



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL
MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA – 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Alvaro Brayan Pajares Terrones

Asesor:

Ing. Jane Elizabeth Alvarez Llanos

Cajamarca - Perú

2022

Mi madre, Lidia Terrones Cotrina, la mujer más carismática del mundo, cualidad predominante del alma de esta gran mujer, que, como leí en algún escrito, es la cualidad más alejada al egoísmo. A ella que siempre fue un ejemplo a seguir a través de sus palabras, acciones y consejos. A ella que siempre me ha brindado su apoyo incondicional, que cada vez que me sentí derrumbado me dio aliento para seguir adelante. A ella que me enseñó que todo es posible, que siempre hay que sonreírle a la vida a pesar de todo y que siempre hay que agradecer por todo lo que nos pase, así sea, desde nuestro punto de vista, malo. A ella, la verdadera protagonista de esta meta cumplida.

Mis hermanos Christian A. Pajares Terrones y Judith S. F. Pajares Terrones, los obsequios más fascinantes que pudo haberme dado la vida, mis eternos amigos incondicionales, que haciendo el uso de un oxímoron, diré que, a pesar de que estemos lejos, siempre estaremos cerca. A ustedes, mis hermanos del alma, porque sin ustedes no hubiese llegado hasta aquí.

Mis padres, Pedro Antonio Pajares Tapia y Lidia Terrones Cotrina, mis hermanos Chrystian Alejandro Pajares Terrones y Judith Stephanie F. Pajares Terrones, a mis amigos y a los ingenieros Jane Elizabeth Álvarez Llanos y Alejandro Cubas Becerra que fueron apoyo directo en el desarrollo de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	44
CAPÍTULO III. RESULTADOS	90
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	120
REFERENCIAS	124
ANEXOS	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de los extremos del mercado “San Antonio”	47
Tabla 2: Nomenclaturas de Tramos de Calzada y Aceras Peatonales	48
Tabla 3: Factor de ajuste según el ancho de carril.	56
Tabla 4: Factor de ajuste por giros a la derecha.	58
Tabla 5: Factor de ajuste por giros a la derecha. (Intersección N° 04)	59
Tabla 6: Factor de ajuste por giros a la izquierda.....	59
Tabla 7: Factor de ajuste por giros a la izquierda. (Intersección N° 04)	60
Tabla 8: Proporción de vehículos según relación de pelotón.	64
Tabla 9: Nivel de Servicio según la demora de tráfico.	71
Tabla 10: Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.	73
Tabla 11: Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.	88
Tabla 12: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 01)	90
Tabla 13: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 02)	91
Tabla 14: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 03)	91
Tabla 15: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 04)	91
Tabla 16: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 05)	92
Tabla 17: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 01).....	96
Tabla 18: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 02).....	96
Tabla 19: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 03).....	96
Tabla 20: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 04).....	97
Tabla 21: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 05).....	97
Tabla 22: Factor Hora Punta de cada intersección estudiada.	103
Tabla 23: Condiciones geométricas. (Intersección N° 04).....	104
Tabla 24: Vol. vehicular por dirección en la Hora de Ref.(Intersección N° 04).....	104
Tabla 25: Aspectos modales que intervienen. (Intersección N° 04)	104
Tabla 26: Factores de condiciones semafóricas. (Intersección N° 04).....	105

Tabla 27: Datos y parámetros de entrada. (Intersección N° 04)	106
Tabla 28: Volumen vehicular por grupo de movimientos. (Intersección N° 04)	107
Tabla 29: Ajustes de vols. vehiculares por grupos de carril. (Intersección N° 04)	107
Tabla 30: Flujo de saturación ajustado (Intersección N° 04)	108
Tabla 31: Proporción de vehículos en fase verde. (Intersección N° 04)	108
Tabla 32: Grado de Saturación. (Intersección N° 04)	109
Tabla 33: Demora por carril e intersección. (Intersección N° 04)	110
Tabla 34: Nivel de Servicio según la demora de tráfico. (Intersección N° 04)	110
Tabla 35: Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.	112
Tabla 36: Velocidad de flujo libre base de las vías de segmento.	112
Tabla 37: Ajuste por espaciamiento de señales de las vías de segmento.	113
Tabla 38: Velocidad de flujo libre de las vías de segmento.	113
Tabla 39: Factor de ajuste por proximidad de las vías de segmento.	113
Tabla 40: Velocidad mínima del 1° vehículo en cada vía de segmento (giro a la derecha).....	114
Tabla 41: Demora del primer vehículo en cada vía de segmento. (giro a la derecha)	114
Tabla 42: Demora del segundo vehículo en cada vía de segmento. (giro a la derecha).....	114
Tabla 43: Demora del tercer y siguientes vehículos en cada calzada. (giro a la derecha)	115
Tabla 44: Proporción de vehículos girando a la derecha en carril derecho.	115
Tabla 45: Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha.	115
Tabla 46: Demora debido a giros a la derecha en cada calzada.	115
Tabla 47: Velocidad mínima del 1° vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)	116
Tabla 48: Demora del primer vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)	116
Tabla 49: Demora del segundo vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)	116
Tabla 50: Demora del tercer y siguientes vehículos en cada calzada. (giro a la izquierda).....	117
Tabla 51: Proporción de vehículos girando a la izquierda en carril derecho.	117
Tabla 52: Demora vehicular por maniobra de giro a la izquierda.	117
Tabla 53: Demora debido a giros a la izquierda en cada calzada.	117

Tabla 54: Demora total por giros, tanto a la derecha como izquierda.....	118
Tabla 55: Demora debido a otras fuentes.....	118
Tabla 56: Tiempo de movimiento en el segmento.	118
Tabla 57: Demora a través del segmento	118
Tabla 58: Velocidad de viaje.....	119
Tabla 59: Nivel de Servicio de las vías de segmento.	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Espacio básico para un peatón de pie y caminando.....	34
Figura 2: Grupo de peatones caminando.....	36
Figura 3: Naturaleza escalonada de una función de NS.....	39
Figura 4: Niveles de servicio.....	40
Figura 5: Resumen de metodología.....	46
Figura 6: Imagen Satelital de la ciudad de Cajamarca – Mercado San Antonio.....	47
Figura 7: Imagen de la intersección N° 4 semafórica.	51
Figura 8: Grupo de movimientos y carriles.....	54
Figura 9: Imagen de las calzadas aledañas al Mercado San Antonio.....	72
Figura 10: Participación del trafico según el tipo de vehículo (Intersección N°01)	93
Figura 11: Participación del trafico según el tipo de vehículo (Intersección N°02)	93
Figura 12: Participación del trafico según el tipo de vehículo (Intersección N°03)	94
Figura 13: Participación del trafico según el tipo de vehículo (Intersección N°04)	94
Figura 14: Participación del trafico según el tipo de vehículo (Intersección N°05)	95
Figura 15: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 01).....	98
Figura 16: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 02).....	99
Figura 17: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 03).....	100
Figura 18: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 04).....	101
Figura 19: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 05).....	102
Figura 20: Reglaje semafórico (Intersección N° 04).....	105
Figura 21: Grupo de movimientos. (Intersección N° 04).....	106
Figura 22: Grupo de carriles. (Intersección N° 04).....	106

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Índice Medio Diario Semanal.....	49
Ecuación 2: Factor Hora Punta.....	50
Ecuación 3: Tiempo perdido puesta en marcha.....	53
Ecuación 4: Tiempo perdido del ciclo.....	53
Ecuación 5: Tiempo de ciclo verde efectivo.	53
Ecuación 6: Tiempo de ciclo verde efectivo.	53
Ecuación 7: Tasa de flujo de saturación ajustada.....	55
Ecuación 8: Factor de ajuste por vehículos pesados.	56
Ecuación 9: Factor de ajuste por pendiente del acceso.	57
Ecuación 10: Factor de ajuste por maniobra de estacionamiento.....	57
Ecuación 11: Factor de ajuste por bloqueo de buses.....	57
Ecuación 12: Flujo de peatones durante el tiempo de servicio.	60
Ecuación 13: Promedio de ocupación de peatones ($V_{pedg} < 1000$).....	60
Ecuación 14: Promedio de ocupación de peatones ($V_{pedg} > 1000$).....	61
Ecuación 15: Flujo de ciclistas durante la fase verde.....	61
Ecuación 16: Promedio de ocupación de ciclistas.....	61
Ecuación 17: Zona de conflicto ocupado.	62
Ecuación 18: Movimientos de giro a la derecha con peatones y ciclistas.....	62
Ecuación 19: Factor de movimiento de giro en fase permitida (receptores=de giro).....	63
Ecuación 20: Factor de movimiento de giro en fase permitida (receptores>de giro).....	63
Ecuación 21: Factor por giros a la derecha por cruce de peatones y ciclistas.....	63
Ecuación 22: Proporción de vehículos que llegan en fase verde.....	64
Ecuación 23: Capacidad y relación volumen – capacidad.	65
Ecuación 24: Relación Volumen – Capacidad.	65
Ecuación 25: Relación Volumen – Capacidad crítica.	66
Ecuación 26: Tiempo perdido por fase.	66

Ecuación 27: Tiempo perdido – otros.	66
Ecuación 28: Demora por control.	67
Ecuación 29: Demora uniforme.	67
Ecuación 30: Demora Incremental.	68
Ecuación 31: Factor “1”, efecto de llegadas filtradas.	69
Ecuación 32: Demora por cola inicial.	69
Ecuación 33: Cola al final del periodo de análisis.	69
Ecuación 34: Cola al final del periodo de análisis cuando $v \geq CA$	70
Ecuación 35: Duración ajustada de demanda insatisfecha cuando $v \geq CA$	70
Ecuación 36: Cola al final del periodo de análisis cuando $v < CA$	70
Ecuación 37: Duración ajustada de demanda insatisfecha cuando $v < CA$	70
Ecuación 38: Demora promedio de la intersección.	70
Ecuación 39: Velocidad de flujo libre base.	74
Ecuación 40: Velocidad constante.	74
Ecuación 41: Factor de ajuste por sección transversal.	74
Ecuación 42: Factor de ajuste para puntos de acceso.	75
Ecuación 43: Densidad de puntos de acceso en el segmento.	75
Ecuación 44: Factor de ajuste por espaciamiento de señales.	76
Ecuación 45: Velocidad de flujo libre.	76
Ecuación 46: Factor de ajuste por proximidad entre vehículos.	77
Ecuación 47: Demora vehicular por giros a la derecha.	78
Ecuación 48: Velocidad mínima para el primer vehículo retrasado.	79
Ecuación 49: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta-H1$).	79
Ecuación 50: Tiempo de espaciamiento máximo del primer vehículo.	79
Ecuación 51: Parámetro de velocidad de flujo.	79
Ecuación 52: Flujo de carril exterior.	79
Ecuación 53: Demora del primer vehículo en seguimiento.	80

Ecuación 54: Demora del segundo vehículo en seguimiento.	80
Ecuación 55: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta-H_2$).	80
Ecuación 56: Tiempo de espaciamiento máximo del segundo vehículo.	80
Ecuación 57: Demora del tercero y subsiguientes vehículos en seguimiento.	81
Ecuación 58: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta-H_i$).	81
Ecuación 59: Tiempo de espaciamiento máx. del tercero y subsiguientes vehículos.	81
Ecuación 60: Proporción de vehículos girando n el carril derecho.	82
Ecuación 61: Demora vehicular de los dos primeros vehículos.	82
Ecuación 62: Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha.	83
Ecuación 63: Demora media vehicular debido a giros a la izquierda.	83
Ecuación 64: Cálculo de demora total por giros.	84
Ecuación 65: Tiempo en movimiento en el segmento.	85
Ecuación 66: Número de puntos de acceso influyentes que se aproximan.	85
Ecuación 67: Demora debido a giros izq. y der. de la calle hacia punto de acceso.	85
Ecuación 68: Factor de ajuste por tipo de control.	85
Ecuación 69: Retraso a través del segmento.	87
Ecuación 70: Velocidad de Viaje.	88

El presente estudio tuvo como propósito determinar el nivel de servicio de las vías aledañas al mercado “San Antonio”. Dicha investigación no experimental cuantitativa y transversal descriptiva se agenció del “Highway Capacity Manual 2010”, realizando el estudio de tráfico mediante aforos vehiculares y el levantamiento topográfico para determinar las condiciones de tráfico, modales, semaforizadas y geométricas, utilizando fichas de recolección de datos, para recopilar los datos generales y llevar a cabo la aplicación de los pasos para determinar el nivel de servicio. En los resultados se encontró que la hora de máxima demanda o mayor tráfico, fue alrededor de las 7:00 y 8:00am, apreciándose un flujo deficiente. Finalmente se concluyó que el nivel de servicio de la intersección semaforizada (Jr. Apurímac con José Sabogal) fue “C” (circulación “estable”), indicando velocidad y libertad de maniobra más reducidas, formando grupos y presentando un aumento de demoras; el nivel de servicio de las vías Jr. Tayabamba, Av. Chanchamayo y Jr. Apurímac, fueron “E”, indicando calzadas con velocidad reducida, formándose largas colas de vehículos, por último, el nivel de servicio del Jr. José Sabogal, fue “F” (nivel de circulación “forzada”), formando largas y densas colas, teniendo una circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas.

Palabras clave: Nivel de servicio, aforo vehicular, estudio de tráfico, hora de referencia, segmento vial, intersección semaforizada.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El parque automotor ha aumentado considerablemente en los últimos años, acompañado de un incremento en el flujo vehicular, accidentes de tránsito, entre otros aspectos; destacándose de entre todos los efectos, la presencia de los deficientes niveles de servicio que presentan las vías a sus usuarios directos e indirectos, manifestándose mediante la incómoda percepción de dichos usuarios. Estos niveles de servicio han dependido en su mayoría por la forma geométrica y dimensionamiento que presentan las vías, además de los tipos y cantidad de vehículos que transitan por ellas; así como habido inconvenientes en los últimos años, también se ha desarrollado la forma de analizar la situación actual que presentan las vías, no solo teniendo en cuenta la percepción del usuario, si no a través de modelos matemáticos, que en lo posible se asemejen a la realidad del nivel de servicio prestado y finalmente poder ejecutar planes de acción que conlleve al mejoramiento de dicho nivel de servicio.

El incremento de la población, la información y preparación personal de cada individuo y el avance de la tecnología, conllevan al incremento paulatino del número de vehículos en la sociedad. Se puede ver claramente cómo se forman filas de vehículos en las vías, a distintas horas del día, ocasionando congestión y molestias a los usuarios. (Cuenca Poma, 2014, pág. 12)

En los últimos años, especialmente desde principios de los años noventa, el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial han causado, particularmente en las ciudades, más congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales. (Thomson & Bull, 2002, pág. 109).

Los accidentes de tránsito son una de las causas de muerte más importantes en el mundo. Las tasas de mortalidad de los países de ingresos bajos ascienden a más del

doble de las registradas en los países de ingresos altos. La mitad de todas las muertes que acontecen en las carreteras del mundo se produce entre los usuarios menos protegidos de las vías de tránsito: motociclistas (23%), peatones (22%) y ciclistas (4%). (OMS, 2015, págs. 1,2,4)

El Perú es un país de 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 al auto privado y no a plantear soluciones que se centren en la movilidad sostenible como eje de desarrollo para ofrecer distintas formas de movilizarse que prioricen, sobre todo, al transporte público y también al peatón y al ciclista. Estas acciones equivocadas han generado el desarrollo de ciudades con transportes de mala calidad, con una accidentalidad altísima, contaminación constante, incomodidad, falta de integración física y/o tarifaria entre diferentes operadores de transporte, infraestructura mal diseñada, equipamiento inadecuado y una pésima gestión de los flujos viales y peatonales. (Alegre Escorza, 2016, pág. 5).

El número de accidentes de tránsito fue de 95 mil 800 casos para el año 2019. En la provincia de Lima se registra la mayor incidencia de accidentes de tránsito, con 49 mil 832 que representa el 52,02 % del total, seguido por el departamento de La Libertad con 6 mil 297 accidentes de tránsito que representa el 6,57 %. En Cajamarca se produjo 2 087 accidentes de tránsito para el año 2019. (Comunidad Andina, 2019, pág. 39).

Por estas razones, en las últimas décadas se ha llevado a cabo investigaciones de forma grupal e individual, dirigidas a la determinación cuantitativa del servicio que presta las infraestructuras viales. Por tal motivo, en Estados Unidos, La Junta de Investigación de Transporte (TRB) de Las Academias Nacionales de Ciencia, Ingeniería y Medicina, ha publicado cinco ediciones del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM - Highway Capacity Manual) desde 1950. La primera edición de 1950 fue el primer documento en el que se cuantificó el concepto de capacidad de una infraestructura de transporte por carretera. La segunda edición de 1965 introdujo el concepto de nivel de servicio (NS), permitiendo determinar la capacidad, la intensidad de servicio o el nivel de servicio con los que debía dotarse a cualquier carretera ya existente para unas determinadas condiciones reales. La tercera edición de 1985 refinó el concepto de nivel de servicio (NS) incorporándose los resultados de varios de los principales proyectos de investigación realizados junto con capítulos referentes a peatones y ciclistas y ampliando el capítulo dedicado a transporte público urbano. La cuarta edición del 2000 proporcionó bases sistemáticas para evaluar a capacidad y el nivel de servicio de diferentes elementos de transporte. En la última edición del manual del 2010 han sido introducidos numerosos cambios, resultado de la extensa investigación realizada, mostrando los principales proyectos de investigación, como el NCHRP 3-70 (Análisis multimodal de nivel de servicio para calles urbanas) que han contribuido con la redacción de este. (Romana, Nuñez, Martínez, & Díez de Arizaleta, 2010, págs. 4,31-32,43-44)

En muchos países se han ido encontrando infraestructuras viales con servicio deficientes, generando a muchos, continuar con esta rama y tema similar de investigación, es así que, estudios de diversas entidades referidos a la ingeniería se han pronunciaron al respecto.

La NORMA G.020 (MVCS, 2006, pág. 3) indica que se deben crear espacios

adecuados para el desarrollo de las actividades humanas, buscando garantizar la salud, la integridad y la vida de las personas que concurren a los espacios públicos. Por lo que se considera que las áreas de circulación peatonal y vehicular deben otorgar comodidad y seguridad a los peatones y conductores durante el desarrollo de cualquier actividad, de tal forma que todas estas áreas cumplan con los estándares mínimos requeridos.

En base a la información adquirida, la meta de todo proyecto o infraestructura es brindar un óptimo servicio, que favorezca con un mejor estilo de vida a quien haga uso de ella, por lo que se quiere tener en cuenta la comodidad y seguridad mediante el uso de, por lo menos, los estándares mínimos requeridos según su realidad. De tal forma, en busca brindar un nivel de servicio óptimo, se han implementado metodologías, para luego proponer propuestas o medidas de corrección, ya que en muchos casos es el nivel que se presenta es muy deficiente.

En función a ello, nace la necesidad de determinar el nivel de servicio de las vías aledañas al mercado San Antonio, un establecimiento de alta concurrencia; debiendo aplicar la metodología HCM 2010 como guía para el procesamiento de información, el cual muestra la realidad que presenta dicho lugar de análisis mediante su estudio de tráfico y características geométricas, para plantear propuestas de solución que ayuden a mejorar el servicio brindado al usuario a partir del nivel de servicio encontrado. De tal forma, el presente estudio se estructura en la línea de investigación de Tecnologías Emergentes, que se desenvuelve a partir de la recolección de datos in situ para luego procesarlos con el uso de la metodología extranjera, ya que en nuestro país no contamos con metodologías que estudien directamente las calles urbanas.

También se tiene en cuenta que, uno de los principales problemas es la alta carencia de información respecto a realidad de diversas vías de la ciudad de Cajamarca, lo que impide a las autoridades de su jurisdicción, tomar diversas acciones para la mejora de diferentes niveles de servicio presentados.

