | 3       | 0   | 0      | 114             | 463   |
| 16:30 | 16:45 | 66                         | 15   | 17   | 1         | 3     | 0       | 0   | 0      | 102             | 475   |
| 16:45 | 17:00 | 81                         | 23   | 15   | 1         | 7     | 0       | 0   | 2      | 129             | 478   |
| 17:00 | 17:15 | 67                         | 21   | 19   | 2         | 6     | 1       | 0   | 2      | 118             | 439   |
| 17:15 | 17:30 | 76                         | 19   | 21   | 3         | 6     | 0       | 0   | 1      | 126             | 429   |
| 17:30 | 17:45 | 55                         | 11   | 26   | 5         | 8     | 0       | 0   | 0      | 105             | 380   |
| 17:45 | 18:00 | 38                         | 19   | 22   | 2         | 7     | 0       | 0   | 2      | 90              | 406   |
| 18:00 | 18:15 | 39                         | 26   | 28   | 5         | 8     | 1       | 0   | 1      | 108             | 397   |
| 18:15 | 18:30 | 39                         | 11   | 17   | 4         | 6     | 0       | 0   | 0      | 77              | 384   |
| 18:30 | 18:45 | 71                         | 16   | 34   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 131             | 404   |
| 18:45 | 19:00 | 45                         | 17   | 18   | 0         | 0     | 0       | 0   | 1      | 81              | 376   |
| 19:00 | 19:15 | 52                         | 20   | 18   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 95              | 386   |
| 19:15 | 19:30 | 50                         | 13   | 27   | 3         | 3     | 0       | 1   | 0      | 97              |       |
| 19:30 | 19:45 | 61                         | 15   | 16   | 3         | 6     | 1       | 0   | 1      | 103             |       |
| 19:45 | 20:00 | 53                         | 12   | 21   | 1         | 4     | 0       | 0   | 0      | 91              |       |
| TOTAL |       | 3258                       | 806  | 1050 | 160       | 335   | 31      | 4   | 48     | 5692            |       |

Tabla 53: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 06/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 12                         | 2    | 4    | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 19    | 196         |
| 06:45 | 07:00 | 20                         | 0    | 4    | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 26    | 271         |
| 07:00 | 07:15 | 35                         | 4    | 17   | 2         | 3     | 1       | 1   | 0      | 63    | 339         |
| 07:15 | 07:30 | 50                         | 12   | 11   | 5         | 9     | 0       | 0   | 1      | 88    | 386         |
| 07:30 | 07:45 | 58                         | 11   | 12   | 0         | 11    | 1       | 0   | 1      | 94    | 418         |
| 07:45 | 08:00 | 56                         | 9    | 19   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 94    | 433         |
| 08:00 | 08:15 | 64                         | 11   | 21   | 1         | 12    | 0       | 0   | 1      | 110   | 459         |
| 08:15 | 08:30 | 66                         | 12   | 23   | 6         | 11    | 0       | 0   | 2      | 120   | 460         |
| 08:30 | 08:45 | 75                         | 8    | 16   | 2         | 8     | 0       | 0   | 0      | 109   | 455         |
| 08:45 | 09:00 | 77                         | 15   | 17   | 1         | 9     | 1       | 0   | 0      | 120   | 474         |
| 09:00 | 09:15 | 65                         | 15   | 21   | 0         | 9     | 1       | 0   | 0      | 111   | 477         |
| 09:15 | 09:30 | 81                         | 11   | 13   | 4         | 6     | 0       | 0   | 0      | 115   | 496         |
| 09:30 | 09:45 | 80                         | 19   | 15   | 6         | 6     | 1       | 0   | 1      | 128   | 508         |
| 09:45 | 10:00 | 70                         | 21   | 18   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 123   | 492         |
| 10:00 | 10:15 | 78                         | 20   | 21   | 0         | 11    | 0       | 0   | 0      | 130   | 488         |
| 10:15 | 10:30 | 75                         | 18   | 17   | 5         | 9     | 2       | 0   | 1      | 127   | 457         |
| 10:30 | 10:45 | 65                         | 14   | 25   | 3         | 5     | 0       | 0   | 0      | 112   | 436         |
| 10:45 | 11:00 | 75                         | 19   | 12   | 5         | 5     | 0       | 0   | 3      | 119   | 412         |
| 11:00 | 11:15 | 55                         | 21   | 9    | 1         | 11    | 0       | 0   | 2      | 99    | 398         |
| 11:15 | 11:30 | 58                         | 17   | 19   | 6         | 6     | 0       | 0   | 0      | 106   | 450         |
| 11:30 | 11:45 | 49                         | 11   | 21   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 88    | 511         |
| 11:45 | 12:00 | 66                         | 9    | 13   | 6         | 8     | 3       | 0   | 0      | 105   | 585         |
| 12:00 | 12:15 | 79                         | 19   | 32   | 9         | 10    | 0       | 0   | 2      | 151   | 634         |
| 12:15 | 12:30 | 91                         | 29   | 25   | 8         | 12    | 2       | 0   | 0      | 167   | 640         |
| 12:30 | 12:45 | 88                         | 27   | 28   | 5         | 12    | 1       | 1   | 0      | 162   | 618         |
| 12:45 | 13:00 | 73                         | 33   | 31   | 4         | 10    | 0       | 1   | 2      | 154   | 549         |
| 13:00 | 13:15 | 77                         | 32   | 35   | 2         | 9     | 1       | 0   | 1      | 157   | 468         |
| 13:15 | 13:30 | 68                         | 28   | 36   | 4         | 7     | 2       | 0   | 0      | 145   | 390         |
| 13:30 | 13:45 | 43                         | 17   | 27   | 1         | 5     | 0       | 0   | 0      | 93    | 316         |
| 13:45 | 14:00 | 40                         | 11   | 19   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 73    | 286         |
| 14:00 | 14:15 | 43                         | 19   | 8    | 0         | 5     | 1       | 0   | 3      | 79    | 317         |
| 14:15 | 14:30 | 37                         | 9    | 15   | 3         | 6     | 1       | 0   | 0      | 71    | 338         |
| 14:30 | 14:45 | 29                         | 15   | 10   | 1         | 7     | 0       | 0   | 1      | 63    | 378         |
| 14:45 | 15:00 | 61                         | 11   | 24   | 0         | 7     | 0       | 0   | 1      | 104   | 444         |
| 15:00 | 15:15 | 57                         | 10   | 27   | 0         | 5     | 0       | 0   | 1      | 100   | 456         |
| 15:15 | 15:30 | 61                         | 13   | 21   | 2         | 11    | 0       | 0   | 3      | 111   | 482         |
| 15:30 | 15:45 | 78                         | 17   | 19   | 1         | 12    | 1       | 0   | 1      | 129   | 492         |
| 15:45 | 16:00 | 77                         | 15   | 8    | 3         | 9     | 4       | 0   | 0      | 116   | 478         |
| 16:00 | 16:15 | 76                         | 18   | 15   | 5         | 11    | 1       | 0   | 0      | 126   | 489         |
| 16:15 | 16:30 | 75                         | 16   | 19   | 1         | 9     | 1       | 0   | 0      | 121   | 500         |
| 16:30 | 16:45 | 69                         | 16   | 23   | 0         | 7     | 0       | 0   | 0      | 115   | 499         |
| 16:45 | 17:00 | 78                         | 28   | 11   | 0         | 9     | 0       | 1   | 0      | 127   | 520         |
| 17:00 | 17:15 | 81                         | 29   | 21   | 1         | 5     | 0       | 0   | 0      | 137   | 498         |
| 17:15 | 17:30 | 69                         | 20   | 27   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 120   | 475         |
| 17:30 | 17:45 | 76                         | 19   | 31   | 6         | 3     | 0       | 0   | 1      | 136   | 454         |
| 17:45 | 18:00 | 56                         | 21   | 16   | 7         | 5     | 0       | 0   | 0      | 105   | 438         |
| 18:00 | 18:15 | 44                         | 23   | 34   | 8         | 4     | 1       | 0   | 0      | 114   | 441         |
| 18:15 | 18:30 | 46                         | 16   | 25   | 7         | 5     | 0       | 0   | 0      | 99    | 416         |
| 18:30 | 18:45 | 77                         | 9    | 19   | 6         | 9     | 0       | 0   | 0      | 120   | 393         |
| 18:45 | 19:00 | 65                         | 14   | 21   | 5         | 3     | 0       | 0   | 0      | 108   | 363         |
| 19:00 | 19:15 | 51                         | 16   | 12   | 3         | 6     | 0       | 0   | 1      | 89    | 327         |
| 19:15 | 19:30 | 49                         | 11   | 9    | 1         | 5     | 0       | 1   | 0      | 76    |             |
| 19:30 | 19:45 | 55                         | 16   | 11   | 2         | 3     | 1       | 0   | 2      | 90    |             |
| 19:45 | 20:00 | 50                         | 10   | 10   | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    |             |
| TOTAL |       | 3349                       | 866  | 1017 | 157       | 384   | 27      | 5   | 31     | 5836  | 22700       |

Tabla 54: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 07/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 9                          | 1    | 5    | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 18    | 243         |
| 06:45 | 07:00 | 21                         | 5    | 8    | 0         | 7     | 0       | 0   | 1      | 42    | 326         |
| 07:00 | 07:15 | 41                         | 5    | 11   | 1         | 11    | 1       | 0   | 2      | 72    | 385         |
| 07:15 | 07:30 | 67                         | 7    | 19   | 5         | 13    | 0       | 0   | 0      | 111   | 421         |
| 07:30 | 07:45 | 66                         | 11   | 11   | 3         | 9     | 0       | 0   | 1      | 101   | 426         |
| 07:45 | 08:00 | 59                         | 13   | 17   | 6         | 5     | 1       | 0   | 0      | 101   | 455         |
| 08:00 | 08:15 | 55                         | 11   | 26   | 5         | 11    | 0       | 0   | 0      | 108   | 485         |
| 08:15 | 08:30 | 73                         | 8    | 23   | 2         | 10    | 0       | 0   | 0      | 116   | 498         |
| 08:30 | 08:45 | 81                         | 15   | 21   | 1         | 9     | 1       | 0   | 2      | 130   | 503         |
| 08:45 | 09:00 | 84                         | 9    | 27   | 4         | 7     | 0       | 0   | 0      | 131   | 498         |
| 09:00 | 09:15 | 76                         | 21   | 15   | 3         | 6     | 0       | 0   | 0      | 121   | 486         |
| 09:15 | 09:30 | 81                         | 15   | 14   | 4         | 6     | 0       | 0   | 1      | 121   | 495         |
| 09:30 | 09:45 | 82                         | 18   | 11   | 1         | 9     | 3       | 0   | 1      | 125   | 511         |
| 09:45 | 10:00 | 65                         | 17   | 21   | 5         | 8     | 1       | 1   | 1      | 119   | 482         |
| 10:00 | 10:15 | 72                         | 31   | 17   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 130   | 436         |
| 10:15 | 10:30 | 83                         | 26   | 16   | 4         | 8     | 0       | 0   | 0      | 137   | 389         |
| 10:30 | 10:45 | 55                         | 9    | 24   | 2         | 6     | 0       | 0   | 0      | 96    | 338         |
| 10:45 | 11:00 | 45                         | 11   | 9    | 1         | 4     | 0       | 0   | 3      | 73    | 325         |
| 11:00 | 11:15 | 44                         | 9    | 21   | 1         | 7     | 1       | 0   | 0      | 83    | 352         |
| 11:15 | 11:30 | 43                         | 16   | 11   | 9         | 5     | 0       | 0   | 2      | 86    | 417         |
| 11:30 | 11:45 | 41                         | 18   | 15   | 5         | 4     | 0       | 0   | 0      | 83    | 488         |
| 11:45 | 12:00 | 59                         | 15   | 13   | 3         | 6     | 2       | 0   | 2      | 100   | 563         |
| 12:00 | 12:15 | 87                         | 27   | 21   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 148   | 638         |
| 12:15 | 12:30 | 88                         | 20   | 26   | 8         | 12    | 3       | 0   | 0      | 157   | 661         |
| 12:30 | 12:45 | 79                         | 31   | 32   | 5         | 11    | 0       | 0   | 0      | 158   | 679         |
| 12:45 | 13:00 | 91                         | 33   | 36   | 5         | 9     | 1       | 0   | 0      | 175   | 647         |
| 13:00 | 13:15 | 81                         | 38   | 38   | 4         | 8     | 1       | 1   | 0      | 171   | 565         |
| 13:15 | 13:30 | 88                         | 39   | 30   | 5         | 12    | 1       | 0   | 0      | 175   | 513         |
| 13:30 | 13:45 | 76                         | 23   | 14   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 126   | 416         |
| 13:45 | 14:00 | 56                         | 18   | 14   | 1         | 4     | 0       | 0   | 0      | 93    | 384         |
| 14:00 | 14:15 | 67                         | 19   | 21   | 1         | 8     | 1       | 0   | 2      | 119   | 380         |
| 14:15 | 14:30 | 43                         | 15   | 9    | 2         | 5     | 3       | 0   | 1      | 78    | 381         |
| 14:30 | 14:45 | 42                         | 16   | 26   | 1         | 9     | 0       | 0   | 0      | 94    | 409         |
| 14:45 | 15:00 | 46                         | 17   | 17   | 1         | 5     | 0       | 0   | 3      | 89    | 436         |
| 15:00 | 15:15 | 75                         | 23   | 16   | 0         | 4     | 0       | 0   | 2      | 120   | 472         |
| 15:15 | 15:30 | 66                         | 21   | 13   | 0         | 5     | 0       | 0   | 1      | 106   | 437         |
| 15:30 | 15:45 | 80                         | 9    | 21   | 3         | 8     | 0       | 0   | 0      | 121   | 427         |
| 15:45 | 16:00 | 76                         | 12   | 23   | 8         | 5     | 0       | 0   | 1      | 125   | 416         |
| 16:00 | 16:15 | 59                         | 7    | 8    | 2         | 8     | 0       | 0   | 1      | 85    | 430         |
| 16:15 | 16:30 | 66                         | 9    | 11   | 1         | 7     | 1       | 0   | 1      | 96    | 487         |
| 16:30 | 16:45 | 76                         | 11   | 16   | 1         | 6     | 0       | 0   | 0      | 110   | 535         |
| 16:45 | 17:00 | 93                         | 27   | 12   | 1         | 4     | 2       | 0   | 0      | 139   | 540         |
| 17:00 | 17:15 | 99                         | 20   | 16   | 1         | 3     | 3       | 0   | 0      | 142   | 515         |
| 17:15 | 17:30 | 87                         | 25   | 23   | 2         | 7     | 0       | 0   | 0      | 144   | 484         |
| 17:30 | 17:45 | 67                         | 16   | 16   | 7         | 8     | 0       | 0   | 1      | 115   | 438         |
| 17:45 | 18:00 | 69                         | 10   | 27   | 3         | 3     | 0       | 0   | 2      | 114   | 439         |
| 18:00 | 18:15 | 56                         | 17   | 23   | 6         | 9     | 0       | 0   | 0      | 111   | 450         |
| 18:15 | 18:30 | 55                         | 13   | 21   | 2         | 4     | 1       | 0   | 2      | 98    | 463         |
| 18:30 | 18:45 | 70                         | 9    | 25   | 1         | 10    | 1       | 0   | 0      | 116   | 474         |
| 18:45 | 19:00 | 59                         | 26   | 32   | 1         | 7     | 0       | 0   | 0      | 125   | 439         |
| 19:00 | 19:15 | 65                         | 23   | 27   | 0         | 9     | 0       | 0   | 0      | 124   | 382         |
| 19:15 | 19:30 | 61                         | 15   | 29   | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 109   |             |
| 19:30 | 19:45 | 56                         | 12   | 10   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 81    |             |
| 19:45 | 20:00 | 45                         | 9    | 11   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 68    |             |
| TOTAL |       | 3526                       | 901  | 1019 | 149       | 378   | 28      | 2   | 33     | 6036  | 23459       |

Tabla 55: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 08/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 15                         | 4    | 10   | 2          | 3     | 0       | 0   | 0      | 34    | 244          |
| 06:45 | 07:00 | 21                         | 7    | 9    | 1          | 7     | 0       | 0   | 1      | 46    | 297          |
| 07:00 | 07:15 | 37                         | 1    | 11   | 0          | 11    | 1       | 0   | 2      | 63    | 337          |
| 07:15 | 07:30 | 61                         | 11   | 16   | 0          | 13    | 0       | 0   | 0      | 101   | 382          |
| 07:30 | 07:45 | 54                         | 9    | 14   | 0          | 9     | 0       | 0   | 1      | 87    | 374          |
| 07:45 | 08:00 | 56                         | 12   | 9    | 3          | 5     | 1       | 0   | 0      | 86    | 418          |
| 08:00 | 08:15 | 67                         | 13   | 10   | 7          | 11    | 0       | 0   | 0      | 108   | 438          |
| 08:15 | 08:30 | 59                         | 11   | 11   | 2          | 10    | 0       | 0   | 0      | 93    | 446          |
| 08:30 | 08:45 | 81                         | 17   | 19   | 2          | 9     | 1       | 0   | 2      | 131   | 467          |
| 08:45 | 09:00 | 80                         | 12   | 6    | 1          | 7     | 0       | 0   | 0      | 106   | 471          |
| 09:00 | 09:15 | 79                         | 9    | 21   | 1          | 6     | 0       | 0   | 0      | 116   | 483          |
| 09:15 | 09:30 | 77                         | 13   | 16   | 1          | 6     | 0       | 0   | 1      | 114   | 484          |
| 09:30 | 09:45 | 88                         | 9    | 20   | 5          | 9     | 3       | 0   | 1      | 135   | 491          |
| 09:45 | 10:00 | 65                         | 21   | 18   | 3          | 8     | 1       | 1   | 1      | 118   | 480          |
| 10:00 | 10:15 | 56                         | 25   | 29   | 0          | 7     | 0       | 0   | 0      | 117   | 464          |
| 10:15 | 10:30 | 67                         | 16   | 27   | 3          | 8     | 0       | 0   | 0      | 121   | 431          |
| 10:30 | 10:45 | 76                         | 11   | 28   | 3          | 6     | 0       | 0   | 0      | 124   | 422          |
| 10:45 | 11:00 | 56                         | 12   | 27   | 0          | 4     | 0       | 0   | 3      | 102   | 408          |
| 11:00 | 11:15 | 44                         | 13   | 19   | 0          | 7     | 1       | 0   | 0      | 84    | 419          |
| 11:15 | 11:30 | 59                         | 23   | 16   | 7          | 5     | 0       | 0   | 2      | 112   | 460          |
| 11:30 | 11:45 | 64                         | 14   | 24   | 4          | 4     | 0       | 0   | 0      | 110   | 462          |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 12   | 11   | 4          | 6     | 2       | 0   | 2      | 113   | 506          |
| 12:00 | 12:15 | 88                         | 19   | 9    | 0          | 9     | 0       | 0   | 0      | 125   | 538          |
| 12:15 | 12:30 | 56                         | 22   | 12   | 9          | 12    | 3       | 0   | 0      | 114   | 559          |
| 12:30 | 12:45 | 93                         | 27   | 17   | 6          | 11    | 0       | 0   | 0      | 154   | 570          |
| 12:45 | 13:00 | 80                         | 23   | 26   | 6          | 9     | 1       | 0   | 0      | 145   | 545          |
| 13:00 | 13:15 | 69                         | 32   | 32   | 3          | 8     | 1       | 1   | 0      | 146   | 501          |
| 13:15 | 13:30 | 66                         | 34   | 11   | 1          | 12    | 1       | 0   | 0      | 125   | 438          |
| 13:30 | 13:45 | 59                         | 32   | 28   | 1          | 9     | 0       | 0   | 0      | 129   | 374          |
| 13:45 | 14:00 | 44                         | 25   | 27   | 1          | 4     | 0       | 0   | 0      | 101   | 319          |
| 14:00 | 14:15 | 49                         | 15   | 5    | 3          | 8     | 1       | 0   | 2      | 83    | 294          |
| 14:15 | 14:30 | 30                         | 9    | 11   | 2          | 5     | 3       | 0   | 1      | 61    | 287          |
| 14:30 | 14:45 | 44                         | 10   | 10   | 1          | 9     | 0       | 0   | 0      | 74    | 316          |
| 14:45 | 15:00 | 46                         | 16   | 4    | 2          | 5     | 0       | 0   | 3      | 76    | 324          |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 15   | 6    | 0          | 4     | 0       | 0   | 2      | 76    | 339          |
| 15:15 | 15:30 | 55                         | 17   | 10   | 2          | 5     | 0       | 0   | 1      | 90    | 373          |
| 15:30 | 15:45 | 51                         | 11   | 9    | 3          | 8     | 0       | 0   | 0      | 82    | 405          |
| 15:45 | 16:00 | 50                         | 15   | 19   | 1          | 5     | 0       | 0   | 1      | 91    | 433          |
| 16:00 | 16:15 | 63                         | 15   | 17   | 6          | 8     | 0       | 0   | 1      | 110   | 470          |
| 16:15 | 16:30 | 79                         | 17   | 15   | 2          | 7     | 1       | 0   | 1      | 122   | 472          |
| 16:30 | 16:45 | 69                         | 11   | 23   | 1          | 6     | 0       | 0   | 0      | 110   | 489          |
| 16:45 | 17:00 | 78                         | 21   | 21   | 2          | 4     | 2       | 0   | 0      | 128   | 520          |
| 17:00 | 17:15 | 66                         | 20   | 18   | 2          | 3     | 3       | 0   | 0      | 112   | 508          |
| 17:15 | 17:30 | 85                         | 27   | 20   | 0          | 7     | 0       | 0   | 0      | 139   | 508          |
| 17:30 | 17:45 | 76                         | 26   | 25   | 5          | 8     | 0       | 0   | 1      | 141   | 487          |
| 17:45 | 18:00 | 65                         | 22   | 23   | 1          | 3     | 0       | 0   | 2      | 116   | 475          |
| 18:00 | 18:15 | 56                         | 21   | 21   | 5          | 9     | 0       | 0   | 0      | 112   | 455          |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 27   | 19   | 6          | 4     | 1       | 0   | 2      | 118   | 419          |
| 18:30 | 18:45 | 81                         | 14   | 23   | 0          | 10    | 1       | 0   | 0      | 129   | 357          |
| 18:45 | 19:00 | 56                         | 11   | 21   | 1          | 7     | 0       | 0   | 0      | 96    | 308          |
| 19:00 | 19:15 | 45                         | 12   | 10   | 0          | 9     | 0       | 0   | 0      | 76    | 263          |
| 19:15 | 19:30 | 32                         | 9    | 11   | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 56    |              |
| 19:30 | 19:45 | 54                         | 11   | 13   | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 80    |              |
| 19:45 | 20:00 | 34                         | 7    | 7    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 51    |              |
| TOTAL |       | 3265                       | 868  | 894  | 121        | 378   | 28      | 2   | 33     | 5589  | 21730        |

Tabla 56: Aforo vehicular del segmento 1 (Prolongación Amalia Puga – Jr. Chanchamayo).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 09/08/19 |      |      |          |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|----------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 10                         | 3    | 3    | 1        | 0     | 0       | 0   | 0      | 17    | 202         |
| 06:45 | 07:00 | 22                         | 2    | 6    | 0        | 2     | 0       | 0   | 0      | 32    | 281         |
| 07:00 | 07:15 | 36                         | 0    | 13   | 3        | 3     | 1       | 1   | 1      | 58    | 339         |
| 07:15 | 07:30 | 58                         | 9    | 17   | 2        | 9     | 0       | 0   | 0      | 95    | 386         |
| 07:30 | 07:45 | 58                         | 10   | 13   | 2        | 11    | 1       | 13  | 0      | 96    | 398         |
| 07:45 | 08:00 | 56                         | 10   | 15   | 2        | 7     | 0       | 0   | 0      | 90    | 419         |
| 08:00 | 08:15 | 64                         | 9    | 16   | 4        | 12    | 0       | 0   | 0      | 105   | 443         |
| 08:15 | 08:30 | 66                         | 5    | 20   | 5        | 11    | 0       | 0   | 0      | 107   | 455         |
| 08:30 | 08:45 | 75                         | 11   | 18   | 3        | 8     | 0       | 0   | 2      | 117   | 463         |
| 08:45 | 09:00 | 77                         | 12   | 13   | 2        | 9     | 1       | 0   | 0      | 114   | 482         |
| 09:00 | 09:15 | 65                         | 18   | 22   | 2        | 9     | 1       | 0   | 0      | 117   | 487         |
| 09:15 | 09:30 | 81                         | 10   | 17   | 1        | 6     | 0       | 0   | 0      | 115   | 489         |
| 09:30 | 09:45 | 88                         | 16   | 22   | 3        | 6     | 1       | 0   | 0      | 136   | 494         |
| 09:45 | 10:00 | 65                         | 19   | 16   | 5        | 13    | 0       | 0   | 1      | 119   | 493         |
| 10:00 | 10:15 | 56                         | 23   | 27   | 0        | 11    | 0       | 0   | 2      | 119   | 480         |
| 10:15 | 10:30 | 67                         | 12   | 25   | 3        | 9     | 2       | 0   | 2      | 120   | 449         |
| 10:30 | 10:45 | 76                         | 18   | 30   | 3        | 5     | 0       | 0   | 3      | 135   | 437         |
| 10:45 | 11:00 | 56                         | 21   | 21   | 0        | 5     | 0       | 0   | 3      | 106   | 404         |
| 11:00 | 11:15 | 44                         | 16   | 17   | 0        | 11    | 0       | 0   | 0      | 88    | 428         |
| 11:15 | 11:30 | 59                         | 18   | 16   | 7        | 6     | 0       | 0   | 2      | 108   | 481         |
| 11:30 | 11:45 | 64                         | 10   | 19   | 4        | 5     | 0       | 0   | 0      | 102   | 507         |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 11   | 26   | 4        | 8     | 3       | 0   | 2      | 130   | 570         |
| 12:00 | 12:15 | 88                         | 17   | 27   | 0        | 9     | 0       | 0   | 0      | 141   | 587         |
| 12:15 | 12:30 | 56                         | 26   | 32   | 9        | 10    | 1       | 0   | 0      | 134   | 603         |
| 12:30 | 12:45 | 93                         | 25   | 30   | 6        | 8     | 3       | 0   | 0      | 165   | 589         |
| 12:45 | 13:00 | 80                         | 29   | 29   | 3        | 6     | 0       | 0   | 0      | 147   | 535         |
| 13:00 | 13:15 | 69                         | 31   | 31   | 17       | 7     | 1       | 1   | 0      | 157   | 469         |
| 13:15 | 13:30 | 66                         | 22   | 21   | 1        | 9     | 1       | 0   | 0      | 120   | 405         |
| 13:30 | 13:45 | 59                         | 12   | 29   | 3        | 8     | 0       | 0   | 0      | 111   | 353         |
| 13:45 | 14:00 | 44                         | 15   | 16   | 1        | 5     | 0       | 0   | 0      | 81    | 294         |
| 14:00 | 14:15 | 49                         | 17   | 15   | 0        | 8     | 2       | 0   | 2      | 93    | 317         |
| 14:15 | 14:30 | 33                         | 12   | 14   | 3        | 4     | 1       | 0   | 1      | 68    | 343         |
| 14:30 | 14:45 | 27                         | 11   | 11   | 0        | 3     | 0       | 0   | 0      | 52    | 376         |
| 14:45 | 15:00 | 63                         | 14   | 11   | 4        | 9     | 0       | 0   | 3      | 104   | 449         |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 11   | 23   | 5        | 10    | 0       | 0   | 2      | 119   | 463         |
| 15:15 | 15:30 | 63                         | 10   | 15   | 4        | 8     | 0       | 0   | 1      | 101   | 465         |
| 15:30 | 15:45 | 81                         | 11   | 19   | 1        | 12    | 1       | 0   | 0      | 125   | 484         |
| 15:45 | 16:00 | 77                         | 16   | 8    | 3        | 9     | 4       | 0   | 1      | 118   | 473         |
| 16:00 | 16:15 | 76                         | 12   | 15   | 5        | 11    | 1       | 0   | 1      | 121   | 477         |
| 16:15 | 16:30 | 75                         | 14   | 19   | 1        | 9     | 1       | 0   | 1      | 120   | 485         |
| 16:30 | 16:45 | 69                         | 15   | 23   | 0        | 7     | 0       | 0   | 0      | 114   | 484         |
| 16:45 | 17:00 | 78                         | 23   | 11   | 0        | 9     | 0       | 1   | 0      | 122   | 497         |
| 17:00 | 17:15 | 81                         | 21   | 21   | 1        | 5     | 0       | 0   | 0      | 129   | 478         |
| 17:15 | 17:30 | 69                         | 19   | 27   | 2        | 2     | 0       | 0   | 0      | 119   | 466         |
| 17:30 | 17:45 | 76                         | 11   | 31   | 6        | 3     | 0       | 0   | 0      | 127   | 441         |
| 17:45 | 18:00 | 56                         | 19   | 16   | 7        | 5     | 0       | 0   | 0      | 103   | 441         |
| 18:00 | 18:15 | 44                         | 26   | 34   | 8        | 4     | 1       | 0   | 0      | 117   | 430         |
| 18:15 | 18:30 | 46                         | 11   | 25   | 7        | 5     | 0       | 0   | 0      | 94    | 407         |
| 18:30 | 18:45 | 77                         | 16   | 19   | 6        | 9     | 0       | 0   | 0      | 127   | 410         |
| 18:45 | 19:00 | 45                         | 17   | 21   | 5        | 3     | 0       | 0   | 1      | 92    | 378         |
| 19:00 | 19:15 | 52                         | 20   | 12   | 3        | 6     | 0       | 0   | 1      | 94    | 374         |
| 19:15 | 19:30 | 50                         | 13   | 27   | 3        | 3     | 0       | 1   | 0      | 97    |             |
| 19:30 | 19:45 | 61                         | 15   | 16   | 1        | 2     | 0       | 0   | 0      | 95    |             |
| 19:45 | 20:00 | 53                         | 12   | 21   | 0        | 1     | 1       | 0   | 0      | 88    |             |
| TOTAL |       | 3343                       | 806  | 1061 | 171      | 375   | 28      | 4   | 33     | 5821  | 22560       |