Después de lo expuesto, se formulo la pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de servicio de las vías aledañas al mercado San Antonio, Cajamarca 2019?, presentando como variables independientes el aforo vehicular y las características geométricas de las vías, y como variable dependiente el nivel de servicio. Para el cual, su unidad de estudio es: las vías perimetrales del mercado San Antonio, siendo no probabilístico, por conveniencia, para así seguir un objetivo a determinar nivel de servicio de las vías aledañas al mercado San Antonio, Cajamarca 2019; y luego replicar a la pregunta de investigación formulando la hipótesis de: los niveles de servicio de las vías aledañas al Mercado San Antonio se encuentran entre el nivel C(Normal) y F(Desfavorable).

Como sustento del tema de investigación, los estudios que determinaron el nivel de servicio de diversas infraestructuras viales, han demostrado niveles de servicio eficientes y deficientes que prestaron dichas infraestructuras a sus usuarios.

En Colombia, en los resultados de una investigación, mostró que todas las vías de acceso a la ciudad de Manizales presentaron una capacidad buena en relación con los volúmenes de tránsito que registran, así mismo, no se espera que se saturen en el corto plazo, por mantenerse la tendencia en el comportamiento del tránsito de los últimos años. El Nivel de Servicio de las vías analizadas se encuentra en la mitad inferior del rango establecido para dicho criterio, según lo estipulado en el Manual de Capacidad INVIAS de 1996. Todas las carreteras de dos carriles tienen un Nivel de Servicio “E” según el Manual HCM 2000. La Doble calzada Pereira – Manizales tiene

el Nivel de Servicio “B” siendo óptimo según el HCM 2000. (Naranjo Herrera, 2008, pág. 94)

En España El Grupo de Investigación en Ingeniería de Carreteras del Instituto del Transporte y Territorio de la Universidad Politécnica de Valencia participó en un proyecto entre los años 2007 y 2010, financiado por el CEDEX, Ministerio de Fomento, denominado “METEOSAFETY: Estudio para la reducción de accidentes frente a condiciones meteorológicas adversas”, con datos de tráfico procedentes de equipos instalados en diferentes autovías por la Dirección General de Tráfico. Uno de los elementos fundamentales de este proyecto era el análisis y la depuración de datos suministrados por las estaciones de toma de datos, en adelante calidad de datos. Sin entrar en el detalle del proyecto, el interés por el análisis de la calidad de datos en tiempo presente se amplió a la obtención de niveles de servicio dinámico en los centros de gestión de tráfico. Por otra parte, las herramientas teóricas de cálculo de los niveles de servicio no resultaban las adecuadas para el cálculo dinámico del mismo, puesto que no se trata de un análisis de las condiciones de un tramo de una red de carreteras sino de medir la calidad de la circulación en ese tramo en cada momento en tiempo presente, con objeto de divulgar esa información de manera inmediata a los usuarios del tramo, además de servir de base para la toma de decisiones operativas. (Belda Esplugues, 2011, pág. 21)

En Cusco, las intersecciones principales del Centro Histórico del Distrito de Santiago y en Avenidas aledañas al mercado San Pedro, presentaron un 62.50% de niveles de servicio bajo (NS “F”), en las intersecciones (N° 6 - 7 - 8 - 10 - 11), el 37% presentaron niveles de servicio altos (NS “B”) y las capacidades actuales en las intersecciones N° 6 – 10 - 11 presentaron un 21.42% que exceden la capacidad

adecuada de operación del sistema (capacidades de 145.90% - 113.09% - 116.40%), con el Plan de Optimización se obtuvo un 11.11% con nivel de servicio bajo (intersección N° 7 con clasificación “F”) y un 55.55% con niveles de servicio medio (intersección N° 5 - 6 - 8 -11 con clasificación “C – C - C - D - D”) y un 33.33% con nivel de servicio alto (intersección N° 4 - 9 - 10 con clasificación “B”) al que operaría el sistema, así como capacidades en las intersecciones N° 6 - 7 -8 - 11 de 131% - 118.5% - 128.3% - 108.7% con un 28.57%, de intersecciones que exceden su capacidad pero con niveles de servicio aceptables. (Molina Navarrete, 2014, pág. 121)

En la publicación de una tesis hecha en Lima, en el distrito de Miraflores, planteada en la intersección de las calles Arica con Enrique Palacios, presentó como resultado un nivel de servicio “D” y en la intersección de las calles Comandante Espinar con Enrique Palacios presentó un nivel de servicio “E”. Se apreció que con estos niveles de servicio se generó congestión vehicular, por tanto, que la propuesta es incrementar el ciclo de semaforización verde efectivo en el semáforo de una de las intersecciones de la calle Enrique Palacios en un tiempo de 5 segundos. Obteniéndose una mejora teórica en el nivel de servicio pasando de E a D. (Reyna Peña, 2015, pág. 51)

En Junín, en una tesis ejecutada en Huancayo, se concluyó que la metodología utilizada es una buena herramienta que ayuda en el análisis del comportamiento de las intersecciones viales urbanas y que es aplicable en el Perú, entre ellas siendo esta ciudad una de las ciudades con mayor parque automotor. Los resultados del análisis en la intersección del Jr. Julio Sumar con el Jr. Mariscal Castilla son: En dirección Norte el Nivel de Servicio fue “F”, en dirección Sur el Nivel de Servicio fue “D”, en dirección Este el Nivel de Servicio fue “E”, en dirección Oeste el Nivel de Servicio

fue “B” y en la misma intersección el Nivel de Servicio fue “E”. Los resultados del análisis en la intersección del Jr. La Marina con el Jr. Mariscal Castilla son: En dirección Norte el Nivel de Servicio fue “F”, en dirección Sur el Nivel de Servicio fue “B” y en la misma intersección el Nivel de Servicio fue “E”. (Osore Torres, 2016, págs. 157, 159)

En una tesis hecha en Puno, Juliaca, se determinó la composición vehicular en la intersección N° 6 Jr. Mariano Núñez – Jr. Huancané en el siguiente orden: moto taxi 38%, camioneta rural 18%, autos 14%, moto lineal 8%, microbús 5%, taxi 5%, triciclos 5%, interprovincial 3%, transporte de carga 2% y ómnibus 1%. Analizando según el resultado del estudio, se puede apreciar la circulación de las motos taxis (vehículos menores) con mayor volumen que otros tipos vehiculares en el centro de la ciudad. La característica geométrica en la zona de estudio en su mayoría es deficiente, como se pudo ver en la intersección N° 4 Jr. Mariano Núñez dirección S - N ancho del carril 3.45 metros, intersección N° 6 Jr. Jr. Mariano Núñez dirección S - N ancho del carril 3.25 metros y la intersección N° 8 Jr. Sucre sentido E – O ancho del carril 3.30 metros, también se evaluó el estado de la vía de la zona de estudio determinándose con deterioros muy considerables en la carpeta asfáltica. 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. (Nina Huanca, 2017, pág. 145)

En la tesis realizada en la Av. Atahualpa, tramo Cajamarca – Baños del Inca en base a la metodología del HCM, se determinó el nivel de servicio, teniendo como principal variable la tasa de flujo vehicular. El valor que se obtuvo en el

sentido de Cajamarca hacia Baños del Inca fue “B”, en cambio para el sentido de Baños del Inca hacia Cajamarca fue “C”, lo que nos da a entender que las personas tienen mayormente a desplazar de Baños del Inca hacia Cajamarca, lo que provoca que la demanda de vehículos sea mayor y por ende genere el aumento de congestión debido a que el espacio simple entre vehículos es menor, lo que ocasiona que la maniobrabilidad se vea influenciada por los demás usuarios. (Lucero Huamán, 2016, pág. 10)

En el proyecto realizado en el Jr. Amalia Puga se llegó a determinar sus características geométricas, presentando anchos de calzada que varían entre 5.20 m y 6.35 m a lo largo de toda la vía. Se obtuvo que el tiempo de movimiento en el segmento es de 24.61 segundos, y la velocidad de viaje es 36.65 km/h que representa el 65.41% de la velocidad de flujo libre base que es 56.03 km/h. De acuerdo con el análisis realizado la intersección semaforizada N° 01 presenta un grado de saturación de 0.716 y la intersección semaforizada N° 02 presenta un grado de saturación de 0.557. Así mismo en la intersección N°01 se obtuvo una demora por vehículo de 23.386 segundos presentando un nivel de servicio C y en la intersección N° 02 se obtuvo una demora por vehículo de 21.252 segundos también presentando un nivel de servicio C. Por último, se concluyó que el Nivel de Serviabilidad del Jr. Amalia Puga es “C”. (Llanos Sangay, 2018, pág. 166)

En la tesis hecha en la Av. Hoyos Rubio se elaboró un análisis en el que se determinó que todos los accesos, salvo el acceso 2 de la intersección B, se ven superados en cuanto a la demanda, es decir su capacidad se ve sobresaturada. En el análisis de la serviabilidad de las intersecciones semaforizadas con mayor afluencia de la avenida, se determinaron que los niveles de operación, obteniéndose unas

demoras de 353.7 y 191.7 segundos respectivamente para cada intersección, resultando un nivel de servicio “F”. (Llanos Rimarachin, 2018, pág. 107)

A partir de lo indagado en los antecedentes, es de suma importancia abordar puntos conceptuales que intervienen en las variables y que están relacionados con el tema de estudio.

Elementos de una red viaria

Se considera 6 tipos principales de elementos en una red viaria. Ordenados de menor a mayor tamaño serían los siguientes. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Elementos puntuales:

Son localizaciones puntuales a lo largo de una infraestructura, en los cuales se cruzan corrientes de tráfico contrarias o en conflicto, confluyendo o divergiendo (como por ejemplo intersecciones de vías). Una infraestructura urbana, los elementos puntuales serán considerados de "longitud cero". (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Tramos:

Un tramo es la "longitud" de vía existente entre dos elementos puntuales (como por ejemplo tramos de: trenzado en autopista, convergencia y divergencia en autopistas, básicos de autopista y en vías urbanas). Generalmente la densidad de tráfico y las características físicas son constantes a lo largo de toda su longitud. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Infraestructuras Completas:

Son longitudes de vías, de carriles bici o de áreas peatonales compuestos por elementos puntuales y tramos conectados. Estarán acotados por dos elementos puntuales extremos (inicio - fin). Son infraestructuras tipo autopistas, vías multicarril, carreteras de dos carriles, vías urbanas, áreas peatonales y carriles bici. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Corredores:

Los corredores consistirán en un conjunto de infraestructuras completas paralelas entre sí, diseñadas para el movimiento de personas entre dos localizaciones. Por ejemplo, podría constar de una autopista y una vía urbana paralela. Las áreas peatonales y carriles bici podrían también estar dentro o segregadas al corredor. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Áreas:

Un área consiste en conjuntos de infraestructuras completas dentro de un espacio geográfico específico. Las vías de transporte dentro de un área no necesitan ser paralelas entre sí. Un área podría estar delimitada por vías importantes de transporte, fronteras políticas, físicas o accidentes geográficos. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Red Viaria

También llamada red de transporte, está compuesta por todas las infraestructuras y modos de transporte que puedan existir dentro de una región determinada. El área metropolitana de una gran ciudad contiene múltiples corredores que la recorren, los cuales dividen a la red en un número determinado de áreas más pequeñas. Cada área contiene un número determinado de infraestructuras completas, las cuales se

compondrán a su vez de tramos y elementos puntuales. Una red viaria puede ser dividida en subredes modales o bien en subredes que correspondan a tipos de vías específicas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Condiciones de circulación

Son las características de los flujos de tráfico existentes en una infraestructura dada, entre las que se incluyen la proporción en la corriente de tráfico de diferentes tipos de vehículos, la distribución por sentidos de circulación, la distribución por carriles, así como el tipo de conductor. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Circulación ininterrumpida (continua):

Una infraestructura viaria de circulación ininterrumpida no contiene causas fijas que produzcan demoras o interrupciones ajenas a la corriente de tráfico. Las autopistas y autovías, así como los elementos que las componen operan bajo la forma más pura de circulación ininterrumpida. No solo no hay interrupciones fijas en el flujo de tráfico, sino que además los accesos están limitados a ramales de entrada localizados. El concepto circulación ininterrumpida describe el tipo de infraestructura y no la calidad del flujo de tráfico en un momento dado. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Circulación interrumpida (discontinua):

Una infraestructura viaria de circulación interrumpida presentará causas fijas que provocarán demoras o interrupciones periódicas en la corriente de tráfico, como pueden ser la existencia de semáforos o Stops. Las vías urbanas son el ejemplo más común de este tipo de infraestructuras. Las vías exclusivas para peatones o ciclistas

serán de circulación interrumpida en el momento en el que sean interceptadas por otro tipo de vías, cuando peatones y ciclistas no tengan automáticamente la prioridad de paso. Las agrupaciones de vehículos originadas por los semáforos tienden a disgregarse según se van alejando de la intersección. Hay muchos factores que influyen en la rapidez con la que se disipa un grupo, incluyendo la velocidad de circulación y la cantidad de tráfico que se incorpora o deja la vía comprendida entre dos intersecciones con semáforos. Por norma general, separaciones de semáforos superiores a 3.23 kilómetros se consideran suficientes para permitir circulación ininterrumpida. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Regímenes de flujo

Los regímenes de flujo, son las categorías bajo las cuales se presentan las circulaciones de tráfico, ya sea en circulación ininterrumpida o interrumpida. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Régimen libre:

Se dice que un flujo de tráfico tiene un régimen libre, durante el periodo de análisis en que se dé las siguientes condiciones: cuando el flujo de entrada en todos los accesos al elemento es inferior a la capacidad de cada uno; cuando no quedan colas residuales procedentes de retenciones anteriores producidas en la infraestructura, y cuando el flujo de tráfico no se vea afectado por las condiciones existentes corriente abajo. En vías de circulación interrumpida, las colas se forman como consecuencia natural de las interrupciones provocadas por semáforos, Stop y Ceda el Paso. De esta forma, en régimen libre, las velocidades típicas de circulación serán entre un 30% a un 65% inferiores a la velocidad libre de la vía. Mientras la demanda dentro del periodo

de análisis sea atendida, se considerará que se está en condiciones de régimen libre.

(Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Régimen saturado:

Un flujo de tráfico será considerado como un régimen saturado, durante un periodo de análisis en que se dé alguna de las circunstancias siguientes: cuando el flujo de entrada exceda a la capacidad del elemento o tramo, cuando exista una cola residual que no se haya disipado todavía; o cuando el tráfico se esté viendo afectado por las condiciones existentes corriente abajo. En vías de circulación interrumpida, los regímenes de saturación generan colas que partiendo de una intersección progresan hacia atrás, a una velocidad más rápida que la capacidad de evacuación de dicha intersección en el periodo de análisis considerado. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Modos de transporte

Existen cuatro modos de transporte principales contemplados en la metodología del HCM 2010: modo automóvil, modo peatón, modo ciclista y modo transporte público urbano. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

a) Modo automóvil

El modo automóvil engloba a todos los vehículos a motor que componen el tráfico de una carretera a excepción de vehículos de transporte público urbano.

En consecuencia, para los propósitos de estos estudios, camiones, vehículos de recreo, motocicletas y autobuses turísticos o interurbanos se considerarán pertenecientes al modo automóvil. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Características modales

Factores Mecánicos y Humanos:

Los tres principales elementos que afectan a la conducción son: el vehículo, la vía con su entorno y los conductores. Estos elementos representan a las características técnica de los vehículos (tipo de vehículo, sus dimensiones, etc.), características geométricas de la vía (medidas adquiridas a través de su diseño geométrico en base a su realidad y sus requerimientos) y características de los conductores (habilidad, percepción, procesamiento de información, toma de decisión). (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Variaciones en la demanda:

La demanda varía estacionalmente, según el día de la semana (por ejemplo, los días laborables respecto a los fines de semana), o incluso según la hora del día, de la misma forma que varía el motivo del desplazamiento o la cantidad de usuarios que desean desplazarse. Suele presentarse variaciones de mes a mes ya sea por épocas laborales o épocas de vacaciones, variaciones de día a día por ser fin de semana o estar dentro de semana, también variaciones de hora a hora por que en cierto momento el objetivo es ir al centro de labor o de estudios, pero después de cumplido disminuye las causas de movimiento. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Tipos de vías para automóviles:

Existen diversas clases de vías para automóviles. Se dividen en dos categorías principales: vías de circulación ininterrumpida, donde no existen causas fijas de

demoras o interrupciones en el tráfico, como: las autopistas, vías multicarril y carreteras de 2 carriles; y vías de circulación interrumpida, aquellas donde las propias medidas reguladoras introducen demoras en el tráfico como: las vías urbanas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Intersección con otros modos de transporte:

Cada modo de transporte que utilice una infraestructura interaccionara con el resto de modos analizando los efectos que sobre el modo automóvil producirán el resto de modos. Por ejemplo, con modo peatón en intersecciones con y sin semáforos, los vehículos que giran deben ceder el paso a los peatones que cruzan por los pasos de peatones, disminuyendo de esta forma la capacidad y aumentando las demoras de dichos giros si lo comparamos con una situación en la que no haya peatones; con el modo ciclista afecta la capacidad y las demoras particularmente donde se produzcan conflictos entre giros de automóviles y ciclistas que cruzan y con el modo transporte público urbano afecta la capacidad y la demora, porque son vehículos más voluminosos y presentan constantes paradas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Parámetros básicos de flujo

Intensidad:

Cuantifica el número de vehículos que circulan por un punto o sección transversal de un carril o carretera durante un periodo de tiempo dado. Aunque puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo, es típico expresarla en términos diarios (IMD, por ejemplo) u horarios. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Demanda:

Numero vehículos que desean utilizar un elemento viario dado durante un periodo de tiempo específico, normalmente 1 hora o 15 minutos. En muchos casos, la demanda es el parámetro de partida deseado para los análisis. En condiciones de régimen libre, la demanda puede considerarse equivalente a la intensidad real medida en campo. Por lo tanto, determinar la demanda requiere un conteo de tráfico en condiciones de régimen libre y en puntos que estén corriente arriba de cuellos de botella. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Velocidad:

La velocidad es definida como la rapidez del movimiento expresada en términos de distancia recorrida por unidad de tiempo. Es una medida importante de la calidad de servicio proporcionado al usuario, determinará el nivel de servicio en carreteras de dos carriles y en vías urbanas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Densidad:

La densidad representa el número de vehículos presentes en un tramo dado de un carril. Para los cálculos que se realicen, la densidad será promediada en el tiempo y se expresará normalmente en términos de vehículos por milla (veh/mi). (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Espaciamiento:

Es la distancia existente entre dos vehículos sucesivos medida en cada uno de ellos en un mismo punto (ej. parachoques delantero o eje delantero) en un instante determinado. Esto requiere habitualmente técnicas de fotografía aérea que son económicamente costosas, por lo que generalmente se obtendrá mediante otro tipo de medición directa. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Intervalo:

Es el tiempo de separación entre vehículos sucesivos a su paso por una sección transversal de una carretera, medido también en un mismo punto en cada vehículo. Puede ser cronometrado tomando como referencia una sección transversal concreta de la carretera. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Demora:

Es una variable fundamental en vías con circulación interrumpida. Existen varios tipos de demora, aunque el principal parámetro utilizado para evaluar el nivel de servicio en intersecciones con y sin semáforos es la denominada demora por regulación, que corresponderá a la producida por los propios elementos de regulación. Esta englobará a: las demoras relacionadas con la reducción de velocidad a la llegada de la intersección, el tiempo de parada en la línea de detención de la intersección o en la aproximación, el tiempo gastado en avanzar dentro de la cola de vehículos, y el tiempo necesario para acelerar de nuevo hasta alcanzar la velocidad deseada. Otros tipos de demora utilizadas en determinadas ocasiones serían, la demora por geometría, por incidente, por tráfico y la demora

total, que es la suma de las antes mencionadas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Número de detenciones:

Los elementos de regulación sirven para separar a aquellas trayectorias en conflicto, obligando a los vehículos de una de ellas a detenerse o a ceder el paso a los vehículos de la otra trayectoria. Las paradas causarán demora, teniendo un coste asociado en términos de consumo de combustible y desgaste del vehículo. Por este motivo, la información referente a las detenciones efectuadas resulta útil a la hora de evaluar la circulación de una vía y de calcular el coste para los usuarios. Este parámetro es habitualmente expresado en términos de índice de paradas, representando el cociente entre el recuento de paradas efectuadas y el número de vehículos afectados, expresado en unidades de paradas/vehículo. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Capacidad:

La capacidad de un elemento viario representa la máxima intensidad sostenible con la que, de una forma razonable, puede esperarse poder atravesar su sección transversal durante un periodo de tiempo dado para unas condiciones reales conocidas ambientales, de tráfico, pavimento, y regulación. Las condiciones reales de calzada, tráfico y regulación definirán la capacidad. Estas deberán ser razonablemente uniformes en el conjunto de tramos que compongan la infraestructura analizada. Cualquier cambio en ellas conllevará cambios en la capacidad. Existe capacidad en vehículos y en usuarios, que es la cantidad máxima de vehículos o usuarios respectivamente, que pueden circular por una sección transversal determinada durante un periodo de tiempo dado para unas

condiciones reales conocidas de pavimento, tráfico y regulación. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

b) Modo peatón

El modo peatón engloba a aquellos usuarios que realizan el desplazamiento a pie a lo largo de una carretera o de una infraestructura para peatones (como aceras o áreas reservadas), o por lo menos parte de dicho desplazamiento. Los peatones caminan a diferentes velocidades dependiendo de su edad, condición física o de las condiciones ambientales (por ejemplo, de la temperatura y climatología). (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Características modales

Factores Humanos:

Un peatón está considerablemente más expuesto que un automovilista a los factores de su entorno. El peatón interactúa estrechamente con otros usuarios de otros modos de transporte, incluidos otros peatones, en condiciones de seguridad, comodidad, etc. Existirán como resultado un conjunto de factores ambientales y factores de percepción de la seguridad que influenciarán significativamente la calidad de servicio del modo peatón. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Variaciones en la demanda:

Difiere de la de otros modos de transporte, en que su valor punta se produce a menudo a mediodía o a primera hora de la tarde. Dependiendo del lugar podría darse también una segunda punta de demanda o una meseta en las horas punta de los días laborables por la mañana y por la tarde. Los desplazamientos por

motivos laborales constituyen la mayoría de los desplazamientos realizados durante el periodo punta de mañana, mientras que desplazamientos no relacionados con el trabajo y desplazamientos por ocio constituyeron la mayoría de los desplazamientos realizados a mediodía y a primera hora de la tarde. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Tipo de infraestructuras para peatones:

Las estructuras para este medio de transporte son las siguientes: aceras, zonas de paseo y áreas peatonales, zonas de espera, pasos para peatones, tramos de escalera, pasos superiores e inferiores para peatones, recorridos compartidos por peatones y ciclistas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Interacciones con otros modos:

Este modo interaccionara con el resto de modos en presencia. Por lo que se tendrá que examinar los efectos ocasionados por los otros modos. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Parámetros básicos de flujo

Requerimientos de espacio:

Para determinar el espacio mínimo estándar ocupado por un peatón se emplean dos magnitudes, al menos implícitamente: la anchura de pecho y la anchura de hombros. Según se muestra en la *Figura 01 (a)*, se tomará como espacio básico para un peatón que no se esté desplazando, una elipse de 1,5 x 2,0 pies, con un área total de 3 pies². En la evaluación de una infraestructura para peatones que se mueven se considerará un área de 8 pies² como zona intermedia para cada peatón. Un peatón caminando necesita una cierta cantidad de espacio libre

delante de él. En la **Figura 01** (b) pueden distinguirse dos zonas en este espacio delantero: la zona de ocupación y la zona de percepción.

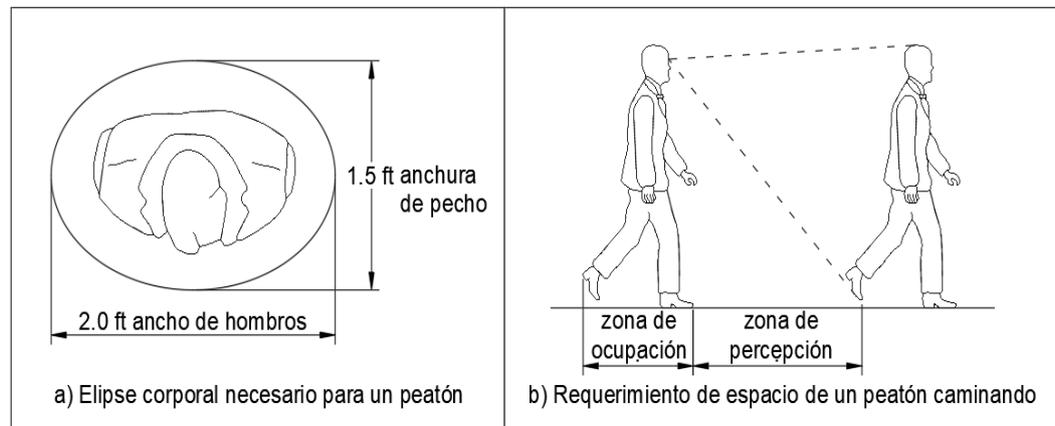


Figura 1: Espacio básico para un peatón de pie y caminando

Fuente: (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Velocidad de los peatones:

La proporción de peatones ancianos (mayor a 65 años) y de niños afectará, además de al propósito del desplazamiento, a la velocidad. En un estudio se observó que la velocidad media a la que caminan los peatones jóvenes (entre 13 y 60 años) cuando cruzan una calzada significativamente superior que la de los peatones de más edad, esto es, 4,74 pies/s, frente a 4,25 pies/s respectivamente. La velocidad considerada en el manual estadounidense “Manual on Uniform Traffic Control Devices”, para regular la duración de los intervalos de despeje de peatones en semáforos fue de 3,03 pies/s, para peatones ancianos, y de 3,77 pies/s, para peatones jóvenes. Para análisis de evaluación de modo peatón en aceras y zonas de paseo resulta apropiado un valor predeterminado de (velocidad media de los peatones en una acera vacía) de 5,0 pies/s, tomando como referencia la velocidad media caminando. Si el porcentaje de ancianos no superase el 20% del total deberá utilizarse una velocidad de cruce de 3,5 pies/s. Si ese porcentaje

fuera superior debería tomarse una velocidad de cruce de 3,0 pies/s. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Tiempo necesario para que el peatón inicie la marcha:

En los pasos para peatones situados en intersecciones con semáforos los peatones no podrán comenzar a cruzar la calzada de forma inmediata nada más lo permita el semáforo para peatones, debido en parte a que necesitan un cierto tiempo de percepción-reacción y porque deben asegurarse de que no hay vehículos circulando o que estén a punto de hacerlo. Un tiempo de inicio de la marcha de 3,0 s resulta un valor medio razonable en la evaluación de pasos de peatones y de semáforos. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Ancho efectivo de acera:

Frecuentemente, el concepto de "carril" empleado en el análisis de carreteras no es aplicable a infraestructuras para peatones ya que diversos estudios han mostrado que los peatones no caminan habitualmente en "carriles" organizados. Sí sería válido sin embargo en las siguientes situaciones, a la hora de determinar cuántos peatones pueden caminar a la par en un ancho de acera dado, por ejemplo, para establecer la anchura mínima necesaria que permita que dos peatones puedan cruzarse adecuadamente o a la hora de determinar la capacidad de un tramo de escalera, ya que en ellas los peatones tenderán a organizarse en "carriles". En otras situaciones, la capacidad estará directamente relacionada con el ancho de la infraestructura. Es posible que no utilice el total de este ancho debido a obstáculos o a la tendencia de no aproximarse demasiado a bordillos laterales o fachadas de los edificios. El porcentaje del ancho de infraestructura

realmente utilizado por los peatones en su circulación se denomina ancho efectivo. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Grupos de peatones:

Un estudio en centros urbanos y distritos comerciales y de negocios, ilustra el hecho de que estos valores medios podrían llevarnos a conclusiones erróneas. Dependiendo de los patrones de circulación de peatones, podría permitirse que una infraestructura diseñada para una intensidad media tuviera periodos con una calidad de circulación inferior a la deseada. El transporte público puede originar incrementos en la demanda, al liberar grandes grupos de peatones en periodos cortos de tiempo seguidos de periodos de mayor duración en los que no hay movimiento de personas. Mientras estos grupos se dispersan, los individuos que los forman se desplazarán juntos. También podrían formarse grupos cuando se impida el paso por falta de espacio, de manera que los peatones más rápidos deban reducir la marcha para poder caminar detrás de aquellos individuos más lentos.



Figura 2: Grupo de peatones caminando

Fuente: (Andina, 2018)

Capacidad en infraestructuras para peatones:

Se expresa normalmente en términos de espacio por peatón o bien por su intensidad unitaria. La capacidad se da cuando se alcanza la intensidad máxima de circulación. Cuando se alcanza la capacidad, la velocidad media de peatones es aproximadamente la mitad de la velocidad media obtenida en condiciones de menor saturación. Las infraestructuras para peatones fallan a menudo antes de alcanzar su capacidad, ya sea por las salidas de peatones a la calzada o a las zonas de mobiliario. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

c) Modo ciclista

El modo ciclista representa a los usuarios que utilizan bicicletas sin motor para sus desplazamientos por vías, carriles-bici, etc. Los umbrales de nivel de servicio para el modo ciclista reflejan la perspectiva de estos usuarios. Ciclomotores y scooters no se considerarán bicicletas en los análisis que se llegue a realizar. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

d) Modo transporte público urbano

Las vías urbanas son a menudo compartidas con autobuses destinados al transporte público urbano, y ocasionalmente con otros medios de transporte sobre vías con el mismo fin como tranvías y trenes ligeros. En la segunda edición del Transit Capacity and Quality of Service Manual (manual de capacidad y calidad de servicio del transporte público urbano) se restringe el tratamiento del transporte público urbano únicamente al contexto de análisis multimodal en vías urbanas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Calidad de servicio

Describe cómo funciona un tramo de red viaria o un servicio de transporte desde el punto de vista del usuario. Podrá ser evaluada de diversas formas. Entre ellas estaría la observación directa de aquellos factores perceptibles por los usuarios y que resulten además importantes para ellos, la realización de encuestas a usuarios, el seguimiento de las quejas o reclamaciones y elogios acerca de las condiciones de las infraestructuras, la previsión de la satisfacción del usuario mediante la utilización de modelos derivados de encuestas realizadas con anterioridad, así como la observación de medidas o servicios que no sean directamente perceptibles por parte de estos pero que afecten a parámetros que sí pueden percibir. El análisis se centra particularmente en aspectos de la calidad de servicio, como son los tiempos de recorrido, la velocidad, la demora, la maniobrabilidad y el confort, aunque el número de parámetros de circulación abordados en él y relacionados con algunos de los aspectos anteriormente citados es limitado. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Nivel de servicio

Los niveles de servicio (NS) son una clasificación cuantitativa de las medidas y parámetros de circulación que caracterizan la calidad de servicio. Aquellos parámetros de circulación elegidos, de entre todos los definidos, para establecer el NS de un elemento viario se denominarán parámetros de servicio. En el análisis se establece desde NS “A” hasta NS “F”, para evaluar cada parámetro de servicio o para evaluar el resultado de un modelo matemático basado en múltiples parámetros de circulación. NS “A” representa las mejores condiciones de circulación posible, desde la perspectiva del usuario, y NS “F” las peores. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Usos de los NS:

Son utilizados para traducir los resultados de modelos numéricos complejos a un sistema simple de clasificación de la A a la F que represente la percepción de los usuarios acerca de la calidad de servicio proporcionado por una infraestructura. Con esto se pretende simplificar la toma de decisiones respecto a, si las condiciones de circulación en una infraestructura son aceptables o inaceptables, o sobre la probabilidad de que una actuación en ella sea percibida de forma significativa y generalizada por los usuarios. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Naturaleza escalonada de los NS:

La clasificación de los NS es en realidad una función escalonada. Desde el punto de vista del usuario, la condición mostrada en la *Figura 04*, no tiene por qué ser necesariamente inconsciente o sutil. Pequeños cambios en los parámetros de servicio o en los resultados de un modelo matemático basado en múltiples parámetros de circulación, podrían conllevar un cambio de NS, de tal forma que pudiera pensarse que su estado es muy significativo, cuando en realidad no lo es.

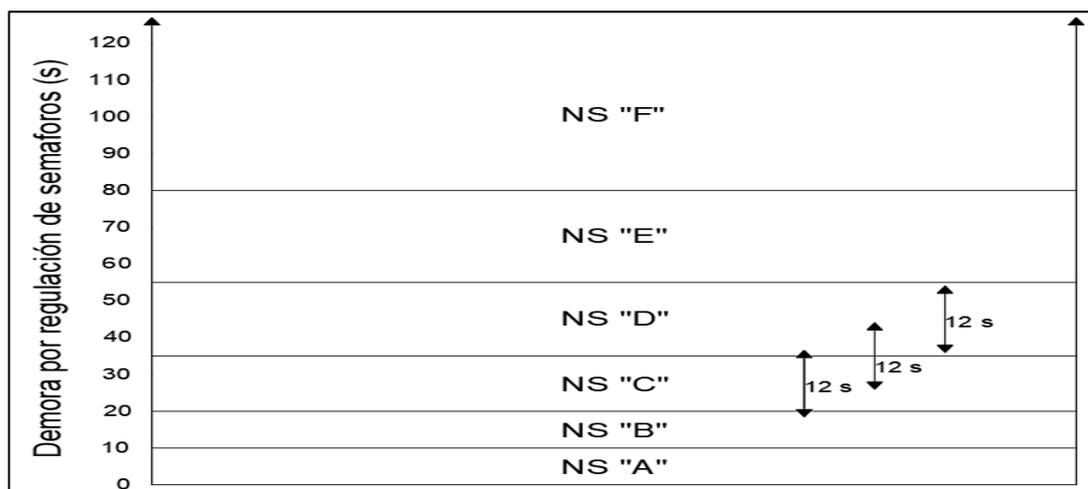


Figura 3: Naturaleza escalonada de una función de NS

(Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

A	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor • Cuando un vehículo alcanza a otro más lento puede adelantarlo sin sufrir demora • Condiciones de circulación libre y fluida 	
B	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos • Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas • Circulación estable a alta velocidad 	
C	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad y la libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos • Aumento de demoras de adelantamiento • Formación de colas poco consistentes • Nivel de circulación estable 	
D	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad reducida y regulada en función de la de los vehículos precedentes • Formación de colas en puntos localizados • Dificultad para efectuar adelantamientos • Condiciones inestables de circulación 	
E	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos, del orden de 40-50 km/h • Formación de largas colas de vehículos • Imposible efectuar adelantamientos • Define la capacidad de una carretera 	
F	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de largas y densas colas • Circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas • La circulación se realiza de forma forzada 	

Figura 4: Niveles de servicio.

(Bañon Blazquez & Bevia García, 2000)

Más allá de NS “F”:

Se utiliza el NS “F” para definir aquellas condiciones de circulación en las cuales se observarse saturación (por ejemplo, cuando la demanda excede a la capacidad) o bien se ha superado el valor especificado para un determinado parámetro de servicio, situaciones que la mayoría de usuarios considerarían como no satisfactorias (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Presentación de resultados de NS por separado:

Los niveles de servicio se expondrán de forma separada para cada modo de transporte en cada elemento viario analizado. El comité americano TBR sobre

capacidad y calidad de servicio de carreteras opina que las expectativas de los usuarios variarán dependiendo del elemento viario de que se trate, pero entienden que es necesario un estudio complementario para comprender por completo la diferente percepción. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Parámetros de servicio

Los parámetros de servicio son los parámetros de circulación utilizados para definir el nivel de servicio de un elemento viario. Lo ideal sería que estos parámetros de servicio tuvieran las siguientes características: deberían reflejar la percepción de los usuarios, deberían resultar de utilidad organismos y empresas que gestionen las infraestructuras, deberían ser medibles directamente a pie de vía, deberían ser estimados para un conjunto cualquiera de condiciones conocidas o pronosticadas. (Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

Clasificación vehicular

Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.

L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.

L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm³ ó velocidad mayor a 50 km/h.

L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó una velocidad mayor de 50 km/h.

L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2003)

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

M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.

M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.

M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2003)

Categoría N: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos 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. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2003)

La ciudad de Cajamarca es una de las ciudades más importantes de la sierra norte del Perú con un incremento de poder adquisitivo muy elevado en los últimos años, es por su relevancia histórica y turística donde encontramos el establecimiento de estudio, el “Mercado San Antonio”, uno de los mercados formales de gran concurrencia en la ciudad, lugar donde la gran mayoría de la población, tanto de la zona rural como de la urbana, acuden para adquirir productos de primera necesidad, artefactos, vestimenta, entre otros; este espacio público cuenta con comerciantes que no solo ocupan tres de los cuatro frentes, sino también sobre el terreno del mercado generando una gran carga de flujo peatonal sin ningún tipo de espacio de recibimiento que alivie la congestión del público usuario, además cuenta con una alta transitabilidad de vehículos de todo tipo, por lo que se consideró propicio realizar la evaluación del nivel de servicio

vehicular de las vías aledañas a este, teniendo en cuenta la realidad problemática y las bases teóricas respecto al tipo de evaluación que se llevara a cabo.

Con esta investigación se pretende aportar a la comunidad científica, a los pobladores y autoridades de la ciudad de Cajamarca, siendo este estudio, una fuente fidedigna que no solo se limite a ser una “percepción” u opinión subjetiva, sino que sea la comprobación y documento formal, que muestre las condiciones de las vías aledañas al mercado “San Antonio” con las cuales son presentadas al usuario, con esta investigación descriptiva se busca establecer la problemática actual para que se pueda plantear alternativas de solución.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

En el desarrollo de esta investigación, se presentó los elementos metodológicos, como la pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de servicio de las vías aledañas al Mercado San Antonio, Cajamarca - 2019?, de igual forma se indicó un objetivo de estudio general, el cual es determinar el nivel de servicio de las vías aledañas al Mercado San Antonio, Cajamarca - 2019; a partir de ello se disgrega para poder a cabo los siguientes objetivos específicos: realizar el “Levantamiento Topográfico” en las vías aledañas al Mercado San Antonio, Cajamarca - 2019, seguidamente realizar el “Estudio de Tráfico” en las vías aledañas al Mercado San Antonio, Cajamarca - 2019; posterior a ello determinar el nivel de servicio vehicular en las vías aledañas al Mercado San Antonio, aplicando la metodología HCM 2010; y por último proponer alternativas de solución en las vías que cuenten con nivel de servicio inferior a lo admisible. Finalmente, como respuesta a la pregunta de investigación se propuso como hipótesis: Los niveles de servicio de las vías aledañas al Mercado San Antonio se encuentran entre el nivel C(Normal) y F(Desfavorable), Cajamarca – 2019.

Por otra parte, esta investigación es **NO EXPERIMENTAL CUANTITATIVA**, la cual se realiza sin manipular deliberadamente variables, observándose fenómenos o situaciones ya existentes. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2010)

Posteriormente, la investigación es **TRANSVERSAL DESCRIPTIVO**, la cual indaga la incidencia de las modalidades, categorías o los niveles de una o más variables en una población, proporcionando así su descripción de ese momento en específico. (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2010)

En cuanto a los que intervienen en dicha investigación, en las vías aledañas al

Mercado San Antonio se consideró a las vías perimetrales del mercado San Antonio como objeto de estudio (no probabilística, por conveniencia), que fueron, el Jr. Tayabamba, la Av. Chanchamayo, el Jr. Apurímac y los jirones Marañón – José Sabogal, ya que se considera una de las zonas de la ciudad de Cajamarca con alta transitabilidad de vehículos.

Por otra parte, una de las técnicas de recolección de datos es la observación directa, porque se ha tenido que ir al lugar.