Tabla 57: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 12/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(V<br>eh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 102                        | 18   | 19   | 4         | 4     | 0       | 0   | 1      | 148   | 573             |
| 06:45 | 07:00 | 121                        | 19   | 25   | 2         | 1     | 0       | 0   | 3      | 171   | 604             |
| 07:00 | 07:15 | 74                         | 13   | 19   | 3         | 2     | 0       | 0   | 2      | 113   | 600             |
| 07:15 | 07:30 | 102                        | 9    | 24   | 2         | 3     | 0       | 0   | 1      | 141   | 672             |
| 07:30 | 07:45 | 118                        | 21   | 27   | 6         | 1     | 0       | 0   | 6      | 179   | 682             |
| 07:45 | 08:00 | 119                        | 12   | 21   | 3         | 8     | 2       | 0   | 2      | 167   | 687             |
| 08:00 | 08:15 | 143                        | 11   | 20   | 4         | 6     | 0       | 0   | 1      | 185   | 674             |
| 08:15 | 08:30 | 109                        | 12   | 21   | 7         | 2     | 0       | 0   | 0      | 151   | 644             |
| 08:30 | 08:45 | 118                        | 21   | 27   | 6         | 7     | 0       | 0   | 5      | 184   | 646             |
| 08:45 | 09:00 | 99                         | 12   | 31   | 4         | 5     | 0       | 0   | 3      | 154   | 600             |
| 09:00 | 09:15 | 101                        | 11   | 29   | 6         | 2     | 0       | 0   | 6      | 155   | 601             |
| 09:15 | 09:30 | 98                         | 9    | 27   | 5         | 6     | 0       | 0   | 8      | 153   | 590             |
| 09:30 | 09:45 | 89                         | 17   | 22   | 5         | 3     | 0       | 0   | 2      | 138   | 580             |
| 09:45 | 10:00 | 111                        | 15   | 19   | 3         | 3     | 0       | 1   | 3      | 155   | 573             |
| 10:00 | 10:15 | 97                         | 11   | 23   | 6         | 6     | 0       | 0   | 1      | 144   | 545             |
| 10:15 | 10:30 | 101                        | 16   | 17   | 1         | 4     | 0       | 0   | 4      | 143   | 517             |
| 10:30 | 10:45 | 100                        | 13   | 16   | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 131   | 513             |
| 10:45 | 11:00 | 98                         | 10   | 15   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 127   | 514             |
| 11:00 | 11:15 | 87                         | 11   | 15   | 1         | 0     | 1       | 0   | 1      | 116   | 539             |
| 11:15 | 11:30 | 103                        | 13   | 19   | 0         | 3     | 0       | 0   | 1      | 139   | 574             |
| 11:30 | 11:45 | 98                         | 9    | 20   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 132   | 578             |
| 11:45 | 12:00 | 121                        | 11   | 14   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 152   | 583             |
| 12:00 | 12:15 | 113                        | 15   | 17   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 151   | 567             |
| 12:15 | 12:30 | 102                        | 13   | 14   | 10        | 1     | 0       | 0   | 3      | 143   | 579             |
| 12:30 | 12:45 | 91                         | 13   | 23   | 5         | 3     | 0       | 0   | 2      | 137   | 583             |
| 12:45 | 13:00 | 92                         | 18   | 17   | 4         | 2     | 0       | 0   | 3      | 136   | 600             |
| 13:00 | 13:15 | 101                        | 20   | 26   | 7         | 7     | 0       | 0   | 2      | 163   | 613             |
| 13:15 | 13:30 | 97                         | 17   | 21   | 9         | 2     | 0       | 0   | 1      | 147   | 596             |
| 13:30 | 13:45 | 99                         | 19   | 25   | 5         | 5     | 0       | 0   | 1      | 154   | 580             |
| 13:45 | 14:00 | 97                         | 21   | 19   | 6         | 3     | 0       | 0   | 3      | 149   | 528             |
| 14:00 | 14:15 | 101                        | 16   | 23   | 3         | 1     | 0       | 0   | 2      | 146   | 504             |
| 14:15 | 14:30 | 79                         | 18   | 19   | 8         | 6     | 0       | 0   | 1      | 131   | 462             |
| 14:30 | 14:45 | 65                         | 12   | 21   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 102   | 453             |
| 14:45 | 15:00 | 77                         | 9    | 29   | 3         | 3     | 0       | 0   | 4      | 125   | 431             |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 14   | 16   | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 104   | 433             |
| 15:15 | 15:30 | 87                         | 11   | 20   | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 122   | 458             |
| 15:30 | 15:45 | 56                         | 10   | 14   | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 449             |
| 15:45 | 16:00 | 93                         | 8    | 18   | 3         | 2     | 0       | 1   | 2      | 127   | 461             |
| 16:00 | 16:15 | 84                         | 13   | 27   | 4         | 1     | 0       | 0   | 0      | 129   | 447             |
| 16:15 | 16:30 | 74                         | 11   | 21   | 3         | 4     | 0       | 0   | 0      | 113   | 435             |
| 16:30 | 16:45 | 59                         | 15   | 11   | 5         | 2     | 0       | 0   | 0      | 92    | 446             |
| 16:45 | 17:00 | 73                         | 12   | 16   | 8         | 3     | 0       | 0   | 1      | 113   | 498             |
| 17:00 | 17:15 | 71                         | 17   | 22   | 5         | 1     | 1       | 0   | 0      | 117   | 463             |
| 17:15 | 17:30 | 78                         | 18   | 19   | 3         | 3     | 0       | 0   | 3      | 124   | 481             |
| 17:30 | 17:45 | 94                         | 14   | 26   | 4         | 6     | 0       | 0   | 0      | 144   | 512             |
| 17:45 | 18:00 | 55                         | 6    | 14   | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 78    | 500             |
| 18:00 | 18:15 | 92                         | 11   | 22   | 5         | 3     | 0       | 1   | 1      | 135   | 547             |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 17   | 28   | 3         | 5     | 0       | 0   | 1      | 155   | 525             |
| 18:30 | 18:45 | 85                         | 13   | 25   | 2         | 3     | 0       | 0   | 4      | 132   | 516             |
| 18:45 | 19:00 | 89                         | 12   | 20   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 125   | 524             |
| 19:00 | 19:15 | 74                         | 13   | 19   | 3         | 2     | 0       | 0   | 2      | 113   | 504             |
| 19:15 | 19:30 | 102                        | 15   | 24   | 1         | 3     | 0       | 0   | 1      | 146   |                 |
| 19:30 | 19:45 | 99                         | 12   | 23   | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 140   |                 |
| 19:45 | 20:00 | 76                         | 9    | 16   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 105   |                 |
| TOTAL |       | 5033                       | 736  | 1125 | 204       | 161   | 4       | 3   | 90     | 7356  |                 |

Tabla 58: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 13/08/19 |      |      |           |       |         |     |        | VHMD(Veh /h) |       |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|--------------|-------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION |              | TOTAL |
| 06:30 | 06:45 | 94                         | 17   | 20   | 1         | 3     | 0       | 0   | 1      | 136          | 577   |
| 06:45 | 07:00 | 121                        | 10   | 17   | 3         | 0     | 0       | 0   | 3      | 154          | 609   |
| 07:00 | 07:15 | 101                        | 12   | 17   | 1         | 1     | 0       | 0   | 2      | 134          | 636   |
| 07:15 | 07:30 | 102                        | 22   | 22   | 2         | 4     | 0       | 0   | 1      | 153          | 675   |
| 07:30 | 07:45 | 111                        | 20   | 28   | 2         | 3     | 0       | 0   | 4      | 168          | 658   |
| 07:45 | 08:00 | 121                        | 24   | 21   | 2         | 7     | 0       | 0   | 6      | 181          | 661   |
| 08:00 | 08:15 | 137                        | 12   | 16   | 1         | 6     | 0       | 0   | 1      | 173          | 638   |
| 08:15 | 08:30 | 99                         | 10   | 21   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 136          | 616   |
| 08:30 | 08:45 | 117                        | 17   | 22   | 6         | 6     | 0       | 0   | 3      | 171          | 630   |
| 08:45 | 09:00 | 108                        | 12   | 28   | 4         | 3     | 0       | 0   | 3      | 158          | 580   |
| 09:00 | 09:15 | 101                        | 11   | 27   | 5         | 1     | 0       | 0   | 6      | 151          | 547   |
| 09:15 | 09:30 | 102                        | 10   | 27   | 3         | 3     | 0       | 0   | 5      | 150          | 522   |
| 09:30 | 09:45 | 76                         | 17   | 21   | 1         | 4     | 0       | 0   | 2      | 121          | 500   |
| 09:45 | 10:00 | 87                         | 17   | 17   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 125          | 513   |
| 10:00 | 10:15 | 91                         | 10   | 21   | 3         | 0     | 0       | 0   | 1      | 126          | 517   |
| 10:15 | 10:30 | 93                         | 13   | 17   | 1         | 3     | 0       | 0   | 1      | 128          | 482   |
| 10:30 | 10:45 | 102                        | 15   | 16   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 134          | 493   |
| 10:45 | 11:00 | 99                         | 11   | 15   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 129          | 489   |
| 11:00 | 11:15 | 65                         | 10   | 15   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 91           | 508   |
| 11:15 | 11:30 | 100                        | 13   | 21   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 139          | 584   |
| 11:30 | 11:45 | 99                         | 8    | 17   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 130          | 621   |
| 11:45 | 12:00 | 112                        | 10   | 19   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 148          | 660   |
| 12:00 | 12:15 | 120                        | 21   | 21   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 167          | 664   |
| 12:15 | 12:30 | 119                        | 16   | 29   | 5         | 3     | 0       | 0   | 4      | 176          | 654   |
| 12:30 | 12:45 | 121                        | 13   | 23   | 6         | 5     | 0       | 0   | 1      | 169          | 659   |
| 12:45 | 13:00 | 102                        | 17   | 17   | 7         | 7     | 0       | 0   | 2      | 152          | 642   |
| 13:00 | 13:15 | 101                        | 20   | 25   | 4         | 5     | 0       | 0   | 2      | 157          | 614   |
| 13:15 | 13:30 | 132                        | 17   | 23   | 6         | 3     | 0       | 0   | 0      | 181          | 603   |
| 13:30 | 13:45 | 99                         | 21   | 25   | 5         | 1     | 0       | 0   | 1      | 152          | 543   |
| 13:45 | 14:00 | 89                         | 17   | 12   | 6         | 0     | 0       | 0   | 0      | 124          | 494   |
| 14:00 | 14:15 | 101                        | 15   | 23   | 3         | 2     | 0       | 0   | 2      | 146          | 483   |
| 14:15 | 14:30 | 72                         | 18   | 19   | 7         | 4     | 0       | 0   | 1      | 121          | 432   |
| 14:30 | 14:45 | 65                         | 12   | 21   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 103          | 430   |
| 14:45 | 15:00 | 77                         | 6    | 22   | 1         | 3     | 0       | 0   | 4      | 113          | 407   |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 11   | 12   | 2         | 1     | 0       | 1   | 0      | 95           | 421   |
| 15:15 | 15:30 | 87                         | 11   | 15   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 119          | 451   |
| 15:30 | 15:45 | 56                         | 10   | 14   | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 80           | 448   |
| 15:45 | 16:00 | 93                         | 10   | 18   | 1         | 2     | 0       | 0   | 3      | 127          | 467   |
| 16:00 | 16:15 | 84                         | 12   | 27   | 0         | 1     | 1       | 0   | 0      | 125          | 434   |
| 16:15 | 16:30 | 74                         | 16   | 21   | 0         | 4     | 0       | 0   | 1      | 116          | 422   |
| 16:30 | 16:45 | 59                         | 15   | 21   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 99           | 427   |
| 16:45 | 17:00 | 56                         | 13   | 16   | 5         | 3     | 0       | 0   | 1      | 94           | 488   |
| 17:00 | 17:15 | 71                         | 16   | 22   | 3         | 1     | 0       | 0   | 0      | 113          | 525   |
| 17:15 | 17:30 | 78                         | 18   | 19   | 0         | 3     | 0       | 0   | 3      | 121          | 557   |
| 17:30 | 17:45 | 105                        | 21   | 26   | 2         | 6     | 0       | 0   | 0      | 160          | 564   |
| 17:45 | 18:00 | 100                        | 16   | 14   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 131          | 531   |
| 18:00 | 18:15 | 92                         | 15   | 29   | 5         | 3     | 0       | 0   | 1      | 145          | 531   |
| 18:15 | 18:30 | 76                         | 19   | 24   | 3         | 5     | 0       | 0   | 1      | 128          | 491   |
| 18:30 | 18:45 | 85                         | 11   | 26   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 127          | 464   |
| 18:45 | 19:00 | 89                         | 16   | 22   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 131          | 421   |
| 19:00 | 19:15 | 74                         | 10   | 17   | 0         | 2     | 0       | 0   | 2      | 105          | 391   |
| 19:15 | 19:30 | 76                         | 9    | 12   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 101          |       |
| 19:30 | 19:45 | 56                         | 12   | 12   | 3         | 1     | 0       | 0   | 0      | 84           |       |
| 19:45 | 20:00 | 76                         | 7    | 14   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 101          |       |
| TOTAL |       | 4991                       | 762  | 1086 | 140       | 144   | 1       | 1   | 74     | 7199         | 27374 |

Tabla 59: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 14/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 101                        | 12   | 21   | 1          | 2     | 0       | 0   | 1      | 138   | 593          |
| 06:45 | 07:00 | 122                        | 15   | 17   | 3          | 0     | 0       | 0   | 4      | 161   | 634          |
| 07:00 | 07:15 | 102                        | 13   | 17   | 3          | 1     | 0       | 0   | 2      | 138   | 649          |
| 07:15 | 07:30 | 99                         | 22   | 27   | 1          | 4     | 0       | 0   | 3      | 156   | 681          |
| 07:30 | 07:45 | 121                        | 20   | 28   | 4          | 2     | 0       | 0   | 4      | 179   | 662          |
| 07:45 | 08:00 | 122                        | 21   | 21   | 2          | 7     | 1       | 0   | 2      | 176   | 642          |
| 08:00 | 08:15 | 127                        | 14   | 20   | 4          | 5     | 0       | 0   | 0      | 170   | 614          |
| 08:15 | 08:30 | 97                         | 13   | 21   | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 137   | 568          |
| 08:30 | 08:45 | 107                        | 17   | 22   | 6          | 4     | 0       | 0   | 3      | 159   | 564          |
| 08:45 | 09:00 | 100                        | 12   | 28   | 4          | 3     | 0       | 0   | 1      | 148   | 524          |
| 09:00 | 09:15 | 78                         | 11   | 27   | 5          | 1     | 0       | 0   | 2      | 124   | 502          |
| 09:15 | 09:30 | 89                         | 10   | 27   | 3          | 3     | 0       | 0   | 1      | 133   | 504          |
| 09:30 | 09:45 | 75                         | 17   | 21   | 1          | 4     | 0       | 0   | 1      | 119   | 499          |
| 09:45 | 10:00 | 88                         | 17   | 17   | 1          | 2     | 0       | 0   | 1      | 126   | 511          |
| 10:00 | 10:15 | 92                         | 10   | 21   | 2          | 0     | 0       | 0   | 1      | 126   | 515          |
| 10:15 | 10:30 | 93                         | 13   | 17   | 1          | 3     | 0       | 0   | 1      | 128   | 480          |
| 10:30 | 10:45 | 102                        | 12   | 16   | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 131   | 491          |
| 10:45 | 11:00 | 101                        | 11   | 15   | 2          | 0     | 0       | 0   | 1      | 130   | 490          |
| 11:00 | 11:15 | 65                         | 10   | 15   | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 91    | 526          |
| 11:15 | 11:30 | 100                        | 13   | 21   | 3          | 1     | 0       | 0   | 1      | 139   | 605          |
| 11:30 | 11:45 | 99                         | 8    | 17   | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 130   | 650          |
| 11:45 | 12:00 | 134                        | 10   | 19   | 2          | 0     | 0       | 0   | 1      | 166   | 675          |
| 12:00 | 12:15 | 121                        | 23   | 21   | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 170   | 664          |
| 12:15 | 12:30 | 128                        | 16   | 29   | 5          | 3     | 0       | 0   | 3      | 184   | 661          |
| 12:30 | 12:45 | 100                        | 21   | 23   | 6          | 4     | 0       | 0   | 1      | 155   | 640          |
| 12:45 | 13:00 | 105                        | 17   | 17   | 7          | 7     | 0       | 0   | 2      | 155   | 638          |
| 13:00 | 13:15 | 111                        | 20   | 25   | 4          | 5     | 0       | 0   | 2      | 167   | 606          |
| 13:15 | 13:30 | 115                        | 17   | 23   | 6          | 2     | 0       | 0   | 0      | 163   | 582          |
| 13:30 | 13:45 | 102                        | 21   | 25   | 3          | 1     | 0       | 0   | 1      | 153   | 531          |
| 13:45 | 14:00 | 89                         | 17   | 12   | 5          | 0     | 0       | 0   | 0      | 123   | 498          |
| 14:00 | 14:15 | 101                        | 12   | 23   | 3          | 2     | 0       | 0   | 2      | 143   | 484          |
| 14:15 | 14:30 | 67                         | 14   | 19   | 7          | 4     | 0       | 0   | 1      | 112   | 435          |
| 14:30 | 14:45 | 82                         | 12   | 21   | 2          | 2     | 0       | 0   | 1      | 120   | 411          |
| 14:45 | 15:00 | 77                         | 6    | 22   | 1          | 1     | 0       | 0   | 2      | 109   | 382          |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 11   | 12   | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 94    | 394          |
| 15:15 | 15:30 | 56                         | 11   | 15   | 2          | 4     | 0       | 0   | 0      | 88    | 428          |
| 15:30 | 15:45 | 67                         | 10   | 14   | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 91    | 459          |
| 15:45 | 16:00 | 93                         | 6    | 18   | 1          | 2     | 0       | 0   | 1      | 121   | 472          |
| 16:00 | 16:15 | 88                         | 12   | 27   | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 128   | 460          |
| 16:15 | 16:30 | 76                         | 16   | 21   | 0          | 5     | 0       | 0   | 1      | 119   | 438          |
| 16:30 | 16:45 | 64                         | 15   | 21   | 2          | 2     | 0       | 0   | 0      | 104   | 437          |
| 16:45 | 17:00 | 71                         | 13   | 16   | 5          | 3     | 0       | 0   | 1      | 109   | 486          |
| 17:00 | 17:15 | 71                         | 8    | 22   | 3          | 1     | 0       | 0   | 1      | 106   | 508          |
| 17:15 | 17:30 | 78                         | 18   | 19   | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 118   | 552          |
| 17:30 | 17:45 | 105                        | 17   | 26   | 2          | 3     | 0       | 0   | 2      | 153   | 580          |
| 17:45 | 18:00 | 95                         | 21   | 14   | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 131   | 579          |
| 18:00 | 18:15 | 99                         | 15   | 29   | 5          | 1     | 0       | 0   | 1      | 150   | 587          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 12   | 24   | 3          | 5     | 0       | 0   | 1      | 146   | 542          |
| 18:30 | 18:45 | 112                        | 9    | 26   | 2          | 3     | 0       | 0   | 0      | 152   | 495          |
| 18:45 | 19:00 | 98                         | 16   | 22   | 1          | 1     | 0       | 0   | 1      | 139   | 424          |
| 19:00 | 19:15 | 79                         | 7    | 17   | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 105   | 371          |
| 19:15 | 19:30 | 76                         | 9    | 12   | 1          | 0     | 0       | 0   | 1      | 99    |              |
| 19:30 | 19:45 | 56                         | 11   | 12   | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 81    |              |
| 19:45 | 20:00 | 64                         | 5    | 14   | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 86    |              |
| TOTAL |       | 5029                       | 739  | 1096 | 140        | 121   | 1       | 0   | 53     | 7179  | 27323        |

Tabla 60: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 15/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 115                        | 9    | 13   | 0         | 1     | 0       | 0   | 4      | 142   | 567          |
| 06:45 | 07:00 | 107                        | 7    | 17   | 1         | 0     | 0       | 0   | 2      | 134   | 485          |
| 07:00 | 07:15 | 111                        | 9    | 17   | 4         | 1     | 0       | 0   | 2      | 144   | 527          |
| 07:15 | 07:30 | 100                        | 12   | 27   | 1         | 4     | 0       | 0   | 3      | 147   | 544          |
| 07:30 | 07:45 | 11                         | 12   | 28   | 4         | 2     | 0       | 0   | 3      | 60    | 558          |
| 07:45 | 08:00 | 132                        | 12   | 21   | 2         | 7     | 0       | 0   | 2      | 176   | 651          |
| 08:00 | 08:15 | 122                        | 14   | 20   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 161   | 577          |
| 08:15 | 08:30 | 121                        | 13   | 21   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 161   | 536          |
| 08:30 | 08:45 | 107                        | 17   | 22   | 2         | 2     | 0       | 0   | 3      | 153   | 507          |
| 08:45 | 09:00 | 56                         | 10   | 28   | 4         | 3     | 0       | 0   | 1      | 102   | 469          |
| 09:00 | 09:15 | 78                         | 12   | 22   | 5         | 1     | 0       | 0   | 2      | 120   | 492          |
| 09:15 | 09:30 | 89                         | 10   | 27   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 132   | 498          |
| 09:30 | 09:45 | 75                         | 15   | 22   | 1         | 15    | 0       | 0   | 1      | 115   | 491          |
| 09:45 | 10:00 | 88                         | 17   | 17   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 125   | 465          |
| 10:00 | 10:15 | 92                         | 10   | 21   | 2         | 0     | 0       | 0   | 1      | 126   | 444          |
| 10:15 | 10:30 | 93                         | 14   | 14   | 1         | 3     | 0       | 0   | 0      | 125   | 409          |
| 10:30 | 10:45 | 59                         | 12   | 16   | 0         | 1     | 0       | 0   | 1      | 89    | 423          |
| 10:45 | 11:00 | 75                         | 11   | 15   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 104   | 462          |
| 11:00 | 11:15 | 65                         | 10   | 15   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 91    | 508          |
| 11:15 | 11:30 | 100                        | 13   | 21   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 139   | 591          |
| 11:30 | 11:45 | 99                         | 8    | 17   | 3         | 1     | 0       | 0   | 0      | 128   | 643          |
| 11:45 | 12:00 | 123                        | 10   | 15   | 2         | 0     | 0       | 0   | 0      | 150   | 699          |
| 12:00 | 12:15 | 121                        | 24   | 22   | 3         | 3     | 0       | 0   | 1      | 174   | 723          |
| 12:15 | 12:30 | 132                        | 21   | 27   | 5         | 4     | 0       | 0   | 2      | 191   | 708          |
| 12:30 | 12:45 | 128                        | 21   | 25   | 6         | 3     | 0       | 0   | 1      | 184   | 637          |
| 12:45 | 13:00 | 120                        | 16   | 22   | 7         | 7     | 0       | 0   | 2      | 174   | 593          |
| 13:00 | 13:15 | 100                        | 20   | 25   | 6         | 6     | 0       | 0   | 2      | 159   | 555          |
| 13:15 | 13:30 | 75                         | 17   | 21   | 5         | 2     | 0       | 0   | 0      | 120   | 534          |
| 13:30 | 13:45 | 88                         | 21   | 25   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 140   | 520          |
| 13:45 | 14:00 | 96                         | 23   | 12   | 5         | 0     | 0       | 0   | 0      | 136   | 482          |
| 14:00 | 14:15 | 101                        | 12   | 20   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 138   | 461          |
| 14:15 | 14:30 | 67                         | 11   | 19   | 7         | 1     | 0       | 0   | 1      | 106   | 416          |
| 14:30 | 14:45 | 67                         | 8    | 22   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 102   | 398          |
| 14:45 | 15:00 | 77                         | 10   | 22   | 1         | 3     | 0       | 0   | 2      | 115   | 387          |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 11   | 11   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 394          |
| 15:15 | 15:30 | 56                         | 11   | 15   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 88    | 430          |
| 15:30 | 15:45 | 67                         | 10   | 14   | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 91    | 458          |
| 15:45 | 16:00 | 94                         | 6    | 18   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 122   | 465          |
| 16:00 | 16:15 | 88                         | 13   | 27   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 129   | 452          |
| 16:15 | 16:30 | 76                         | 16   | 18   | 0         | 5     | 0       | 0   | 1      | 116   | 429          |
| 16:30 | 16:45 | 64                         | 15   | 15   | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 98    | 431          |
| 16:45 | 17:00 | 71                         | 13   | 16   | 5         | 3     | 0       | 0   | 1      | 109   | 482          |
| 17:00 | 17:15 | 71                         | 8    | 22   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 106   | 509          |
| 17:15 | 17:30 | 78                         | 18   | 19   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 118   | 553          |
| 17:30 | 17:45 | 101                        | 17   | 26   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 149   | 571          |
| 17:45 | 18:00 | 100                        | 21   | 14   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 136   | 561          |
| 18:00 | 18:15 | 99                         | 15   | 29   | 6         | 1     | 0       | 0   | 0      | 150   | 563          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 12   | 15   | 3         | 5     | 0       | 0   | 0      | 136   | 522          |
| 18:30 | 18:45 | 112                        | 9    | 13   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 139   | 497          |
| 18:45 | 19:00 | 98                         | 16   | 21   | 1         | 1     | 0       | 0   | 1      | 138   | 427          |
| 19:00 | 19:15 | 79                         | 10   | 17   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 109   | 377          |
| 19:15 | 19:30 | 88                         | 9    | 12   | 1         | 0     | 0       | 0   | 1      | 111   |              |
| 19:30 | 19:45 | 44                         | 11   | 12   | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    |              |
| 19:45 | 20:00 | 64                         | 7    | 16   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 88    |              |
| TOTAL |       | 4809                       | 709  | 1048 | 134       | 113   | 0       | 0   | 45     | 6858  | 26081        |

Tabla 61: Aforo vehicular del segmento 2 (Jr. Chanchamayo - Jr. Iquique).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 16/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 99                         | 12   | 18   | 1         | 1     | 0       | 0   | 6      | 137   | 587          |
| 06:45 | 07:00 | 102                        | 15   | 12   | 1         | 0     | 0       | 0   | 4      | 134   | 640          |
| 07:00 | 07:15 | 113                        | 13   | 25   | 4         | 1     | 0       | 0   | 3      | 159   | 666          |
| 07:15 | 07:30 | 108                        | 15   | 27   | 1         | 3     | 0       | 0   | 3      | 157   | 679          |
| 07:30 | 07:45 | 132                        | 20   | 28   | 4         | 2     | 0       | 0   | 4      | 190   | 664          |
| 07:45 | 08:00 | 104                        | 21   | 22   | 2         | 4     | 0       | 0   | 7      | 160   | 624          |
| 08:00 | 08:15 | 127                        | 14   | 21   | 4         | 5     | 0       | 0   | 1      | 172   | 597          |
| 08:15 | 08:30 | 97                         | 13   | 25   | 1         | 6     | 0       | 0   | 0      | 142   | 538          |
| 08:30 | 08:45 | 107                        | 17   | 17   | 2         | 4     | 0       | 0   | 3      | 150   | 516          |
| 08:45 | 09:00 | 100                        | 9    | 19   | 4         | 0     | 0       | 0   | 1      | 133   | 483          |
| 09:00 | 09:15 | 78                         | 11   | 21   | 1         | 1     | 0       | 0   | 1      | 113   | 474          |
| 09:15 | 09:30 | 89                         | 10   | 16   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 120   | 486          |
| 09:30 | 09:45 | 75                         | 17   | 19   | 1         | 4     | 0       | 0   | 1      | 117   | 491          |
| 09:45 | 10:00 | 88                         | 17   | 16   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 124   | 475          |
| 10:00 | 10:15 | 92                         | 10   | 20   | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 125   | 484          |
| 10:15 | 10:30 | 93                         | 12   | 15   | 1         | 3     | 0       | 0   | 1      | 125   | 450          |
| 10:30 | 10:45 | 76                         | 12   | 12   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 101   | 463          |
| 10:45 | 11:00 | 101                        | 11   | 17   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 133   | 492          |
| 11:00 | 11:15 | 65                         | 11   | 14   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 91    | 523          |
| 11:15 | 11:30 | 100                        | 13   | 21   | 3         | 1     | 0       | 0   | 0      | 138   | 599          |
| 11:30 | 11:45 | 99                         | 8    | 17   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 130   | 639          |
| 11:45 | 12:00 | 134                        | 10   | 17   | 2         | 0     | 0       | 0   | 1      | 164   | 664          |
| 12:00 | 12:15 | 121                        | 22   | 19   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 167   | 673          |
| 12:15 | 12:30 | 128                        | 16   | 26   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 178   | 674          |
| 12:30 | 12:45 | 100                        | 24   | 23   | 1         | 4     | 0       | 0   | 3      | 155   | 668          |
| 12:45 | 13:00 | 123                        | 17   | 17   | 7         | 7     | 0       | 0   | 2      | 173   | 649          |
| 13:00 | 13:15 | 111                        | 23   | 25   | 2         | 5     | 0       | 0   | 2      | 168   | 599          |
| 13:15 | 13:30 | 124                        | 17   | 23   | 6         | 2     | 0       | 0   | 0      | 172   | 575          |
| 13:30 | 13:45 | 88                         | 17   | 25   | 4         | 1     | 0       | 0   | 1      | 136   | 513          |
| 13:45 | 14:00 | 89                         | 17   | 12   | 5         | 0     | 0       | 0   | 0      | 123   | 497          |
| 14:00 | 14:15 | 101                        | 12   | 23   | 3         | 3     | 0       | 0   | 2      | 144   | 482          |
| 14:15 | 14:30 | 67                         | 14   | 19   | 5         | 4     | 0       | 0   | 1      | 110   | 431          |
| 14:30 | 14:45 | 82                         | 12   | 21   | 2         | 2     | 0       | 0   | 1      | 120   | 409          |
| 14:45 | 15:00 | 77                         | 6    | 22   | 1         | 0     | 0       | 0   | 2      | 108   | 381          |
| 15:00 | 15:15 | 68                         | 10   | 12   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 388          |
| 15:15 | 15:30 | 56                         | 11   | 15   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 88    | 423          |
| 15:30 | 15:45 | 67                         | 10   | 14   | 0         | 0     | 0       | 0   | 1      | 92    | 454          |
| 15:45 | 16:00 | 93                         | 6    | 12   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 115   | 467          |
| 16:00 | 16:15 | 88                         | 12   | 27   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 128   | 463          |
| 16:15 | 16:30 | 76                         | 16   | 21   | 0         | 5     | 0       | 0   | 1      | 119   | 441          |
| 16:30 | 16:45 | 64                         | 15   | 21   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 105   | 440          |
| 16:45 | 17:00 | 71                         | 13   | 18   | 5         | 3     | 0       | 0   | 1      | 111   | 483          |
| 17:00 | 17:15 | 71                         | 8    | 22   | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 106   | 497          |
| 17:15 | 17:30 | 78                         | 18   | 19   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 118   | 535          |
| 17:30 | 17:45 | 105                        | 12   | 26   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 148   | 563          |
| 17:45 | 18:00 | 95                         | 15   | 14   | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 125   | 568          |
| 18:00 | 18:15 | 99                         | 15   | 23   | 5         | 1     | 0       | 0   | 1      | 144   | 582          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 12   | 24   | 3         | 5     | 0       | 0   | 1      | 146   | 543          |
| 18:30 | 18:45 | 112                        | 9    | 26   | 2         | 3     | 0       | 1   | 0      | 153   | 498          |
| 18:45 | 19:00 | 98                         | 16   | 22   | 1         | 1     | 0       | 0   | 1      | 139   | 421          |
| 19:00 | 19:15 | 79                         | 7    | 17   | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 105   | 367          |
| 19:15 | 19:30 | 76                         | 9    | 12   | 4         | 0     | 0       | 0   | 0      | 101   |              |
| 19:30 | 19:45 | 56                         | 6    | 12   | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 76    |              |
| 19:45 | 20:00 | 64                         | 5    | 14   | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 85    |              |
| TOTAL |       | 5007                       | 713  | 1045 | 125       | 114   | 0       | 1   | 61     | 7066  | 26918        |

Tabla 62: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 19/08/19 |      |      |           |       |         |     |        | VHMD(V<br>eh/h) |       |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-----------------|-------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION |                 | TOTAL |
| 06:30 | 06:45 | 163                        | 11   | 17   | 4         | 11    | 0       | 2   | 1      | 209             | 851   |
| 06:45 | 07:00 | 140                        | 31   | 19   | 7         | 14    | 0       | 1   | 3      | 215             | 861   |
| 07:00 | 07:15 | 129                        | 17   | 25   | 3         | 9     | 0       | 1   | 1      | 185             | 860   |
| 07:15 | 07:30 | 168                        | 26   | 26   | 9         | 12    | 0       | 0   | 1      | 242             | 874   |
| 07:30 | 07:45 | 153                        | 21   | 23   | 10        | 11    | 0       | 1   | 0      | 219             | 837   |
| 07:45 | 08:00 | 153                        | 18   | 27   | 6         | 10    | 0       | 0   | 0      | 214             | 821   |
| 08:00 | 08:15 | 144                        | 16   | 21   | 5         | 12    | 1       | 0   | 0      | 199             | 825   |
| 08:15 | 08:30 | 148                        | 11   | 23   | 8         | 13    | 0       | 1   | 1      | 205             | 827   |
| 08:30 | 08:45 | 147                        | 15   | 21   | 3         | 11    | 0       | 3   | 3      | 203             | 813   |
| 08:45 | 09:00 | 157                        | 17   | 19   | 2         | 13    | 0       | 5   | 5      | 218             | 772   |
| 09:00 | 09:15 | 126                        | 17   | 32   | 4         | 15    | 0       | 5   | 2      | 201             | 751   |
| 09:15 | 09:30 | 137                        | 18   | 19   | 3         | 10    | 0       | 2   | 2      | 191             | 728   |
| 09:30 | 09:45 | 103                        | 17   | 26   | 3         | 9     | 0       | 3   | 1      | 162             | 713   |
| 09:45 | 10:00 | 144                        | 17   | 13   | 6         | 10    | 0       | 3   | 4      | 197             | 722   |
| 10:00 | 10:15 | 131                        | 10   | 14   | 6         | 12    | 0       | 3   | 2      | 178             | 738   |
| 10:15 | 10:30 | 109                        | 15   | 27   | 9         | 11    | 0       | 3   | 2      | 176             | 747   |
| 10:30 | 10:45 | 118                        | 21   | 18   | 3         | 9     | 0       | 2   | 0      | 171             | 733   |
| 10:45 | 11:00 | 148                        | 17   | 21   | 4         | 18    | 0       | 2   | 3      | 213             | 742   |
| 11:00 | 11:15 | 118                        | 23   | 21   | 10        | 8     | 0       | 3   | 4      | 187             | 718   |
| 11:15 | 11:30 | 109                        | 21   | 19   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 162             | 773   |
| 11:30 | 11:45 | 121                        | 19   | 17   | 6         | 10    | 0       | 5   | 2      | 180             | 875   |
| 11:45 | 12:00 | 117                        | 21   | 23   | 5         | 16    | 0       | 3   | 4      | 189             | 952   |
| 12:00 | 12:15 | 154                        | 25   | 29   | 8         | 15    | 0       | 6   | 5      | 242             | 1018  |
| 12:15 | 12:30 | 159                        | 32   | 33   | 9         | 19    | 0       | 5   | 7      | 264             | 1012  |
| 12:30 | 12:45 | 165                        | 29   | 29   | 7         | 17    | 0       | 4   | 6      | 257             | 942   |
| 12:45 | 13:00 | 162                        | 31   | 28   | 10        | 15    | 1       | 4   | 4      | 255             | 879   |
| 13:00 | 13:15 | 155                        | 27   | 29   | 6         | 14    | 0       | 2   | 3      | 236             | 818   |
| 13:15 | 13:30 | 123                        | 23   | 23   | 6         | 14    | 0       | 4   | 1      | 194             | 753   |
| 13:30 | 13:45 | 127                        | 19   | 21   | 7         | 12    | 0       | 3   | 5      | 194             | 710   |
| 13:45 | 14:00 | 132                        | 18   | 24   | 3         | 15    | 0       | 1   | 1      | 194             | 682   |
| 14:00 | 14:15 | 116                        | 20   | 19   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 171             | 650   |
| 14:15 | 14:30 | 106                        | 11   | 17   | 2         | 10    | 0       | 3   | 2      | 151             | 632   |
| 14:30 | 14:45 | 118                        | 17   | 17   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 166             | 632   |
| 14:45 | 15:00 | 121                        | 10   | 18   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 162             | 624   |
| 15:00 | 15:15 | 109                        | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 153             | 608   |
| 15:15 | 15:30 | 100                        | 11   | 23   | 5         | 7     | 0       | 4   | 1      | 151             | 620   |
| 15:30 | 15:45 | 97                         | 15   | 25   | 3         | 12    | 0       | 3   | 3      | 158             | 675   |
| 15:45 | 16:00 | 102                        | 13   | 22   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 146             | 731   |
| 16:00 | 16:15 | 113                        | 18   | 21   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 165             | 744   |
| 16:15 | 16:30 | 127                        | 29   | 28   | 6         | 7     | 0       | 2   | 7      | 206             | 760   |
| 16:30 | 16:45 | 148                        | 22   | 26   | 2         | 9     | 0       | 4   | 3      | 214             | 735   |
| 16:45 | 17:00 | 107                        | 24   | 17   | 5         | 3     | 0       | 2   | 1      | 159             | 690   |
| 17:00 | 17:15 | 117                        | 26   | 24   | 3         | 10    | 0       | 1   | 0      | 181             | 682   |
| 17:15 | 17:30 | 124                        | 21   | 21   | 4         | 7     | 0       | 0   | 4      | 181             | 669   |
| 17:30 | 17:45 | 120                        | 19   | 17   | 6         | 6     | 0       | 0   | 1      | 169             | 636   |
| 17:45 | 18:00 | 105                        | 17   | 19   | 3         | 6     | 0       | 1   | 0      | 151             | 645   |
| 18:00 | 18:15 | 115                        | 20   | 21   | 1         | 8     | 0       | 3   | 0      | 168             | 651   |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 13   | 22   | 2         | 10    | 0       | 0   | 0      | 148             | 637   |
| 18:30 | 18:45 | 123                        | 17   | 20   | 5         | 11    | 0       | 0   | 2      | 178             | 646   |
| 18:45 | 19:00 | 112                        | 15   | 18   | 3         | 6     | 0       | 2   | 1      | 157             | 635   |
| 19:00 | 19:15 | 101                        | 21   | 21   | 2         | 8     | 0       | 1   | 0      | 154             | 592   |
| 19:15 | 19:30 | 99                         | 17   | 25   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 157             |       |
| 19:30 | 19:45 | 111                        | 19   | 18   | 3         | 12    | 0       | 0   | 4      | 167             |       |
| 19:45 | 20:00 | 82                         | 9    | 16   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 114             |       |
| TOTAL |       | 6834                       | 1019 | 1178 | 252       | 579   | 2       | 107 | 108    | 10079           |       |

Tabla 63: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 20/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h ) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 164                        | 12   | 21   | 3         | 9     | 0       | 1   | 0      | 210   | 811          |
| 06:45 | 07:00 | 130                        | 27   | 18   | 4         | 11    | 0       | 0   | 2      | 192   | 821          |
| 07:00 | 07:15 | 130                        | 18   | 23   | 5         | 9     | 0       | 0   | 1      | 186   | 832          |
| 07:15 | 07:30 | 156                        | 24   | 24   | 7         | 11    | 0       | 0   | 1      | 223   | 838          |
| 07:30 | 07:45 | 154                        | 23   | 21   | 9         | 10    | 0       | 1   | 2      | 220   | 819          |
| 07:45 | 08:00 | 153                        | 17   | 20   | 3         | 10    | 0       | 0   | 0      | 203   | 792          |
| 08:00 | 08:15 | 144                        | 15   | 19   | 2         | 12    | 0       | 0   | 0      | 192   | 800          |
| 08:15 | 08:30 | 148                        | 10   | 24   | 7         | 13    | 0       | 1   | 1      | 204   | 806          |
| 08:30 | 08:45 | 147                        | 14   | 11   | 4         | 11    | 0       | 3   | 3      | 193   | 791          |
| 08:45 | 09:00 | 157                        | 15   | 18   | 1         | 13    | 0       | 4   | 3      | 211   | 799          |
| 09:00 | 09:15 | 126                        | 16   | 32   | 4         | 15    | 0       | 3   | 2      | 198   | 774          |
| 09:15 | 09:30 | 137                        | 17   | 19   | 3         | 10    | 0       | 2   | 1      | 189   | 750          |
| 09:30 | 09:45 | 143                        | 18   | 26   | 3         | 9     | 0       | 1   | 1      | 201   | 728          |
| 09:45 | 10:00 | 140                        | 17   | 13   | 0         | 10    | 0       | 3   | 3      | 186   | 689          |
| 10:00 | 10:15 | 130                        | 9    | 14   | 4         | 12    | 0       | 3   | 2      | 174   | 689          |
| 10:15 | 10:30 | 109                        | 11   | 27   | 3         | 11    | 0       | 4   | 2      | 167   | 694          |
| 10:30 | 10:45 | 107                        | 21   | 18   | 5         | 9     | 0       | 2   | 0      | 162   | 716          |
| 10:45 | 11:00 | 129                        | 17   | 21   | 4         | 11    | 0       | 2   | 2      | 186   | 737          |
| 11:00 | 11:15 | 118                        | 21   | 21   | 8         | 8     | 0       | 0   | 3      | 179   | 745          |
| 11:15 | 11:30 | 133                        | 21   | 19   | 4         | 9     | 0       | 1   | 2      | 189   | 804          |
| 11:30 | 11:45 | 126                        | 22   | 17   | 7         | 4     | 0       | 5   | 2      | 183   | 868          |
| 11:45 | 12:00 | 119                        | 23   | 23   | 9         | 13    | 0       | 3   | 4      | 194   | 937          |
| 12:00 | 12:15 | 148                        | 26   | 31   | 8         | 17    | 0       | 4   | 4      | 238   | 997          |
| 12:15 | 12:30 | 163                        | 33   | 24   | 9         | 16    | 0       | 2   | 6      | 253   | 1002         |
| 12:30 | 12:45 | 164                        | 29   | 26   | 9         | 14    | 0       | 5   | 5      | 252   | 942          |
| 12:45 | 13:00 | 166                        | 32   | 27   | 8         | 13    | 0       | 4   | 4      | 254   | 874          |
| 13:00 | 13:15 | 157                        | 26   | 30   | 7         | 15    | 0       | 5   | 3      | 243   | 802          |
| 13:15 | 13:30 | 129                        | 23   | 21   | 6         | 11    | 0       | 2   | 1      | 193   | 729          |
| 13:30 | 13:45 | 127                        | 19   | 16   | 7         | 9     | 0       | 1   | 5      | 184   | 680          |
| 13:45 | 14:00 | 132                        | 18   | 14   | 3         | 13    | 0       | 1   | 1      | 182   | 660          |
| 14:00 | 14:15 | 116                        | 19   | 19   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 170   | 643          |
| 14:15 | 14:30 | 106                        | 10   | 11   | 2         | 10    | 0       | 3   | 2      | 144   | 620          |
| 14:30 | 14:45 | 118                        | 15   | 17   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 164   | 613          |
| 14:45 | 15:00 | 121                        | 13   | 18   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 165   | 607          |
| 15:00 | 15:15 | 103                        | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 147   | 589          |
| 15:15 | 15:30 | 100                        | 8    | 12   | 5         | 7     | 0       | 4   | 1      | 137   | 607          |
| 15:30 | 15:45 | 97                         | 15   | 25   | 3         | 12    | 0       | 3   | 3      | 158   | 633          |
| 15:45 | 16:00 | 102                        | 13   | 23   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 147   | 643          |
| 16:00 | 16:15 | 113                        | 18   | 21   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 165   | 655          |
| 16:15 | 16:30 | 99                         | 22   | 28   | 6         | 3     | 0       | 2   | 3      | 163   | 662          |
| 16:30 | 16:45 | 111                        | 22   | 26   | 2         | 4     | 0       | 0   | 3      | 168   | 674          |
| 16:45 | 17:00 | 107                        | 24   | 17   | 5         | 3     | 0       | 2   | 1      | 159   | 667          |
| 17:00 | 17:15 | 117                        | 23   | 24   | 0         | 7     | 0       | 1   | 0      | 172   | 662          |
| 17:15 | 17:30 | 121                        | 21   | 21   | 4         | 4     | 0       | 0   | 4      | 175   | 659          |
| 17:30 | 17:45 | 120                        | 12   | 17   | 4         | 6     | 0       | 1   | 1      | 161   | 628          |
| 17:45 | 18:00 | 105                        | 17   | 21   | 3         | 6     | 1       | 1   | 0      | 154   | 640          |
| 18:00 | 18:15 | 115                        | 20   | 21   | 1         | 8     | 0       | 3   | 1      | 169   | 641          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 14   | 22   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 144   | 623          |
| 18:30 | 18:45 | 123                        | 17   | 19   | 2         | 11    | 0       | 0   | 1      | 173   | 619          |
| 18:45 | 19:00 | 110                        | 15   | 18   | 3         | 6     | 0       | 2   | 1      | 155   | 594          |
| 19:00 | 19:15 | 101                        | 20   | 21   | 0         | 8     | 0       | 1   | 0      | 151   | 532          |
| 19:15 | 19:30 | 95                         | 17   | 24   | 1         | 2     | 0       | 0   | 1      | 140   |              |
| 19:30 | 19:45 | 101                        | 19   | 18   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 148   |              |
| 19:45 | 20:00 | 73                         | 5    | 12   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 93    |              |
| TOTAL |       | 6761                       | 985  | 1109 | 220       | 506   | 1       | 89  | 92     | 9763  | 37137        |

Tabla 64: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 21/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h ) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 159                        | 10   | 21   | 3         | 5     | 0       | 0   | 3      | 201   | 757          |
| 06:45 | 07:00 | 127                        | 21   | 18   | 2         | 3     | 0       | 1   | 3      | 175   | 752          |
| 07:00 | 07:15 | 130                        | 16   | 23   | 4         | 5     | 0       | 0   | 2      | 180   | 769          |
| 07:15 | 07:30 | 143                        | 24   | 24   | 3         | 6     | 0       | 0   | 1      | 201   | 772          |
| 07:30 | 07:45 | 140                        | 21   | 21   | 6         | 7     | 0       | 1   | 0      | 196   | 770          |
| 07:45 | 08:00 | 150                        | 14   | 20   | 4         | 3     | 0       | 0   | 1      | 192   | 760          |
| 08:00 | 08:15 | 144                        | 10   | 19   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 183   | 729          |
| 08:15 | 08:30 | 148                        | 8    | 24   | 6         | 11    | 0       | 1   | 1      | 199   | 731          |
| 08:30 | 08:45 | 147                        | 11   | 11   | 5         | 10    | 0       | 1   | 1      | 186   | 715          |
| 08:45 | 09:00 | 121                        | 9    | 18   | 2         | 9     | 0       | 2   | 0      | 161   | 727          |
| 09:00 | 09:15 | 119                        | 16   | 32   | 0         | 12    | 1       | 3   | 2      | 185   | 742          |
| 09:15 | 09:30 | 137                        | 17   | 19   | 1         | 5     | 0       | 2   | 2      | 183   | 725          |
| 09:30 | 09:45 | 143                        | 18   | 26   | 0         | 7     | 0       | 1   | 3      | 198   | 706          |
| 09:45 | 10:00 | 140                        | 14   | 13   | 0         | 8     | 0       | 0   | 1      | 176   | 657          |
| 10:00 | 10:15 | 130                        | 9    | 14   | 2         | 11    | 0       | 1   | 1      | 168   | 654          |
| 10:15 | 10:30 | 111                        | 12   | 27   | 0         | 10    | 0       | 4   | 0      | 164   | 647          |
| 10:30 | 10:45 | 105                        | 20   | 18   | 1         | 3     | 0       | 2   | 0      | 149   | 670          |
| 10:45 | 11:00 | 126                        | 14   | 21   | 3         | 5     | 0       | 2   | 2      | 173   | 702          |
| 11:00 | 11:15 | 110                        | 17   | 21   | 2         | 8     | 0       | 0   | 3      | 161   | 713          |
| 11:15 | 11:30 | 134                        | 19   | 19   | 3         | 9     | 0       | 1   | 2      | 187   | 783          |
| 11:30 | 11:45 | 126                        | 21   | 17   | 7         | 4     | 0       | 4   | 2      | 181   | 839          |
| 11:45 | 12:00 | 119                        | 19   | 23   | 6         | 10    | 0       | 3   | 4      | 184   | 904          |
| 12:00 | 12:15 | 148                        | 25   | 31   | 5         | 15    | 0       | 4   | 3      | 231   | 958          |
| 12:15 | 12:30 | 159                        | 30   | 24   | 7         | 16    | 0       | 1   | 6      | 243   | 972          |
| 12:30 | 12:45 | 162                        | 27   | 26   | 7         | 15    | 0       | 4   | 5      | 246   | 925          |
| 12:45 | 13:00 | 160                        | 27   | 27   | 5         | 12    | 0       | 4   | 3      | 238   | 838          |
| 13:00 | 13:15 | 160                        | 29   | 30   | 4         | 13    | 0       | 6   | 3      | 245   | 771          |
| 13:15 | 13:30 | 134                        | 26   | 21   | 2         | 10    | 0       | 3   | 0      | 196   | 694          |
| 13:30 | 13:45 | 120                        | 12   | 16   | 1         | 5     | 0       | 2   | 3      | 159   | 639          |
| 13:45 | 14:00 | 132                        | 17   | 14   | 0         | 6     | 0       | 1   | 1      | 171   | 643          |
| 14:00 | 14:15 | 116                        | 19   | 19   | 3         | 10    | 0       | 0   | 1      | 168   | 634          |
| 14:15 | 14:30 | 106                        | 10   | 11   | 3         | 8     | 0       | 1   | 2      | 141   | 598          |
| 14:30 | 14:45 | 119                        | 15   | 17   | 1         | 11    | 0       | 0   | 0      | 163   | 589          |
| 14:45 | 15:00 | 120                        | 13   | 18   | 2         | 9     | 0       | 0   | 0      | 162   | 584          |
| 15:00 | 15:15 | 88                         | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 132   | 569          |
| 15:15 | 15:30 | 102                        | 8    | 12   | 0         | 7     | 0       | 2   | 1      | 132   | 597          |
| 15:30 | 15:45 | 100                        | 15   | 25   | 3         | 12    | 0       | 0   | 3      | 158   | 628          |
| 15:45 | 16:00 | 102                        | 13   | 23   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 147   | 634          |
| 16:00 | 16:15 | 113                        | 13   | 21   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 160   | 635          |
| 16:15 | 16:30 | 99                         | 22   | 28   | 6         | 3     | 0       | 2   | 3      | 163   | 625          |
| 16:30 | 16:45 | 111                        | 20   | 26   | 2         | 4     | 0       | 0   | 1      | 164   | 643          |
| 16:45 | 17:00 | 107                        | 15   | 17   | 5         | 3     | 0       | 0   | 1      | 148   | 637          |
| 17:00 | 17:15 | 101                        | 17   | 24   | 0         | 7     | 0       | 1   | 0      | 150   | 645          |
| 17:15 | 17:30 | 121                        | 21   | 21   | 4         | 10    | 0       | 0   | 4      | 181   | 655          |
| 17:30 | 17:45 | 120                        | 12   | 17   | 1         | 6     | 0       | 1   | 1      | 158   | 618          |
| 17:45 | 18:00 | 105                        | 17   | 21   | 3         | 9     | 0       | 1   | 0      | 156   | 632          |
| 18:00 | 18:15 | 115                        | 11   | 21   | 1         | 8     | 0       | 3   | 1      | 160   | 615          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 14   | 22   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 144   | 596          |
| 18:30 | 18:45 | 123                        | 17   | 19   | 2         | 10    | 0       | 0   | 1      | 172   | 586          |
| 18:45 | 19:00 | 99                         | 15   | 18   | 0         | 6     | 0       | 0   | 1      | 139   | 551          |
| 19:00 | 19:15 | 98                         | 15   | 21   | 0         | 6     | 0       | 1   | 0      | 141   | 491          |
| 19:15 | 19:30 | 95                         | 12   | 24   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 134   |              |
| 19:30 | 19:45 | 101                        | 8    | 18   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 137   |              |
| 19:45 | 20:00 | 62                         | 2    | 12   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 79    |              |
| TOTAL |       | 6608                       | 869  | 1109 | 146       | 418   | 1       | 69  | 81     | 9301  | 35426        |



Tabla 65: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 22/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h ) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 156                        | 9    | 24   | 2         | 12    | 0       | 3   | 4      | 210   | 765          |
| 06:45 | 07:00 | 129                        | 21   | 21   | 3         | 9     | 0       | 1   | 3      | 187   | 756          |
| 07:00 | 07:15 | 127                        | 11   | 19   | 5         | 10    | 0       | 2   | 2      | 176   | 770          |
| 07:15 | 07:30 | 134                        | 21   | 22   | 4         | 11    | 0       | 0   | 0      | 192   | 785          |
| 07:30 | 07:45 | 154                        | 15   | 21   | 0         | 8     | 0       | 0   | 3      | 201   | 788          |
| 07:45 | 08:00 | 153                        | 11   | 20   | 6         | 10    | 0       | 1   | 0      | 201   | 781          |
| 08:00 | 08:15 | 143                        | 15   | 19   | 2         | 12    | 0       | 0   | 0      | 191   | 788          |
| 08:15 | 08:30 | 148                        | 10   | 22   | 0         | 13    | 0       | 1   | 1      | 195   | 785          |
| 08:30 | 08:45 | 147                        | 14   | 11   | 6         | 10    | 0       | 3   | 3      | 194   | 774          |
| 08:45 | 09:00 | 157                        | 15   | 18   | 1         | 13    | 0       | 1   | 3      | 208   | 781          |
| 09:00 | 09:15 | 126                        | 8    | 32   | 4         | 14    | 0       | 2   | 2      | 188   | 760          |
| 09:15 | 09:30 | 137                        | 12   | 19   | 3         | 10    | 0       | 2   | 1      | 184   | 735          |
| 09:30 | 09:45 | 143                        | 18   | 26   | 3         | 9     | 0       | 1   | 1      | 201   | 715          |
| 09:45 | 10:00 | 140                        | 17   | 13   | 1         | 10    | 0       | 3   | 3      | 187   | 693          |
| 10:00 | 10:15 | 119                        | 9    | 14   | 4         | 12    | 0       | 3   | 2      | 163   | 690          |
| 10:15 | 10:30 | 109                        | 11   | 23   | 3         | 11    | 0       | 5   | 2      | 164   | 707          |
| 10:30 | 10:45 | 121                        | 21   | 18   | 5         | 12    | 0       | 2   | 0      | 179   | 731          |
| 10:45 | 11:00 | 129                        | 17   | 21   | 4         | 11    | 0       | 0   | 2      | 184   | 741          |
| 11:00 | 11:15 | 118                        | 21   | 21   | 5         | 10    | 0       | 2   | 3      | 180   | 751          |
| 11:15 | 11:30 | 133                        | 21   | 19   | 5         | 6     | 0       | 1   | 3      | 188   | 805          |
| 11:30 | 11:45 | 126                        | 22   | 17   | 3         | 12    | 0       | 5   | 4      | 189   | 864          |
| 11:45 | 12:00 | 119                        | 23   | 23   | 8         | 13    | 0       | 3   | 5      | 194   | 910          |
| 12:00 | 12:15 | 148                        | 25   | 32   | 6         | 15    | 0       | 5   | 3      | 234   | 957          |
| 12:15 | 12:30 | 158                        | 29   | 30   | 7         | 15    | 0       | 3   | 5      | 247   | 962          |
| 12:30 | 12:45 | 158                        | 29   | 28   | 5         | 10    | 0       | 4   | 1      | 235   | 905          |
| 12:45 | 13:00 | 160                        | 26   | 25   | 7         | 16    | 0       | 2   | 5      | 241   | 850          |
| 13:00 | 13:15 | 157                        | 26   | 28   | 9         | 15    | 0       | 1   | 3      | 239   | 785          |
| 13:15 | 13:30 | 127                        | 23   | 22   | 6         | 11    | 0       | 0   | 1      | 190   | 715          |
| 13:30 | 13:45 | 127                        | 15   | 16   | 7         | 9     | 0       | 1   | 5      | 180   | 679          |
| 13:45 | 14:00 | 128                        | 18   | 11   | 3         | 13    | 0       | 1   | 2      | 176   | 663          |
| 14:00 | 14:15 | 116                        | 19   | 19   | 4         | 11    | 0       | 0   | 0      | 169   | 643          |
| 14:15 | 14:30 | 118                        | 10   | 11   | 2         | 10    | 0       | 1   | 2      | 154   | 607          |
| 14:30 | 14:45 | 118                        | 15   | 17   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 164   | 590          |
| 14:45 | 15:00 | 121                        | 10   | 12   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 156   | 576          |
| 15:00 | 15:15 | 89                         | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 133   | 564          |
| 15:15 | 15:30 | 100                        | 8    | 12   | 5         | 7     | 0       | 4   | 1      | 137   | 595          |
| 15:30 | 15:45 | 97                         | 15   | 21   | 3         | 10    | 0       | 3   | 1      | 150   | 616          |
| 15:45 | 16:00 | 102                        | 13   | 23   | 0         | 5     | 0       | 1   | 0      | 144   | 620          |
| 16:00 | 16:15 | 113                        | 18   | 21   | 1         | 9     | 0       | 1   | 1      | 164   | 620          |
| 16:15 | 16:30 | 99                         | 22   | 23   | 6         | 3     | 0       | 2   | 3      | 158   | 614          |
| 16:30 | 16:45 | 97                         | 22   | 26   | 2         | 4     | 0       | 0   | 3      | 154   | 627          |
| 16:45 | 17:00 | 107                        | 15   | 12   | 5         | 3     | 0       | 1   | 1      | 144   | 632          |
| 17:00 | 17:15 | 117                        | 12   | 22   | 1         | 5     | 0       | 1   | 0      | 158   | 640          |
| 17:15 | 17:30 | 121                        | 21   | 21   | 4         | 2     | 0       | 0   | 2      | 171   | 653          |
| 17:30 | 17:45 | 120                        | 12   | 17   | 2         | 6     | 0       | 1   | 1      | 159   | 627          |
| 17:45 | 18:00 | 105                        | 17   | 21   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 152   | 608          |
| 18:00 | 18:15 | 115                        | 20   | 21   | 1         | 10    | 0       | 3   | 1      | 171   | 590          |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 15   | 22   | 2         | 5     | 0       | 0   | 0      | 145   | 564          |
| 18:30 | 18:45 | 95                         | 17   | 19   | 2         | 6     | 0       | 0   | 1      | 140   | 549          |
| 18:45 | 19:00 | 90                         | 15   | 18   | 3         | 6     | 0       | 1   | 1      | 134   | 538          |
| 19:00 | 19:15 | 101                        | 14   | 21   | 1         | 8     | 0       | 0   | 0      | 145   | 485          |
| 19:15 | 19:30 | 95                         | 13   | 19   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 130   |              |
| 19:30 | 19:45 | 101                        | 11   | 12   | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 129   |              |
| 19:45 | 20:00 | 62                         | 8    | 10   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 81    |              |
| TOTAL |       | 6631                       | 887  | 1071 | 185       | 495   | 0       | 79  | 92     | 9440  | 35949        |

Tabla 66: Aforo vehicular del segmento 3 (Jr. Iquique - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 23/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 164                        | 12   | 23   | 1         | 12    | 0       | 1   | 4      | 217   | 818         |
| 06:45 | 07:00 | 130                        | 27   | 18   | 4         | 11    | 0       | 0   | 2      | 192   | 816         |
| 07:00 | 07:15 | 130                        | 18   | 23   | 5         | 9     | 0       | 0   | 1      | 186   | 827         |
| 07:15 | 07:30 | 156                        | 24   | 24   | 7         | 11    | 0       | 0   | 1      | 223   | 833         |
| 07:30 | 07:45 | 154                        | 23   | 21   | 4         | 10    | 0       | 1   | 2      | 215   | 814         |
| 07:45 | 08:00 | 153                        | 17   | 20   | 3         | 10    | 0       | 0   | 0      | 203   | 792         |
| 08:00 | 08:15 | 144                        | 15   | 19   | 2         | 12    | 0       | 0   | 0      | 192   | 800         |
| 08:15 | 08:30 | 148                        | 10   | 24   | 7         | 13    | 0       | 1   | 1      | 204   | 806         |
| 08:30 | 08:45 | 147                        | 14   | 11   | 4         | 11    | 0       | 3   | 3      | 193   | 791         |
| 08:45 | 09:00 | 157                        | 15   | 18   | 1         | 13    | 0       | 4   | 3      | 211   | 799         |
| 09:00 | 09:15 | 126                        | 16   | 32   | 4         | 15    | 0       | 3   | 2      | 198   | 774         |
| 09:15 | 09:30 | 137                        | 17   | 19   | 3         | 10    | 0       | 2   | 1      | 189   | 750         |
| 09:30 | 09:45 | 143                        | 18   | 26   | 3         | 9     | 0       | 1   | 1      | 201   | 728         |
| 09:45 | 10:00 | 140                        | 17   | 13   | 0         | 10    | 0       | 3   | 3      | 186   | 689         |
| 10:00 | 10:15 | 130                        | 9    | 14   | 4         | 12    | 0       | 3   | 2      | 174   | 689         |
| 10:15 | 10:30 | 109                        | 11   | 27   | 3         | 11    | 0       | 4   | 2      | 167   | 694         |
| 10:30 | 10:45 | 107                        | 21   | 18   | 5         | 9     | 0       | 2   | 0      | 162   | 716         |
| 10:45 | 11:00 | 129                        | 17   | 21   | 4         | 11    | 0       | 2   | 2      | 186   | 737         |
| 11:00 | 11:15 | 118                        | 21   | 21   | 8         | 8     | 0       | 0   | 3      | 179   | 745         |
| 11:15 | 11:30 | 133                        | 21   | 19   | 4         | 9     | 0       | 1   | 2      | 189   | 804         |
| 11:30 | 11:45 | 126                        | 22   | 17   | 7         | 4     | 0       | 5   | 2      | 183   | 868         |
| 11:45 | 12:00 | 119                        | 23   | 23   | 9         | 13    | 0       | 3   | 4      | 194   | 937         |
| 12:00 | 12:15 | 148                        | 26   | 31   | 8         | 17    | 0       | 4   | 4      | 238   | 997         |
| 12:15 | 12:30 | 163                        | 33   | 24   | 9         | 16    | 0       | 2   | 6      | 253   | 1002        |
| 12:30 | 12:45 | 164                        | 29   | 26   | 9         | 14    | 0       | 5   | 5      | 252   | 942         |
| 12:45 | 13:00 | 166                        | 32   | 27   | 8         | 13    | 0       | 4   | 4      | 254   | 874         |
| 13:00 | 13:15 | 157                        | 26   | 30   | 7         | 15    | 0       | 5   | 3      | 243   | 802         |
| 13:15 | 13:30 | 129                        | 23   | 21   | 6         | 11    | 0       | 2   | 1      | 193   | 729         |
| 13:30 | 13:45 | 127                        | 19   | 16   | 7         | 9     | 0       | 1   | 5      | 184   | 680         |
| 13:45 | 14:00 | 132                        | 18   | 14   | 3         | 13    | 0       | 1   | 1      | 182   | 660         |
| 14:00 | 14:15 | 116                        | 19   | 19   | 4         | 11    | 0       | 0   | 1      | 170   | 643         |
| 14:15 | 14:30 | 106                        | 10   | 11   | 2         | 10    | 0       | 3   | 2      | 144   | 620         |
| 14:30 | 14:45 | 118                        | 15   | 17   | 1         | 13    | 0       | 0   | 0      | 164   | 613         |
| 14:45 | 15:00 | 121                        | 13   | 18   | 4         | 9     | 0       | 0   | 0      | 165   | 607         |
| 15:00 | 15:15 | 103                        | 12   | 16   | 3         | 10    | 0       | 1   | 2      | 147   | 589         |
| 15:15 | 15:30 | 100                        | 8    | 12   | 5         | 7     | 0       | 4   | 1      | 137   | 607         |
| 15:30 | 15:45 | 97                         | 15   | 25   | 3         | 12    | 0       | 3   | 3      | 158   | 633         |
| 15:45 | 16:00 | 102                        | 13   | 23   | 3         | 5     | 0       | 1   | 0      | 147   | 643         |
| 16:00 | 16:15 | 113                        | 18   | 21   | 2         | 9     | 0       | 1   | 1      | 165   | 655         |
| 16:15 | 16:30 | 99                         | 22   | 28   | 6         | 3     | 0       | 2   | 3      | 163   | 663         |
| 16:30 | 16:45 | 111                        | 22   | 26   | 2         | 4     | 0       | 0   | 3      | 168   | 675         |
| 16:45 | 17:00 | 107                        | 24   | 17   | 5         | 3     | 0       | 2   | 1      | 159   | 668         |
| 17:00 | 17:15 | 117                        | 23   | 24   | 1         | 7     | 0       | 1   | 0      | 173   | 663         |
| 17:15 | 17:30 | 121                        | 21   | 21   | 4         | 4     | 0       | 0   | 4      | 175   | 659         |
| 17:30 | 17:45 | 120                        | 12   | 17   | 4         | 6     | 0       | 1   | 1      | 161   | 629         |
| 17:45 | 18:00 | 105                        | 17   | 21   | 3         | 6     | 1       | 1   | 0      | 154   | 639         |
| 18:00 | 18:15 | 115                        | 20   | 21   | 1         | 8     | 0       | 3   | 1      | 169   | 638         |
| 18:15 | 18:30 | 101                        | 14   | 22   | 2         | 5     | 0       | 0   | 1      | 145   | 619         |
| 18:30 | 18:45 | 123                        | 17   | 19   | 2         | 9     | 0       | 0   | 1      | 171   | 613         |
| 18:45 | 19:00 | 110                        | 15   | 18   | 3         | 6     | 0       | 0   | 1      | 153   | 590         |
| 19:00 | 19:15 | 101                        | 20   | 21   | 0         | 8     | 0       | 0   | 0      | 150   | 519         |
| 19:15 | 19:30 | 95                         | 17   | 24   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 139   |             |
| 19:30 | 19:45 | 101                        | 19   | 18   | 3         | 7     | 0       | 0   | 0      | 148   |             |
| 19:45 | 20:00 | 62                         | 5    | 12   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 82    |             |
| TOTAL |       | 6750                       | 985  | 1111 | 214       | 507   | 1       | 86  | 96     | 9750  | 37098       |