- En el caso de observar las condiciones geométricas de las vías aledañas al mercado San Antonio, se hizo el levantamiento topográfico in situ, recolectando los datos a través del instrumento denominado “HOJA DE PUNTOS – LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO” (Anexo N° 06, pág. 168), el cual consiste en el registro de las coordenadas UTM y descripción de los puntos.
- En el caso de observar los ciclos semafóricos de los semáforos ubicados en las vías aledañas al mercado San Antonio, se hizo con el cronometraje in situ, recolectando los datos a través del instrumento, ficha de recolección de datos denominado “CICLO SEMAFÓRICO” (Anexo N° 03, pág. 161), el cual consiste en medir el tiempo 12 veces de la fase verde, ámbar y roja de cada semáforo.

Otra de las técnicas de recolección de datos es la observación indirecta, porque no ha sido necesario ir al lugar.

- Para observar el índice medio diario vehicular de las vías aledañas al mercado San Antonio, se hizo el conteo de vehículos en gabinete por medio de

grabaciones, recolectando los datos a través del instrumento, formato de recolección denominado “AFORO VEHICULAR” (Anexo N° 01, pág. 121-146), el cual consiste en registrar el número de vehículos según sus características, que transitan en determinado elemento viario y en un horario de 6:00 am a 9:00 pm.

La técnica de análisis de datos es la estadística descriptiva, ya que se harán cuadros de frecuencia, gráficos y medidas estadísticas, los cuales se harán a través del instrumento denominado “HOJA DE CÁLCULO”, mediante el software denominado “Excel”, el cual procesara los datos.

El resumen de la metodología a seguir, se presenta en el siguiente esquema mostrado.



Figura 5: Resumen de metodología.

Para empezar la investigación, se determinó la ubicación geográfica de la zona a estudiar mediante GPS de mano, marca Garmin, tomando las coordenadas de los extremos de la zona a estudiar, plasmándolas en imagen satelital en el Software Civil 3D, se ubica en la región, provincia y distrito de Cajamarca, en el cual se observará la

situación existente de las vías aledañas al mercado “San Antonio” referido al “Estudio de Tráfico”.

Tabla 1: *Coordenadas de los extremos del mercado “San Antonio”*

Jirones de estudio				Coordenadas UTM		Coord. Geográficas		Cota
				Este	Norte	Latitud	Longitud	m.s.n.m.
I 01	Jr. José Sabogal	con	Jr. Tayabamba	774124.53	9208534.93	S07°09'03”	W78°31'05”	2748.53
I 02	Jr. Tayabamba	con	Av. Chamchamayo	774202.43	9208626.91	S07°09'00”	W78°31'03”	2748.17
I 03	Av. Chamchamayo	con	Jr. Apurímac	774296.19	9208545.34	S07°09'02”	W78°31'00”	2748.12
I 04	Jr. Apurímac	con	Jr. José Sabogal	774218.46	9208455.18	S07°09'05”	W78°31'02”	2748.23
I 05	Jr. La Mar	con	Jr. José Sabogal	774170.76	9208494.86	S07°09'04”	W78°31'04”	2748.27



Figura 6: *Imagen Satelital de la ciudad de Cajamarca – Mercado San Antonio*
(Google, 2021)

Una vez realizado el reconocimiento de la zona de estudio, se estableció 5 tramos de calzada, 9 aceras peatonales, 5 intersecciones de calzada, y 9 cruces peatonales; todos ellos pudiéndose visualizar en el “Plano Topográfico” (Anexo N° 05, pág. 165).

Tabla 2: Nomenclaturas de Tramos de Calzada y Aceras Peatonales

Vía	Tramos de Calzadas			Tramo	Aceras Peatonales	
	Aguas Arriba	Aguas Abajo	Dirección		Acera	
Jr. Tayabamba	Jr. José Sabogal	Av. Chamchamayo	Tramo N° 01	Izquierda	Acera N° 01	
				Derecha	Acera N° 02	
Av. Chamchamayo	Jr. Tayabamba	Jr. Apurímac	Tramo N° 02	Izquierda	Acera N° 03	
				Derecha	Acera N° 04	
Jr. Apurímac	Jr. José Sabogal	Av. Chamchamayo	Tramo N° 03	Izquierda	Acera N° 05	
				Derecha	Acera N° 06	
Jr. José Sabogal	Jr. Tayabamba	Jr. Apurímac	Tramo N° 04 y 05	Izquierda	Acera N° 08	
	Jr. La Mar	Jr. Apurímac	Tramo N°05	Derecha	Acera N° 09	

Características generales de las vías

Progresivas y cotas de los ejes de las vías

Del plano topográfico (Anexo N° 05, pág. 165), se obtuvo las cotas de las progresivas (cada 05 metros) del eje de cada vía, necesarias para determinar la pendiente de cada tramo y su perfil longitudinal (Anexo N° 05, pág. 166) utilizados en el análisis.

Características geométricas de las intersecciones

Las características geométricas de las intersecciones fueron obtenidas a través del levantamiento topográfico, como se puede observar en el “Plano Topográfico” (Anexo N° 05, pág. 165-167)

Estudio de tráfico vehicular

Se realizó el análisis de las 4 vías, en cada uno de sus extremos (aguas arriba – aguas abajo) como indica las Tablas 1, 2 y 3, para determinar las horas críticas, realizándose los aforos correspondientes al análisis vehicular. Teniendo como finalidad cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan

por las vías aledañas al mercado San Antonio. Para realizar los aforos, se utilizaron los formatos idóneos para dicha acción (Anexo N° 01 y 02), contabilizándose los vehículos según su tipo y dirección en intervalos de 5 minutos.

Aforo vehicular

Para realizar el aforo vehicular, se utilizó el formato de recolección “Aforo Vehicular” (Anexo N° 01). El cual registró el número de vehículos (según su tipo), en intervalos de 5 minutos, desde las 6:00 hasta las 21:00 horas, de lunes a domingo, en cada una de las intersecciones (puntos de aforo) consideradas para el análisis. Los aforos se ejecutaron en el mes de junio del año 2019.

Volumen de tráfico vehicular

De la ficha de recolección de datos “**AFORO VEHICULAR**” (Anexo N° 01) podemos obtener los volúmenes de tráfico de cada día analizado.

Índice medio diario semanal (IMDS):

La suma de vehículos en toda la semana se divide entre los 7 días de la semana.

Ecuación 1: Índice Medio Diario Semanal.

$$IMDS = \frac{IS}{7} \text{ veh. /día}$$

- *IMDS* = Índice Medio Diario Semanal (veh. /día).
- *IS* = Índice Semanal (veh. /semana analizada).

Participación del tráfico según el tipo de vehículo:

Se determina el porcentaje de cada tipo de vehículo que transitó por la intersección.

Hora de referencia y flujo máximo en 5 minutos

Para hallar la hora de referencia, se procesan los datos obtenidos por los formatos de recolección por medio de hojas de cálculo en el software “Microsoft Excel”, determinando los flujos vehiculares en intervalos de 5 minutos, y sus respectivos histogramas de la variación de tráfico vehicular.

Factor hora punta (fhp):

Representa una medida de la fluctuación de la demanda de tráfico dentro de la hora de análisis, este factor estima la intensidad correspondiente al peor periodo o periodo más cargado dentro dicha hora. Se define FHP a la relación entre la intensidad de la hora completa y la intensidad correspondiente al periodo más cargado dentro de dicha hora según muestra la *Ecuación 01*, en este caso para un periodo de análisis de 5 minutos, el cual utilizaremos en este estudio.

Ecuación 2: Factor Hora Punta.

$$FHP_{(5 \text{ min.})} = \frac{I_h}{12 * I_5}$$

- FHP = factor hora punta.
- I_h = intensidad en el conjunto de la HR (veh. /h).
- I_5 = conteo de vehículos en los 5 min. más cargado de la HR (veh.).

(Romana, Nuñez, Martínez, & Diez de Arizaleta, 2010)

NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA

Características de la intersección

La intersección semafórica es dominada como la “Intersección N° 04”, localizada en la intersección del Jr. Apurímac con Jr. José Sabogal de la Ciudad de Cajamarca, esta se encuentra en uno de los extremos del mercado “San Antonio”.

Intersección N° 04:

El Jr. Apurímac contienen dos carriles de sentido unidireccional, en los cuales los vehículos circulan de Suroeste a Noreste, el Jr. José Sabogal también cuenta con dos carriles unidireccionales, en los cuales los vehículos circulan de Noroeste a Sureste. Por esta intersección circulan gran variedad de vehículos, los que predominan son los vehículos livianos. En el “PLANO TOPOGRÁFICO – GRUPOS DE CARRIL” (Anexo N° 05, pág. 167) se aprecia de forma clara la ubicación y direcciones de la intersección en mención.

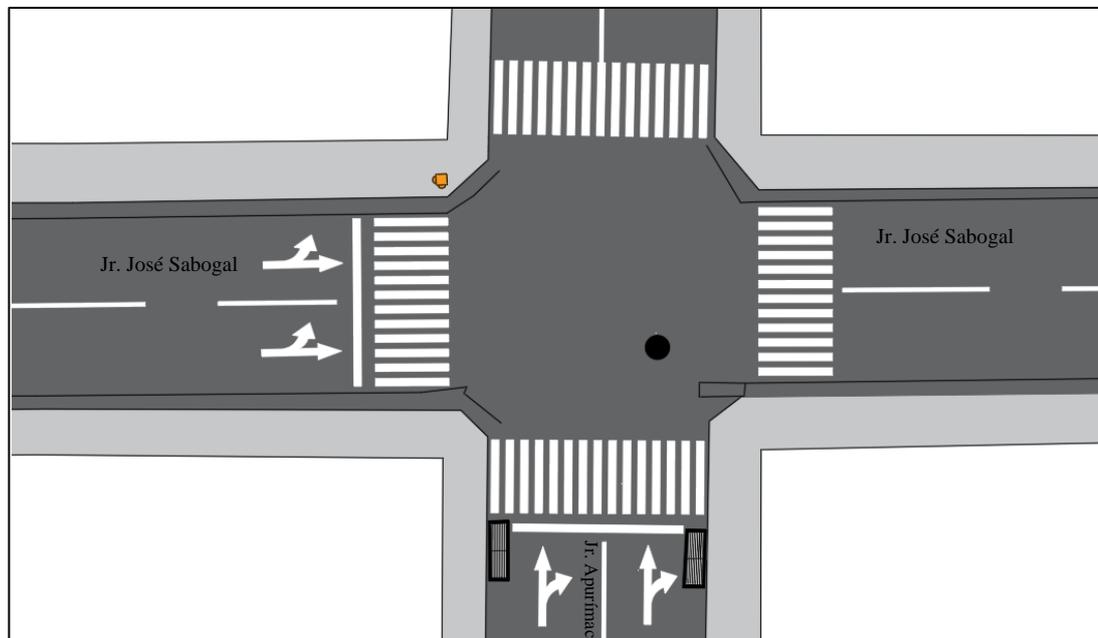


Figura 7: Imagen de la intersección N° 4 semafórica.

Parámetros y datos de entrada

Para llevar a cabo el análisis, son necesarios los parámetros y datos de entrada, los cuales son extraídos de las condiciones geométricas, de tráfico, modales y semafóricas, son los que permitirán aplicar la “Metodología HCM”, las cuales son nombradas de esa manera y solicitadas por la misma metodología. Todos estos

parámetros y datos de entrada se extraen del estudio de tráfico referido a la “Hora de Referencia” (07:00 am – 08:00 pm) como establece la metodología.

a. Condiciones Geométricas

Se mostrará las características geométricas de la intersección a estudiar, como el ancho de carril de dicha intersección a estudiar, estos datos pueden ser obtenidos del plano topográfico o mediciones directas en campo.

b. Condiciones de tráfico:

En este apartado, se mostrará el aforo vehicular por dirección en la hora de referencia de la intersección que es semafórica.

c. Condiciones modales:

Al estar la intersección en condiciones de circulación interrumpida y en zona urbana, se incluye otros modos de transporte con los cuales comparten la estructura, como el modo peatón y el modo ciclista.

d. Condiciones semafóricas:

Como se indicó al principio, es una intersección semafórica, la cual cuenta con semáforos pre programados, uno controla los vehículos que se dirigen hacia el norte y otro que controla los vehículos que se dirigen hacia el este. Por lo que se realizará el reglaje de los semáforos por medio del cronometraje, recolectando los tiempos de cada fase, con ayuda de la ficha de recolección de datos “CICLO SEMAFÓRICO”.

Reglaje semafórico

Con el ciclo semafórico obtenido, aplicamos la Ecuación 03, 04, 05 y 06 determinando tiempos efectivos de la fase verde y rojo de los semáforos.

Ecuación 3: *Tiempo perdido puesta en marcha.*

$$l_2 = A + SR - e$$

Ecuación 4: *Tiempo perdido del ciclo.*

$$L = l_1 + l_2$$

Ecuación 5: *Tiempo de ciclo verde efectivo.*

$$g = V + A - L$$

Ecuación 6: *Tiempo de ciclo verde efectivo.*

$$r = R + L$$

- V = Tiempo fase verde. (s)
- A = Tiempo fase amarillo. (s)
- R = Tiempo fase rojo. (s)
- SR = Tiempo Simultaneo Rojo. (s)
- e = Extensión de fase verde efectivo. (2.0 s)
- l_1 = Tiempo perdido puesta en marcha. (2.0 s)
- l_2 = Tiempo perdido - otro. (s)
- L = Tiempo perdido del ciclo. (s)
- g = Tiempo de ciclo verde efectivo. (s)
- r = Tiempo de ciclo rojo efectivo. (s)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Resumen de datos y parámetros de entrada:

De los datos de las condiciones geométricas, de tráfico, modales y semaforicas, se recolectaron los datos y parámetros necesarios para la Intersección N° 04. Estos servirán para aplicar la metodología del HCM 2010, para que finalmente se determine el NS de la intersección.

Aplicación de la metodología HCM 2010

Paso 1: Determinar los grupos de movimientos y de carriles

Para definir los grupos de movimientos y grupos de carriles se tiene en cuenta los conceptos referidos a la *Figura 8*. Posteriormente se obtiene los grupos de movimientos y de carriles presentes en la intersección, estableciéndose en base a las maniobras realizadas por los conductores.

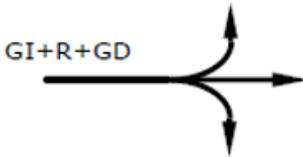
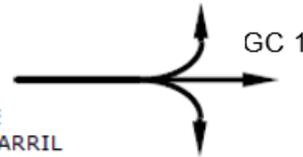
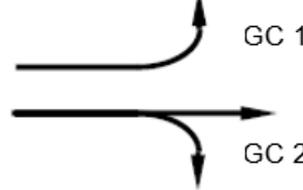
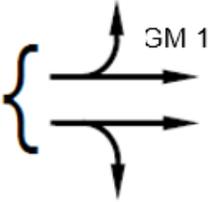
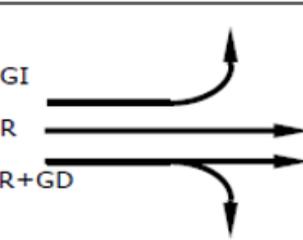
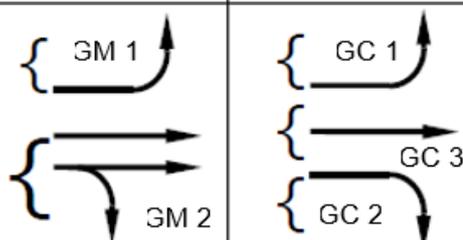
Nº DE CARRILES	MOVIMIENTOS POR CARRIL	POSIBLES GRUPOS DE CARRILES
1		GM 1 ACCESO DE UN SOLO CARRIL 
2		GM 1* GM 1 { 
2		
3		

Figura 8: Grupo de movimientos y carriles.

(Bañon Blazquez & Bevia García, 2000)

Paso 2: Determinar la tasa de flujo para cada grupo de movimiento

Se presenta el flujo por cada grupo de movimiento. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 3: Determinar la tasa de flujo para cada grupo de carriles

Se presenta las intensidades y las tasas de flujo ajustado para cada grupo de carril obtenidos mediante el Factor Hora Punta (FHP). (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 4: Determinar la tasa de flujo de saturación ajustada

Con la **Ecuación 7**, se calcula el flujo de saturación ajustada para cada grupo de carril, partiendo del flujo de saturación básico (S_o), el cual es afectado por diversos factores calculados en la **Ecuación 8** hasta la **Ecuación 21**.

Ecuación 7: Tasa de flujo de saturación ajustada.

$$S = S_o * f_w * f_{HV} * f_g * f_p * f_{bb} * f_{\alpha} * f_{LU} * f_{LT} * f_{RT} * f_{Lpb} * f_{Rpb}$$

- S = Tasa de flujo de saturación por grupo de carriles (veh/h/carril).
- S_o = Tasa de flujo de saturación básico por carril (veh/h/carril).
- f_w = Factor de ajuste por ancho de carriles.
- f_{HV} = Factor de ajuste por vehículos pesados en el grupo.
- f_g = Factor de ajuste por pendiente del acceso.
- f_p = Factor de ajuste por estacionamientos cercanos a la intersección.
- f_{bb} = Factor de ajuste por bloqueo de buses que se detienen en la intersección.
- f_{α} = Factor de ajuste por tipo de área.
- f_{LU} = Factor de ajuste por utilización de carriles.

- f_{LT} = Factor de ajuste por giros a la izquierda.
 - f_{RT} = Factor de ajuste por giros a la derecha.
 - f_{Lpb} = Factor de ajuste por giros a la izquierda de peatones y ciclistas
 - f_{Rpb} = Factor de ajuste por giros a la derecha de peatones y ciclistas.
- (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

a. Flujo de Saturación básica (S_o)

La metodología (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010) establece que el flujo de saturación básica es 1900 vehículos por hora, por carril.

$$S_o = 1900 \text{ veh/h/carril}$$

b. Factor de ajuste por ancho de carril (f_w)

Utilizando los datos de la **Tabla 3**, se determina el factor de ajuste por ancho de carriles por cada grupo de carril.

Tabla 3: Factor de ajuste según el ancho de carril.

Promedio de ancho de carril (m)	Factor de ajuste (f_w)
< 3	0.96
$\geq 3 - 4$	1
> 4	1.04

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

c. Factor de ajuste por vehículos pesados (f_{HV})

Con la ecuación 25, se determina el factor de ajuste por vehículos pesados por cada grupo de carril.

Ecuación 8: Factor de ajuste por vehículos pesados.

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

- P_{HV} : Porcentaje de vehículos pesados en el grupo de carriles

- E_T : 2 (veh. equivalente / HV)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

d. Factor de ajuste por pendiente del acceso (f_g)

Con la *Ecuación 9*, se determina el factor de ajuste por pendiente de acceso por cada grupo de carril.

Ecuación 9: Factor de ajuste por pendiente del acceso.

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

- P_g : Pendiente en el acceso (%)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

e. Factor de ajuste por maniobra de estacionamiento (f_p)

Con la *Ecuación 10*, se determina el factor de ajuste por maniobra de estacionamiento por cada grupo de carril.

Ecuación 10: Factor de ajuste por maniobra de estacionamiento.

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

- N : Número de carriles por grupo.
- N_m : Número de maniobras de estacionamiento por hora.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

f. Factor de ajuste por bloqueo de buses (f_{bb})

Con la *Ecuación 11*, se determina el factor de ajuste por bloqueo de buses por cada grupo de carril.

Ecuación 11: Factor de ajuste por bloqueo de buses.

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

- N : Número de carriles por grupo.
- N_b : Número de parada de buses en la intersección por hora.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

g. Factor de ajuste por tipo de área (f_a)

Según la metodología (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010) determina el factor de ajuste por tipo de área por cada grupo de carril. Esta es utilizada si la intersección está en zona de comercio, de ser caso contrario, simplemente no se lo considera.

$$f_a = 0.9000$$

h. Factor de ajuste por utilización de carril (f_{LU})

Según la metodología (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010) , el factor de ajuste por utilización de carril, se utiliza para los casos en que existe un grupo de carriles con más de un carril exclusivo. Si el grupo de carril tiene un carril compartido o un solo carril exclusivo, entonces se lo considera.

$$f_{LU} = 1.0000$$

i. Factor de ajuste por giros a la derecha (f_{RT})

El factor de ajuste de giro derecha f_{RT} está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la derecha en la tasa de flujo de saturación. El valor de este factor es calculado de acuerdo a la tabla 4, de no tener giro a la derecha el factor se considera 1.0.