Tabla 67: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 19/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(V<br>eh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 81                         | 14   | 13   | 2         | 6     | 0       | 0   | 0      | 116   | 420             |
| 06:45 | 07:00 | 63                         | 11   | 12   | 2         | 4     | 0       | 0   | 1      | 93    | 414             |
| 07:00 | 07:15 | 83                         | 13   | 6    | 6         | 4     | 0       | 0   | 1      | 113   | 437             |
| 07:15 | 07:30 | 67                         | 15   | 9    | 4         | 3     | 0       | 0   | 0      | 98    | 432             |
| 07:30 | 07:45 | 76                         | 12   | 12   | 5         | 5     | 0       | 0   | 0      | 110   | 423             |
| 07:45 | 08:00 | 81                         | 13   | 11   | 4         | 4     | 0       | 0   | 3      | 116   | 394             |
| 08:00 | 08:15 | 77                         | 11   | 13   | 5         | 2     | 0       | 0   | 0      | 108   | 343             |
| 08:15 | 08:30 | 64                         | 8    | 10   | 6         | 1     | 0       | 0   | 0      | 89    | 328             |
| 08:30 | 08:45 | 58                         | 10   | 9    | 3         | 0     | 1       | 0   | 0      | 81    | 288             |
| 08:45 | 09:00 | 53                         | 4    | 7    | 1         | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 288             |
| 09:00 | 09:15 | 61                         | 15   | 11   | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 93    | 310             |
| 09:15 | 09:30 | 31                         | 10   | 6    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 288             |
| 09:30 | 09:45 | 64                         | 6    | 6    | 1         | 2     | 0       | 0   | 2      | 81    | 316             |
| 09:45 | 10:00 | 60                         | 10   | 7    | 7         | 3     | 0       | 0   | 0      | 87    | 314             |
| 10:00 | 10:15 | 51                         | 10   | 2    | 4         | 2     | 0       | 1   | 1      | 71    | 320             |
| 10:15 | 10:30 | 59                         | 5    | 7    | 1         | 3     | 0       | 0   | 2      | 77    | 350             |
| 10:30 | 10:45 | 50                         | 10   | 11   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 365             |
| 10:45 | 11:00 | 67                         | 9    | 11   | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 366             |
| 11:00 | 11:15 | 71                         | 8    | 16   | 4         | 1     | 0       | 0   | 1      | 101   | 383             |
| 11:15 | 11:30 | 64                         | 10   | 12   | 2         | 4     | 0       | 0   | 0      | 92    | 405             |
| 11:30 | 11:45 | 56                         | 11   | 10   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 443             |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 13   | 13   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 110   | 495             |
| 12:00 | 12:15 | 79                         | 15   | 15   | 8         | 5     | 0       | 0   | 1      | 123   | 509             |
| 12:15 | 12:30 | 82                         | 14   | 20   | 5         | 6     | 0       | 0   | 3      | 130   | 500             |
| 12:30 | 12:45 | 85                         | 16   | 16   | 7         | 7     | 0       | 0   | 1      | 132   | 487             |
| 12:45 | 13:00 | 79                         | 21   | 15   | 4         | 5     | 0       | 0   | 0      | 124   | 439             |
| 13:00 | 13:15 | 72                         | 15   | 17   | 3         | 5     | 0       | 0   | 2      | 114   | 400             |
| 13:15 | 13:30 | 74                         | 14   | 16   | 6         | 7     | 0       | 0   | 0      | 117   | 373             |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 9    | 13   | 1         | 4     | 0       | 0   | 1      | 84    | 338             |
| 13:45 | 14:00 | 59                         | 12   | 9    | 2         | 3     | 0       | 0   | 0      | 85    | 333             |
| 14:00 | 14:15 | 62                         | 9    | 10   | 3         | 2     | 0       | 1   | 0      | 87    | 324             |
| 14:15 | 14:30 | 61                         | 8    | 12   | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 82    | 311             |
| 14:30 | 14:45 | 55                         | 9    | 11   | 4         | 0     | 0       | 0   | 0      | 79    | 298             |
| 14:45 | 15:00 | 52                         | 10   | 9    | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 76    | 299             |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 12   | 10   | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 74    | 289             |
| 15:15 | 15:30 | 44                         | 11   | 8    | 5         | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 299             |
| 15:30 | 15:45 | 54                         | 7    | 13   | 6         | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 320             |
| 15:45 | 16:00 | 43                         | 8    | 12   | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 322             |
| 16:00 | 16:15 | 57                         | 9    | 10   | 5         | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 328             |
| 16:15 | 16:30 | 64                         | 6    | 14   | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 90    | 318             |
| 16:30 | 16:45 | 53                         | 7    | 11   | 4         | 3     | 1       | 0   | 3      | 82    | 310             |
| 16:45 | 17:00 | 49                         | 10   | 10   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    | 312             |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 12   | 13   | 2         | 1     | 0       | 0   | 1      | 74    | 308             |
| 17:15 | 17:30 | 55                         | 9    | 12   | 1         | 5     | 0       | 0   | 0      | 82    | 309             |
| 17:30 | 17:45 | 59                         | 11   | 10   | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 84    | 314             |
| 17:45 | 18:00 | 41                         | 14   | 8    | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 68    | 306             |
| 18:00 | 18:15 | 43                         | 12   | 12   | 2         | 4     | 0       | 2   | 0      | 75    | 315             |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 14   | 11   | 1         | 2     | 0       | 0   | 0      | 87    | 308             |
| 18:30 | 18:45 | 56                         | 8    | 10   | 0         | 1     | 0       | 0   | 1      | 76    | 307             |
| 18:45 | 19:00 | 57                         | 9    | 7    | 4         | 0     | 0       | 0   | 0      | 77    | 296             |
| 19:00 | 19:15 | 41                         | 10   | 11   | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 68    | 259             |
| 19:15 | 19:30 | 53                         | 19   | 9    | 3         | 1     | 0       | 0   | 1      | 86    |                 |
| 19:30 | 19:45 | 41                         | 6    | 10   | 5         | 2     | 0       | 0   | 1      | 65    |                 |
| 19:45 | 20:00 | 24                         | 6    | 8    | 2         | 0     | 0       | 0   | 0      | 40    |                 |
| TOTAL |       | 3216                       | 580  | 586  | 177       | 139   | 2       | 4   | 30     | 4734  |                 |

Tabla 68: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 20/08/19 |      |      |          |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 77                         | 13   | 12   | 1        | 5     | 0       | 0   | 2      | 110   | 390          |
| 06:45 | 07:00 | 62                         | 10   | 11   | 0        | 3     | 0       | 0   | 1      | 87    | 386          |
| 07:00 | 07:15 | 79                         | 9    | 6    | 4        | 2     | 0       | 0   | 0      | 100   | 401          |
| 07:15 | 07:30 | 66                         | 14   | 9    | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 93    | 403          |
| 07:30 | 07:45 | 74                         | 12   | 12   | 5        | 3     | 0       | 0   | 0      | 106   | 403          |
| 07:45 | 08:00 | 69                         | 13   | 11   | 4        | 4     | 0       | 0   | 1      | 102   | 378          |
| 08:00 | 08:15 | 72                         | 10   | 12   | 5        | 2     | 0       | 0   | 1      | 102   | 341          |
| 08:15 | 08:30 | 66                         | 10   | 10   | 6        | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 328          |
| 08:30 | 08:45 | 58                         | 10   | 9    | 3        | 0     | 1       | 0   | 0      | 81    | 284          |
| 08:45 | 09:00 | 53                         | 4    | 7    | 1        | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 282          |
| 09:00 | 09:15 | 61                         | 12   | 10   | 3        | 2     | 0       | 0   | 1      | 89    | 302          |
| 09:15 | 09:30 | 31                         | 10   | 6    | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 288          |
| 09:30 | 09:45 | 64                         | 6    | 6    | 1        | 2     | 0       | 0   | 0      | 79    | 311          |
| 09:45 | 10:00 | 59                         | 10   | 7    | 5        | 3     | 1       | 0   | 0      | 85    | 311          |
| 10:00 | 10:15 | 55                         | 10   | 2    | 4        | 2     | 0       | 1   | 1      | 75    | 319          |
| 10:15 | 10:30 | 54                         | 5    | 7    | 1        | 3     | 0       | 0   | 2      | 72    | 342          |
| 10:30 | 10:45 | 50                         | 10   | 11   | 5        | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 357          |
| 10:45 | 11:00 | 67                         | 9    | 11   | 5        | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 358          |
| 11:00 | 11:15 | 71                         | 8    | 13   | 4        | 1     | 0       | 0   | 1      | 98    | 371          |
| 11:15 | 11:30 | 64                         | 9    | 12   | 2        | 0     | 0       | 0   | 0      | 87    | 379          |
| 11:30 | 11:45 | 56                         | 11   | 10   | 0        | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 406          |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 11   | 13   | 3        | 2     | 0       | 0   | 1      | 106   | 452          |
| 12:00 | 12:15 | 74                         | 13   | 10   | 5        | 3     | 0       | 0   | 1      | 106   | 481          |
| 12:15 | 12:30 | 67                         | 17   | 19   | 8        | 2     | 0       | 0   | 1      | 114   | 496          |
| 12:30 | 12:45 | 82                         | 15   | 15   | 7        | 5     | 0       | 0   | 2      | 126   | 481          |
| 12:45 | 13:00 | 81                         | 23   | 15   | 8        | 5     | 0       | 0   | 3      | 135   | 443          |
| 13:00 | 13:15 | 78                         | 15   | 16   | 5        | 5     | 0       | 0   | 2      | 121   | 397          |
| 13:15 | 13:30 | 65                         | 11   | 11   | 5        | 7     | 0       | 0   | 0      | 99    | 364          |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 9    | 13   | 4        | 5     | 0       | 0   | 1      | 88    | 347          |
| 13:45 | 14:00 | 59                         | 12   | 9    | 6        | 3     | 0       | 0   | 0      | 89    | 339          |
| 14:00 | 14:15 | 62                         | 9    | 12   | 0        | 3     | 0       | 2   | 0      | 88    | 323          |
| 14:15 | 14:30 | 60                         | 8    | 12   | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 82    | 308          |
| 14:30 | 14:45 | 56                         | 9    | 11   | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 291          |
| 14:45 | 15:00 | 52                         | 10   | 9    | 2        | 0     | 0       | 0   | 0      | 73    | 289          |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 12   | 10   | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 73    | 282          |
| 15:15 | 15:30 | 44                         | 11   | 8    | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 65    | 293          |
| 15:30 | 15:45 | 54                         | 7    | 13   | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 78    | 318          |
| 15:45 | 16:00 | 43                         | 8    | 12   | 3        | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 321          |
| 16:00 | 16:15 | 57                         | 9    | 10   | 5        | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 326          |
| 16:15 | 16:30 | 64                         | 6    | 14   | 3        | 2     | 0       | 0   | 1      | 90    | 316          |
| 16:30 | 16:45 | 53                         | 7    | 11   | 4        | 3     | 1       | 0   | 2      | 81    | 308          |
| 16:45 | 17:00 | 49                         | 9    | 10   | 1        | 2     | 0       | 0   | 0      | 71    | 312          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 12   | 13   | 2        | 1     | 0       | 0   | 1      | 74    | 310          |
| 17:15 | 17:30 | 55                         | 9    | 12   | 1        | 5     | 0       | 0   | 0      | 82    | 307          |
| 17:30 | 17:45 | 59                         | 11   | 10   | 1        | 4     | 0       | 0   | 0      | 85    | 308          |
| 17:45 | 18:00 | 41                         | 14   | 8    | 3        | 2     | 0       | 0   | 1      | 69    | 299          |
| 18:00 | 18:15 | 43                         | 12   | 9    | 2        | 4     | 0       | 1   | 0      | 71    | 307          |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 11   | 11   | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 83    | 304          |
| 18:30 | 18:45 | 56                         | 8    | 10   | 0        | 1     | 0       | 0   | 1      | 76    | 297          |
| 18:45 | 19:00 | 57                         | 9    | 7    | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 77    | 284          |
| 19:00 | 19:15 | 41                         | 10   | 11   | 3        | 3     | 0       | 0   | 0      | 68    | 243          |
| 19:15 | 19:30 | 53                         | 10   | 9    | 3        | 1     | 0       | 0   | 0      | 76    |              |
| 19:30 | 19:45 | 41                         | 6    | 10   | 4        | 2     | 0       | 0   | 0      | 63    |              |
| 19:45 | 20:00 | 24                         | 5    | 7    | 0        | 0     | 0       | 0   | 0      | 36    |              |
| TOTAL |       | 3163                       | 553  | 564  | 168      | 117   | 3       | 4   | 28     | 4600  | 17486        |

Tabla 69: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 21/08/19 |      |      |          |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 80                         | 12   | 12   | 1        | 2     | 0       | 0   | 3      | 110   | 401          |
| 06:45 | 07:00 | 56                         | 11   | 10   | 2        | 4     | 0       | 0   | 1      | 84    | 395          |
| 07:00 | 07:15 | 83                         | 10   | 11   | 3        | 4     | 0       | 0   | 1      | 112   | 426          |
| 07:15 | 07:30 | 67                         | 13   | 9    | 2        | 3     | 0       | 0   | 1      | 95    | 417          |
| 07:30 | 07:45 | 72                         | 12   | 12   | 5        | 3     | 0       | 0   | 0      | 104   | 408          |
| 07:45 | 08:00 | 81                         | 13   | 11   | 4        | 4     | 0       | 0   | 2      | 115   | 384          |
| 08:00 | 08:15 | 77                         | 11   | 13   | 0        | 2     | 0       | 0   | 0      | 103   | 334          |
| 08:15 | 08:30 | 64                         | 8    | 10   | 3        | 1     | 0       | 0   | 0      | 86    | 321          |
| 08:30 | 08:45 | 58                         | 10   | 9    | 3        | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 284          |
| 08:45 | 09:00 | 53                         | 4    | 7    | 1        | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 285          |
| 09:00 | 09:15 | 61                         | 12   | 11   | 3        | 2     | 0       | 0   | 1      | 90    | 305          |
| 09:15 | 09:30 | 31                         | 10   | 6    | 1        | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 285          |
| 09:30 | 09:45 | 64                         | 6    | 6    | 1        | 2     | 0       | 0   | 2      | 81    | 313          |
| 09:45 | 10:00 | 60                         | 10   | 7    | 5        | 3     | 0       | 0   | 0      | 85    | 311          |
| 10:00 | 10:15 | 51                         | 10   | 2    | 4        | 2     | 0       | 0   | 1      | 70    | 319          |
| 10:15 | 10:30 | 59                         | 5    | 7    | 1        | 3     | 0       | 0   | 2      | 77    | 350          |
| 10:30 | 10:45 | 50                         | 10   | 11   | 5        | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 365          |
| 10:45 | 11:00 | 67                         | 9    | 11   | 5        | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 366          |
| 11:00 | 11:15 | 71                         | 8    | 16   | 4        | 1     | 0       | 0   | 1      | 101   | 383          |
| 11:15 | 11:30 | 64                         | 10   | 12   | 2        | 4     | 0       | 0   | 0      | 92    | 391          |
| 11:30 | 11:45 | 56                         | 11   | 10   | 0        | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 434          |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 13   | 13   | 5        | 2     | 0       | 0   | 1      | 110   | 492          |
| 12:00 | 12:15 | 76                         | 12   | 14   | 2        | 3     | 0       | 0   | 2      | 109   | 513          |
| 12:15 | 12:30 | 84                         | 16   | 23   | 5        | 4     | 0       | 0   | 3      | 135   | 527          |
| 12:30 | 12:45 | 82                         | 21   | 21   | 7        | 6     | 0       | 0   | 1      | 138   | 499          |
| 12:45 | 13:00 | 80                         | 21   | 15   | 8        | 5     | 0       | 0   | 2      | 131   | 449          |
| 13:00 | 13:15 | 72                         | 20   | 17   | 5        | 7     | 0       | 0   | 2      | 123   | 402          |
| 13:15 | 13:30 | 68                         | 12   | 16   | 5        | 6     | 0       | 0   | 0      | 107   | 364          |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 9    | 13   | 5        | 4     | 0       | 0   | 1      | 88    | 339          |
| 13:45 | 14:00 | 59                         | 10   | 9    | 2        | 3     | 0       | 0   | 1      | 84    | 330          |
| 14:00 | 14:15 | 62                         | 9    | 10   | 1        | 2     | 0       | 1   | 0      | 85    | 322          |
| 14:15 | 14:30 | 61                         | 8    | 12   | 0        | 1     | 0       | 0   | 0      | 82    | 311          |
| 14:30 | 14:45 | 55                         | 9    | 11   | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 79    | 298          |
| 14:45 | 15:00 | 52                         | 10   | 9    | 3        | 2     | 0       | 0   | 0      | 76    | 294          |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 12   | 10   | 2        | 1     | 0       | 0   | 0      | 74    | 284          |
| 15:15 | 15:30 | 44                         | 11   | 8    | 5        | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 294          |
| 15:30 | 15:45 | 54                         | 7    | 13   | 1        | 0     | 0       | 0   | 0      | 75    | 316          |
| 15:45 | 16:00 | 43                         | 8    | 12   | 3        | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 321          |
| 16:00 | 16:15 | 57                         | 9    | 10   | 5        | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 327          |
| 16:15 | 16:30 | 64                         | 6    | 14   | 3        | 2     | 0       | 1   | 1      | 91    | 315          |
| 16:30 | 16:45 | 53                         | 7    | 11   | 4        | 3     | 1       | 0   | 1      | 80    | 305          |
| 16:45 | 17:00 | 49                         | 10   | 10   | 1        | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    | 306          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 12   | 13   | 0        | 1     | 0       | 0   | 1      | 72    | 302          |
| 17:15 | 17:30 | 55                         | 9    | 12   | 1        | 4     | 0       | 0   | 0      | 81    | 302          |
| 17:30 | 17:45 | 59                         | 11   | 10   | 0        | 1     | 0       | 0   | 0      | 81    | 305          |
| 17:45 | 18:00 | 41                         | 14   | 8    | 3        | 2     | 0       | 0   | 0      | 68    | 293          |
| 18:00 | 18:15 | 43                         | 12   | 11   | 2        | 4     | 0       | 0   | 0      | 72    | 302          |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 11   | 11   | 1        | 2     | 0       | 0   | 0      | 84    | 295          |
| 18:30 | 18:45 | 49                         | 8    | 10   | 0        | 1     | 0       | 0   | 1      | 69    | 297          |
| 18:45 | 19:00 | 57                         | 9    | 7    | 4        | 0     | 0       | 0   | 0      | 77    | 291          |
| 19:00 | 19:15 | 41                         | 10   | 11   | 2        | 1     | 0       | 0   | 0      | 65    | 261          |
| 19:15 | 19:30 | 53                         | 19   | 9    | 3        | 1     | 0       | 0   | 1      | 86    |              |
| 19:30 | 19:45 | 41                         | 6    | 8    | 5        | 2     | 0       | 0   | 1      | 63    |              |
| 19:45 | 20:00 | 32                         | 4    | 10   | 1        | 0     | 0       | 0   | 0      | 47    |              |
| TOTAL |       | 3196                       | 570  | 594  | 153      | 123   | 1       | 2   | 35     | 4674  | 17733        |

Tabla 70: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 22/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 81                         | 14   | 13   | 2          | 6     | 0       | 0   | 0      | 116   | 420          |
| 06:45 | 07:00 | 63                         | 11   | 12   | 2          | 4     | 0       | 0   | 1      | 93    | 414          |
| 07:00 | 07:15 | 83                         | 13   | 6    | 6          | 4     | 0       | 0   | 1      | 113   | 437          |
| 07:15 | 07:30 | 67                         | 15   | 9    | 4          | 3     | 0       | 0   | 0      | 98    | 432          |
| 07:30 | 07:45 | 76                         | 12   | 12   | 5          | 5     | 0       | 0   | 0      | 110   | 423          |
| 07:45 | 08:00 | 81                         | 13   | 11   | 4          | 4     | 0       | 0   | 3      | 116   | 394          |
| 08:00 | 08:15 | 77                         | 11   | 13   | 5          | 2     | 0       | 0   | 0      | 108   | 343          |
| 08:15 | 08:30 | 64                         | 8    | 10   | 6          | 1     | 0       | 0   | 0      | 89    | 328          |
| 08:30 | 08:45 | 58                         | 10   | 9    | 3          | 0     | 1       | 0   | 0      | 81    | 288          |
| 08:45 | 09:00 | 53                         | 4    | 7    | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 288          |
| 09:00 | 09:15 | 61                         | 15   | 11   | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 93    | 310          |
| 09:15 | 09:30 | 31                         | 10   | 6    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 288          |
| 09:30 | 09:45 | 64                         | 6    | 6    | 1          | 2     | 0       | 0   | 2      | 81    | 316          |
| 09:45 | 10:00 | 60                         | 10   | 7    | 7          | 3     | 0       | 0   | 0      | 87    | 314          |
| 10:00 | 10:15 | 51                         | 10   | 2    | 4          | 2     | 0       | 1   | 1      | 71    | 320          |
| 10:15 | 10:30 | 59                         | 5    | 7    | 1          | 3     | 0       | 0   | 2      | 77    | 350          |
| 10:30 | 10:45 | 50                         | 10   | 11   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 365          |
| 10:45 | 11:00 | 67                         | 9    | 11   | 5          | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 366          |
| 11:00 | 11:15 | 71                         | 8    | 16   | 4          | 1     | 0       | 0   | 1      | 101   | 383          |
| 11:15 | 11:30 | 64                         | 10   | 12   | 2          | 4     | 0       | 0   | 0      | 92    | 400          |
| 11:30 | 11:45 | 56                         | 11   | 10   | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 438          |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 13   | 13   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 110   | 490          |
| 12:00 | 12:15 | 77                         | 12   | 15   | 8          | 5     | 0       | 0   | 1      | 118   | 504          |
| 12:15 | 12:30 | 82                         | 14   | 20   | 5          | 6     | 0       | 0   | 3      | 130   | 507          |
| 12:30 | 12:45 | 85                         | 16   | 16   | 7          | 7     | 0       | 0   | 1      | 132   | 473          |
| 12:45 | 13:00 | 79                         | 21   | 15   | 4          | 5     | 0       | 0   | 0      | 124   | 425          |
| 13:00 | 13:15 | 79                         | 15   | 17   | 3          | 5     | 0       | 0   | 2      | 121   | 386          |
| 13:15 | 13:30 | 63                         | 11   | 11   | 5          | 6     | 0       | 0   | 0      | 96    | 352          |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 9    | 13   | 1          | 4     | 0       | 0   | 1      | 84    | 338          |
| 13:45 | 14:00 | 59                         | 12   | 9    | 2          | 3     | 0       | 0   | 0      | 85    | 333          |
| 14:00 | 14:15 | 62                         | 9    | 10   | 3          | 2     | 0       | 1   | 0      | 87    | 324          |
| 14:15 | 14:30 | 61                         | 8    | 12   | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 82    | 311          |
| 14:30 | 14:45 | 55                         | 9    | 11   | 4          | 0     | 0       | 0   | 0      | 79    | 298          |
| 14:45 | 15:00 | 52                         | 10   | 9    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 76    | 299          |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 12   | 10   | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 74    | 289          |
| 15:15 | 15:30 | 44                         | 11   | 8    | 5          | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 299          |
| 15:30 | 15:45 | 54                         | 7    | 13   | 6          | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 320          |
| 15:45 | 16:00 | 43                         | 8    | 12   | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 322          |
| 16:00 | 16:15 | 57                         | 9    | 10   | 5          | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 328          |
| 16:15 | 16:30 | 64                         | 6    | 14   | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 90    | 318          |
| 16:30 | 16:45 | 53                         | 7    | 11   | 4          | 3     | 1       | 0   | 3      | 82    | 310          |
| 16:45 | 17:00 | 49                         | 10   | 10   | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    | 312          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 12   | 13   | 2          | 1     | 0       | 0   | 1      | 74    | 308          |
| 17:15 | 17:30 | 55                         | 9    | 12   | 1          | 5     | 0       | 0   | 0      | 82    | 309          |
| 17:30 | 17:45 | 59                         | 11   | 10   | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 84    | 314          |
| 17:45 | 18:00 | 41                         | 14   | 8    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 68    | 306          |
| 18:00 | 18:15 | 43                         | 12   | 12   | 2          | 4     | 0       | 2   | 0      | 75    | 315          |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 14   | 11   | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 87    | 308          |
| 18:30 | 18:45 | 56                         | 8    | 10   | 0          | 1     | 0       | 0   | 1      | 76    | 307          |
| 18:45 | 19:00 | 57                         | 9    | 7    | 4          | 0     | 0       | 0   | 0      | 77    | 296          |
| 19:00 | 19:15 | 41                         | 10   | 11   | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 68    | 259          |
| 19:15 | 19:30 | 53                         | 19   | 9    | 3          | 1     | 0       | 0   | 1      | 86    |              |
| 19:30 | 19:45 | 41                         | 6    | 10   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 65    |              |
| 19:45 | 20:00 | 24                         | 6    | 8    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 40    |              |
| TOTAL |       | 3055                       | 551  | 557  | 168        | 132   | 2       | 4   | 29     | 4497  |              |

Tabla 71: Aforo vehicular del segmento 4 (Jr. Huancavelica - Jr. Quinta Aurora).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 23/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 81                         | 14   | 13   | 2          | 6     | 0       | 0   | 0      | 116   | 420          |
| 06:45 | 07:00 | 63                         | 11   | 12   | 2          | 4     | 0       | 0   | 1      | 93    | 414          |
| 07:00 | 07:15 | 83                         | 13   | 6    | 6          | 4     | 0       | 0   | 1      | 113   | 437          |
| 07:15 | 07:30 | 67                         | 15   | 9    | 4          | 3     | 0       | 0   | 0      | 98    | 432          |
| 07:30 | 07:45 | 76                         | 12   | 12   | 5          | 5     | 0       | 0   | 0      | 110   | 423          |
| 07:45 | 08:00 | 81                         | 13   | 11   | 4          | 4     | 0       | 0   | 3      | 116   | 394          |
| 08:00 | 08:15 | 77                         | 11   | 13   | 5          | 2     | 0       | 0   | 0      | 108   | 343          |
| 08:15 | 08:30 | 64                         | 8    | 10   | 6          | 1     | 0       | 0   | 0      | 89    | 328          |
| 08:30 | 08:45 | 58                         | 10   | 9    | 3          | 0     | 1       | 0   | 0      | 81    | 288          |
| 08:45 | 09:00 | 53                         | 4    | 7    | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 65    | 288          |
| 09:00 | 09:15 | 61                         | 15   | 11   | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 93    | 310          |
| 09:15 | 09:30 | 31                         | 10   | 6    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 49    | 288          |
| 09:30 | 09:45 | 64                         | 6    | 6    | 1          | 2     | 0       | 0   | 2      | 81    | 316          |
| 09:45 | 10:00 | 60                         | 10   | 7    | 7          | 3     | 0       | 0   | 0      | 87    | 314          |
| 10:00 | 10:15 | 51                         | 10   | 2    | 4          | 2     | 0       | 1   | 1      | 71    | 320          |
| 10:15 | 10:30 | 59                         | 5    | 7    | 1          | 3     | 0       | 0   | 2      | 77    | 350          |
| 10:30 | 10:45 | 50                         | 10   | 11   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 79    | 365          |
| 10:45 | 11:00 | 67                         | 9    | 11   | 5          | 1     | 0       | 0   | 0      | 93    | 366          |
| 11:00 | 11:15 | 71                         | 8    | 16   | 4          | 1     | 0       | 0   | 1      | 101   | 383          |
| 11:15 | 11:30 | 64                         | 10   | 12   | 2          | 4     | 0       | 0   | 0      | 92    | 403          |
| 11:30 | 11:45 | 56                         | 11   | 10   | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 80    | 441          |
| 11:45 | 12:00 | 76                         | 13   | 13   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 110   | 493          |
| 12:00 | 12:15 | 77                         | 15   | 15   | 8          | 5     | 0       | 0   | 1      | 121   | 507          |
| 12:15 | 12:30 | 82                         | 14   | 20   | 5          | 6     | 0       | 0   | 3      | 130   | 509          |
| 12:30 | 12:45 | 85                         | 16   | 16   | 7          | 7     | 0       | 0   | 1      | 132   | 475          |
| 12:45 | 13:00 | 79                         | 21   | 15   | 4          | 5     | 0       | 0   | 0      | 124   | 427          |
| 13:00 | 13:15 | 81                         | 15   | 17   | 3          | 5     | 0       | 0   | 2      | 123   | 388          |
| 13:15 | 13:30 | 63                         | 11   | 11   | 5          | 6     | 0       | 0   | 0      | 96    | 352          |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 9    | 13   | 1          | 4     | 0       | 0   | 1      | 84    | 338          |
| 13:45 | 14:00 | 59                         | 12   | 9    | 2          | 3     | 0       | 0   | 0      | 85    | 333          |
| 14:00 | 14:15 | 62                         | 9    | 10   | 3          | 2     | 0       | 1   | 0      | 87    | 324          |
| 14:15 | 14:30 | 61                         | 8    | 12   | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 82    | 311          |
| 14:30 | 14:45 | 55                         | 9    | 11   | 4          | 0     | 0       | 0   | 0      | 79    | 298          |
| 14:45 | 15:00 | 52                         | 10   | 9    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 76    | 299          |
| 15:00 | 15:15 | 49                         | 12   | 10   | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 74    | 289          |
| 15:15 | 15:30 | 44                         | 11   | 8    | 5          | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 299          |
| 15:30 | 15:45 | 54                         | 7    | 13   | 6          | 0     | 0       | 0   | 0      | 80    | 320          |
| 15:45 | 16:00 | 43                         | 8    | 12   | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 66    | 322          |
| 16:00 | 16:15 | 57                         | 9    | 10   | 5          | 3     | 0       | 0   | 0      | 84    | 328          |
| 16:15 | 16:30 | 64                         | 6    | 14   | 3          | 6     | 0       | 0   | 1      | 90    | 318          |
| 16:30 | 16:45 | 53                         | 7    | 11   | 4          | 3     | 1       | 0   | 3      | 82    | 310          |
| 16:45 | 17:00 | 49                         | 10   | 10   | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 72    | 312          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 12   | 13   | 2          | 1     | 0       | 0   | 1      | 74    | 308          |
| 17:15 | 17:30 | 55                         | 9    | 12   | 1          | 5     | 0       | 0   | 0      | 82    | 309          |
| 17:30 | 17:45 | 59                         | 11   | 10   | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 84    | 314          |
| 17:45 | 18:00 | 41                         | 14   | 8    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 68    | 306          |
| 18:00 | 18:15 | 43                         | 12   | 12   | 2          | 4     | 0       | 2   | 0      | 75    | 315          |
| 18:15 | 18:30 | 59                         | 14   | 11   | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 87    | 308          |
| 18:30 | 18:45 | 56                         | 8    | 10   | 0          | 1     | 0       | 0   | 1      | 76    | 307          |
| 18:45 | 19:00 | 57                         | 9    | 7    | 4          | 0     | 0       | 0   | 0      | 77    | 296          |
| 19:00 | 19:15 | 41                         | 10   | 11   | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 68    | 259          |
| 19:15 | 19:30 | 53                         | 19   | 9    | 3          | 1     | 0       | 0   | 1      | 86    |              |
| 19:30 | 19:45 | 41                         | 6    | 10   | 5          | 2     | 0       | 0   | 1      | 65    |              |
| 19:45 | 20:00 | 24                         | 6    | 8    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 40    |              |
| TOTAL |       | 3248                       | 586  | 592  | 179        | 140   | 2       | 4   | 30     | 4781  |              |