Tabla 4: Factor de ajuste por giros a la derecha.

f_{RT}	Descripción
0.85	Giro protegido en carril compartido o único
0.75	Giros permitidos o carril doble

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Para la intersección N° 04, los carriles son únicos y compartidos.

Tabla 5: Factor de ajuste por giros a la derecha. (Intersección N° 04)

FACTOR DE AJUSTE POR GIROS A LA DERECHA POR GRUPO DE CARRIL	NORTE	ESTE
		
Factor de ajuste (f_{RT})	0.8500	1.0000

j. Factor de ajuste por giros a la izquierda (f_{LT})

El factor de ajuste de giro a la izquierda f_{LT} está destinado principalmente para reflejar el efecto de la geometría de la ruta de giro a la izquierda en la tasa de flujo de la saturación. El valor de este factor es calculado de acuerdo a la Tabla 6, de no tener giro a la izquierda, se considera 1.0.

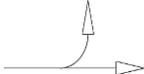
Tabla 6: Factor de ajuste por giros a la izquierda.

f_{LT}	Descripción
0.95	Giro protegido en carril compartido o único
0.92	Giros permitidos o carril doble
0.85	Intersección T, un carril
0.75	Intersección T, doble carril

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Para la intersección N° 04, los carriles son únicos y compartidos.

Tabla 7: Factor de ajuste por giros a la izquierda. (Intersección N° 04)

FACTOR DE AJUSTE POR GIROS A LA IZQUIERDA POR GRUPO DE CARRIL	NORTE	ESTE
		
Factor de ajuste (f_{RT})	1.0000	0.9500

k. Factor de ajuste por giros a la derecha de peatones y ciclistas (f_{Rpb})

Para determinar estos factores se determinará el promedio de ocupación por los peatones y por los ciclistas, la ocupación de la zona relevante en conflicto (tanto para peatones como para ciclistas) y, por último, proceder a calcular el factor de ajuste. (Se utilizarán las *Ecuaciones 12* hasta la *Ecuación 21*).

Promedio de ocupación por los peatones

Ecuación 12: Flujo de peatones durante el tiempo de servicio.

$$V_{pedg} = V_{ped} * \left(\frac{c}{g_{ped}} \right) \leq 5000$$

- V_{pedg} : Flujo de peatones durante el tiempo de servicio (p/h)
- V_{ped} : Flujo de peatones en el cruce (en ambas direcciones) (p/h)
- c : Ciclo (seg)
- g_{ped} : Tiempo de servicio de peatones (seg)
- OCC_{pedg} : Promedio de ocupación de peatones.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Si el flujo de peatones durante el tiempo de servicio es menor o igual a 1000 p/h, la ocupación de peatones se calcula mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 13: Promedio de ocupación de peatones ($V_{pedg} < 1000$).

$$OCC_{pedg} = \frac{V_{pedg}}{2000}$$

Sin embargo, si el flujo de peatones es superior a 1000 p/h, entonces se sigue la siguiente ecuación:

Ecuación 14: Promedio de ocupación de peatones ($V_{pedg} > 1000$).

$$OCC_{pedg} = 0.4 + \frac{V_{pedg}}{10000} \leq 0.90$$

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Promedio de ocupación por los ciclistas

Este promedio se realiza de la misma forma que para la determinación de la ocupación promedio de peatones. A continuación, se muestra la fórmula para calcular el flujo de ciclistas durante la fase verde:

Ecuación 15: Flujo de ciclistas durante la fase verde.

$$V_{bicg} = V_{bic} * \left(\frac{c}{g}\right) \leq 1900$$

- V_{bicg} : Flujo de ciclistas durante la fase verde (ciclistas/h)
- V_{bic} : Flujo de ciclistas (ciclistas/h)
- c : Ciclo (seg)
- g : Tiempo efectivo de verde (seg)
- OCC_{bicg} : Promedio de ocupación de ciclistas.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Obtenido el flujo de ciclistas/h, se calcula el promedio de ocupación de ciclistas con la siguiente ecuación:

Ecuación 16: Promedio de ocupación de ciclistas.

$$OCC_{bicg} = 0.02 + \frac{V_{bicg}}{2700}$$

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Zona de conflictos ocupacional relevantes

Se determina la zona de conflicto de la zona de ocupación utilizado para los movimientos de giros a la derecha sin interferencia de ciclistas.

Ecuación 17: Zona de conflicto ocupado.

$$OCC_r = \left(\frac{g_{ped}}{g} \right) \cdot OCC_{pedg}$$

Y la siguiente ecuación se utiliza para movimientos de giro a la derecha cuando hay presencia de peatones y ciclistas:

Ecuación 18: Movimientos de giro a la derecha con peatones y ciclistas.

$$OCC_r = \left(\frac{g_{ped}}{g} \right) \cdot OCC_{pedg} + OCC_{bicg} - \left(\frac{g_{ped}}{g} \cdot OCC_{pedg} \cdot OCC_{bicg} \right)$$

- OCC_r : Zona de conflicto ocupado.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Determinación del factor de ajuste

Para determinar el factor de ajuste se tiene que determinar previamente los factores de ajuste para movimientos de giro en la fase permitida de peatones y ciclistas (A_{pbT}).

El número de carriles de cruce (N_{turn}) y de carriles receptores (N_{rec}) debe ser determinado por medio de observaciones de campo, ya que algunos vehículos pueden realizar giros ilegales desde un carril exterior o debido a que los movimientos de giro apropiados se encuentran obstaculizados por el estacionamiento de vehículos en doble fila. Por tanto, se consideran dos condiciones:

Si el número de carriles receptores es igual al número de carriles de giro, los vehículos que giren tendrán la posibilidad de maniobrar esquivando ciclistas y

peatones; el factor de ajuste entonces es la proporción del tiempo que la zona de conflicto está desocupada. Esto se muestra en la siguiente ecuación:

Ecuación 19: *Factor de movimiento de giro en fase permitida (receptores=de giro)*

$$A_{pbT} = 1 - OCC_r$$

Si el número de carriles receptores excede del número de carriles de giro, los vehículos que giran pueden maniobrar para esquivar los peatones y ciclistas, reduciendo los efectos de la intensidad de saturación de peatones y ciclistas. En este caso se utilizará la siguiente ecuación:

Ecuación 20: *Factor de movimiento de giro en fase permitida (receptores>de giro)*

$$A_{pbT} = 1 - 0.6 (OCC_r)$$

Una vez determinado este factor, para determinar el factor de ajuste en los giros a la derecha por cruce de peatones y ciclistas tenemos que:

Ecuación 21: *Factor por giros a la derecha por cruce de peatones y ciclistas.*

$$f_{Rpb} = A_{pbT}$$

- f_{Rpb} : Factor de ajuste por giros a la derecha de peatones y ciclistas
- A_{pbT} : Factor de ajuste para movimiento de giro en la fase permitida

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

1. Factor de ajuste por giros a la izquierda de peatones y ciclistas (f_{Lpb})

Para determinar este factor, se hará de la misma manera que hizo para el factor de ajuste por giros a la a la derecha, pero enfocado para giros a la izquierda.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Una vez determinado todos los factores, se calcula el flujo de saturación ajustado utilizando la *Ecuación 7*.

Paso 5: Determinar la proporción de vehículos que llegan en la fase verde.

Se divide el número de vehículos que llegan durante la fase verde entre el número total de vehículos que llegan a la intersección en la hora de referencia, para luego calcular la relación de pelotón, determinando el tipo de llegada y calidad de progresión en cada acceso en función a la *Tabla 8*.

Ecuación 22: Proporción de vehículos que llegan en fase verde.

$$P = R_p(g/C)$$

- P = La proporción de vehículos que llegan durante la indicación verde
- R_p = Relación de Pelotón
- g = Tiempo de verde efectivo (s)
- C = Duración de ciclo (s)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Tabla 8: Proporción de vehículos según relación de pelotón.

Tipo de llegada	Relación de Pelotón (R_p)	Valor por defecto	Calidad de Progresión
1	≤ 0.50	0.333	Muy pobre
2	$> 0.50 - 0.85$	0.667	Desfavorable
3	$> 0.85 - 1.15$	1	Llegadas aleatorias
4	$> 1.15 - 1.50$	1.333	Favorable
5	$> 1.50 - 2.00$	1.667	Altamente Fav.
6	> 2.00	2	Excepcional

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Para los grupos de movimientos en la Intersección N° 04 se presenta la proporción, tipo de llegada y calidad de progresión.

Paso 6: Determinar la duración de la fase de semáforo

La duración de fase de semáforo depende del tipo de control utilizado en la intersección. La intersección tiene un control prefijado entonces la duración de fase es una “condición de entrada” y este paso se omite. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 7: Determinar la capacidad y la relación de volumen - capacidad

La capacidad de las intersecciones está basada en el concepto de intensidad de saturación, proporción de verde efectivo del grupo de carriles y número de carriles. Por tanto, para hallar la capacidad de cada grupo de carriles se utilizarán la *Ecuación 23* hasta la *Ecuación 27*.

Ecuación 23: Capacidad y relación volumen – capacidad.

$$c = N \times S \times \left(\frac{g}{c}\right)$$

- C : Capacidad del grupo de carriles (veh/h)
- N : Número de carriles
- S : Intensidad de saturación (veh/h)
- g/c : Proporción de verde efectivo del grupo de carriles.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

a. Relación Volumen - Capacidad (X)

Una vez calculada la capacidad de cada grupo de carriles, podemos calcular la proporción volumen – capacidad de la siguiente manera:

Ecuación 24: Relación Volumen – Capacidad.

$$x = \left(\frac{v}{C}\right)$$

- X : Proporción volumen – capacidad.
- v : Flujo de demanda (veh/h)

- c : Capacidad (veh/h)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

b. Relación Volumen – Capacidad crítica (X_c)

Posteriormente podemos calcular otro concepto importante en el análisis de intersecciones semaforizadas, como es la proporción volumen – capacidad crítica en la intersección (X_c), la cual se calcula aplicando la siguiente ecuación:

Ecuación 25: Relación Volumen – Capacidad crítica.

$$X_c = \left(\frac{c}{c - L} \right) \sum_{i \in C_i} Y_{c,i}$$

Ecuación 26: Tiempo perdido por fase.

$$“i” = l_{1,i} + l_{2,i} \text{ (s)}.$$

Ecuación 27: Tiempo perdido – otros.

$$l_{2,i} = A + R_c - e$$

- X_c = Proporción volumen – capacidad crítica de la intersección.
- c = Duración del ciclo (s).
- $Y_{c,i}$ = Razón de flujo crítico de la fase i
- C_i = Conjunto de fases críticas.
- “ i ” = Tiempo perdido por fase (s).
- L = Tiempo perdido del ciclo (s).
- $l_{1,i}$ = Tiempo perdido puesta en marcha, $l_{1,i} = 2.0$ (s).
- $l_{2,i}$ = Tiempo perdido - otros, $l_{2,i} = 2.0$ (s).
- A = Tiempo de ámbar (s).
- SR = Tiempo simultaneo rojo (s).
- e = Extensión de verde efectivo, $e = 2.0$ (s).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 8: Determinar las demoras

La demora calculada en este paso representa las demoras por control promedio experimentadas por todos los vehículos que llegan durante el período de análisis. Incluye cualquier demora por estos vehículos que están todavía en la cola después de que finalice el periodo de análisis. El control de demora para un determinado grupo de carriles se calcula utilizando desde la *Ecuación 28* hasta la *Ecuación 38*.

Ecuación 28: Demora por control.

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

- d : Demora por control (s/veh)
- d_1 : Demora uniforme (s/veh)
- d_2 : Demora incremental (s/veh)
- d_3 : Demora por cola inicial (s/veh)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

a. Demora Uniforme

La siguiente ecuación representa una forma para calcular la demora cuando las llegadas son asumidas aleatoriamente a lo largo de todo el ciclo. También asume un período verde efectivo durante el ciclo y una tasa de flujo de saturación durante este período.

Ecuación 29: Demora uniforme.

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

- d_1 : Demora uniforme (seg/veh)
- C : Duración del ciclo (seg)
- g : Tiempo de verde efectivo (seg)
- X : Relación Volumen – Capacidad

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

b. Demora Incremental

La siguiente ecuación se utiliza para estimar la demora incremental debido a llegadas no uniformes y fallas en los ciclos (demoras aleatorias) así como las demoras causadas por periodos con sobresaturación (demora por sobresaturación). La ecuación asume que no hay demanda insatisfecha que genere colas iniciales en el principio de periodo analizado (T). La ecuación para hallar la demora incremental (d_2) es válida para cualquier valor de X , incluyendo a los grupos de carriles con alta sobresaturación.

Ecuación 30: Demora Incremental.

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8klX}{cT}} \right]$$

- d_2 : Demora incremental (seg/veh)
- T : Duración del periodo de análisis (h)
- k : Fac. demora incremental que depende de la configuración del controlador
- l : Factor de ajuste por tipo de ingreso a la intersección aguas arriba.
- c : Capacidad del grupo de carriles (veh/h)
- X : Relación volumen – capacidad o grado de saturación del grupo de carriles.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

A continuación, se describe el cálculo de los factores k y l :

Factor k :

Para semáforos programados se utiliza un valor de igual a 0.5 basado en una formación de cola con llegadas aleatorias y un servicio uniforme equivalente a la capacidad del carril.

Factor l :

El factor de ajuste l en la **Ecuación 31** representa el efecto de llegadas filtradas desde semáforos aguas arriba. Un valor de 1.0 es usado para una intersección aislada (por ejemplo, una que se encuentre a 1.6 km o más de la intersección semaforizada aguas arriba). Este valor se basa en un número aleatorio de vehículos llegando por ciclo, tal que la variación de las llegadas sea igual al promedio. Un valor menor a 1,0 es usado para intersecciones no aisladas. Este valor refleja la forma en que los semáforos aguas arriba disminuyen la variación en el número de llegadas por ciclo en la intersección analizada aguas abajo. Como resultado, la demora debido a llegadas aleatorias disminuye. La siguiente ecuación es utilizada para intersecciones no aisladas.

Ecuación 31: Factor “ l ”, efecto de llegadas filtradas.

$$l = 1.0 - X_u^{2.68}$$

- X_u : Grado de saturación en intersecciones aguas arriba
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

c. Demora por cola inicial

Si ningún grupo de carriles tiene una cola inicial, entonces la demora de la cola inicial d_3 es igual a 0.0 s/veh. Si una cola inicial está presente para cualquier grupo de carriles en la intersección, entonces la demora por cola inicial para cada grupo de carriles se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 32: Demora por cola inicial.

$$d_3 = \frac{3600}{vT} t_A \frac{Q_b + Q_e + Q_{eo}}{2} + \frac{Q_e^2 + Q_{eo}^2}{2C_A} - \frac{Q_b^2}{2C_A}$$

Ecuación 33: Cola al final del periodo de análisis.

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

Si $v \geq C_A$, entonces:

Ecuación 34: Cola al final del periodo de análisis cuando $v \geq CA$.

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

Ecuación 35: Duración ajustada de demanda insatisfecha cuando $v \geq CA$.

$$t_A = T$$

Si $v < CA$, entonces:

Ecuación 36: Cola al final del periodo de análisis cuando $v < CA$.

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

Ecuación 37: Duración ajustada de demanda insatisfecha cuando $v < CA$.

$$t_A = \frac{Q_b}{C_A - v} \leq T$$

- t_A : Dur. ajustada de demanda insatisfecha en el periodo de análisis (h)
- Q_b : Cola inicial al comienzo del período de análisis (veh)
- Q_e : Cola al final del período de análisis (veh)
- Q_{eo} : Cola al final del período de análisis cuando $v \geq CA$ y $Q_b = 0.0$ (veh)
- CA : Capacidad de grupo de carriles promedio
- v : Flujo de demanda (veh/h).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

En este caso no se considera, ya que no se encontró colas iniciales.

d. Demora promedio de la intersección

A menudo es necesario calcular la demora de control promedio para toda la intersección. Este retraso acumulado representa un retraso promedio ponderado, y se determina con la siguiente expresión:

Ecuación 38: Demora promedio de la intersección.

$$d_l = \frac{\sum(d_i)(i)}{\sum v_i}$$

- d_l : Demora promedio de la intersección.
- d_i : Demora en el grupo de carriles i .

- v_i : Flujo de demanda vehicular en el grupo de carriles i .

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 9: Determinar el Nivel de Servicio

Finalmente, con la demora total obtenida determinamos el Nivel de Servicio de la intersección, utilizando la **Tabla 10**.

Tabla 9: Nivel de Servicio según la demora de tráfico.

Nivel de Servicio	Demora de Control (seg / veh)
A	<10
B	>10 - 20
C	>20 - 35
D	>35 - 50
E	>50 - 80
F	>80

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN VÍAS DE SEGMENTO

A continuación, se determinará el nivel de servicio de 4 segmentos viales urbanos, denominados Calzadas 01, 02, 03 y 04, dichos segmentos han sido seleccionados para realizar el estudio, ya que delimitan al mercado San Antonio, por las intersecciones no semafóricas 01, 02, 03 y 05, y no semafórica 04.



Figura 9: Imagen de las calzadas aledañas al Mercado San Antonio.

Mediciones de tráfico

El volumen del flujo vehicular que vamos a utilizar para determinar el Nivel de Servicio de los tramos mencionados anteriormente, es el comprendido en la hora de máxima demanda, llamada también hora de referencia. En este periodo se realizó un aforo vehicular en cada uno de los extremos de los tramos en estudio.

Datos y parámetros de entrada

Durante este paso se deben especificar todas las variables y elementos de entrada necesarios para efectuar el análisis. Pueden ser medidos en terreno o especificados como valores por defecto. También, durante este paso, se realiza un chequeo para detectar la aparición de desbordamiento desde una bahía de giro o desde un segmento en otro segmento. La evaluación no debe proceder si se produce desbordamiento ya que la metodología no se ocupa de esta condición. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Tabla 10: Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.

DATOS Y PARÁMETROS DE ENTRADA	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
	1	2	3	4
Flujo de demanda en intersección aguas arriba	249	130	155	390
Flujo de demanda en intersección aguas abajo	247	128	149	520
Flujo de demanda en la mitad del segmento	249	130	155	528
Flujo de vehículos que giran a la derecha	0	109	0	439
Proporción de vehículos que giran a la derecha	0.00	0.84	0.00	0.83
Flujo de vehículos que giran a la izquierda	311	0	208	78.00
Proporción de vehículos que giran a la izquierda	1.25	0.00	1.34	0.15
Número de carriles en la dirección de viaje	1	1	1	1
Longitud del Segmento	379.13	390.03	369.93	390.55
Ancho de intersección limite aguas arriba	15.74	19.38	20.22	20.42
Numero de accesos por el lado derecho	0	1	0	2
Numero de accesos por el lado izquierdo	2	0	2	1
Proporción de segmento con medida restrictiva	0	0	0	0
Proporción de segmento con solera derecha	1	1	1	1
Límite de Velocidad	25	25	25	25
Duración del periodo de análisis	1	1	1	1

Paso 1: Determinar el tiempo de movimiento

Este procedimiento incluye el cálculo de la velocidad de flujo libre, un factor de ajuste para la proximidad entre vehículos, y el tiempo en movimiento adicional debido a fuentes de demora. Cada cálculo se explica en los apartados siguientes, que culmina con el cálculo del tiempo en movimiento en el segmento.

a. Velocidad de flujo libre

La velocidad de flujo libre representa la velocidad promedio de los vehículos que viajan a través de un segmento en condiciones de bajo volumen y sin demora debido dispositivos de control de tránsito u otros vehículos. Esta refleja el efecto del entorno de la calle en la elección de la velocidad por parte del conductor. Elementos del entorno que influyen en esta elección bajo condiciones de flujo libre incluyen el límite de velocidad, densidad de puntos de acceso, tipo de mediana, presencia de solera y longitud del segmento. La determinación de la velocidad de flujo libre está basada en el cálculo de la velocidad de flujo libre

base y un factor de ajuste para el espaciamiento entre señales.
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Velocidad de flujo libre base

La velocidad de flujo libre base se define como la velocidad de flujo libre en segmentos largos. Esta incluye la influencia de la velocidad límite, densidad de puntos de acceso, tipo de mediana, presencia de solera y se calcula utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 39: Velocidad de flujo libre base.

$$S_{f0} = S_0 + f_{cs} + f_A$$

- S_{f0} = velocidad de flujo libre (mi/h).
- S_0 = velocidad constante (mi/h).
- f_{cs} = factor de ajuste por sección transversal (mi/h).
- f_A = factor de ajuste para puntos de acceso (mi/h).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

A continuación, se describen las ecuaciones para calcular cada uno de estos factores.

- a. Velocidad constante (S_0)

Ecuación 40: Velocidad constante.

$$S_0 = 25.6 + 0.47 * S_{pl}$$

- S_{pl} = Límite de velocidad (mi/h).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

- b. Factor de ajuste por sección transversal (f_{cs})

Ecuación 41: Factor de ajuste por sección transversal.

$$f_{cs} = 1.5 * p_m - 0.47 * P_{curb} - 3.7 * p_m * P_{curb}$$

- p_m = proporción del segmento con mediana restrictiva (decimal)

- P_{curb} = proporción del segmento con solera del lado derecho (decimal)
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

c. Factor de ajuste para puntos de acceso (f_A)

Ecuación 42: *Factor de ajuste para puntos de acceso.*

$$f_A = -0.078 * D_A / N_{th}$$

- D_A = densidad de puntos de acceso en el segmento (puntos/mi)
- N_{th} = número de carriles del segmento en la dirección de viaje.
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

d. Densidad de puntos de acceso en el segmento (D_A)

Ecuación 43: *Densidad de puntos de acceso en el segmento.*

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

- $N_{ap,s}$ = número de accesos por el lado derecho en la dirección de viaje
- $N_{ap,o}$ = número de acceso por el lado derecho en la dirección opuesta
- L = longitud del segmento (ft).
- W_i = ancho de intersección aguas arriba (ft).
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Ajuste por espaciamiento de señales

La evidencia empírica sugiere que un segmento de corta longitud (cuando se define por las intersecciones semafóricas límites) tiende a influir en la elección del conductor de la velocidad de flujo libre. Se ha encontrado que los segmentos más cortos tienen una baja velocidad de flujo libre 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.

Ecuación 44: Factor de ajuste por espaciamiento de señales.

$$f_L = 1.02 - 4.7 * \frac{S_{fo} - 19.5}{\max(L_S, 400)} \leq 1.0$$

- f_L = factor de ajuste por espaciamiento de señales (adimensional).
 - S_{fo} = velocidad de flujo libre base (mi/h).
 - L_S = distancia entre intersecciones limites (ft).
- (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Cálculo de la Velocidad de Flujo libre

La velocidad de flujo libre es calculada basándose en las estimaciones de la velocidad de flujo libre y el factor de ajuste por espaciamiento de señales. Alternativamente, puede ser ingresada directamente por el analista, su ecuación es la siguiente:

Ecuación 45: Velocidad de flujo libre.

$$S_f = S_{fo} + f_L$$

- S_f = velocidad de flujo libre (mi/h).
 - S_{fo} = velocidad de flujo libre base (mi/h).
 - f_L = factor de ajuste por espaciamiento de señales (adimensional).
- (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

b. Factor de ajuste por proximidad entre vehículos

El factor de ajuste por proximidad ajusta el tiempo en movimiento en flujo libre para tener en cuenta el efecto de la densidad de tránsito. Los ajustes resultan en un incremento del tiempo en movimiento (y la correspondiente reducción en la velocidad) con un aumento del volumen. La reducción de la velocidad es un resultado de intervalos cortos de separación entre vehículos, asociados con el alto volumen y la predisposición de los conductores a ser más precavidos cuando

los intervalos son cortos. La siguiente ecuación es usada para calcular el factor de ajuste por proximidad.

Ecuación 46: Factor de ajuste por proximidad entre vehículos.

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

- f_v = factor de ajuste por proximidad
- v_m = razón de 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).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

c. Demora debido al giro de vehículos

En este punto se describe un procedimiento para cuantificar la demora producida por vehículos girando desde la calle principal a un punto de acceso no señalizado. Esta demora es incurrida por los vehículos que están siguiendo a los vehículos que giran pero que no giran en el punto de acceso. Comúnmente la demora relacionada al giro en un punto de acceso es pequeña en relación a la producida en una intersección señalizada, sin embargo, esta demora puede aumentar a niveles considerables cuando un segmento de calle tiene puntos de acceso frecuentes y un número significativo de vehículos girando. Para vehículos girando a la derecha la demora se produce cuando los vehículos que los anteceden reducen su velocidad para acomodarse al movimiento de giro. Para vehículos girando a la izquierda la demora resulta cuando los vehículos que los siguen deben esperar en cola mientras que un vehículo por delante ejecuta la

maniobra de giro, esta demora ocurre principalmente en calles no divididas.
(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

A continuación, se describen procedimientos para determinar estas dos demoras:

Demora debido a giros a la derecha

Un vehículo girando a la derecha desde la calle principal al punto de acceso provoca a menudo un retraso a los vehículos que le siguen, los cuales deben reducir su velocidad para evitar colisionar con el vehículo que va delante. Esta demora puede ser de varios segundos de duración para los primeros vehículos, pero siempre disminuirá a valores despreciables para los vehículos subsecuentes, así como disminuye la necesidad de reducir la velocidad. Para los propósitos de cálculo del tiempo en movimiento en el segmento, esta demora debe ser promediada sobre todos los vehículos viajando en la dirección de análisis. La demora media resultante se calcula así:

Ecuación 47: Demora vehicular por giros a la derecha.

$$d_{ap,r} = 0.67 * d_{t/r} * \frac{P_{RT}}{1 - P_{LT} - P_{RT}}$$

- $d_{ap,r}$ = demora media vehicular debido a giros a la derecha (seg/veh)
- $d_{t/r}$ = demora vehicular por maniobra de giro a la derecha (seg/veh)
- P_{RT} = proporción de vehículos girando a la derecha en la corriente.
- P_{LT} = proporción de vehículos girando a la izquierda en la corriente.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

La siguiente secuencia de cálculos debe ser usada para determinar los valores que permitan estimar la demora mencionada:

- a. Calcular la velocidad mínima para el primer vehículo en seguimiento

Ecuación 48: Velocidad mínima para el primer vehículo retrasado.

$$u_m = 1.47 * S_f - r_d * (H_1 - h_{\Delta < h < H_1}) \geq u_{rt}$$

Ecuación 49: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta - H_1$).

$$h_{\Delta < h < H_1} = \frac{1}{\lambda} + \frac{\Delta - H_1 * e^{-\lambda(H_1 - \Delta)}}{1 - e^{-\lambda(H_1 - \Delta)}}$$

Ecuación 50: Tiempo de espaciamiento máximo del primer vehículo.

$$H_1 = \frac{1.47 * S_f - u_{rt}}{r_d} + t_{cl} + \frac{L_h}{1.47 * S_f} > \Delta$$

Ecuación 51: Parámetro de velocidad de flujo.

$$\lambda = \frac{1}{\frac{1}{q_n} - \Delta}$$

Ecuación 52: Flujo de carril exterior.

$$q_n = \frac{v_a}{3600 * n}$$

- u_m = velocidad mínima del primer vehículo retrasado (ft/seg).
- u_{rt} = velocidad de giro a la derecha (ft/seg).
- S_f = velocidad de flujo libre (mi/h).
- r_d = razón de desaceleración (6.7 ft/s²)
- H_1 = tiempo de espaciamiento máximo que puede tener el primer vehículo en seguimiento y aun incurrir en demora (seg/veh).
- $h_{\Delta < h < H_1}$ = tiem. espacia. medio de los intervalos entre $h\Delta$ y H_1 (seg/veh)
- Δ = tiempo de espaciamiento mínimo vehicular (1.5 seg/veh)
- λ = parámetro de velocidad de flujo (veh/s)
- t_{cl} = tiempo de despeje del vehículo girando a la derecha (0.6seg)
- L_h = espacia. veh. medio en una cola de detención (25 ft/veh)
- q_n = flujo de carril exterior, (veh/s)

- v_a = flujo en la aproximación al punto de acceso, (veh/h)
- n = número de carriles en la aproximación al punto de acceso

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

La velocidad de giro a la derecha urt , puede ser sensible a la geometría del punto de acceso, esta puede variar de 15 a 25 ft/s para radios de giro que varían de 20 a 60 ft respectivamente. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

- b. Calcular la demora del primer vehículo en seguimiento (d_1)

Ecuación 53: Demora del primer vehículo en seguimiento.

$$d_1 = \frac{(1.47 * S_f - u_m)^2}{2 * (1.47 * S_f)} + \left(\frac{1}{r_d} + \frac{1}{r_a} \right)$$

- d_1 = demora condicional del primer vehículo en segundos (seg)
- u_m = velocidad mínima del primer vehículo retrasado (ft/seg).
- S_f = velocidad de flujo libre (mi/h).
- r_d = razón de desaceleración (6.7 ft/s²)
- r_a = razón de aceleración (3.5 ft/s²)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

- c. Calcular la demora del segundo vehículo en seguimiento, (d_2)

Ecuación 54: Demora del segundo vehículo en seguimiento.

$$d_2 = d_1 - (h_{\Delta < h < H_2} - \Delta)$$

Ecuación 55: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta - H_2$).

$$h_{\Delta < h < H_2} = \frac{1}{\lambda} + \frac{\Delta - H_2 * e^{-\lambda(H_2 - \Delta)}}{1 - e^{-\lambda(H_2 - \Delta)}}$$

Ecuación 56: Tiempo de espaciamiento máximo del segundo vehículo.

$$H_2 = d_1 + \Delta$$

- d_2 = demora condicional del segundo vehículo en segundos (seg)

- d_1 = velocidad mínima del primer vehículo retrasado (ft/seg).
- $h_{\Delta < h < H_2}$ = tiem. de espaci. medio de los intervalos entre $h\Delta$ y H_2 (seg/veh)
- Δ = tiempo de espaciamiento mínimo vehicular (1.5 seg/veh)
- λ = parámetro de velocidad de flujo (veh/s)
- H_2 = tiempo de espaciamiento máximo que puede tener el segundo vehículo en seguimiento y aun incurrir en demora (seg/veh).

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

d. Calcular la demora del tercer y los subsiguientes vehículos, (di)

Ecuación 57: Demora del tercero y subsiguientes vehículos en seguimiento.

$$d_i = d_{i-1} - (h_{\Delta < h < H_i} - \Delta)$$

Ecuación 58: Tiempo de espaciamiento medio de los intervalos ($h\Delta$ - H_i).

$$h_{\Delta < h < H_i} = \frac{1}{\lambda} + \frac{\Delta - H_i * e^{-\lambda(H_i - \Delta)}}{1 - e^{-\lambda(H_i - \Delta)}}$$

Ecuación 59: Tiempo de espaciamiento máx. del tercero y subsiguientes vehículos.

$$H_i = d_{i-1} + \Delta$$

- d_i = demora condicional del i-ésimo vehículo en segundos (seg)
- d_{i-1} = vel. mínima del anterior al i-ésimo vehículo retrasado (ft/seg).
- $h_{\Delta < h < H_i}$ = tiem. de espaci. medio de los intervalos entre Δ y H_i (seg/veh)
- Δ = tiempo de espaciamiento mínimo vehicular (1.5 seg/veh)
- λ = parámetro de velocidad de flujo (veh/s)
- H_i = tiempo de espaciamiento máximo que puede tener el i-ésimo vehículo en seguimiento y aun incurrir en demora (seg/veh).

El punto “d.” se debe repetir para el tercero y los subsiguientes vehículos hasta que la demora calculada para el vehículo sea inferior a 0,1 segundos. En general,

este criterio de demora se cumple para los primeros cuatro vehículos.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

- e. Calcular la proporción de vehículos girando en el carril derecho

Ecuación 60: Proporción de vehículos girando en el carril derecho.

$$P_R = P_{RT} * n \leq 1.0$$

- P_R = proporción de vehículos girando a la derecha en el carril derecho.
- P_{RT} = proporción de vehículos girando a la derecha en la corriente.
- n = número de carriles en la aproximación al punto de acceso.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

- f. Calcular la demora vehicular por maniobra de giro a la derecha

La demora vehicular para los primeros dos vehículos se determina utilizando la siguiente ecuación.

Ecuación 61: Demora vehicular de los dos primeros vehículos.

$$d_{\frac{t}{r}} = \left[\begin{array}{c} d_1 * (1 - e^{-\lambda(H_1 - \Delta)}) * (1 - P_R) \\ + \\ d_2 * (1 - e^{-\lambda(H_1 - \Delta)}) * (1 - e^{-\lambda(H_2 - \Delta)}) * (1 - P_R)^2 \end{array} \right]$$

- $d_{t/r}$ = demora vehicular por maniobra de giro a la derecha (seg/veh)
- d_1 = demora condicional del primer vehículo en segundos (seg)
- d_2 = demora condicional del segundo vehículo en segundos (seg)
- H_1 = tiempo de espaciamiento máximo que puede tener el primer vehículo en seguimiento y aun incurrir en demora (seg/veh).
- H_2 = tiempo de espaciamiento máximo que puede tener el segundo vehículo en seguimiento y aun incurrir en demora (seg/veh).
- P_R = proporción de vehículos girando a la derecha en el carril derecho
- Δ = tiempo de espaciamiento mínimo vehicular (1.5 seg/veh)

Si tres o más vehículos son retrasados, entonces se debe agregar un término adicional a la **Ecuación 62** para cada vehículo subsecuente, en esta situación, la **Ecuación 62** se aplica a todos los vehículos retrasados:

Ecuación 62: Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha.

$$d_{t/r} = \sum_{i=1}^{\infty} \left\{ d_i * \left[\prod_{j=1}^i (1 - e^{-\lambda(H_j - \Delta)}) \right] * (1 - P_R)^i \right\}$$

Finalmente se reemplaza el valor de dt/r en la **Ecuación 47** para calcular la demora media vehicular debido a giros a la derecha ($d_{ap,r}$) (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Demora debido a giros a la izquierda

La **Ecuación 47** y todo el procedimiento descrito en el punto “**Demora debido a giros a la derecha**” también puede ser utilizado para estimar la demora debido a vehículos girando a la izquierda en una calle de un solo sentido. En este caso, las variables asociadas con el movimiento de giro a la derecha se redefinen como aplicables al movimiento de giro a la izquierda, y viceversa.

Ecuación 63: Demora media vehicular debido a giros a la izquierda.

$$d_{ap,l} = 0.67 * d_{t/l} * \frac{P_{LT}}{1 - P_{RT} - P_{LT}}$$

- $d_{ap,l}$ = demora media vehicular debido a giros a la izquierda (seg/veh)
- $d_{t/r}$ = demora vehicular por maniobra de giro a la izquierda (seg/veh)
- P_{LT} = proporción de vehículos girando a la izquierda en la corriente.
- P_{RT} = proporción de vehículos girando a la derecha en la corriente.

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Cálculo de demora por giros

Luego, para determinar la demora total (dap) debido al giro de vehículos a la derecha y a la izquierda se deben sumar las contribuciones a la demora en cada punto de acceso activo.

Ecuación 64: *Cálculo de demora total por giros.*

$$dap = dap,r \cdot Nap,r + dap,l \cdot Nap,l$$

- $d_{ap,r}$ = demora media vehicular debido a giros a la derecha (seg/veh)
 - $N_{ap,r}$ = número de accesos por el lado derecho.
 - $d_{ap,l}$ = demora media vehicular debido a giros a la izquierda (seg/veh)
 - $N_{ap,l}$ = número de accesos por el lado izquierdo.
- (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

d. Demora debido a otras fuentes

Muchos otros factores pueden causar que el conductor reduzca su velocidad o presente demoras mientras viaja a lo largo de un segmento. Por ejemplo, un vehículo que está completando una maniobra de estacionamiento puede provocar a los vehículos que lo anteceden a incurrir en una cierta demora. Asimismo, vehículos que ceden el paso a peatones en un cruce peatonal pueden incurrir en demora. Por último, ciclistas que circulan por una línea de tránsito o una ciclovía adyacente pueden directa o indirectamente causar una reducción de la velocidad en el tránsito vehicular. De las numerosas fuentes de demora para el segmento, la metodología sólo incluye procedimientos para estimar la demora debido al giro de vehículos. Sin embargo, si la demora debido a otras fuentes es conocida o estimada mediante otros medios, entonces se puede incluir en la

ecuación para calcular el tiempo en movimiento. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Se calcula el porcentaje de maniobras de estacionamiento, y se multiplica por 18 segundos, que es la cantidad promedio que demora en estacionar los vehículos. (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

e. Tiempo en movimiento en el segmento

La siguiente ecuación es usada para calcular el tiempo en movimiento en el segmento, la cual considera el control de movimiento en las intersecciones límites, la velocidad de flujo libre, proximidad entre vehículos, y variadas fuentes de demora en el segmento.

Ecuación 65: *Tiempo en movimiento en el segmento.*

$$T_R = \frac{0.6 - l_1}{0.0025L} * f_x + \frac{3600L}{5280 S_f} * f_v + \sum_{i=1}^{N_{ap}} d_{ap} + d_{other}$$

Ecuación 66: *Número de puntos de acceso influyentes que se aproximan.*

$$N_{ap} = N_{ap,s} + P_{ap,lt} * N_{ap,o}$$

Ecuación 67: *Demora debido a giros izq. y der. de la calle hacia punto de acceso.*

$$d_{ap} = d_{ap,r} + d_{ap,l}$$

Ecuación 68: *Factor de ajuste por tipo de control.*

$$f_x = \begin{cases} 1.00 & \longrightarrow \text{Movimiento controlado por semáforos.} \\ 0.00 & \longrightarrow \text{Movimiento no controlado.} \\ \min \left[\frac{v_{th}}{c_{th}}, 1.00 \right] & \longrightarrow \text{Movimiento controlado por ceda el paso.} \end{cases}$$

- T_R = tiempo en movimiento en el segmento (seg)

- l_1 = pérdida de tiempo en la partida (2.0 seg. sí es semaforizado o 2.5 seg. sí es por ceda el paso)
- L = longitud del segmento (ft).
- f_x = factor de ajuste por tipo de control.
- f_v = factor de ajuste por proximidad
- S_f = velocidad de flujo libre (mi/h).
- N_{ap} = Número de puntos de acceso influyentes que se aproximan a lo largo del segmento.
- $N_{ap,s}$ = número de puntos de acceso próximos en el lado derecho de la dirección de viaje
- $N_{ap,o}$ = Número de puntos de acceso en el lado derecho opuesto a la dirección de viaje
- $P_{ap,lt}$ = proporción de $N_{ap,o}$ que se puede acceder por un giro a la izquierda desde la dirección de viaje.
- d_{ap} = demora debido a giros a la izquierda y derecha desde la calle hacia el punto de acceso
- $d_{ap,r}$ = demora debido a giros a la derecha desde la calle hacia el punto de acceso
- $d_{ap,l}$ = demora debido a giros a la izquierda desde la calle hacia el punto de acceso
- d_{other} = demora debido a otras fuentes a lo largo del segmento, (seg/veh)
- v_{th} = demanda vehicular a través del segmento (veh/h)
- c_{th} = capacidad de movimiento a través del segmento (veh/h)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 2: Determinar la demora a través del segmento

La demora incurrida a través del segmento representa la suma de dos fuentes de retraso. Una fuente es el retraso debido al control del tráfico en la intersección límite la cual se llama retraso de control; y el otro retraso es debido a la geometría de la intersección, como la curvatura, la cual se llama retraso geométrico. Si el movimiento a través del segmento no es controlado en la intersección límite, entonces la demora de control es cero. Para el caso del retraso geométrico, cuando se trata de intersecciones no circulares es considerado despreciable. Si el movimiento a través del segmento comparte uno o más carriles en una intersección de límite semaforizado, entonces el retraso a través del segmento es calculado con la siguiente ecuación:

Ecuación 69: Retraso a través del segmento.