Tabla 72: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 26/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 45                         | 2    | 7    | 3          | 3     | 0       | 0   | 3      | 63    | 236         |
| 06:45 | 07:00 | 47                         | 5    | 10   | 2          | 2     | 0       | 0   | 2      | 68    | 269         |
| 07:00 | 07:15 | 32                         | 2    | 6    | 1          | 9     | 0       | 0   | 1      | 51    | 276         |
| 07:15 | 07:30 | 36                         | 3    | 7    | 1          | 5     | 0       | 2   | 0      | 54    | 313         |
| 07:30 | 07:45 | 57                         | 7    | 12   | 3          | 13    | 0       | 2   | 2      | 96    | 333         |
| 07:45 | 08:00 | 51                         | 3    | 10   | 1          | 7     | 0       | 2   | 1      | 75    | 315         |
| 08:00 | 08:15 | 57                         | 7    | 8    | 2          | 8     | 0       | 3   | 3      | 88    | 329         |
| 08:15 | 08:30 | 53                         | 5    | 8    | 1          | 3     | 0       | 3   | 1      | 74    | 321         |
| 08:30 | 08:45 | 56                         | 3    | 8    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 78    | 324         |
| 08:45 | 09:00 | 58                         | 3    | 11   | 1          | 9     | 0       | 4   | 3      | 89    | 315         |
| 09:00 | 09:15 | 51                         | 3    | 12   | 0          | 12    | 0       | 0   | 2      | 80    | 292         |
| 09:15 | 09:30 | 47                         | 7    | 15   | 5          | 2     | 0       | 1   | 0      | 77    | 289         |
| 09:30 | 09:45 | 38                         | 8    | 13   | 3          | 1     | 0       | 2   | 4      | 69    | 277         |
| 09:45 | 10:00 | 32                         | 12   | 14   | 5          | 0     | 0       | 0   | 3      | 66    | 259         |
| 10:00 | 10:15 | 42                         | 10   | 15   | 2          | 7     | 0       | 0   | 1      | 77    | 244         |
| 10:15 | 10:30 | 43                         | 4    | 9    | 0          | 9     | 0       | 0   | 0      | 65    | 227         |
| 10:30 | 10:45 | 26                         | 5    | 5    | 1          | 10    | 0       | 2   | 2      | 51    | 222         |
| 10:45 | 11:00 | 31                         | 8    | 9    | 1          | 0     | 0       | 2   | 0      | 51    | 237         |
| 11:00 | 11:15 | 38                         | 10   | 10   | 1          | 0     | 0       | 1   | 0      | 60    | 239         |
| 11:15 | 11:30 | 32                         | 8    | 11   | 4          | 4     | 0       | 1   | 0      | 60    | 264         |
| 11:30 | 11:45 | 42                         | 9    | 6    | 0          | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 289         |
| 11:45 | 12:00 | 33                         | 3    | 4    | 2          | 7     | 0       | 4   | 0      | 53    | 297         |
| 12:00 | 12:15 | 56                         | 7    | 7    | 3          | 10    | 0       | 2   | 0      | 85    | 307         |
| 12:15 | 12:30 | 56                         | 4    | 12   | 3          | 8     | 0       | 2   | 0      | 85    | 325         |
| 12:30 | 12:45 | 51                         | 6    | 5    | 3          | 6     | 0       | 3   | 0      | 74    | 330         |
| 12:45 | 13:00 | 39                         | 6    | 9    | 1          | 5     | 0       | 3   | 0      | 63    | 348         |
| 13:00 | 13:15 | 63                         | 12   | 12   | 3          | 9     | 0       | 3   | 1      | 103   | 360         |
| 13:15 | 13:30 | 38                         | 13   | 14   | 5          | 14    | 0       | 2   | 4      | 90    | 329         |
| 13:30 | 13:45 | 40                         | 15   | 15   | 6          | 15    | 0       | 1   | 0      | 92    | 304         |
| 13:45 | 14:00 | 37                         | 11   | 12   | 3          | 12    | 0       | 0   | 0      | 75    | 278         |
| 14:00 | 14:15 | 34                         | 12   | 9    | 2          | 14    | 0       | 0   | 1      | 72    | 266         |
| 14:15 | 14:30 | 41                         | 9    | 5    | 0          | 10    | 0       | 0   | 0      | 65    | 258         |
| 14:30 | 14:45 | 39                         | 13   | 8    | 0          | 4     | 0       | 2   | 0      | 66    | 268         |
| 14:45 | 15:00 | 38                         | 10   | 11   | 2          | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 268         |
| 15:00 | 15:15 | 33                         | 8    | 13   | 2          | 6     | 0       | 0   | 2      | 64    | 263         |
| 15:15 | 15:30 | 42                         | 9    | 14   | 1          | 8     | 0       | 1   | 0      | 75    | 256         |
| 15:30 | 15:45 | 40                         | 4    | 8    | 1          | 7     | 0       | 3   | 3      | 66    | 246         |
| 15:45 | 16:00 | 38                         | 3    | 7    | 1          | 5     | 0       | 3   | 1      | 58    | 253         |
| 16:00 | 16:15 | 34                         | 1    | 9    | 0          | 12    | 0       | 1   | 0      | 57    | 259         |
| 16:15 | 16:30 | 41                         | 3    | 10   | 2          | 8     | 0       | 0   | 1      | 65    | 281         |
| 16:30 | 16:45 | 39                         | 5    | 13   | 3          | 10    | 1       | 0   | 2      | 73    | 287         |
| 16:45 | 17:00 | 38                         | 3    | 14   | 0          | 7     | 0       | 2   | 0      | 64    | 282         |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 6    | 15   | 5          | 8     | 0       | 0   | 0      | 79    | 274         |
| 17:15 | 17:30 | 47                         | 3    | 10   | 0          | 7     | 0       | 2   | 2      | 71    | 292         |
| 17:30 | 17:45 | 45                         | 7    | 5    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 68    | 302         |
| 17:45 | 18:00 | 36                         | 4    | 7    | 3          | 4     | 0       | 2   | 0      | 56    | 303         |
| 18:00 | 18:15 | 62                         | 7    | 12   | 3          | 8     | 0       | 3   | 2      | 97    | 314         |
| 18:15 | 18:30 | 49                         | 4    | 12   | 3          | 9     | 0       | 3   | 1      | 81    | 262         |
| 18:30 | 18:45 | 44                         | 2    | 10   | 1          | 10    | 0       | 1   | 1      | 69    | 229         |
| 18:45 | 19:00 | 46                         | 1    | 9    | 2          | 6     | 0       | 1   | 2      | 67    | 190         |
| 19:00 | 19:15 | 32                         | 1    | 3    | 3          | 4     | 0       | 2   | 0      | 45    | 141         |
| 19:15 | 19:30 | 30                         | 4    | 6    | 0          | 8     | 0       | 0   | 0      | 48    |             |
| 19:30 | 19:45 | 21                         | 3    | 2    | 0          | 3     | 0       | 1   | 0      | 30    |             |
| 19:45 | 20:00 | 12                         | 1    | 2    | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 18    |             |
| TOTAL |       | 2253                       | 324  | 510  | 105        | 367   | 1       | 78  | 57     | 3695  |             |



Tabla 73: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 27/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 43                         | 4    | 8    | 7          | 4     | 0       | 2   | 5      | 73    | 258          |
| 06:45 | 07:00 | 42                         | 3    | 10   | 4          | 2     | 0       | 0   | 3      | 64    | 270          |
| 07:00 | 07:15 | 40                         | 2    | 6    | 1          | 5     | 0       | 0   | 1      | 55    | 279          |
| 07:15 | 07:30 | 44                         | 3    | 7    | 2          | 5     | 0       | 1   | 4      | 66    | 294          |
| 07:30 | 07:45 | 52                         | 6    | 11   | 3          | 9     | 0       | 2   | 2      | 85    | 305          |
| 07:45 | 08:00 | 50                         | 3    | 10   | 1          | 7     | 0       | 2   | 0      | 73    | 299          |
| 08:00 | 08:15 | 48                         | 2    | 8    | 0          | 8     | 0       | 1   | 3      | 70    | 309          |
| 08:15 | 08:30 | 56                         | 5    | 8    | 1          | 2     | 0       | 4   | 1      | 77    | 316          |
| 08:30 | 08:45 | 57                         | 3    | 8    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 79    | 314          |
| 08:45 | 09:00 | 58                         | 3    | 11   | 1          | 9     | 0       | 1   | 0      | 83    | 299          |
| 09:00 | 09:15 | 51                         | 3    | 12   | 4          | 5     | 0       | 0   | 2      | 77    | 284          |
| 09:15 | 09:30 | 47                         | 7    | 13   | 5          | 2     | 0       | 1   | 0      | 75    | 279          |
| 09:30 | 09:45 | 33                         | 8    | 13   | 3          | 1     | 0       | 2   | 4      | 64    | 266          |
| 09:45 | 10:00 | 36                         | 10   | 14   | 5          | 0     | 0       | 0   | 3      | 68    | 260          |
| 10:00 | 10:15 | 41                         | 8    | 13   | 2          | 7     | 0       | 0   | 1      | 72    | 246          |
| 10:15 | 10:30 | 43                         | 4    | 9    | 0          | 5     | 0       | 0   | 1      | 62    | 225          |
| 10:30 | 10:45 | 33                         | 5    | 5    | 1          | 10    | 0       | 2   | 2      | 58    | 221          |
| 10:45 | 11:00 | 31                         | 8    | 9    | 4          | 0     | 0       | 2   | 0      | 54    | 227          |
| 11:00 | 11:15 | 28                         | 11   | 10   | 1          | 0     | 0       | 1   | 0      | 51    | 226          |
| 11:15 | 11:30 | 30                         | 8    | 11   | 4          | 4     | 0       | 1   | 0      | 58    | 264          |
| 11:30 | 11:45 | 42                         | 9    | 6    | 0          | 6     | 0       | 1   | 0      | 64    | 282          |
| 11:45 | 12:00 | 33                         | 3    | 4    | 2          | 7     | 0       | 4   | 0      | 53    | 305          |
| 12:00 | 12:15 | 55                         | 7    | 7    | 3          | 12    | 0       | 5   | 0      | 89    | 331          |
| 12:15 | 12:30 | 49                         | 4    | 10   | 3          | 8     | 0       | 2   | 0      | 76    | 343          |
| 12:30 | 12:45 | 55                         | 12   | 5    | 3          | 9     | 0       | 3   | 0      | 87    | 361          |
| 12:45 | 13:00 | 46                         | 9    | 12   | 2          | 8     | 0       | 1   | 1      | 79    | 357          |
| 13:00 | 13:15 | 62                         | 11   | 12   | 3          | 9     | 0       | 3   | 1      | 101   | 354          |
| 13:15 | 13:30 | 42                         | 14   | 14   | 5          | 14    | 0       | 2   | 3      | 94    | 327          |
| 13:30 | 13:45 | 40                         | 13   | 15   | 6          | 6     | 0       | 3   | 0      | 83    | 289          |
| 13:45 | 14:00 | 37                         | 11   | 12   | 3          | 12    | 1       | 0   | 0      | 76    | 272          |
| 14:00 | 14:15 | 34                         | 12   | 10   | 2          | 14    | 0       | 1   | 1      | 74    | 259          |
| 14:15 | 14:30 | 32                         | 9    | 5    | 0          | 10    | 0       | 0   | 0      | 56    | 247          |
| 14:30 | 14:45 | 39                         | 13   | 8    | 0          | 4     | 0       | 2   | 0      | 66    | 266          |
| 14:45 | 15:00 | 38                         | 10   | 11   | 2          | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 263          |
| 15:00 | 15:15 | 33                         | 8    | 11   | 2          | 6     | 0       | 0   | 2      | 62    | 258          |
| 15:15 | 15:30 | 42                         | 9    | 14   | 1          | 8     | 0       | 1   | 0      | 75    | 246          |
| 15:30 | 15:45 | 40                         | 4    | 8    | 1          | 7     | 0       | 0   | 3      | 63    | 222          |
| 15:45 | 16:00 | 38                         | 3    | 7    | 1          | 5     | 0       | 3   | 1      | 58    | 227          |
| 16:00 | 16:15 | 29                         | 3    | 9    | 0          | 8     | 0       | 1   | 0      | 50    | 231          |
| 16:15 | 16:30 | 27                         | 3    | 10   | 2          | 8     | 0       | 0   | 1      | 51    | 256          |
| 16:30 | 16:45 | 34                         | 7    | 13   | 1          | 10    | 1       | 0   | 2      | 68    | 265          |
| 16:45 | 17:00 | 38                         | 7    | 7    | 0          | 7     | 0       | 2   | 1      | 62    | 265          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 6    | 15   | 1          | 8     | 0       | 0   | 0      | 75    | 256          |
| 17:15 | 17:30 | 37                         | 3    | 10   | 0          | 7     | 0       | 2   | 1      | 60    | 270          |
| 17:30 | 17:45 | 45                         | 7    | 5    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 68    | 285          |
| 17:45 | 18:00 | 36                         | 4    | 7    | 1          | 4     | 0       | 1   | 0      | 53    | 282          |
| 18:00 | 18:15 | 62                         | 2    | 12   | 3          | 5     | 0       | 3   | 2      | 89    | 290          |
| 18:15 | 18:30 | 49                         | 4    | 9    | 3          | 9     | 0       | 0   | 1      | 75    | 244          |
| 18:30 | 18:45 | 40                         | 2    | 10   | 1          | 10    | 0       | 1   | 1      | 65    | 212          |
| 18:45 | 19:00 | 42                         | 1    | 9    | 2          | 6     | 0       | 1   | 0      | 61    | 174          |
| 19:00 | 19:15 | 32                         | 1    | 3    | 3          | 4     | 0       | 0   | 0      | 43    | 132          |
| 19:15 | 19:30 | 30                         | 4    | 6    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 43    |              |
| 19:30 | 19:45 | 19                         | 3    | 2    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 27    |              |
| 19:45 | 20:00 | 12                         | 1    | 5    | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 19    |              |
| TOTAL |       | 2197                       | 325  | 499  | 109        | 334   | 2       | 69  | 57     | 3592  | 13812        |

Tabla 74: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 28/08/19 |      |      |               |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|---------------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET<br>A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 43                         | 3    | 7    | 1             | 6     | 0       | 2   | 1      | 63    | 236         |
| 06:45 | 07:00 | 47                         | 3    | 10   | 2             | 2     | 0       | 3   | 2      | 69    | 241         |
| 07:00 | 07:15 | 32                         | 2    | 6    | 2             | 7     | 0       | 0   | 1      | 50    | 247         |
| 07:15 | 07:30 | 36                         | 3    | 7    | 1             | 5     | 0       | 2   | 0      | 54    | 275         |
| 07:30 | 07:45 | 37                         | 7    | 12   | 3             | 5     | 0       | 2   | 2      | 68    | 295         |
| 07:45 | 08:00 | 51                         | 3    | 10   | 0             | 7     | 0       | 2   | 2      | 75    | 308         |
| 08:00 | 08:15 | 47                         | 7    | 8    | 2             | 8     | 0       | 3   | 3      | 78    | 321         |
| 08:15 | 08:30 | 53                         | 5    | 8    | 1             | 3     | 0       | 3   | 1      | 74    | 323         |
| 08:30 | 08:45 | 59                         | 3    | 8    | 2             | 5     | 0       | 2   | 2      | 81    | 326         |
| 08:45 | 09:00 | 58                         | 3    | 11   | 1             | 9     | 0       | 4   | 2      | 88    | 311         |
| 09:00 | 09:15 | 51                         | 3    | 12   | 0             | 12    | 0       | 0   | 2      | 80    | 279         |
| 09:15 | 09:30 | 47                         | 7    | 15   | 5             | 2     | 0       | 1   | 0      | 77    | 276         |
| 09:30 | 09:45 | 38                         | 8    | 13   | 3             | 1     | 0       | 2   | 1      | 66    | 257         |
| 09:45 | 10:00 | 29                         | 6    | 14   | 4             | 0     | 0       | 0   | 3      | 56    | 242         |
| 10:00 | 10:15 | 42                         | 10   | 15   | 2             | 7     | 0       | 0   | 1      | 77    | 238         |
| 10:15 | 10:30 | 36                         | 4    | 9    | 0             | 9     | 0       | 0   | 0      | 58    | 221         |
| 10:30 | 10:45 | 26                         | 5    | 5    | 1             | 10    | 0       | 2   | 2      | 51    | 222         |
| 10:45 | 11:00 | 31                         | 8    | 9    | 2             | 0     | 0       | 2   | 0      | 52    | 237         |
| 11:00 | 11:15 | 38                         | 10   | 10   | 1             | 0     | 0       | 1   | 0      | 60    | 247         |
| 11:15 | 11:30 | 32                         | 8    | 11   | 3             | 4     | 0       | 1   | 0      | 59    | 272         |
| 11:30 | 11:45 | 42                         | 9    | 6    | 0             | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 296         |
| 11:45 | 12:00 | 44                         | 3    | 4    | 2             | 7     | 0       | 2   | 0      | 62    | 310         |
| 12:00 | 12:15 | 56                         | 7    | 7    | 3             | 10    | 0       | 2   | 0      | 85    | 315         |
| 12:15 | 12:30 | 56                         | 4    | 12   | 1             | 8     | 0       | 2   | 0      | 83    | 330         |
| 12:30 | 12:45 | 51                         | 12   | 5    | 2             | 6     | 0       | 3   | 1      | 80    | 333         |
| 12:45 | 13:00 | 39                         | 6    | 9    | 1             | 6     | 0       | 4   | 2      | 67    | 356         |
| 13:00 | 13:15 | 60                         | 12   | 12   | 3             | 9     | 0       | 3   | 1      | 100   | 364         |
| 13:15 | 13:30 | 38                         | 13   | 14   | 5             | 12    | 0       | 2   | 2      | 86    | 335         |
| 13:30 | 13:45 | 56                         | 11   | 15   | 5             | 15    | 0       | 1   | 0      | 103   | 317         |
| 13:45 | 14:00 | 37                         | 11   | 12   | 3             | 12    | 0       | 0   | 0      | 75    | 281         |
| 14:00 | 14:15 | 34                         | 12   | 9    | 1             | 14    | 0       | 0   | 1      | 71    | 269         |
| 14:15 | 14:30 | 41                         | 9    | 5    | 0             | 13    | 0       | 0   | 0      | 68    | 260         |
| 14:30 | 14:45 | 39                         | 13   | 8    | 0             | 4     | 0       | 2   | 1      | 67    | 265         |
| 14:45 | 15:00 | 38                         | 10   | 11   | 2             | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 263         |
| 15:00 | 15:15 | 33                         | 8    | 13   | 2             | 6     | 0       | 0   | 0      | 62    | 258         |
| 15:15 | 15:30 | 42                         | 7    | 14   | 1             | 8     | 0       | 1   | 0      | 73    | 243         |
| 15:30 | 15:45 | 40                         | 4    | 8    | 1             | 7     | 0       | 3   | 2      | 65    | 235         |
| 15:45 | 16:00 | 38                         | 3    | 7    | 1             | 5     | 0       | 3   | 1      | 58    | 241         |
| 16:00 | 16:15 | 34                         | 1    | 9    | 0             | 2     | 0       | 1   | 0      | 47    | 247         |
| 16:15 | 16:30 | 41                         | 3    | 10   | 2             | 8     | 0       | 0   | 1      | 65    | 279         |
| 16:30 | 16:45 | 39                         | 5    | 13   | 3             | 9     | 0       | 0   | 2      | 71    | 284         |
| 16:45 | 17:00 | 38                         | 3    | 14   | 0             | 7     | 0       | 2   | 0      | 64    | 280         |
| 17:00 | 17:15 | 47                         | 6    | 15   | 3             | 8     | 0       | 0   | 0      | 79    | 272         |
| 17:15 | 17:30 | 47                         | 3    | 10   | 0             | 7     | 0       | 2   | 1      | 70    | 265         |
| 17:30 | 17:45 | 45                         | 7    | 5    | 2             | 5     | 0       | 2   | 1      | 67    | 276         |
| 17:45 | 18:00 | 36                         | 4    | 7    | 3             | 4     | 0       | 2   | 0      | 56    | 274         |
| 18:00 | 18:15 | 39                         | 7    | 12   | 3             | 8     | 0       | 1   | 2      | 72    | 263         |
| 18:15 | 18:30 | 49                         | 4    | 12   | 3             | 9     | 0       | 3   | 1      | 81    | 234         |
| 18:30 | 18:45 | 44                         | 2    | 10   | 1             | 6     | 0       | 1   | 1      | 65    | 191         |
| 18:45 | 19:00 | 25                         | 1    | 9    | 2             | 6     | 0       | 1   | 1      | 45    | 155         |
| 19:00 | 19:15 | 32                         | 1    | 3    | 3             | 2     | 0       | 2   | 0      | 43    | 141         |
| 19:15 | 19:30 | 22                         | 4    | 6    | 0             | 6     | 0       | 0   | 0      | 38    |             |
| 19:30 | 19:45 | 21                         | 3    | 2    | 0             | 3     | 0       | 0   | 0      | 29    |             |
| 19:45 | 20:00 | 21                         | 4    | 2    | 2             | 2     | 0       | 0   | 0      | 31    |             |
| TOTAL |       | 2197                       | 320  | 510  | 96            | 343   | 0       | 79  | 48     | 3593  | 13806       |

Tabla 75: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 29/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 45                         | 3    | 7    | 3          | 3     | 0       | 0   | 1      | 63    | 236          |
| 06:45 | 07:00 | 47                         | 5    | 6    | 2          | 2     | 0       | 3   | 2      | 68    | 270          |
| 07:00 | 07:15 | 32                         | 2    | 6    | 1          | 9     | 0       | 0   | 1      | 51    | 278          |
| 07:15 | 07:30 | 36                         | 3    | 7    | 1          | 5     | 0       | 2   | 0      | 54    | 314          |
| 07:30 | 07:45 | 58                         | 7    | 12   | 3          | 13    | 0       | 2   | 2      | 96    | 334          |
| 07:45 | 08:00 | 52                         | 3    | 10   | 1          | 7     | 0       | 2   | 1      | 76    | 317          |
| 08:00 | 08:15 | 58                         | 7    | 8    | 2          | 7     | 0       | 3   | 3      | 88    | 331          |
| 08:15 | 08:30 | 54                         | 5    | 8    | 1          | 3     | 0       | 3   | 1      | 75    | 323          |
| 08:30 | 08:45 | 57                         | 3    | 8    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 79    | 324          |
| 08:45 | 09:00 | 59                         | 3    | 11   | 1          | 9     | 0       | 4   | 3      | 90    | 312          |
| 09:00 | 09:15 | 52                         | 3    | 12   | 0          | 12    | 0       | 0   | 2      | 81    | 286          |
| 09:15 | 09:30 | 47                         | 7    | 15   | 4          | 2     | 0       | 1   | 0      | 76    | 278          |
| 09:30 | 09:45 | 38                         | 8    | 13   | 3          | 1     | 0       | 2   | 2      | 67    | 257          |
| 09:45 | 10:00 | 29                         | 12   | 14   | 5          | 0     | 0       | 0   | 3      | 63    | 240          |
| 10:00 | 10:15 | 42                         | 8    | 14   | 2          | 7     | 0       | 0   | 1      | 74    | 228          |
| 10:15 | 10:30 | 36                         | 4    | 9    | 0          | 5     | 0       | 0   | 0      | 54    | 215          |
| 10:30 | 10:45 | 26                         | 5    | 5    | 1          | 9     | 0       | 2   | 2      | 50    | 221          |
| 10:45 | 11:00 | 31                         | 8    | 9    | 1          | 0     | 0       | 2   | 0      | 51    | 237          |
| 11:00 | 11:15 | 38                         | 10   | 10   | 1          | 0     | 0       | 1   | 0      | 60    | 236          |
| 11:15 | 11:30 | 32                         | 8    | 11   | 4          | 4     | 0       | 1   | 0      | 60    | 263          |
| 11:30 | 11:45 | 42                         | 9    | 6    | 0          | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 283          |
| 11:45 | 12:00 | 33                         | 3    | 4    | 2          | 7     | 0       | 1   | 0      | 50    | 296          |
| 12:00 | 12:15 | 56                         | 7    | 7    | 5          | 10    | 0       | 2   | 0      | 87    | 313          |
| 12:15 | 12:30 | 56                         | 4    | 7    | 3          | 8     | 0       | 2   | 0      | 80    | 325          |
| 12:30 | 12:45 | 51                         | 10   | 5    | 3          | 6     | 0       | 4   | 0      | 79    | 347          |
| 12:45 | 13:00 | 39                         | 8    | 9    | 3          | 5     | 0       | 3   | 0      | 67    | 356          |
| 13:00 | 13:15 | 59                         | 12   | 9    | 6          | 9     | 0       | 3   | 1      | 99    | 364          |
| 13:15 | 13:30 | 55                         | 13   | 11   | 5          | 14    | 0       | 2   | 2      | 102   | 337          |
| 13:30 | 13:45 | 49                         | 10   | 6    | 6          | 15    | 0       | 2   | 0      | 88    | 300          |
| 13:45 | 14:00 | 37                         | 9    | 11   | 3          | 12    | 0       | 3   | 0      | 75    | 278          |
| 14:00 | 14:15 | 34                         | 12   | 9    | 2          | 14    | 0       | 0   | 1      | 72    | 266          |
| 14:15 | 14:30 | 41                         | 9    | 5    | 0          | 10    | 0       | 0   | 0      | 65    | 258          |
| 14:30 | 14:45 | 39                         | 13   | 7    | 0          | 4     | 0       | 2   | 0      | 65.44 | 267          |
| 14:45 | 15:00 | 38                         | 10   | 11   | 2          | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 268          |
| 15:00 | 15:15 | 33                         | 8    | 13   | 2          | 6     | 0       | 0   | 2      | 64    | 263          |
| 15:15 | 15:30 | 42                         | 9    | 14   | 1          | 8     | 0       | 1   | 0      | 75    | 256          |
| 15:30 | 15:45 | 40                         | 4    | 8    | 1          | 7     | 0       | 3   | 3      | 66    | 244          |
| 15:45 | 16:00 | 38                         | 3    | 7    | 1          | 5     | 0       | 3   | 1      | 58    | 250          |
| 16:00 | 16:15 | 34                         | 1    | 9    | 0          | 12    | 0       | 1   | 0      | 57    | 256          |
| 16:15 | 16:30 | 41                         | 3    | 9    | 2          | 7     | 0       | 0   | 1      | 63    | 277          |
| 16:30 | 16:45 | 39                         | 5    | 12   | 3          | 10    | 1       | 0   | 2      | 72    | 285          |
| 16:45 | 17:00 | 38                         | 3    | 14   | 0          | 7     | 0       | 2   | 0      | 64    | 281          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 6    | 14   | 5          | 8     | 0       | 0   | 0      | 78    | 273          |
| 17:15 | 17:30 | 47                         | 3    | 10   | 0          | 7     | 0       | 2   | 2      | 71    | 292          |
| 17:30 | 17:45 | 45                         | 7    | 5    | 2          | 5     | 0       | 2   | 2      | 68    | 302          |
| 17:45 | 18:00 | 36                         | 4    | 7    | 3          | 4     | 0       | 2   | 0      | 56    | 303          |
| 18:00 | 18:15 | 62                         | 7    | 12   | 3          | 8     | 0       | 3   | 2      | 97    | 313          |
| 18:15 | 18:30 | 49                         | 4    | 12   | 3          | 9     | 0       | 3   | 1      | 81    | 261          |
| 18:30 | 18:45 | 44                         | 2    | 10   | 1          | 10    | 0       | 1   | 1      | 69    | 228          |
| 18:45 | 19:00 | 46                         | 1    | 8    | 2          | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 189          |
| 19:00 | 19:15 | 32                         | 1    | 3    | 3          | 4     | 0       | 2   | 0      | 45    | 148          |
| 19:15 | 19:30 | 30                         | 4    | 6    | 0          | 8     | 0       | 0   | 0      | 48    |              |
| 19:30 | 19:45 | 21                         | 3    | 2    | 0          | 3     | 0       | 1   | 0      | 30    |              |
| 19:45 | 20:00 | 20                         | 1    | 2    | 1          | 2     | 0       | 0   | 0      | 25    |              |
| TOTAL |       | 2275                       | 322  | 481  | 111        | 361   | 1       | 83  | 51     | 3685  |              |