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

- d_t = retraso a través del segmento (s/veh)
 - d_{th} = retraso en el carril (s/veh)
 - d_{sl} = retraso de vehículos que giran a la izquierda (s/veh)
 - d_{sr} = retraso de vehículos que giran a la derecha (s/veh)
 - v_t = flujo en el carril (veh/h/carril)
 - v_{th} = demanda vehicular a través del segmento (veh/h)
 - v_{sl} = índice de flujo de los vehículos que giran a la izquierda (veh/h)
 - v_{sr} = índice de flujo de los vehículos que giran a la izquierda (veh/h)
 - N_t = número de carriles (carril)
 - P_L = proporción de vehículos girando a la izquierda en el carril derecho
 - P_R = proporción de vehículos girando a la derecha en el carril derecho.
- (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 3: Determinar la velocidad de viaje

La siguiente ecuación es usada para calcular la velocidad de viaje para una dirección dada a lo largo del segmento.

Ecuación 70: *Velocidad de Viaje.*

$$S_{T,seg} = \frac{3600 L}{5800 * (T_R + d_t)}$$

- $S_{T,seg}$ = velocidad de viaje de los vehículos de paso por el segmento (mi/h)
- L = longitud del segmento (ft).
- T_R = tiempo en movimiento en el segmento (seg)
- d_t = retraso a través del segmento (s/veh)

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Paso 4: Determinar el nivel de servicio

El nivel de servicio se determina para ambas direcciones de viaje a lo largo del segmento. Como lo indica la **Tabla 11**, el nivel de servicio se define según la velocidad de viaje para los vehículos de paso por el segmento expresada como un porcentaje de la velocidad base en flujo libre.

Tabla 11: *Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.*

VELOCIDAD DE VIAJE COMO UN PORCENTAJE DE LA VELOCIDAD DE FLUJO LIBRE BASE (%)	NIVEL DE SERVICIO POR RELACIÓN VOLUMEN-CAPACIDAD	
	≤ 1.0	> 1.0
>85	A	F
>67 – 85	B	F
>50 – 67	C	F
>40 – 50	D	F
>30 – 40	E	F
≤30	F	F

(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2010)

Finalmente podemos exponer que, en esta investigación se han respetado la autoría de las investigaciones con las que se han basado, durante el análisis de datos se ha cuidado no alterar la información, los instrumentos de investigación han sido previamente evaluados.

También cabe mencionar que, se utilizó los programas Office y Civil 3D en versión estudiante para llevar a cabo esta investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el presente capítulo se realiza la interpretación de los resultados obtenidos luego de la recolección de datos en campo y la aplicación de las metodologías del HCM 2010 correspondientes al análisis del nivel de servicio de la intersección semaforizada y segmentos viales urbanos, que fue objeto de nuestro estudio.

Para el análisis del flujo vehicular se consideró 5 intersecciones, en los cuales se recaudó los datos necesarios para realizar la evaluación del tránsito vehicular. Dichos datos se encuentran en el Anexo 01, 02 y 03.

En las siguientes tablas se muestra el resumen del aforo vehicular de cada intersección. Se encuentra el total de vehículos por día y por tipo, además su IMDS por tipo de vehículo y en general. Por lo que se podemos observar que en todas las intersecciones el día **LUNES** es el día con mayor tráfico vehicular.

Tabla 12: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 01)

DÍAS DE LA SEMANA	L1	L3	L5	M1	M2	M3	N1		N2		TOTAL	
	< 50 Km/h	> 50 Km/h	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA		CAMION
LUNES	456	1060	64	956	3164	1333	2	3	297	440	101	7876
MARTES	423	1042	58	835	2946	1289	0	0	345	321	69	7328
MIERCOLES	374	845	32	806	2874	1302	3	0	236	374	57	6903
JUEVES	417	957	45	873	3025	1315	0	1	256	358	46	7293
VIERNES	433	1005	56	902	3243	1299	1	0	271	342	98	7650
SABADO	385	991	37	941	3195	1023	3	1	302	346	48	7272
DOMINGO	235	543	19	729	2381	748	4	1	317	215	39	5231
IMDS	389	921	45	864	2976	1187	2	1	290	343	66	7079
% PARTICIP.	5%	13%	1%	12%	42%	17%	0%	0%	4%	5%	1%	100%

Tabla 13: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 02)

DÍAS DE LA SEMANA	L1	L3	L5	M1	M2	M3	N1		N2	TOTAL		
	< 50 Km/h	> 50 Km/h	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA		CERRADA	CAMION
LUNES	153	349	121	421	1209	1315	1	0	98	82	81	3830
MARTES	114	325	98	415	1103	1267	2	0	87	91	79	3581
MIERCOLES	124	286	103	391	1025	1298	0	1	91	79	76	3474
JUEVES	132	295	117	403	1089	1305	1	0	76	83	69	3570
VIERNES	149	312	124	412	1173	1287	1	0	83	72	83	3696
SABADO	103	245	89	368	945	1003	0	0	75	67	76	2971
DOMINGO	88	129	68	297	694	727	2	1	51	42	63	2162
IMDS	124	278	103	387	1034	1172	1	1	81	74	76	3327
% PARTICIP.	4%	8%	3%	12%	31%	35%	0%	0%	2%	2%	2%	100%

Tabla 14: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 03)

DÍAS DE LA SEMANA	L1	L3	L5	M1	M2	M3	N1		N2	TOTAL		
	< 50 Km/h	> 50 Km/h	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA		CERRADA	CAMION
LUNES	217	491	51	413	1118	636	2	0	94	122	39	3183
MARTES	199	425	53	403	1089	589	1	0	89	109	41	2998
MIERCOLES	201	442	44	412	1068	612	0	0	78	112	37	3006
JUEVES	189	471	45	386	1097	592	0	0	83	107	32	3002
VIERNES	207	482	49	421	1125	635	3	0	91	119	43	3175
SABADO	179	409	38	343	987	473	1	0	73	89	29	2621
DOMINGO	135	345	15	209	685	415	4	1	45	64	16	1934
IMDS	190	438	43	370	1025	565	2	1	79	104	34	2846
% PARTICIP.	7%	15%	2%	13%	36%	20%	0%	0%	3%	4%	1%	100%

Tabla 15: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 04)

DÍAS DE LA SEMANA	L1	L3	L5	M1	M2	M3	N1		N2	TOTAL		
	< 50 Km/h	> 50 Km/h	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA		CERRADA	CAMION
LUNES	792	1733	60	1465	4989	301	5	3	449	697	116	10610
MARTES	745	1685	72	1425	4358	325	6	1	389	625	95	9726
MIERCOLES	725	1425	65	1385	4258	287	3	0	367	584	112	9211
JUEVES	749	1532	59	1458	4352	296	2	2	463	621	117	9651
VIERNES	772	1725	69	1485	5084	292	3	3	391	584	108	10516
SABADO	625	1325	46	1089	4024	248	1	2	289	485	86	8220
DOMINGO	489	1025	38	985	3582	192	1	1	235	421	68	7037
IMDS	700	1493	59	1328	4379	278	3	2	369	574	101	9282
% PARTICIP.	8%	16%	1%	14%	47%	3%	0%	0%	4%	6%	1%	100%

Tabla 16: Resumen de aforo vehicular (Intersección N° 05)

DÍAS DE LA SEMANA	L1	L3	L5	M1	M2	M3	N1		N2		TOTAL	
	< 50 Km/h	> 50 Km/h	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA		CAMION
LUNES	385	851	34	730	2506	208	2	4	238	364	66	5388
MARTES	377	798	39	745	2358	213	0	3	221	358	62	5174
MIÉRCOLES	368	845	32	685	2458	198	0	2	208	312	67	5175
JUEVES	395	816	28	731	2094	185	2	0	231	365	52	4899
VIERNES	358	849	23	691	2345	201	1	1	227	341	43	5080
SABADO	309	725	24	643	2004	168	0	0	163	286	32	4354
DOMINGO	283	617	15	567	1572	129	0	1	178	204	28	3594
IMDS	354	786	28	685	2191	186	1	2	210	319	50	4810
% PARTICIP.	7%	16%	1%	14%	46%	4%	0%	0%	4%	7%	1%	100%

En los siguientes gráficos, se muestra la participación porcentual según el tipo de vehículo en cada intersección estudiada, podemos observar que en todas las intersecciones el vehículo con mayor participación es el **TAXI (tipo M1)**, en las intersecciones N° 1, 2 y 3 está como segundo con mayor participación el **MICROBUS (tipo M2)** más conocido como “Combi”, el vehículo llamado moto “Scooter” (<50km/h, tipo L1), está como segundo con mayor participación en la intersección 4 y 5, pero esta como tercera con mayor participación en la intersección N° 1, 2 y 3. Los vehículos pesados denominados **CAMIONES (tipo N2)**, son los vehículos con menor participación en todas las intersecciones, llegando por poco alrededor del 1%.



Figura 10: Participación del tráfico según el tipo de vehículo (Intersección N°01)



Figura 11: Participación del tráfico según el tipo de vehículo (Intersección N°02)



Figura 12: Participación del tráfico según el tipo de vehículo (Intersección N°03)



Figura 13: Participación del tráfico según el tipo de vehículo (Intersección N°04)



Figura 14: Participación del tráfico según el tipo de vehículo (Intersección N°05)

Una vez procesados los datos en las hojas de cálculo, como se muestra en las tablas y en los histogramas siguientes, obtuvimos que las horas puntas de las intersecciones N° 1, 2, 3, 4 y 5 son de **07:05 a 08:05**, de **06:45 a 07:45**, de **07:10 a 08:10**, de **07:00 a 08:00** y de **07:00 a 08:00** respectivamente y que además su flujo máximo en 5 minutos son los intervalos de **07:25 a 07:30**, de **07:25 a 07:30**, de **07:30 a 07:35**, de **07:20 a 07:25** y de **7:10 a 7:15** de cada intersección en el mismo orden antes mencionados. Se observa que alrededor de las 07:00 y 08:00 horas del día, es la hora con mayor tráfico y sobre todo en el intervalo aproximado de 07:25 y 07:30 son los 5 minutos con mayor tránsito de las vías aledañas al Mercado San Antonio.

Tabla 17: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 01)

Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.
07:05 - 07:10	76	09:35 - 09:40	46	12:05 - 12:10	55
07:10 - 07:15	68	09:40 - 09:45	47	12:10 - 12:15	42
07:15 - 07:20	61	09:45 - 09:50	34	12:15 - 12:20	37
07:20 - 07:25	68	09:50 - 09:55	39	12:20 - 12:25	30
07:25 - 07:30	78	09:55 - 10:00	44	12:25 - 12:30	35
07:30 - 07:35	66	10:00 - 10:05	41	12:30 - 12:35	51
07:35 - 07:40	75	10:05 - 10:10	44	12:35 - 12:40	48
07:40 - 07:45	66	10:10 - 10:15	38	12:40 - 12:45	42
07:45 - 07:50	77	10:15 - 10:20	35	12:45 - 12:50	35
07:50 - 07:55	42	10:20 - 10:25	41	12:50 - 12:55	42
07:55 - 08:00	60	10:25 - 10:30	45	12:55 - 13:00	43
08:00 - 08:05	61	10:30 - 10:35	41	13:00 - 13:05	59

Tabla 18: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 02)

Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.
06:45 - 06:50	31	09:15 - 09:20	24	11:45 - 11:50	18
06:50 - 06:55	29	09:20 - 09:25	21	11:50 - 11:55	17
06:55 - 07:00	24	09:25 - 09:30	17	11:55 - 12:00	19
07:00 - 07:05	27	09:30 - 09:35	13	12:00 - 12:05	19
07:05 - 07:10	28	09:35 - 09:40	23	12:05 - 12:10	23
07:10 - 07:15	28	09:40 - 09:45	20	12:10 - 12:15	17
07:15 - 07:20	25	09:45 - 09:50	22	12:15 - 12:20	13
07:20 - 07:25	26	09:50 - 09:55	22	12:20 - 12:25	24
07:25 - 07:30	31	09:55 - 10:00	25	12:25 - 12:30	22
07:30 - 07:35	30	10:00 - 10:05	23	12:30 - 12:35	21
07:35 - 07:40	26	10:05 - 10:10	24	12:35 - 12:40	24
07:40 - 07:45	27	10:10 - 10:15	17	12:40 - 12:45	16

Tabla 19: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 03)

Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.
07:10 - 07:15	24	09:40 - 09:45	20	12:10 - 12:15	14
07:15 - 07:20	26	09:45 - 09:50	20	12:15 - 12:20	14
07:20 - 07:25	24	09:50 - 09:55	21	12:20 - 12:25	13
07:25 - 07:30	24	09:55 - 10:00	19	12:25 - 12:30	19
07:30 - 07:35	29	10:00 - 10:05	11	12:30 - 12:35	17
07:35 - 07:40	19	10:05 - 10:10	25	12:35 - 12:40	25
07:40 - 07:45	27	10:10 - 10:15	13	12:40 - 12:45	18
07:45 - 07:50	22	10:15 - 10:20	18	12:45 - 12:50	26
07:50 - 07:55	24	10:20 - 10:25	18	12:50 - 12:55	21
07:55 - 08:00	20	10:25 - 10:30	19	12:55 - 13:00	13
08:00 - 08:05	21	10:30 - 10:35	17	13:00 - 13:05	13
08:05 - 08:10	25	10:35 - 10:40	16	13:05 - 13:10	21

Tabla 20: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 04)

Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.
07:00 - 07:05	71	09:30 - 09:35	64	12:00 - 12:05	67
07:05 - 07:10	76	09:35 - 09:40	53	12:05 - 12:10	52
07:10 - 07:15	86	09:40 - 09:45	58	12:10 - 12:15	64
07:15 - 07:20	61	09:45 - 09:50	56	12:15 - 12:20	53
07:20 - 07:25	88	09:50 - 09:55	53	12:20 - 12:25	50
07:25 - 07:30	82	09:55 - 10:00	61	12:25 - 12:30	72
07:30 - 07:35	73	10:00 - 10:05	49	12:30 - 12:35	66
07:35 - 07:40	69	10:05 - 10:10	69	12:35 - 12:40	67
07:40 - 07:45	76	10:10 - 10:15	57	12:40 - 12:45	60
07:45 - 07:50	80	10:15 - 10:20	54	12:45 - 12:50	66
07:50 - 07:55	65	10:20 - 10:25	55	12:50 - 12:55	65
07:55 - 08:00	77	10:25 - 10:30	58	12:55 - 13:00	62

Tabla 21: Flujo vehicular del día con mayor demanda (Intersección N° 05)

Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.	Periodo de análisis	Flujo en 5 min.
07:00 - 07:05	43	09:30 - 09:35	27	12:00 - 12:05	34
07:05 - 07:10	48	09:35 - 09:40	26	12:05 - 12:10	32
07:10 - 07:15	50	09:40 - 09:45	27	12:10 - 12:15	32
07:15 - 07:20	37	09:45 - 09:50	19	12:15 - 12:20	18
07:20 - 07:25	49	09:50 - 09:55	26	12:20 - 12:25	21
07:25 - 07:30	42	09:55 - 10:00	27	12:25 - 12:30	29
07:30 - 07:35	45	10:00 - 10:05	22	12:30 - 12:35	35
07:35 - 07:40	40	10:05 - 10:10	32	12:35 - 12:40	27
07:40 - 07:45	48	10:10 - 10:15	29	12:40 - 12:45	33
07:45 - 07:50	43	10:15 - 10:20	22	12:45 - 12:50	33
07:50 - 07:55	34	10:20 - 10:25	23	12:50 - 12:55	27
07:55 - 08:00	41	10:25 - 10:30	29	12:55 - 13:00	40

A continuación, se muestra los histogramas del flujo vehicular de cada intersección estudiada, observándose nuevamente en cada uno, la hora de referencia y el intervalo de 5 minutos con el flujo máximo. Estos gráficos indican la frecuencia de vehículos en un intervalo de 5 minutos durante las horas de análisis, comenzando a las 06:00 horas y terminando a las 21:00 horas.

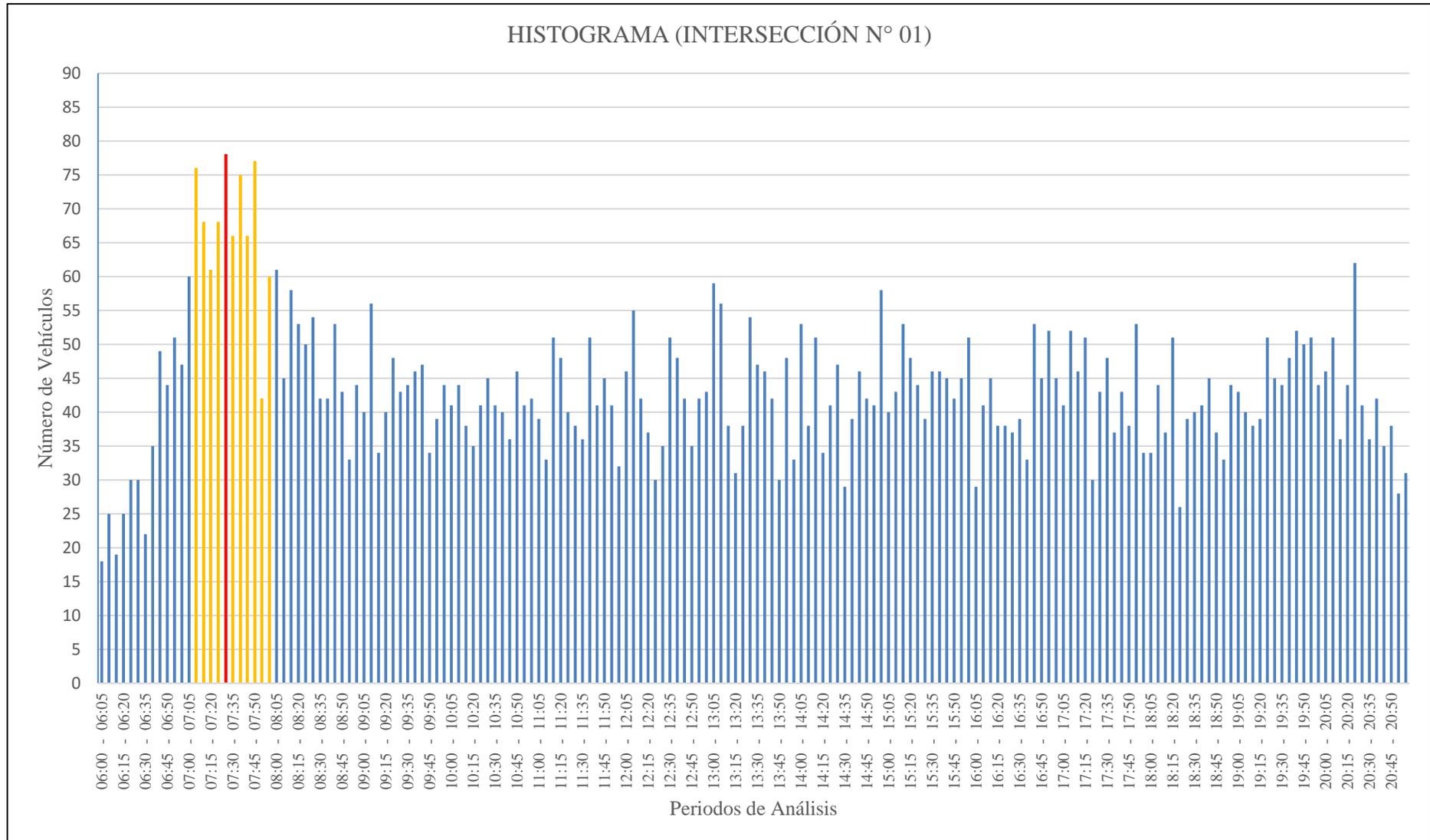


Figura 15: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 01)