Tabla 76: Aforo vehicular del segmento 5 (Jr. Huancavelica – Av. Vía de Evitamiento Norte).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 30/08/19 |      |      |          |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|----------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 38                         | 3    | 10   | 1        | 4     | 0       | 1   | 5      | 62    | 234          |
| 06:45 | 07:00 | 41                         | 5    | 12   | 2        | 2     | 0       | 2   | 1      | 65    | 264          |
| 07:00 | 07:15 | 32                         | 2    | 6    | 1        | 9     | 0       | 0   | 4      | 54    | 273          |
| 07:15 | 07:30 | 36                         | 3    | 7    | 1        | 5     | 0       | 1   | 0      | 53    | 286          |
| 07:30 | 07:45 | 57                         | 7    | 12   | 3        | 10    | 0       | 0   | 3      | 92    | 307          |
| 07:45 | 08:00 | 51                         | 3    | 9    | 1        | 7     | 0       | 2   | 1      | 74    | 281          |
| 08:00 | 08:15 | 39                         | 7    | 8    | 0        | 8     | 0       | 2   | 3      | 67    | 285          |
| 08:15 | 08:30 | 53                         | 5    | 8    | 1        | 3     | 0       | 3   | 1      | 74    | 297          |
| 08:30 | 08:45 | 44                         | 3    | 8    | 2        | 5     | 0       | 2   | 2      | 66    | 300          |
| 08:45 | 09:00 | 47                         | 3    | 11   | 1        | 9     | 0       | 4   | 3      | 78    | 303          |
| 09:00 | 09:15 | 51                         | 3    | 12   | 0        | 11    | 0       | 0   | 2      | 79    | 284          |
| 09:15 | 09:30 | 47                         | 7    | 15   | 5        | 2     | 0       | 1   | 0      | 77    | 283          |
| 09:30 | 09:45 | 38                         | 8    | 13   | 3        | 1     | 0       | 2   | 4      | 69    | 271          |
| 09:45 | 10:00 | 32                         | 5    | 14   | 5        | 0     | 0       | 0   | 3      | 59    | 253          |
| 10:00 | 10:15 | 42                         | 10   | 15   | 2        | 7     | 0       | 1   | 1      | 78    | 245          |
| 10:15 | 10:30 | 43                         | 4    | 9    | 0        | 9     | 0       | 0   | 0      | 65    | 227          |
| 10:30 | 10:45 | 26                         | 5    | 5    | 1        | 10    | 0       | 2   | 2      | 51    | 220          |
| 10:45 | 11:00 | 31                         | 8    | 9    | 1        | 0     | 0       | 2   | 0      | 51    | 235          |
| 11:00 | 11:15 | 38                         | 10   | 10   | 1        | 0     | 0       | 1   | 0      | 60    | 259          |
| 11:15 | 11:30 | 32                         | 8    | 11   | 2        | 4     | 0       | 1   | 0      | 58    | 297          |
| 11:30 | 11:45 | 42                         | 9    | 6    | 0        | 6     | 0       | 1   | 2      | 66    | 333          |
| 11:45 | 12:00 | 33                         | 8    | 13   | 2        | 13    | 0       | 5   | 1      | 75    | 339          |
| 12:00 | 12:15 | 60                         | 11   | 10   | 5        | 10    | 0       | 2   | 0      | 98    | 348          |
| 12:15 | 12:30 | 55                         | 14   | 12   | 3        | 9     | 0       | 1   | 0      | 94    | 347          |
| 12:30 | 12:45 | 48                         | 9    | 5    | 4        | 6     | 0       | 0   | 0      | 72    | 337          |
| 12:45 | 13:00 | 56                         | 10   | 9    | 1        | 5     | 0       | 3   | 0      | 84    | 351          |
| 13:00 | 13:15 | 59                         | 12   | 12   | 3        | 10    | 0       | 0   | 1      | 97    | 343          |
| 13:15 | 13:30 | 38                         | 9    | 14   | 5        | 14    | 0       | 2   | 2      | 84    | 318          |
| 13:30 | 13:45 | 40                         | 13   | 15   | 6        | 11    | 0       | 1   | 0      | 86    | 299          |
| 13:45 | 14:00 | 37                         | 11   | 12   | 3        | 12    | 0       | 1   | 0      | 76    | 279          |
| 14:00 | 14:15 | 34                         | 12   | 9    | 2        | 14    | 0       | 0   | 1      | 72    | 266          |
| 14:15 | 14:30 | 41                         | 9    | 5    | 0        | 10    | 0       | 0   | 0      | 65    | 258          |
| 14:30 | 14:45 | 39                         | 13   | 8    | 0        | 4     | 0       | 2   | 0      | 66    | 268          |
| 14:45 | 15:00 | 38                         | 10   | 11   | 2        | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 268          |
| 15:00 | 15:15 | 33                         | 8    | 13   | 2        | 6     | 0       | 0   | 2      | 64    | 263          |
| 15:15 | 15:30 | 42                         | 9    | 14   | 1        | 8     | 0       | 1   | 0      | 75    | 256          |
| 15:30 | 15:45 | 40                         | 4    | 8    | 1        | 7     | 0       | 3   | 3      | 66    | 246          |
| 15:45 | 16:00 | 38                         | 3    | 7    | 1        | 5     | 0       | 3   | 1      | 58    | 249          |
| 16:00 | 16:15 | 34                         | 1    | 9    | 0        | 12    | 0       | 1   | 0      | 57    | 250          |
| 16:15 | 16:30 | 41                         | 3    | 10   | 2        | 8     | 0       | 0   | 1      | 65    | 272          |
| 16:30 | 16:45 | 39                         | 5    | 13   | 2        | 7     | 1       | 0   | 2      | 69    | 278          |
| 16:45 | 17:00 | 38                         | 3    | 9    | 0        | 7     | 0       | 2   | 0      | 59    | 275          |
| 17:00 | 17:15 | 45                         | 6    | 15   | 5        | 8     | 0       | 0   | 0      | 79    | 274          |
| 17:15 | 17:30 | 47                         | 3    | 10   | 0        | 8     | 0       | 2   | 1      | 71    | 281          |
| 17:30 | 17:45 | 45                         | 5    | 5    | 2        | 5     | 0       | 2   | 2      | 66    | 290          |
| 17:45 | 18:00 | 36                         | 4    | 7    | 3        | 4     | 0       | 4   | 0      | 58    | 292          |
| 18:00 | 18:15 | 51                         | 7    | 12   | 3        | 8     | 0       | 3   | 2      | 86    | 300          |
| 18:15 | 18:30 | 49                         | 4    | 12   | 3        | 9     | 0       | 3   | 0      | 80    | 268          |
| 18:30 | 18:45 | 44                         | 2    | 10   | 1        | 10    | 0       | 1   | 0      | 68    | 236          |
| 18:45 | 19:00 | 46                         | 1    | 9    | 2        | 6     | 0       | 1   | 1      | 66    | 214          |
| 19:00 | 19:15 | 32                         | 8    | 3    | 3        | 4     | 0       | 4   | 0      | 54    | 183          |
| 19:15 | 19:30 | 29                         | 4    | 6    | 1        | 8     | 0       | 0   | 0      | 48    |              |
| 19:30 | 19:45 | 32                         | 3    | 4    | 0        | 3     | 0       | 4   | 0      | 46    |              |
| 19:45 | 20:00 | 20                         | 5    | 5    | 4        | 1     | 0       | 0   | 0      | 35    |              |
| TOTAL |       | 2219                       | 347  | 526  | 105      | 365   | 1       | 80  | 57     | 3700  |              |

Tabla 77: Aforo vehicular del segmento 6 (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (L) 26/08/19 |      |      |           |       |         |     |        |       | VHMD(V<br>eh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|-----------|-------|---------|-----|--------|-------|-----------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONETA | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |                 |
| 06:30 | 06:45 | 37                         | 5    | 9    | 4         | 2     | 0       | 3   | 1      | 61    | 193             |
| 06:45 | 07:00 | 29                         | 6    | 5    | 4         | 0     | 0       | 1   | 1      | 46    | 198             |
| 07:00 | 07:15 | 31                         | 3    | 7    | 3         | 4     | 0       | 0   | 0      | 48    | 215             |
| 07:15 | 07:30 | 18                         | 6    | 11   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 38    | 228             |
| 07:30 | 07:45 | 46                         | 8    | 8    | 1         | 3     | 0       | 0   | 0      | 66    | 251             |
| 07:45 | 08:00 | 41                         | 1    | 6    | 1         | 2     | 2       | 9   | 1      | 63    | 229             |
| 08:00 | 08:15 | 40                         | 7    | 7    | 3         | 4     | 0       | 0   | 0      | 61    | 209             |
| 08:15 | 08:30 | 46                         | 3    | 6    | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 61    | 181             |
| 08:30 | 08:45 | 35                         | 1    | 6    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 161             |
| 08:45 | 09:00 | 34                         | 2    | 3    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 43    | 142             |
| 09:00 | 09:15 | 22                         | 5    | 2    | 2         | 1     | 0       | 1   | 0      | 33    | 130             |
| 09:15 | 09:30 | 27                         | 3    | 9    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 135             |
| 09:30 | 09:45 | 18                         | 1    | 6    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 25    | 128             |
| 09:45 | 10:00 | 16                         | 2    | 10   | 0         | 3     | 0       | 0   | 0      | 31    | 135             |
| 10:00 | 10:15 | 21                         | 5    | 6    | 3         | 2     | 0       | 0   | 1      | 38    | 146             |
| 10:15 | 10:30 | 20                         | 7    | 2    | 5         | 0     | 0       | 0   | 0      | 34    | 141             |
| 10:30 | 10:45 | 12                         | 8    | 9    | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 32    | 147             |
| 10:45 | 11:00 | 21                         | 10   | 11   | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 42    | 168             |
| 11:00 | 11:15 | 18                         | 5    | 6    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 33    | 192             |
| 11:15 | 11:30 | 17                         | 9    | 9    | 1         | 4     | 0       | 0   | 0      | 40    | 229             |
| 11:30 | 11:45 | 34                         | 6    | 4    | 6         | 3     | 0       | 0   | 0      | 53    | 246             |
| 11:45 | 12:00 | 36                         | 12   | 9    | 7         | 1     | 0       | 1   | 0      | 66    | 248             |
| 12:00 | 12:15 | 39                         | 10   | 11   | 4         | 5     | 0       | 0   | 1      | 70    | 238             |
| 12:15 | 12:30 | 42                         | 4    | 8    | 1         | 1     | 0       | 0   | 1      | 57    | 239             |
| 12:30 | 12:45 | 37                         | 6    | 5    | 3         | 4     | 0       | 0   | 0      | 55    | 261             |
| 12:45 | 13:00 | 42                         | 6    | 4    | 2         | 2     | 0       | 0   | 0      | 56    | 269             |
| 13:00 | 13:15 | 45                         | 8    | 10   | 4         | 3     | 0       | 0   | 1      | 71    | 271             |
| 13:15 | 13:30 | 47                         | 10   | 12   | 5         | 5     | 0       | 0   | 0      | 79    | 262             |
| 13:30 | 13:45 | 38                         | 6    | 9    | 5         | 3     | 0       | 0   | 2      | 63    | 240             |
| 13:45 | 14:00 | 40                         | 3    | 10   | 3         | 2     | 0       | 0   | 0      | 58    | 229             |
| 14:00 | 14:15 | 41                         | 6    | 13   | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 62    | 214             |
| 14:15 | 14:30 | 38                         | 7    | 8    | 1         | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 191             |
| 14:30 | 14:45 | 35                         | 11   | 5    | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 52    | 173             |
| 14:45 | 15:00 | 29                         | 8    | 3    | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 43    | 155             |
| 15:00 | 15:15 | 22                         | 9    | 6    | 2         | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160             |
| 15:15 | 15:30 | 31                         | 4    | 2    | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160             |
| 15:30 | 15:45 | 22                         | 2    | 4    | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 34    | 170             |
| 15:45 | 16:00 | 29                         | 6    | 7    | 3         | 1     | 0       | 0   | 2      | 48    | 167             |
| 16:00 | 16:15 | 31                         | 5    | 1    | 0         | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156             |
| 16:15 | 16:30 | 34                         | 4    | 5    | 3         | 3     | 0       | 0   | 0      | 49    | 156             |
| 16:30 | 16:45 | 26                         | 2    | 3    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 31    | 146             |
| 16:45 | 17:00 | 27                         | 1    | 7    | 1         | 1     | 0       | 0   | 0      | 37    | 160             |
| 17:00 | 17:15 | 26                         | 6    | 6    | 0         | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 162             |
| 17:15 | 17:30 | 23                         | 4    | 9    | 2         | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160             |
| 17:30 | 17:45 | 28                         | 6    | 5    | 1         | 4     | 0       | 0   | 1      | 45    | 178             |
| 17:45 | 18:00 | 27                         | 4    | 4    | 0         | 4     | 0       | 0   | 0      | 39    | 188             |
| 18:00 | 18:15 | 27                         | 0    | 4    | 2         | 2     | 0       | 0   | 2      | 37    | 188             |
| 18:15 | 18:30 | 36                         | 2    | 10   | 4         | 3     | 0       | 2   | 0      | 57    | 176             |
| 18:30 | 18:45 | 32                         | 6    | 9    | 5         | 1     | 1       | 1   | 0      | 55    | 157             |
| 18:45 | 19:00 | 25                         | 0    | 11   | 3         | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 131             |
| 19:00 | 19:15 | 19                         | 2    | 4    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0      | 25    | 115             |
| 19:15 | 19:30 | 20                         | 5    | 6    | 3         | 4     | 0       | 0   | 0      | 38    |                 |
| 19:30 | 19:45 | 14                         | 3    | 7    | 4         | 1     | 0       | 0   | 0      | 29    |                 |
| 19:45 | 20:00 | 15                         | 3    | 3    | 2         | 0     | 0       | 0   | 0      | 23    |                 |
| TOTAL |       | 1606                       | 274  | 362  | 118       | 107   | 3       | 18  | 15     | 2503  |                 |

Tabla 78: Aforo vehicular del segmento 6 (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 27/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 34                         | 6    | 10   | 3          | 3     | 0       | 1   | 0      | 57    | 194          |
| 06:45 | 07:00 | 33                         | 5    | 8    | 2          | 0     | 0       | 3   | 1      | 52    | 194          |
| 07:00 | 07:15 | 29                         | 3    | 7    | 3          | 4     | 0       | 0   | 0      | 46    | 199          |
| 07:15 | 07:30 | 18                         | 6    | 11   | 0          | 3     | 0       | 1   | 0      | 39    | 212          |
| 07:30 | 07:45 | 39                         | 6    | 8    | 1          | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 229          |
| 07:45 | 08:00 | 41                         | 1    | 5    | 2          | 2     | 0       | 5   | 1      | 57    | 216          |
| 08:00 | 08:15 | 40                         | 7    | 7    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 59    | 202          |
| 08:15 | 08:30 | 42                         | 3    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 56    | 184          |
| 08:30 | 08:45 | 35                         | 1    | 6    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 169          |
| 08:45 | 09:00 | 34                         | 2    | 3    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 43    | 157          |
| 09:00 | 09:15 | 22                         | 5    | 8    | 2          | 3     | 0       | 1   | 0      | 41    | 151          |
| 09:15 | 09:30 | 27                         | 3    | 9    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 147          |
| 09:30 | 09:45 | 23                         | 1    | 6    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 32    | 138          |
| 09:45 | 10:00 | 25                         | 2    | 7    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 37    | 138          |
| 10:00 | 10:15 | 21                         | 5    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 37    | 142          |
| 10:15 | 10:30 | 20                         | 7    | 2    | 0          | 2     | 0       | 1   | 0      | 32    | 138          |
| 10:30 | 10:45 | 12                         | 8    | 9    | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 32    | 155          |
| 10:45 | 11:00 | 21                         | 9    | 10   | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 181          |
| 11:00 | 11:15 | 18                         | 5    | 6    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 33    | 207          |
| 11:15 | 11:30 | 26                         | 9    | 9    | 1          | 4     | 0       | 0   | 0      | 49    | 246          |
| 11:30 | 11:45 | 34                         | 6    | 4    | 7          | 5     | 0       | 2   | 0      | 58    | 259          |
| 11:45 | 12:00 | 38                         | 6    | 13   | 7          | 3     | 0       | 0   | 0      | 67    | 258          |
| 12:00 | 12:15 | 39                         | 11   | 12   | 5          | 5     | 0       | 0   | 0      | 72    | 259          |
| 12:15 | 12:30 | 42                         | 4    | 8    | 1          | 7     | 0       | 0   | 0      | 62    | 255          |
| 12:30 | 12:45 | 30                         | 11   | 10   | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 57    | 265          |
| 12:45 | 13:00 | 42                         | 10   | 9    | 5          | 2     | 0       | 0   | 0      | 68    | 273          |
| 13:00 | 13:15 | 42                         | 8    | 10   | 4          | 3     | 0       | 0   | 1      | 68    | 259          |
| 13:15 | 13:30 | 40                         | 12   | 11   | 5          | 4     | 0       | 0   | 0      | 72    | 255          |
| 13:30 | 13:45 | 43                         | 6    | 9    | 5          | 0     | 0       | 2   | 0      | 65    | 240          |
| 13:45 | 14:00 | 39                         | 3    | 10   | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 54    | 229          |
| 14:00 | 14:15 | 43                         | 6    | 13   | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 64    | 219          |
| 14:15 | 14:30 | 38                         | 7    | 8    | 1          | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 194          |
| 14:30 | 14:45 | 35                         | 11   | 5    | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 54    | 176          |
| 14:45 | 15:00 | 29                         | 8    | 3    | 3          | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 153          |
| 15:00 | 15:15 | 22                         | 9    | 6    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156          |
| 15:15 | 15:30 | 31                         | 4    | 2    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156          |
| 15:30 | 15:45 | 22                         | 2    | 4    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 31    | 163          |
| 15:45 | 16:00 | 29                         | 6    | 7    | 3          | 0     | 0       | 2   | 0      | 47    | 169          |
| 16:00 | 16:15 | 31                         | 5    | 1    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 159          |
| 16:15 | 16:30 | 31                         | 4    | 5    | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 46    | 159          |
| 16:30 | 16:45 | 26                         | 7    | 3    | 0          | 0     | 0       | 0   | 1      | 37    | 152          |
| 16:45 | 17:00 | 27                         | 1    | 7    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 37    | 160          |
| 17:00 | 17:15 | 26                         | 6    | 6    | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 162          |
| 17:15 | 17:30 | 23                         | 4    | 9    | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156          |
| 17:30 | 17:45 | 28                         | 6    | 5    | 1          | 4     | 0       | 0   | 1      | 45    | 167          |
| 17:45 | 18:00 | 27                         | 4    | 4    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 39    | 175          |
| 18:00 | 18:15 | 21                         | 1    | 4    | 2          | 2     | 2       | 0   | 1      | 33    | 182          |
| 18:15 | 18:30 | 33                         | 2    | 10   | 0          | 3     | 0       | 2   | 0      | 50    | 174          |
| 18:30 | 18:45 | 32                         | 6    | 9    | 5          | 1     | 0       | 0   | 0      | 53    | 164          |
| 18:45 | 19:00 | 25                         | 3    | 9    | 3          | 3     | 0       | 3   | 0      | 46    | 136          |
| 19:00 | 19:15 | 19                         | 2    | 4    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 25    | 111          |
| 19:15 | 19:30 | 20                         | 5    | 8    | 3          | 4     | 0       | 0   | 0      | 40    |              |
| 19:30 | 19:45 | 14                         | 2    | 7    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 25    |              |
| 19:45 | 20:00 | 12                         | 3    | 4    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 21    |              |
| TOTAL |       | 1593                       | 285  | 382  | 107        | 118   | 2       | 19  | 11     | 2517  | 9594         |

Tabla 79: Aforo vehicular del segmento 6 (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (M) 28/08/19 |      |      |            |       |         |     |        |       | VHMD(Veh /h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|-------|--------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |              |
| 06:30 | 06:45 | 41                         | 3    | 8    | 2          | 2     | 0       | 1   | 0      | 57    | 189          |
| 06:45 | 07:00 | 33                         | 2    | 7    | 0          | 0     | 0       | 1   | 0      | 43    | 186          |
| 07:00 | 07:15 | 31                         | 3    | 7    | 3          | 4     | 0       | 1   | 0      | 49    | 199          |
| 07:15 | 07:30 | 18                         | 6    | 9    | 2          | 3     | 0       | 0   | 2      | 40    | 211          |
| 07:30 | 07:45 | 34                         | 5    | 8    | 1          | 3     | 0       | 2   | 1      | 54    | 223          |
| 07:45 | 08:00 | 41                         | 1    | 10   | 1          | 2     | 0       | 0   | 1      | 56    | 213          |
| 08:00 | 08:15 | 40                         | 7    | 7    | 3          | 4     | 0       | 0   | 0      | 61    | 207          |
| 08:15 | 08:30 | 37                         | 3    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 52    | 182          |
| 08:30 | 08:45 | 35                         | 1    | 6    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 171          |
| 08:45 | 09:00 | 41                         | 2    | 3    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 50    | 160          |
| 09:00 | 09:15 | 22                         | 5    | 5    | 2          | 1     | 0       | 1   | 0      | 36    | 139          |
| 09:15 | 09:30 | 27                         | 3    | 9    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 141          |
| 09:30 | 09:45 | 25                         | 1    | 6    | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 33    | 154          |
| 09:45 | 10:00 | 16                         | 2    | 7    | 0          | 3     | 0       | 1   | 0      | 29    | 163          |
| 10:00 | 10:15 | 21                         | 5    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 38    | 165          |
| 10:15 | 10:30 | 32                         | 7    | 10   | 5          | 0     | 0       | 0   | 0      | 54    | 160          |
| 10:30 | 10:45 | 22                         | 8    | 9    | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 42    | 148          |
| 10:45 | 11:00 | 21                         | 4    | 6    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 31    | 153          |
| 11:00 | 11:15 | 18                         | 5    | 6    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 33    | 185          |
| 11:15 | 11:30 | 19                         | 9    | 9    | 1          | 4     | 0       | 0   | 0      | 42    | 224          |
| 11:30 | 11:45 | 28                         | 6    | 4    | 6          | 3     | 0       | 0   | 0      | 47    | 245          |
| 11:45 | 12:00 | 39                         | 6    | 9    | 7          | 1     | 0       | 1   | 0      | 63    | 273          |
| 12:00 | 12:15 | 40                         | 9    | 11   | 4          | 5     | 0       | 2   | 1      | 72    | 275          |
| 12:15 | 12:30 | 38                         | 4    | 12   | 1          | 3     | 0       | 4   | 1      | 63    | 266          |
| 12:30 | 12:45 | 42                         | 11   | 9    | 3          | 4     | 0       | 6   | 0      | 75    | 278          |
| 12:45 | 13:00 | 45                         | 6    | 7    | 2          | 5     | 0       | 0   | 0      | 65    | 265          |
| 13:00 | 13:15 | 37                         | 10   | 10   | 2          | 3     | 0       | 0   | 1      | 63    | 255          |
| 13:15 | 13:30 | 46                         | 10   | 11   | 5          | 3     | 0       | 0   | 0      | 75    | 256          |
| 13:30 | 13:45 | 35                         | 13   | 9    | 2          | 3     | 0       | 0   | 0      | 62    | 240          |
| 13:45 | 14:00 | 39                         | 3    | 8    | 3          | 2     | 0       | 0   | 0      | 55    | 224          |
| 14:00 | 14:15 | 43                         | 9    | 10   | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 64    | 212          |
| 14:15 | 14:30 | 40                         | 7    | 8    | 1          | 3     | 0       | 0   | 0      | 59    | 187          |
| 14:30 | 14:45 | 29                         | 11   | 5    | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 46    | 167          |
| 14:45 | 15:00 | 29                         | 8    | 3    | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 43    | 155          |
| 15:00 | 15:15 | 22                         | 9    | 6    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 159          |
| 15:15 | 15:30 | 31                         | 4    | 2    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 163          |
| 15:30 | 15:45 | 22                         | 2    | 4    | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 34    | 170          |
| 15:45 | 16:00 | 29                         | 10   | 1    | 3          | 1     | 1       | 0   | 2      | 47    | 172          |
| 16:00 | 16:15 | 31                         | 5    | 5    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 43    | 162          |
| 16:15 | 16:30 | 34                         | 4    | 2    | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 46    | 163          |
| 16:30 | 16:45 | 26                         | 7    | 3    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 36    | 156          |
| 16:45 | 17:00 | 27                         | 1    | 7    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 37    | 162          |
| 17:00 | 17:15 | 32                         | 6    | 6    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 44    | 164          |
| 17:15 | 17:30 | 23                         | 4    | 9    | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156          |
| 17:30 | 17:45 | 28                         | 6    | 5    | 1          | 1     | 0       | 0   | 1      | 42    | 165          |
| 17:45 | 18:00 | 27                         | 4    | 4    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 39    | 177          |
| 18:00 | 18:15 | 27                         | 1    | 4    | 2          | 2     | 0       | 0   | 0      | 36    | 183          |
| 18:15 | 18:30 | 29                         | 2    | 10   | 4          | 1     | 0       | 2   | 0      | 48    | 175          |
| 18:30 | 18:45 | 32                         | 6    | 9    | 5          | 1     | 0       | 1   | 0      | 54    | 157          |
| 18:45 | 19:00 | 30                         | 3    | 8    | 3          | 0     | 0       | 1   | 0      | 45    | 126          |
| 19:00 | 19:15 | 19                         | 5    | 4    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 28    | 109          |
| 19:15 | 19:30 | 16                         | 2    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 30    |              |
| 19:30 | 19:45 | 14                         | 2    | 3    | 4          | 0     | 0       | 0   | 0      | 23    |              |
| 19:45 | 20:00 | 19                         | 4    | 3    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 28    |              |
| TOTAL |       | 1622                       | 282  | 361  | 110        | 101   | 1       | 24  | 13     | 2514  | 9590         |

Tabla 80: Aforo vehicular del segmento 6 (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (J) 29/08/19 |      |      |            |       |         |     |        | VHMD(Veh /h) |       |
|-------|-------|----------------------------|------|------|------------|-------|---------|-----|--------|--------------|-------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION |              | TOTAL |
| 06:30 | 06:45 | 37                         | 6    | 7    | 3          | 3     | 0       | 1   | 0      | 57           | 182   |
| 06:45 | 07:00 | 29                         | 4    | 5    | 2          | 0     | 0       | 2   | 0      | 42           | 187   |
| 07:00 | 07:15 | 31                         | 3    | 7    | 3          | 1     | 0       | 1   | 2      | 48           | 196   |
| 07:15 | 07:30 | 18                         | 6    | 9    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 35           | 213   |
| 07:30 | 07:45 | 46                         | 4    | 8    | 1          | 3     | 0       | 0   | 0      | 62           | 239   |
| 07:45 | 08:00 | 41                         | 1    | 6    | 1          | 1     | 0       | 1   | 0      | 51           | 221   |
| 08:00 | 08:15 | 40                         | 5    | 7    | 3          | 4     | 0       | 6   | 0      | 65           | 213   |
| 08:15 | 08:30 | 46                         | 3    | 6    | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 61           | 181   |
| 08:30 | 08:45 | 35                         | 1    | 6    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 44           | 161   |
| 08:45 | 09:00 | 34                         | 2    | 3    | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 43           | 142   |
| 09:00 | 09:15 | 22                         | 5    | 2    | 2          | 1     | 0       | 1   | 0      | 33           | 126   |
| 09:15 | 09:30 | 27                         | 3    | 9    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 41           | 132   |
| 09:30 | 09:45 | 18                         | 1    | 6    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 25           | 125   |
| 09:45 | 10:00 | 16                         | 2    | 6    | 0          | 3     | 0       | 0   | 0      | 27           | 132   |
| 10:00 | 10:15 | 21                         | 5    | 7    | 3          | 2     | 0       | 0   | 1      | 39           | 144   |
| 10:15 | 10:30 | 20                         | 7    | 2    | 5          | 0     | 0       | 0   | 0      | 34           | 143   |
| 10:30 | 10:45 | 12                         | 8    | 9    | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 32           | 146   |
| 10:45 | 11:00 | 21                         | 8    | 10   | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 39           | 167   |
| 11:00 | 11:15 | 18                         | 5    | 11   | 0          | 4     | 0       | 0   | 0      | 38           | 198   |
| 11:15 | 11:30 | 17                         | 9    | 6    | 1          | 4     | 0       | 0   | 0      | 37           | 231   |
| 11:30 | 11:45 | 34                         | 6    | 4    | 6          | 3     | 0       | 0   | 0      | 53           | 264   |
| 11:45 | 12:00 | 37                         | 10   | 9    | 7          | 4     | 0       | 3   | 0      | 70           | 286   |
| 12:00 | 12:15 | 39                         | 10   | 11   | 6          | 5     | 0       | 0   | 0      | 71           | 285   |
| 12:15 | 12:30 | 42                         | 12   | 11   | 1          | 2     | 0       | 1   | 1      | 70           | 284   |
| 12:30 | 12:45 | 45                         | 11   | 9    | 6          | 4     | 0       | 0   | 0      | 75           | 284   |
| 12:45 | 13:00 | 40                         | 6    | 11   | 5          | 6     | 0       | 0   | 1      | 69           | 275   |
| 13:00 | 13:15 | 42                         | 9    | 10   | 5          | 3     | 0       | 0   | 1      | 70           | 259   |
| 13:15 | 13:30 | 42                         | 10   | 9    | 4          | 5     | 0       | 0   | 0      | 70           | 248   |
| 13:30 | 13:45 | 41                         | 6    | 9    | 5          | 3     | 0       | 0   | 2      | 66           | 235   |
| 13:45 | 14:00 | 38                         | 3    | 10   | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 53           | 221   |
| 14:00 | 14:15 | 40                         | 6    | 10   | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 59           | 216   |
| 14:15 | 14:30 | 38                         | 7    | 8    | 1          | 3     | 0       | 0   | 0      | 57           | 196   |
| 14:30 | 14:45 | 35                         | 11   | 5    | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 52           | 178   |
| 14:45 | 15:00 | 34                         | 8    | 3    | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 48           | 160   |
| 15:00 | 15:15 | 22                         | 9    | 6    | 2          | 0     | 0       | 0   | 0      | 39           | 160   |
| 15:15 | 15:30 | 31                         | 4    | 2    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 39           | 160   |
| 15:30 | 15:45 | 22                         | 2    | 4    | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 34           | 170   |
| 15:45 | 16:00 | 29                         | 6    | 7    | 3          | 1     | 0       | 0   | 2      | 48           | 167   |
| 16:00 | 16:15 | 31                         | 5    | 1    | 0          | 2     | 0       | 0   | 0      | 39           | 156   |
| 16:15 | 16:30 | 34                         | 4    | 5    | 3          | 3     | 0       | 0   | 0      | 49           | 153   |
| 16:30 | 16:45 | 26                         | 2    | 3    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 31           | 143   |
| 16:45 | 17:00 | 27                         | 1    | 7    | 1          | 1     | 0       | 0   | 0      | 37           | 157   |
| 17:00 | 17:15 | 26                         | 6    | 4    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 36           | 156   |
| 17:15 | 17:30 | 23                         | 4    | 9    | 2          | 1     | 0       | 0   | 0      | 39           | 156   |
| 17:30 | 17:45 | 28                         | 6    | 5    | 1          | 4     | 0       | 0   | 1      | 45           | 176   |
| 17:45 | 18:00 | 27                         | 4    | 4    | 0          | 1     | 0       | 0   | 0      | 36           | 183   |
| 18:00 | 18:15 | 27                         | 0    | 4    | 2          | 2     | 1       | 0   | 0      | 36           | 186   |
| 18:15 | 18:30 | 35                         | 2    | 10   | 4          | 3     | 0       | 5   | 0      | 59           | 179   |
| 18:30 | 18:45 | 32                         | 4    | 9    | 5          | 1     | 0       | 1   | 0      | 52           | 159   |
| 18:45 | 19:00 | 25                         | 0    | 11   | 3          | 0     | 0       | 0   | 0      | 39           | 136   |
| 19:00 | 19:15 | 23                         | 2    | 4    | 0          | 0     | 0       | 0   | 0      | 29           | 120   |
| 19:15 | 19:30 | 20                         | 6    | 6    | 3          | 4     | 0       | 0   | 0      | 39           |       |
| 19:30 | 19:45 | 14                         | 3    | 7    | 4          | 1     | 0       | 0   | 0      | 29           |       |
| 19:45 | 20:00 | 13                         | 2    | 7    | 1          | 0     | 0       | 0   | 0      | 23           |       |
| TOTAL |       | 1611                       | 275  | 366  | 120        | 107   | 1       | 22  | 12     | 2514         |       |



Tabla 81: Aforo vehicular del segmento 6 (Av. Vía de Evitamiento Norte - Jr. Huancavelica).

| HORA  |       | CONTEO DIARIO (V) 30/08/19 |      |      |               |       |         |     |        |       | VHMD(Veh/h) |
|-------|-------|----------------------------|------|------|---------------|-------|---------|-----|--------|-------|-------------|
|       |       | MOTOTAXI                   | AUTO | TAXI | CAMIONET<br>A | COMBI | MINIBUS | BUS | CAMION | TOTAL |             |
| 06:30 | 06:45 | 29                         | 5    | 7    | 1             | 2     | 0       | 1   | 1      | 46    | 171         |
| 06:45 | 07:00 | 29                         | 6    | 5    | 2             | 0     | 0       | 1   | 1      | 44    | 182         |
| 07:00 | 07:15 | 31                         | 3    | 7    | 3             | 4     | 0       | 0   | 0      | 48    | 198         |
| 07:15 | 07:30 | 18                         | 6    | 6    | 0             | 3     | 0       | 0   | 0      | 33    | 198         |
| 07:30 | 07:45 | 37                         | 8    | 8    | 1             | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 223         |
| 07:45 | 08:00 | 39                         | 1    | 6    | 0             | 2     | 2       | 9   | 1      | 60    | 210         |
| 08:00 | 08:15 | 27                         | 7    | 7    | 3             | 4     | 0       | 0   | 0      | 48    | 193         |
| 08:15 | 08:30 | 46                         | 3    | 6    | 0             | 2     | 0       | 0   | 1      | 58    | 178         |
| 08:30 | 08:45 | 35                         | 1    | 6    | 1             | 1     | 0       | 0   | 0      | 44    | 161         |
| 08:45 | 09:00 | 34                         | 2    | 3    | 0             | 4     | 0       | 0   | 0      | 43    | 142         |
| 09:00 | 09:15 | 22                         | 5    | 2    | 2             | 1     | 0       | 1   | 0      | 33    | 132         |
| 09:15 | 09:30 | 27                         | 3    | 9    | 1             | 1     | 0       | 0   | 0      | 41    | 137         |
| 09:30 | 09:45 | 18                         | 1    | 6    | 0             | 0     | 0       | 0   | 0      | 25    | 130         |
| 09:45 | 10:00 | 16                         | 2    | 12   | 0             | 3     | 0       | 0   | 0      | 33    | 137         |
| 10:00 | 10:15 | 21                         | 5    | 6    | 3             | 2     | 0       | 0   | 1      | 38    | 138         |
| 10:15 | 10:30 | 20                         | 7    | 2    | 5             | 0     | 0       | 0   | 0      | 34    | 133         |
| 10:30 | 10:45 | 12                         | 8    | 9    | 3             | 0     | 0       | 0   | 0      | 32    | 139         |
| 10:45 | 11:00 | 21                         | 2    | 11   | 0             | 0     | 0       | 0   | 0      | 34    | 152         |
| 11:00 | 11:15 | 18                         | 5    | 6    | 0             | 4     | 0       | 0   | 0      | 33    | 171         |
| 11:15 | 11:30 | 17                         | 9    | 9    | 1             | 4     | 0       | 0   | 0      | 40    | 202         |
| 11:30 | 11:45 | 29                         | 6    | 4    | 3             | 3     | 0       | 0   | 0      | 45    | 231         |
| 11:45 | 12:00 | 27                         | 8    | 9    | 7             | 1     | 0       | 0   | 1      | 53    | 263         |
| 12:00 | 12:15 | 45                         | 2    | 7    | 7             | 1     | 0       | 0   | 2      | 64    | 286         |
| 12:15 | 12:30 | 38                         | 9    | 13   | 8             | 1     | 0       | 0   | 0      | 69    | 284         |
| 12:30 | 12:45 | 45                         | 12   | 11   | 3             | 4     | 0       | 2   | 0      | 77    | 285         |
| 12:45 | 13:00 | 42                         | 12   | 12   | 5             | 5     | 0       | 0   | 0      | 76    | 265         |
| 13:00 | 13:15 | 34                         | 10   | 10   | 3             | 5     | 0       | 0   | 0      | 62    | 246         |
| 13:15 | 13:30 | 43                         | 10   | 12   | 0             | 5     | 0       | 0   | 0      | 70    | 248         |
| 13:30 | 13:45 | 34                         | 6    | 9    | 5             | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 235         |
| 13:45 | 14:00 | 39                         | 3    | 10   | 3             | 2     | 0       | 0   | 0      | 57    | 230         |
| 14:00 | 14:15 | 43                         | 6    | 13   | 1             | 1     | 0       | 0   | 0      | 64    | 216         |
| 14:15 | 14:30 | 38                         | 7    | 8    | 1             | 3     | 0       | 0   | 0      | 57    | 191         |
| 14:30 | 14:45 | 35                         | 11   | 5    | 0             | 1     | 0       | 0   | 0      | 52    | 173         |
| 14:45 | 15:00 | 29                         | 8    | 3    | 3             | 0     | 0       | 0   | 0      | 43    | 155         |
| 15:00 | 15:15 | 22                         | 9    | 6    | 2             | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160         |
| 15:15 | 15:30 | 31                         | 4    | 2    | 0             | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160         |
| 15:30 | 15:45 | 22                         | 2    | 4    | 3             | 3     | 0       | 0   | 0      | 34    | 170         |
| 15:45 | 16:00 | 29                         | 6    | 7    | 3             | 1     | 0       | 0   | 2      | 48    | 167         |
| 16:00 | 16:15 | 31                         | 5    | 1    | 0             | 2     | 0       | 0   | 0      | 39    | 156         |
| 16:15 | 16:30 | 34                         | 4    | 5    | 3             | 3     | 0       | 0   | 0      | 49    | 156         |
| 16:30 | 16:45 | 26                         | 2    | 3    | 0             | 0     | 0       | 0   | 0      | 31    | 146         |
| 16:45 | 17:00 | 27                         | 1    | 7    | 1             | 1     | 0       | 0   | 0      | 37    | 160         |
| 17:00 | 17:15 | 26                         | 6    | 6    | 0             | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 162         |
| 17:15 | 17:30 | 23                         | 4    | 9    | 2             | 1     | 0       | 0   | 0      | 39    | 160         |
| 17:30 | 17:45 | 28                         | 6    | 5    | 1             | 4     | 0       | 0   | 1      | 45    | 173         |
| 17:45 | 18:00 | 27                         | 4    | 4    | 0             | 4     | 0       | 0   | 0      | 39    | 183         |
| 18:00 | 18:15 | 27                         | 0    | 4    | 2             | 2     | 0       | 0   | 2      | 37    | 183         |
| 18:15 | 18:30 | 35                         | 2    | 6    | 4             | 3     | 0       | 2   | 0      | 52    | 172         |
| 18:30 | 18:45 | 32                         | 6    | 9    | 5             | 1     | 1       | 1   | 0      | 55    | 158         |
| 18:45 | 19:00 | 25                         | 0    | 11   | 3             | 0     | 0       | 0   | 0      | 39    | 130         |
| 19:00 | 19:15 | 19                         | 2    | 4    | 1             | 0     | 0       | 0   | 0      | 26    | 121         |
| 19:15 | 19:30 | 20                         | 5    | 6    | 3             | 4     | 0       | 0   | 0      | 38    |             |
| 19:30 | 19:45 | 14                         | 3    | 5    | 4             | 1     | 0       | 0   | 0      | 27    |             |
| 19:45 | 20:00 | 20                         | 3    | 4    | 3             | 0     | 0       | 0   | 0      | 30    |             |
| TOTAL |       | 1556                       | 273  | 367  | 115           | 108   | 3       | 17  | 13     | 2452  |             |

**ANEXOS 04:**  
TIEMPOS UTILIZADOS POR 40 VEHÍCULOS DURANTE SU  
DESPLAZAMIENTO EN CADA SEGMENTO 09/09/19- 13/09/19.

Tabla 82: Tiempos en el segmento 1.

| Veh N°          | Tiempo en flujo libre | tiempo de recorrido |
|-----------------|-----------------------|---------------------|
| 1               | 20.12                 | 59.59               |
| 2               | 19.21                 | 61.02               |
| 3               | 17.03                 | 60.69               |
| 4               | 21.22                 | 54.71               |
| 5               | 19.03                 | 57.09               |
| 6               | 16.55                 | 62.07               |
| 7               | 18.23                 | 59.29               |
| 8               | 19.09                 | 60.23               |
| 9               | 18.21                 | 54.38               |
| 10              | 15.76                 | 58.12               |
| 11              | 16.54                 | 57.88               |
| 12              | 16.78                 | 57.21               |
| 13              | 10.23                 | 62.12               |
| 14              | 16.35                 | 58.59               |
| 15              | 17.67                 | 60.3                |
| 16              | 20.22                 | 57.81               |
| 17              | 18.3                  | 59.79               |
| 18              | 16.12                 | 61.22               |
| 19              | 17.87                 | 60.54               |
| 20              | 20.64                 | 57.23               |
| 21              | 21.12                 | 60.32               |
| 22              | 15.33                 | 58.09               |
| 23              | 20.99                 | 60.01               |
| 24              | 19.92                 | 54.23               |
| 25              | 18.93                 | 45.67               |
| 26              | 17.56                 | 49.98               |
| 27              | 19.03                 | 57.29               |
| 28              | 16.56                 | 53.62               |
| 29              | 20.2                  | 58.92               |
| 30              | 16.03                 | 48.68               |
| 31              | 18.56                 | 54.67               |
| 32              | 16.9                  | 55.96               |
| 33              | 17.36                 | 59.03               |
| 34              | 17.9                  | 59.25               |
| 35              | 13.89                 | 58.29               |
| 36              | 17.77                 | 54.56               |
| 37              | 21                    | 49.34               |
| 38              | 20.96                 | 49.92               |
| 39              | 21.79                 | 53.29               |
| 40              | 16.19                 | 57.22               |
| <b>Promedio</b> | <b>18.08</b>          | <b>56.96</b>        |

Tabla 83: Tiempos en el segmento 2.

| <b>Veh N°</b>   | <b>Tiempo en flujo libre</b> | <b>tiempo de recorrido</b> |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| 1               | 14.9                         | 39.12                      |
| 2               | 25.15                        | 29.99                      |
| 3               | 18.46                        | 31.27                      |
| 4               | 18.37                        | 34.76                      |
| 5               | 17.5                         | 35.21                      |
| 6               | 16.89                        | 39.03                      |
| 7               | 19.4                         | 38.21                      |
| 8               | 16.36                        | 37.11                      |
| 9               | 17.3                         | 29.91                      |
| 10              | 16.38                        | 39.45                      |
| 11              | 19.95                        | 41.86                      |
| 12              | 20                           | 38.12                      |
| 13              | 13.81                        | 35.78                      |
| 14              | 13.9                         | 38.62                      |
| 15              | 18.45                        | 36.27                      |
| 16              | 24.2                         | 34.4                       |
| 17              | 15.3                         | 35.61                      |
| 18              | 15.8                         | 39.12                      |
| 19              | 21.87                        | 38.64                      |
| 20              | 15.11                        | 36.7                       |
| 21              | 17.43                        | 35.72                      |
| 22              | 16.03                        | 37.45                      |
| 23              | 15.56                        | 34.51                      |
| 24              | 15.5                         | 39.73                      |
| 25              | 19.08                        | 43.72                      |
| 26              | 11.77                        | 40.98                      |
| 27              | 15.62                        | 37.99                      |
| 28              | 19.18                        | 39.86                      |
| 29              | 17.78                        | 37.18                      |
| 30              | 10.08                        | 33.98                      |
| 31              | 19.19                        | 37.76                      |
| 32              | 17.97                        | 37.77                      |
| 33              | 14.92                        | 34.4                       |
| 34              | 14.27                        | 39.1                       |
| 35              | 16.48                        | 36.99                      |
| 36              | 18.03                        | 42.09                      |
| 37              | 17.54                        | 39.85                      |
| 38              | 15.12                        | 37.12                      |
| 39              | 17.77                        | 33.76                      |
| 40              | 24.31                        | 33.72                      |
| <b>Promedio</b> | <b>17.32</b>                 | <b>37.07</b>               |

Tabla 84: Tiempos en el segmento 3.

| <b>Veh N°</b>   | <b>Tiempo en flujo libre</b> | <b>tiempo de recorrido</b> |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| 1               | 15.8                         | 27.12                      |
| 2               | 19.26                        | 22.73                      |
| 3               | 18.25                        | 29.94                      |
| 4               | 17.29                        | 28.95                      |
| 5               | 16.94                        | 25.95                      |
| 6               | 18.97                        | 30.34                      |
| 7               | 16.53                        | 29.92                      |
| 8               | 17.56                        | 29.1                       |
| 9               | 18.2                         | 28.46                      |
| 10              | 16.79                        | 27.98                      |
| 11              | 16.72                        | 28.46                      |
| 12              | 18.09                        | 27.88                      |
| 13              | 19.56                        | 27.77                      |
| 14              | 18.53                        | 29.94                      |
| 15              | 16.89                        | 26.81                      |
| 16              | 18.34                        | 30.59                      |
| 17              | 15.97                        | 25.93                      |
| 18              | 17.53                        | 25.87                      |
| 19              | 17.56                        | 26.95                      |
| 20              | 15.62                        | 30.24                      |
| 21              | 17.82                        | 26.71                      |
| 22              | 16.06                        | 29.07                      |
| 23              | 18.27                        | 28.16                      |
| 24              | 15.93                        | 29.17                      |
| 25              | 17.66                        | 29.46                      |
| 26              | 18.06                        | 27.28                      |
| 27              | 17.79                        | 25.59                      |
| 28              | 16.58                        | 28.95                      |
| 29              | 18.21                        | 27.71                      |
| 30              | 16.94                        | 30.34                      |
| 31              | 18.67                        | 29.92                      |
| 32              | 17.01                        | 29.1                       |
| 33              | 17.1                         | 28.46                      |
| 34              | 18.21                        | 26.17                      |
| 35              | 17.79                        | 29.66                      |
| 36              | 16.23                        | 26.28                      |
| 37              | 17.09                        | 26.07                      |
| 38              | 17.47                        | 27.77                      |
| 39              | 18.06                        | 25.09                      |
| 40              | 18.57                        | 27.71                      |
| <b>Promedio</b> | <b>17.50</b>                 | <b>27.99</b>               |

Tabla 85: Tiempos en el segmento 4.

| <b>Veh N°</b>   | <b>Tiempo en flujo libre</b> | <b>tiempo de recorrido</b> |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|
| 1               | 18.48                        | 30.31                      |
| 2               | 17.29                        | 30.72                      |
| 3               | 15.28                        | 35.79                      |
| 4               | 19.81                        | 32.97                      |
| 5               | 20.78                        | 33.67                      |
| 6               | 19.62                        | 29.54                      |
| 7               | 15.85                        | 26.27                      |
| 8               | 16.72                        | 26.72                      |
| 9               | 19.02                        | 30.65                      |
| 10              | 16.27                        | 28.54                      |
| 11              | 18.72                        | 28.12                      |
| 12              | 17.21                        | 29.67                      |
| 13              | 17.34                        | 30.12                      |
| 14              | 15.32                        | 26.27                      |
| 15              | 17.01                        | 25.87                      |
| 16              | 17.23                        | 29.14                      |
| 17              | 15.21                        | 30.12                      |
| 18              | 19.8                         | 29.44                      |
| 19              | 20.7                         | 29.47                      |
| 20              | 18.82                        | 27.71                      |
| 21              | 16.75                        | 30.55                      |
| 22              | 16.71                        | 31.54                      |
| 23              | 19.01                        | 30.12                      |
| 24              | 17.71                        | 29.71                      |
| 25              | 19.04                        | 30.12                      |
| 26              | 17.02                        | 26.72                      |
| 27              | 16.72                        | 25.93                      |
| 28              | 17.31                        | 30.44                      |
| 29              | 16.38                        | 28.54                      |
| 30              | 15.33                        | 28.12                      |
| 31              | 17.21                        | 26.67                      |
| 32              | 17.3                         | 28.12                      |
| 33              | 18.22                        | 26.27                      |
| 34              | 16.77                        | 26.87                      |
| 35              | 18.75                        | 29.14                      |
| 36              | 16.51                        | 30.14                      |
| 37              | 15.36                        | 30.2                       |
| 38              | 17.25                        | 28.54                      |
| 39              | 18.01                        | 29.77                      |
| 40              | 17.51                        | 27.71                      |
| <b>Promedio</b> | <b>17.53</b>                 | <b>29.16</b>               |

Tabla 86: Tiempos en el segmento 5.

| Veh N°          | Tiempo en flujo libre | tiempo de recorrido |
|-----------------|-----------------------|---------------------|
| 1               | 14                    | 20.72               |
| 2               | 10.61                 | 19.12               |
| 3               | 13.98                 | 21.56               |
| 4               | 14.32                 | 22.54               |
| 5               | 10.82                 | 18.01               |
| 6               | 13.88                 | 20.78               |
| 7               | 11.59                 | 19.13               |
| 8               | 17.79                 | 17.92               |
| 9               | 12.72                 | 21.53               |
| 10              | 16.21                 | 17.34               |
| 11              | 11.34                 | 20.12               |
| 12              | 15.45                 | 19.12               |
| 13              | 12.23                 | 19.72               |
| 14              | 16.17                 | 18.01               |
| 15              | 10.31                 | 18.72               |
| 16              | 10.56                 | 22.72               |
| 17              | 10.93                 | 20.13               |
| 18              | 15.89                 | 17.08               |
| 19              | 10.61                 | 18.98               |
| 20              | 11.12                 | 19.04               |
| 21              | 11.74                 | 20.12               |
| 22              | 12.9                  | 17.34               |
| 23              | 11.86                 | 23.12               |
| 24              | 12.26                 | 21.21               |
| 25              | 10.63                 | 17.43               |
| 26              | 12.16                 | 19.56               |
| 27              | 13.28                 | 22.3                |
| 28              | 11.8                  | 21.34               |
| 29              | 15.52                 | 17.34               |
| 30              | 10.96                 | 22.72               |
| 31              | 11.07                 | 23.04               |
| 32              | 15.9                  | 23.76               |
| 33              | 12.3                  | 19.24               |
| 34              | 14.14                 | 17.61               |
| 35              | 11.41                 | 19.72               |
| 36              | 11.73                 | 23.77               |
| 37              | 10.06                 | 19.04               |
| 38              | 12.66                 | 21.01               |
| 39              | 14.17                 | 21.05               |
| 40              | 10.52                 | 17.21               |
| <b>Promedio</b> | <b>12.69</b>          | <b>20.01</b>        |

Tabla 87: Tiempos en el segmento 6.

| Veh N°          | Tiempo en flujo libre | tiempo de recorrido |
|-----------------|-----------------------|---------------------|
| 1               | 11.1                  | 19.6                |
| 2               | 10.37                 | 18.65               |
| 3               | 12.84                 | 20.3                |
| 4               | 10.82                 | 22.54               |
| 5               | 12.55                 | 17.12               |
| 6               | 10.34                 | 19.75               |
| 7               | 15.12                 | 21.45               |
| 8               | 11.59                 | 17.04               |
| 9               | 12.22                 | 19.12               |
| 10              | 9.63                  | 17.82               |
| 11              | 10.66                 | 18.71               |
| 12              | 11.53                 | 16.73               |
| 13              | 14.17                 | 23.86               |
| 14              | 12.26                 | 19.09               |
| 15              | 10.97                 | 19.12               |
| 16              | 15.12                 | 18.71               |
| 17              | 15.18                 | 17.13               |
| 18              | 11.45                 | 15.98               |
| 19              | 11.27                 | 15.71               |
| 20              | 13.63                 | 16.71               |
| 21              | 11.74                 | 16.09               |
| 22              | 10.84                 | 15.73               |
| 23              | 14.93                 | 17.72               |
| 24              | 8.31                  | 14.01               |
| 25              | 16.27                 | 18.03               |
| 26              | 12.14                 | 14.53               |
| 27              | 10.73                 | 16.12               |
| 28              | 9.01                  | 15.71               |
| 29              | 10.74                 | 14.56               |
| 30              | 15.12                 | 19.12               |
| 31              | 12.44                 | 17.12               |
| 32              | 13.06                 | 17.02               |
| 33              | 12.46                 | 15.65               |
| 34              | 10.1                  | 16.71               |
| 35              | 13.38                 | 17.12               |
| 36              | 10.14                 | 15.98               |
| 37              | 12.23                 | 17.71               |
| 38              | 14.47                 | 16.71               |
| 39              | 12.78                 | 16.09               |
| 40              | 10.74                 | 17.82               |
| <b>Promedio</b> | <b>12.11</b>          | <b>17.62</b>        |



**ANEXOS 05:**

PANEL FOTOGRÁFICO DURANTE EL DESARROLLO DEL AFORO  
VEHICULAR Y TOMAS DE COORDENADAS UTM Y GEOGRÁFICAS  
(02/09/19 – 06/09/19).



Foto 01: Medida del ancho de la vereda en el Jr. Miguel Iglesias (tramo III), para el segmento 3 (punto de conteo).



Foto 02: Medida del ancho de la vereda en el Jr. Miguel Iglesias (tramo IV), para el segmento 5 (punto de conteo).



Foto 03: Medida de la altura de la cuneta en el Jr. Miguel Iglesias (tramo I), para el segmento 1.



Foto 04: Medida del ancho de la vereda en el Jr. Miguel Iglesias (tramo I), para el segmento 1.



Foto 05: Toma de datos de coordenadas UTM con el uso del GPS del Jr. Miguel Iglesias (tramo IV), en el punto E.



Foto 06: Flujo vehicular en el Jr. Miguel Iglesias (tramo II), para el segmento 2 (punto de conteo).



Foto 07: Toma de datos de coordenadas UTM con el uso del GPS del Jr. Miguel Iglesias, en el punto E.



Foto 08: Toma de datos de coordenadas UTM con el uso del GPS del Jr. Miguel Iglesias, en el punto A.



Foto 09: Toma de datos de coordenadas UTM con el uso del GPS del Jr. Miguel Iglesias.

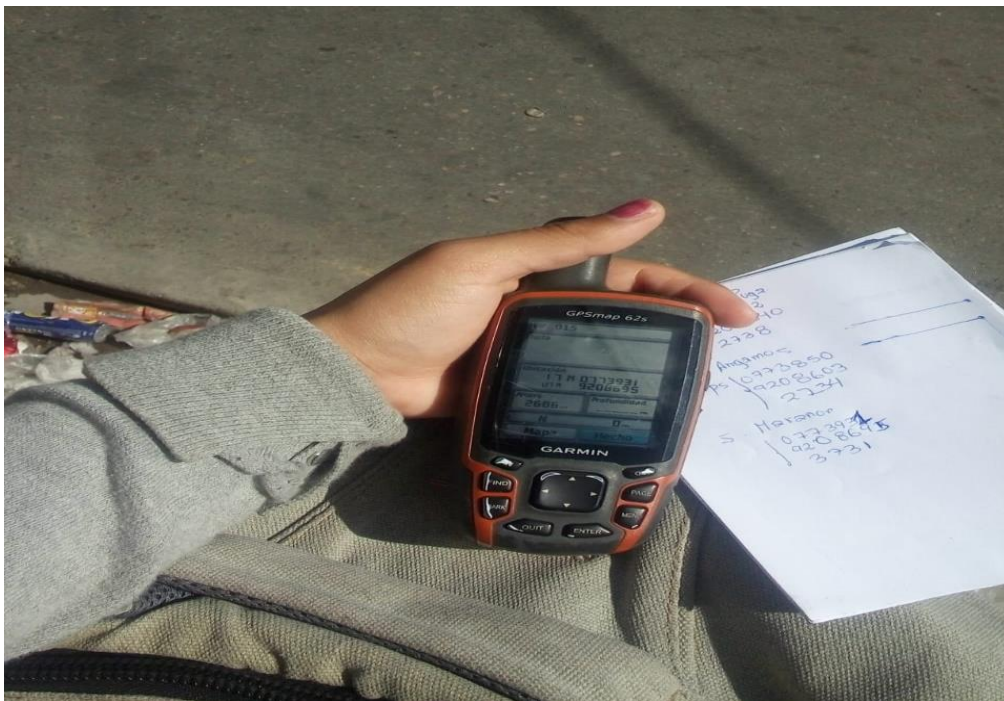


Foto 10: toma de datos de coordenadas UTM con el uso del GPS del Jr. Miguel Iglesias, en el punto B.



Foto 11: flujo vehicular en el Jr. Miguel Iglesias (tramo I.), para el segmento 1.



Foto 12: Medida del ancho de la calzada en el Jr. Miguel Iglesias, tramo I.



Foto 13: flujo vehicular en el Jr. Miguel Iglesias (tramo III), en el segmento 3 (punto de conteo).



Foto 14: flujo vehicular en el Jr. Miguel Iglesias (tramo IV), en el segmento 5 (punto de conteo).

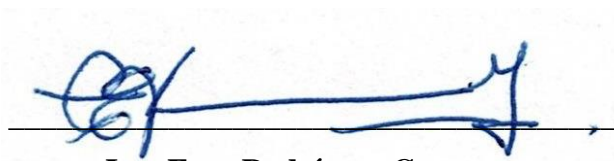


**ANEXOS 06**

PLANOS.

Para validez y presentación de este documento, firman:

Atentamente:



**Ing. Ever Rodríguez Guevara.**

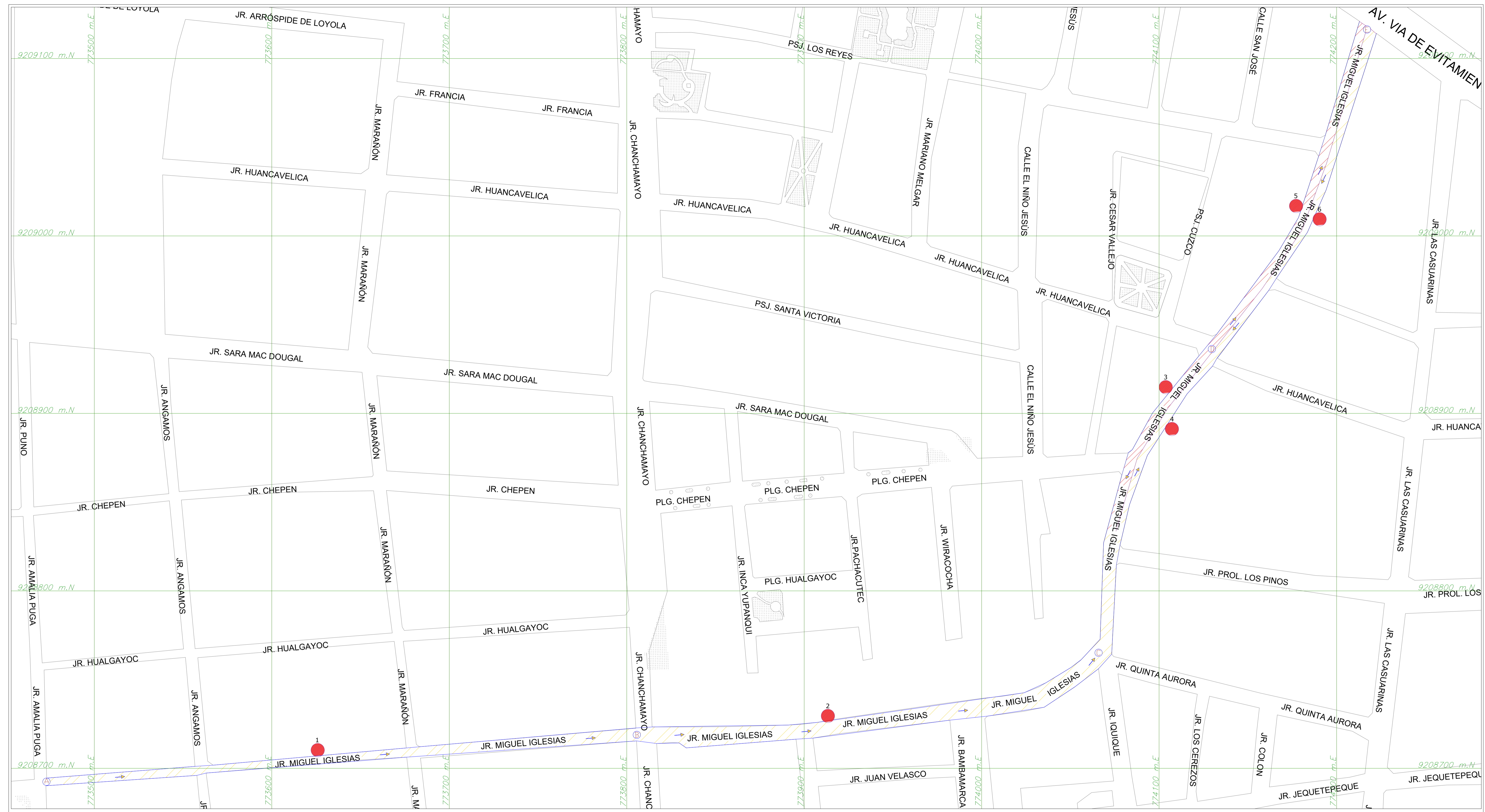
**Asesor de Tesis.**



**Yansy Araceli Regalado Chávez**

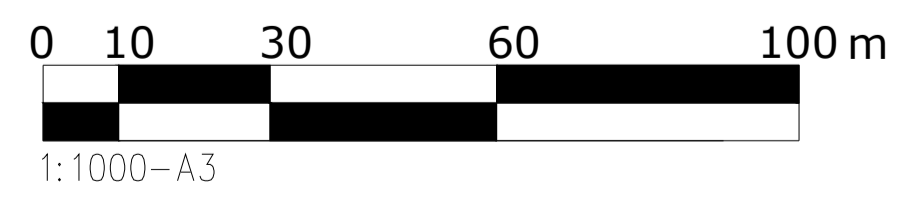
**DNI N.º 72906738.**



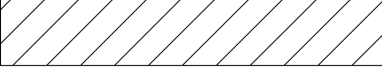


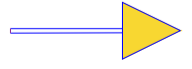
ESCALA: 1000


ESCALA GRÁFICA



**LEYENDA**

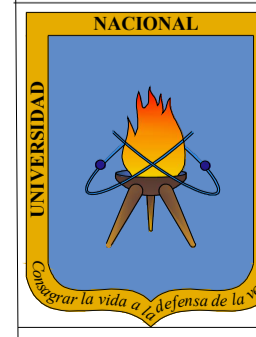
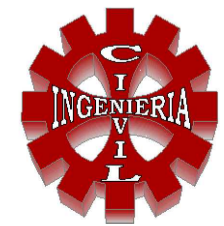
TRAMO DE ESTUDIO 

SENTIDO DE FLUJO 

PUNTO DE CONTEO 

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

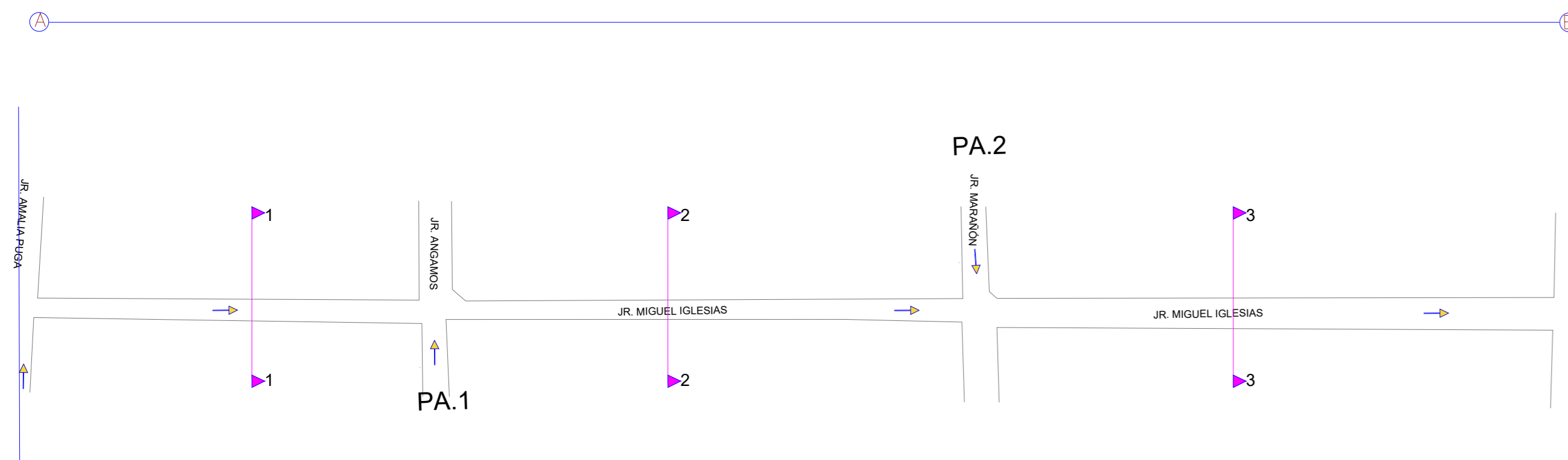
TESIS: EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL Jr. MIGUEL IGLESIAS - 2019

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | PLANO: JIRÓN SELECCIONADO                    |  |
|   | TESISTA: BACH. REGALADO CHÁVEZ YANSY ARACELI |   |
|   | ASESOR: ING. EVER RODRÍGUEZ GUEVARA          |   |

FECHA: CAJAMARCA DICIEMBRE DEL 2020      ESCALA: INDICADA

**PLANO:**  
**P-2**

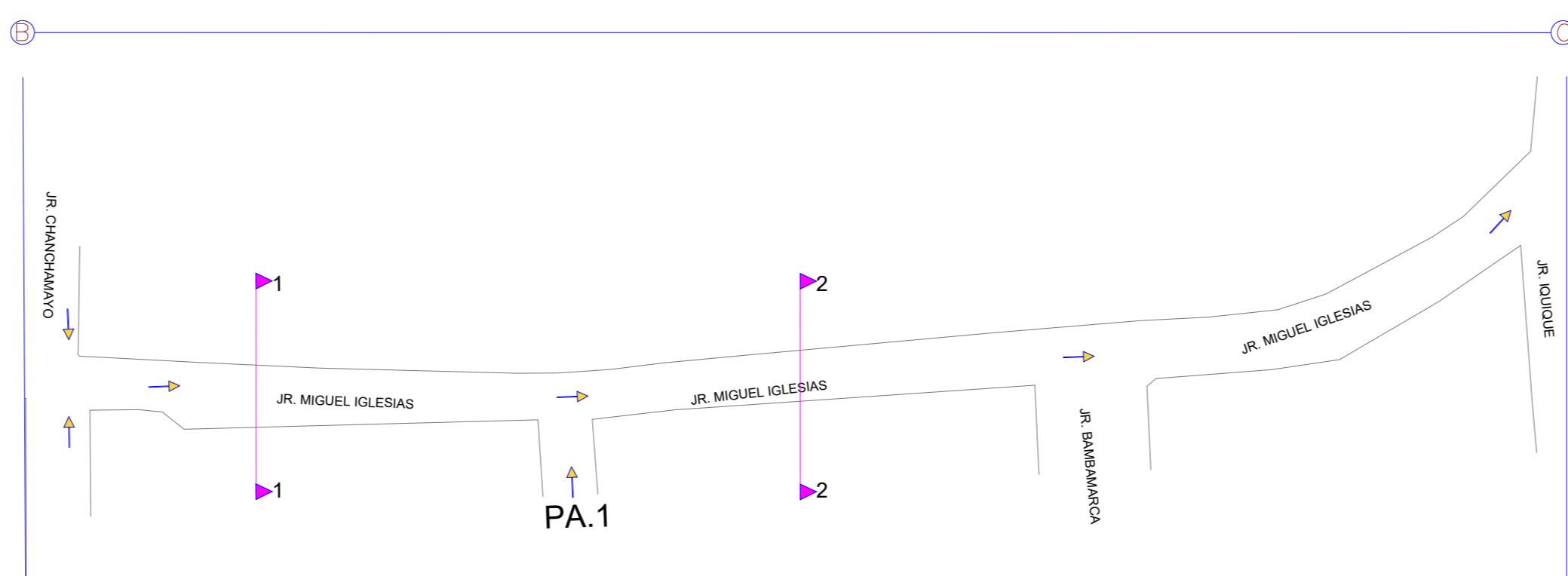
TRAMOS 1(A-B)



SEGMENTO 1

ESC: 1/1000

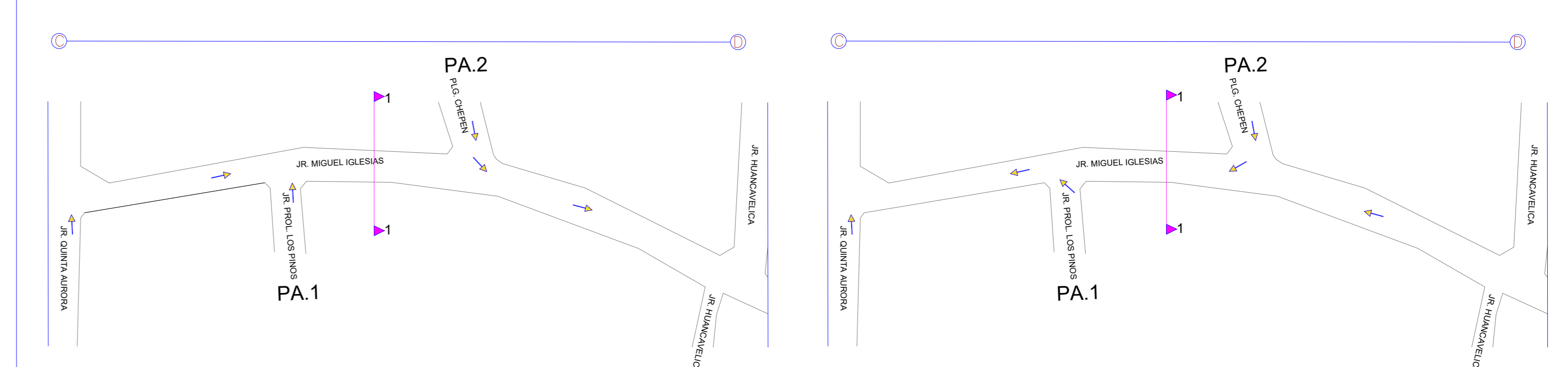
TRAMOS 2(B-C)



SEGMENTO 2

ESC: 1/1000

TRAMO 3(C-D)

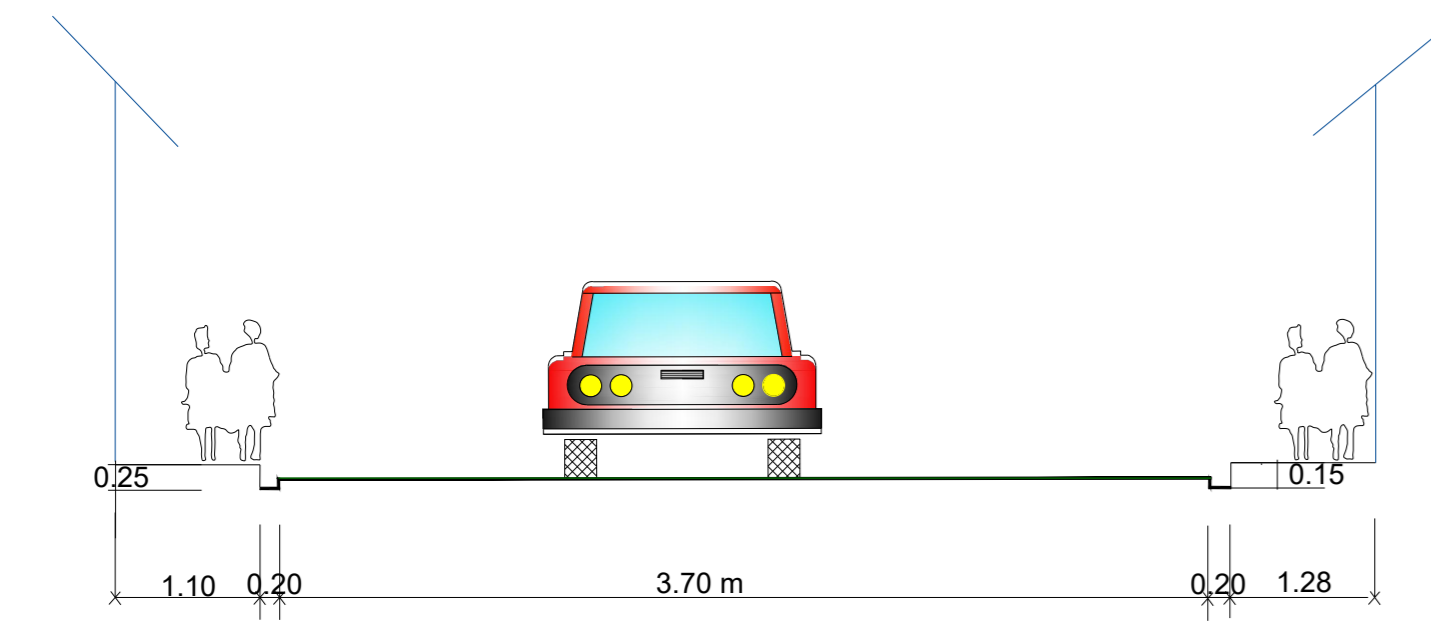


SEGMENTO 3

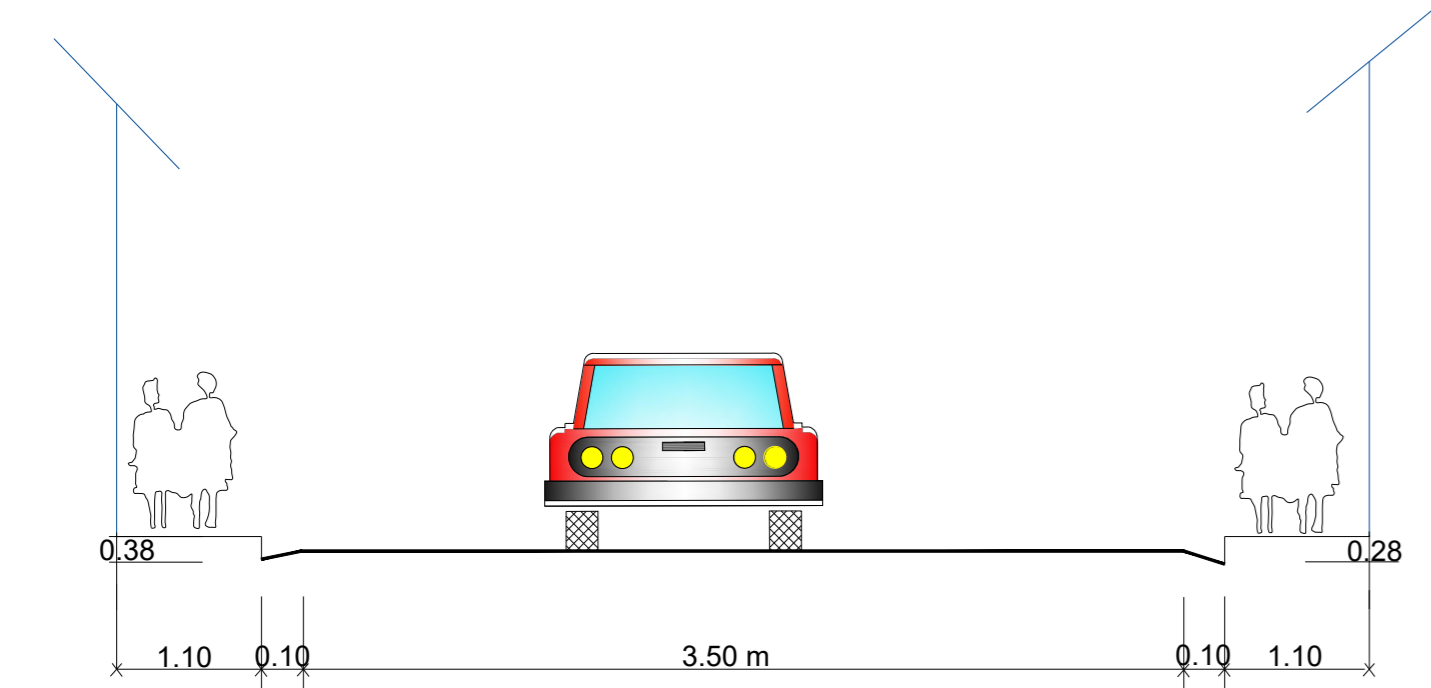
SEGMENTO 4

ESC: 1/1000

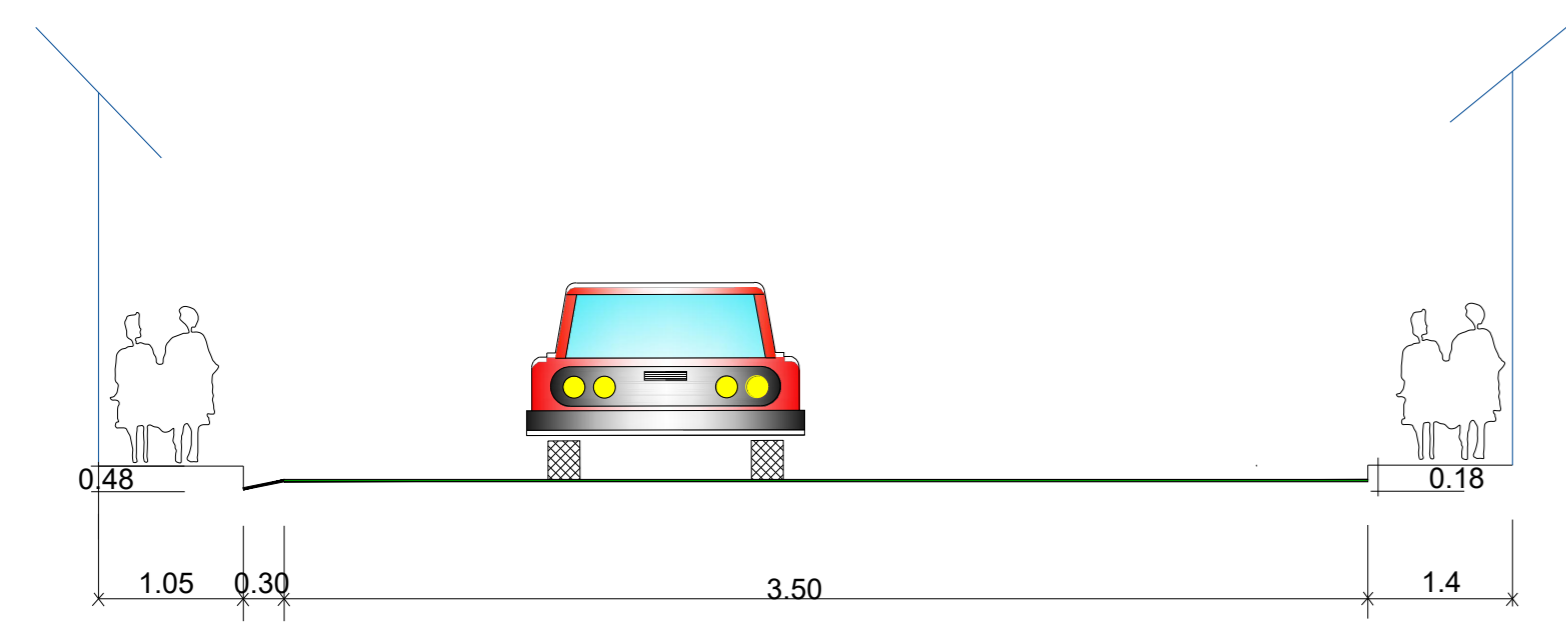
### SECCIONES TRANSVERSALES DEL TRAMO 1(A-B)



CORTE 1-1



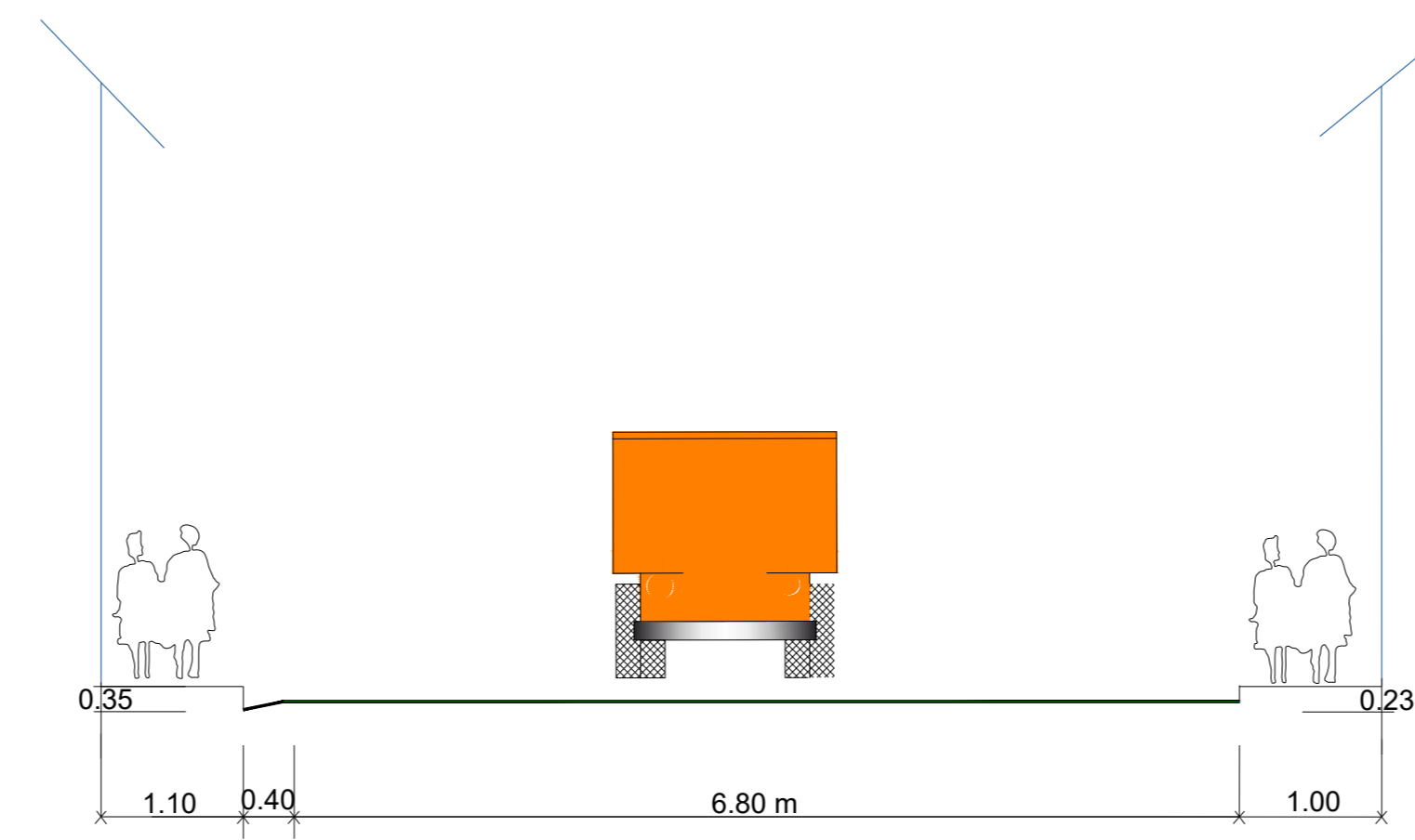
CORTE 2-2



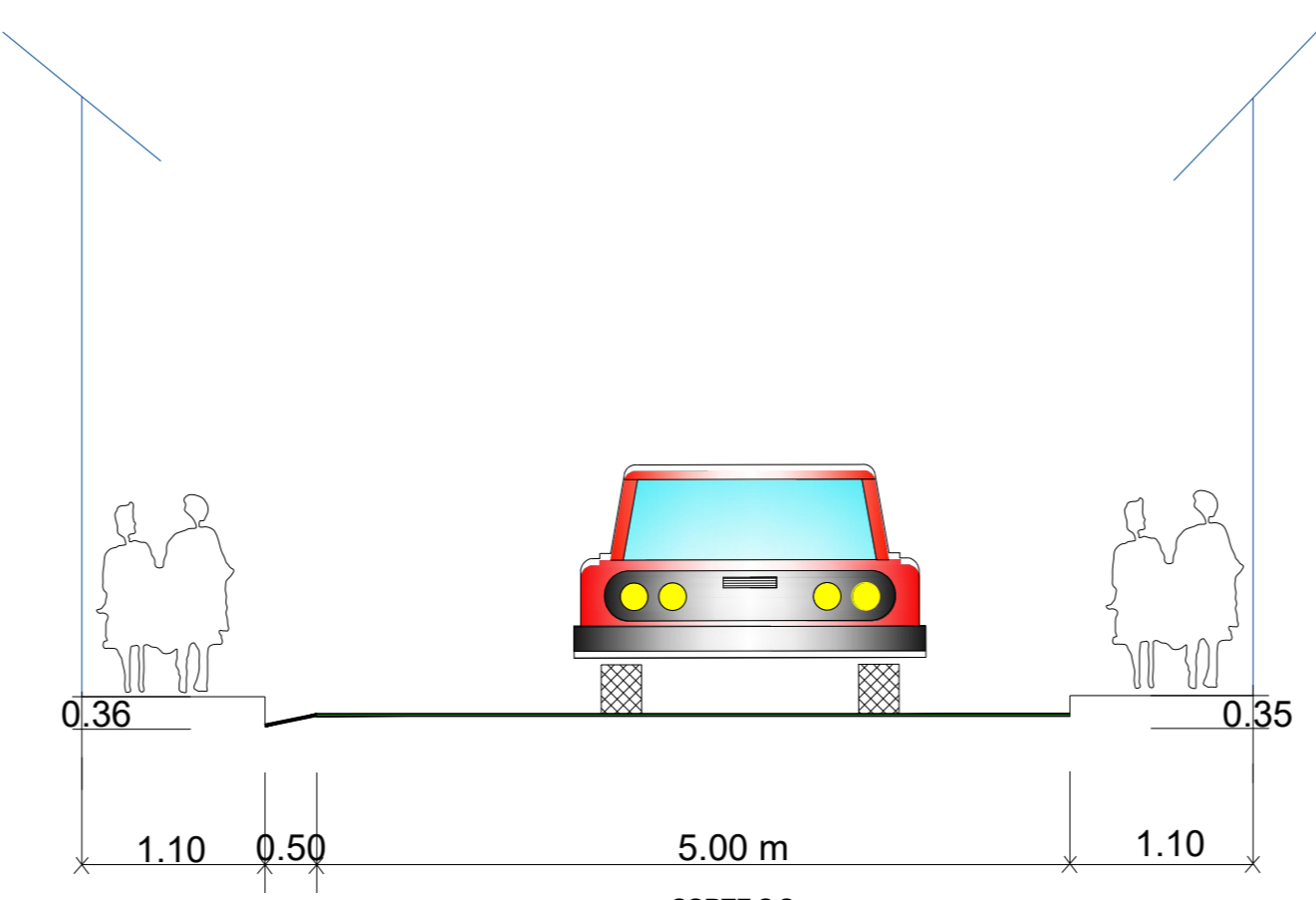
CORTE 3-3

ESC: 1/30

### SECCIONES TRANSVERSALES DEL TRAMO 2(B-C)



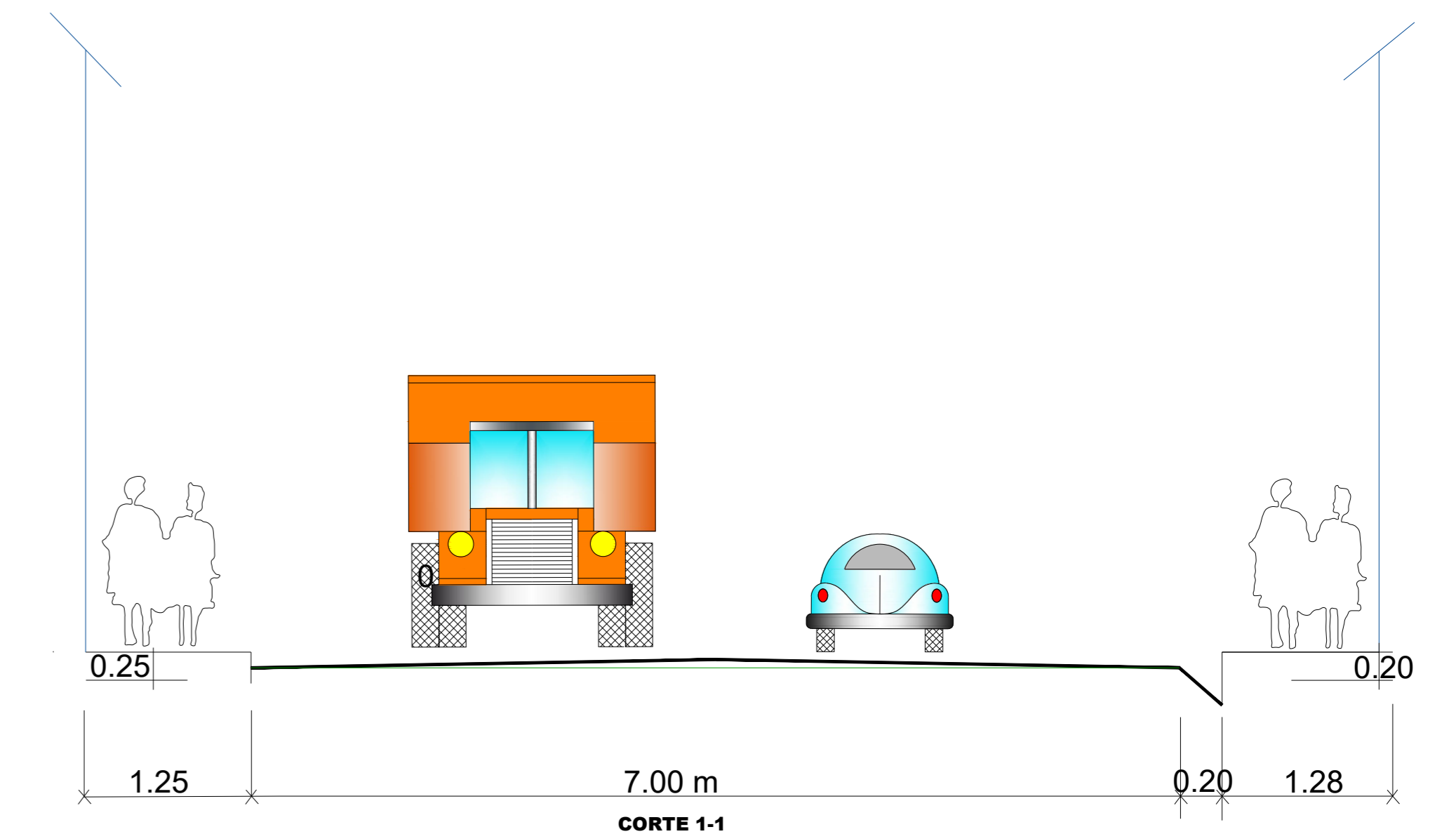
CORTE 1-1



CORTE 2-2

ESC: 1/50

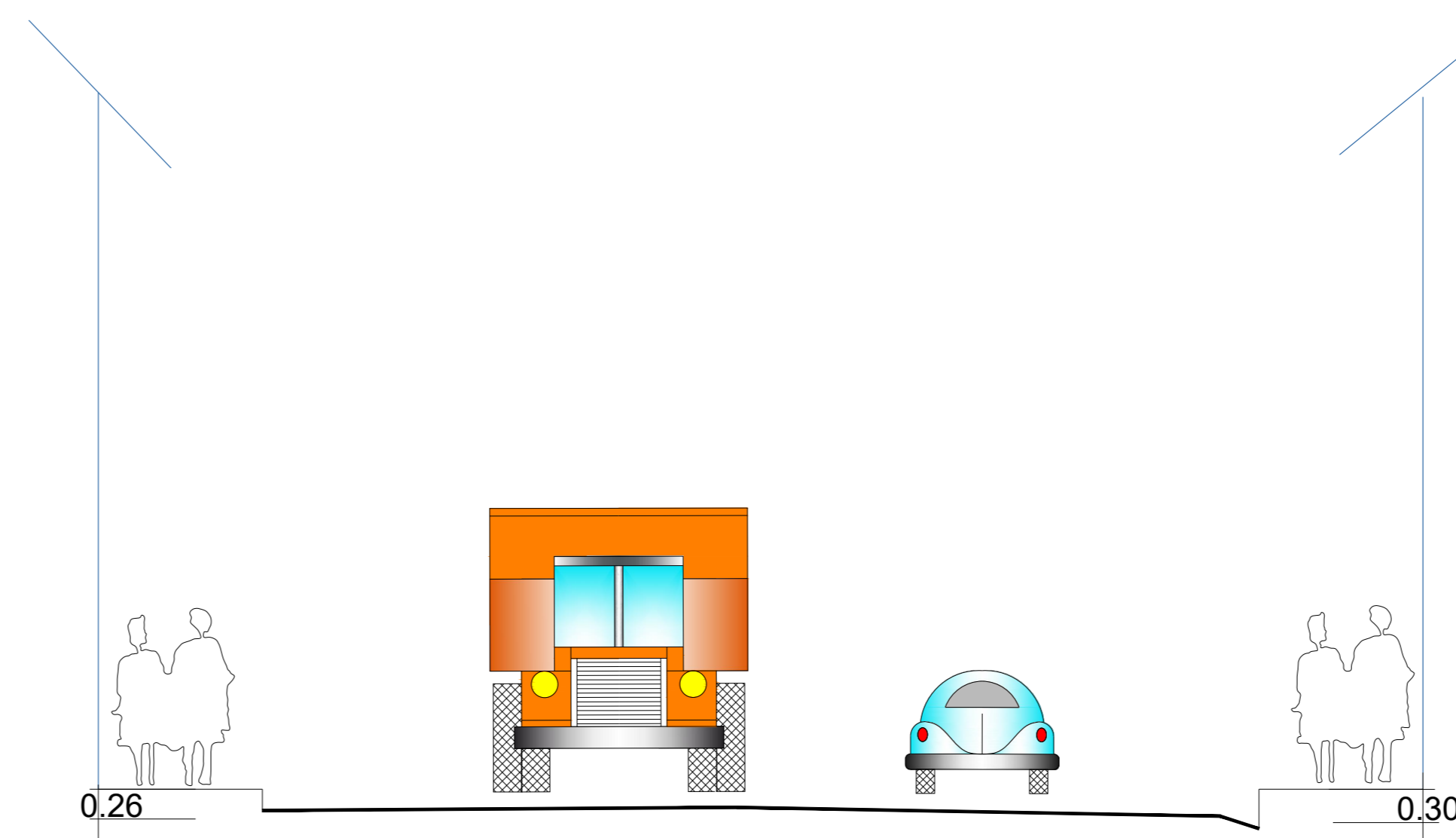
### SECCIONES TRANSVERSALES DEL TRAMO 3(C-D)



CORTE 1-1

ESC: 1/40

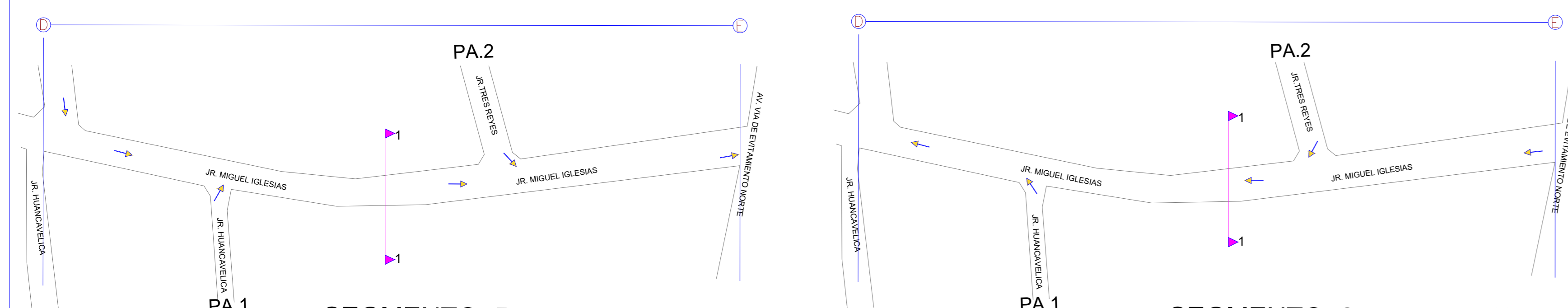
### SECCIONES TRANSVERSALES DEL TRAMO 4(D-F)



CORTE 1-1

ESC: 1/40

TRAMO 4(D-E)



SEGMENTO 5

SEGMENTO 6

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL Jr. MIGUEL IGLESIAS - 2019

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA: BACH. REGALADO CHÁVEZ YANSY ARACELI

ASESOR: ING. EVER RODRÍGUEZ GUEVARA

FECHA: CAJAMARCA DICIEMBRE DEL 2020 ESCALA: INDICADA

PLANO: P-3