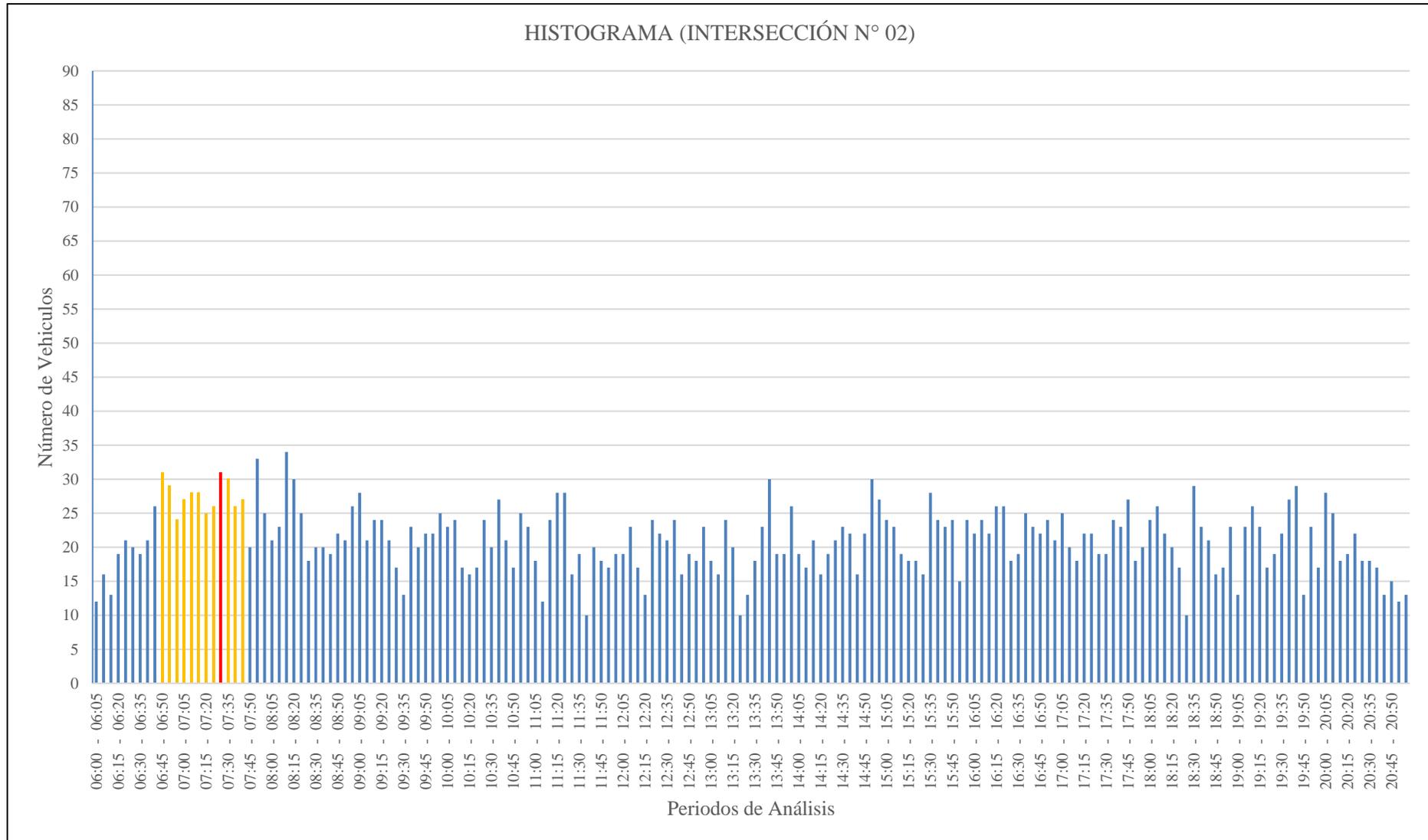


Figura 16: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 02)

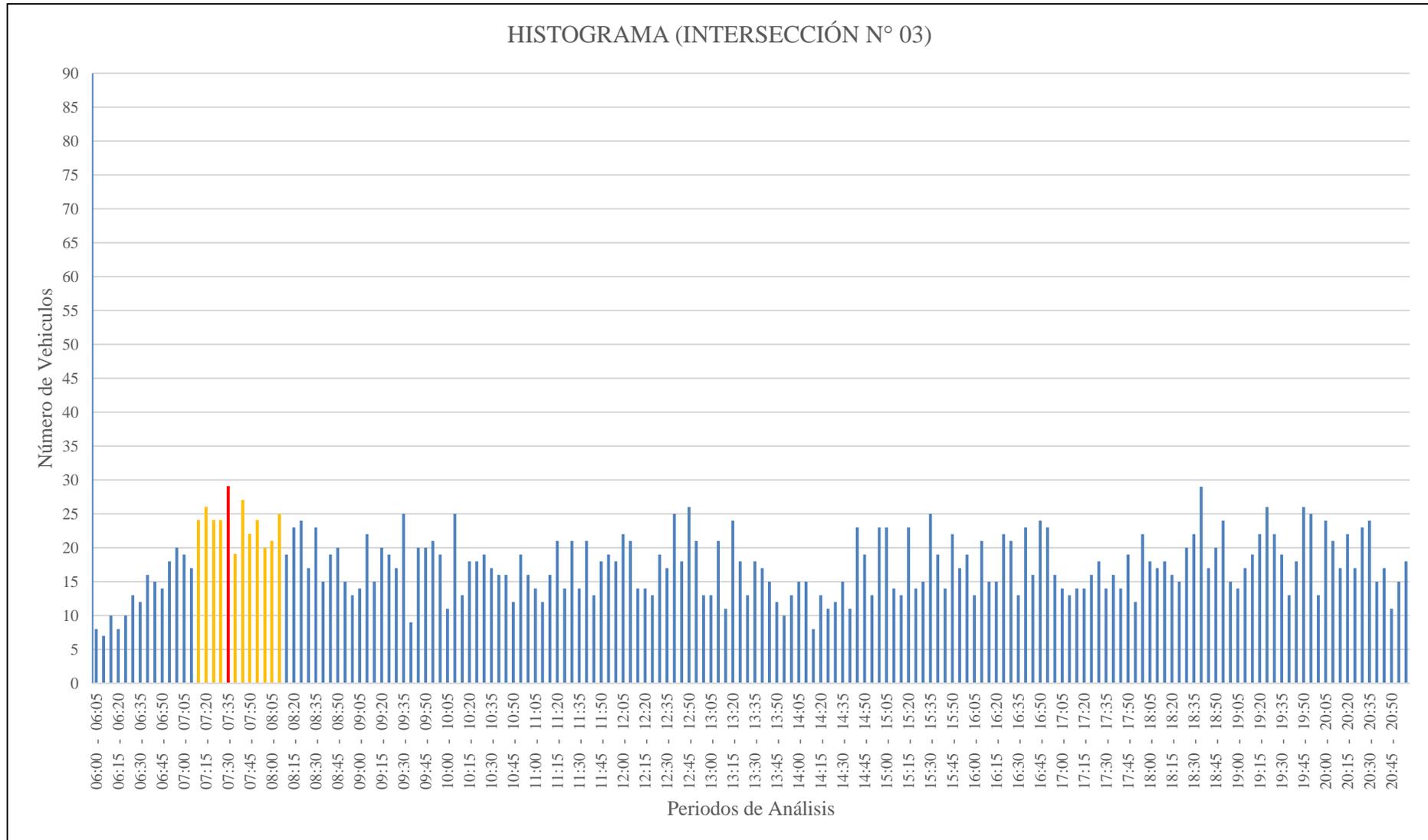


Figura 17: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 03)

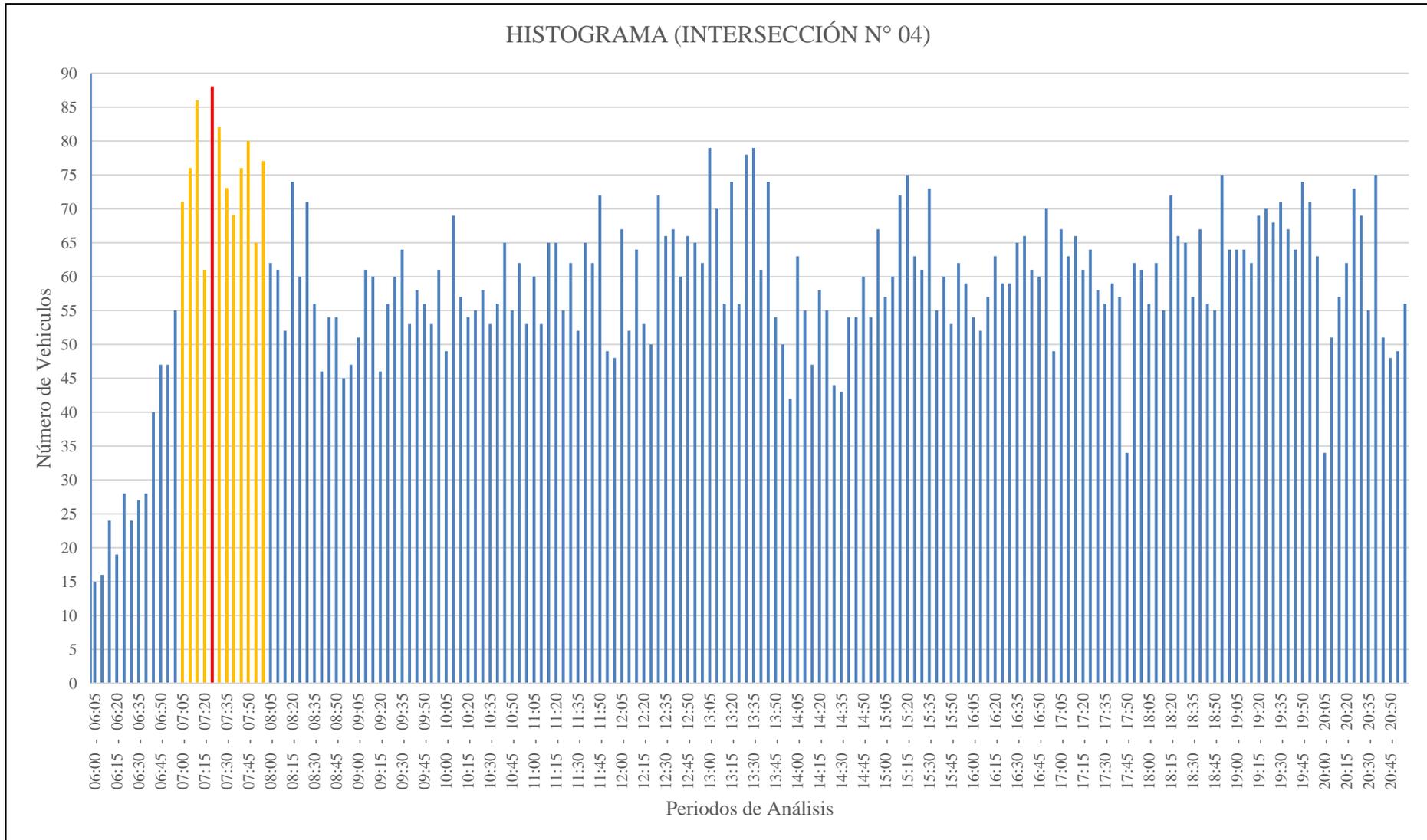


Figura 18: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 04)

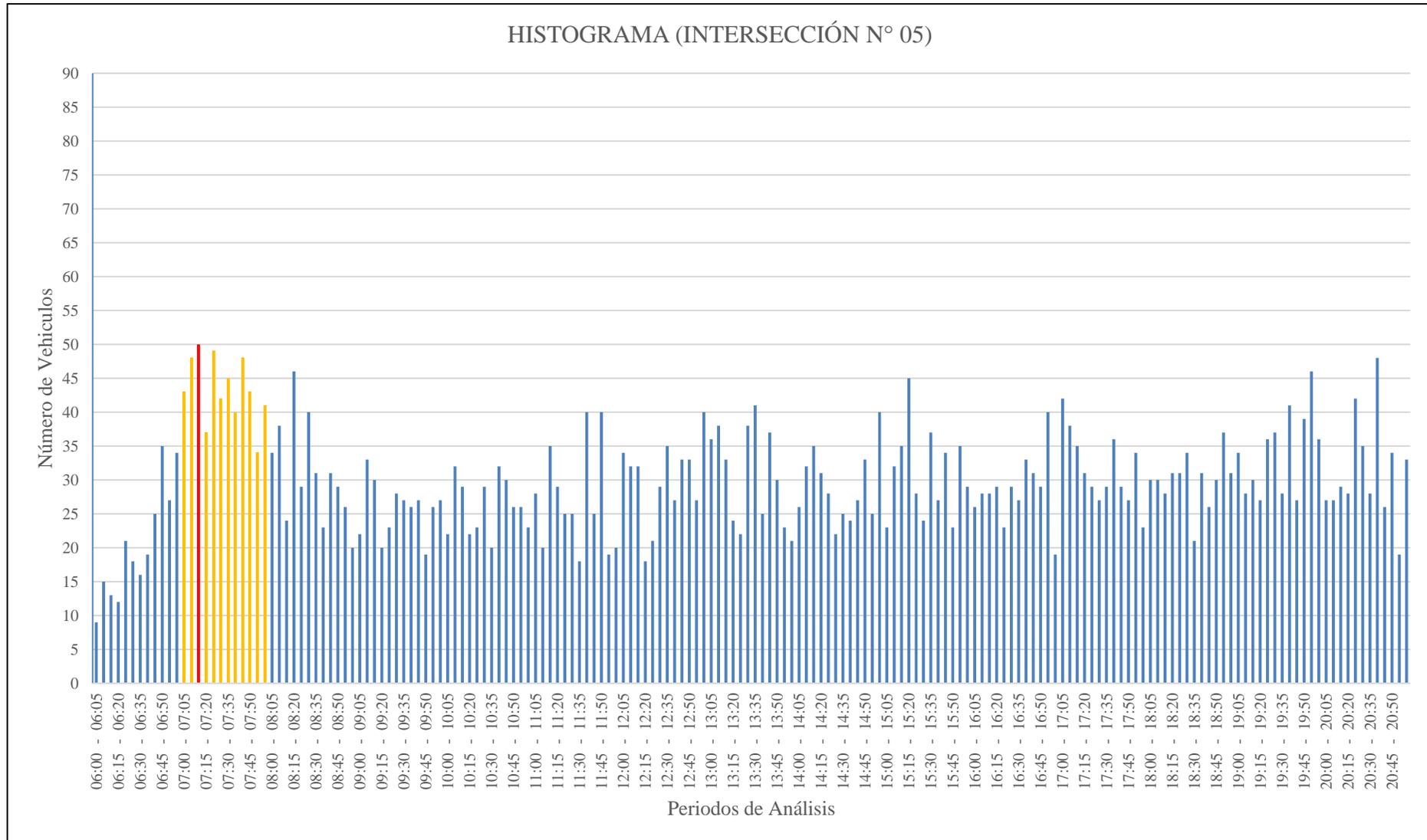


Figura 19: Histograma del flujo vehicular (Intersección N° 05)

Una vez obtenido la hora de referencia y flujo máximo en 5 minutos, se calculó el factor hora punta (FHP) de las intersecciones N° 1, 2, 3, 4 y 5, las cuales fueron 0.85, 0.89, 0.83, 0.86 y 0.87 respectivamente, dichos datos representan una proporción inferior a una hora muy cargada conformada con intervalos de 5 minutos como el más cargado observado.

Tabla 22: *Factor Hora Punta de cada intersección estudiada.*

FACTOR HORA PUNTA	I 01	I 02	I 03	I 04	I 05
FACTOR HORA PUNTA	0.85	0.89	0.83	0.86	0.87

NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA.

Se determinó el Nivel de Servicio de la **Intersección N° 04** (intersección semaforizada) con la implementación del manual HCM 2010, dicho análisis se logró gracias al estudio de tráfico realizado previamente realizado.

Dicho análisis se realizó en diversos pasos ya mostrados con anterioridad, por lo que a continuación se muestra los resultados con su interpretación de cada paso, donde finalmente se plasma el resultado final, siendo este, el nivel de servicio de esta intersección semaforizada.

Los parámetros y datos de entrada, como se establecieron, son los datos necesarios para iniciar el análisis, estos fueron según sus condiciones geométricas, de tráfico, modales y semaforicas. A continuación, se muestran dichos parámetros y datos obtenidos del plano topográfico (Anexo 04) y fichas de recolección (Anexo 01, 02 y 03).

Las características geométricas de la vía de segmento que llega a la intersección, son de 2.91 y 3.02 metros de ancho aguas abajo.

Tabla 23: Condiciones geométricas. (Intersección N° 04)

CONDICIONES GEOMÉTRICAS	LONGITUD
Jr. Apurímac :Carril 1 y 2	3.02
Jr. José Saboga :Carril 1 y 2	2.91

El aforo vehicular por dirección de la intersección semaforizada se muestra a continuación.

Tabla 24: Vol. vehicular por dirección en la Hora de Ref.(Intersección N° 04)

VOLUMEN VEHICULAR POR DIRECCIÓN EN LA HORA DE REFERENCIA	NORTE			ESTE		
	I	R	D	I	R	D
Dirección						
Veh. en los 5 min. más cargado	0	13	26	5	44	0
Total		39			49	
Veh. en la Hora de Referencia	0	145	240	26	495	0
Total		385			521	
FACTOR HORA PUNTA		0.823			0.886	

Los datos que intervinieron de otros modos de transporte, como el modo “peatón” y el modo “ciclista” se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 25: Aspectos modales que intervienen. (Intersección N° 04)

MEDICIONES Y AFORO	NORTE	ESTE
Longitud de Cruce Peatonal (m)	2.80	2.45
Ancho de Cruce Peatonal (m)	2	2
Peatones en la Hora de Ref. (p/h)	301	293
Ciclistas en la Hora de Ref. (c/h)	5	23

A continuación, se muestra el reglaje y tiempos efectivos de cada fase obtenidos mediante la ficha de recolección “CICLO SEMAFÓRICO” (Anexo 03).

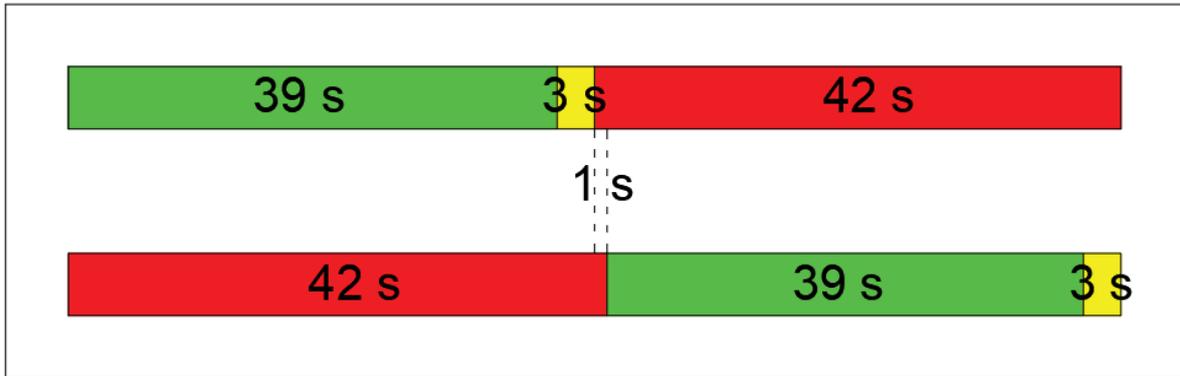


Figura 20: Reglaje semafórico (Intersección N° 04)

Tabla 26: Factores de condiciones semafóricas. (Intersección N° 04)

FACTORES (seg.)	NORTE	ESTE
Tiempo fase Verde (V)	39	39
Tiempo fase Amarilla (A)	3	3
Tiempo fase Roja (R)	43	42
Tiempo Simultaneo Rojo (SR)	1	1
Tiempo perdido puesta en marcha (I_1)	2	2
Extensión de verde efectivo (e)	2	2
Tiempo perdido - otro (I_2)	2	2
Tiempo perdido del ciclo (L)	4	4
Tiempo de verde efectivo (g)	38	38
Tiempo de rojo efectivo (r)	46	46

Mediante las condiciones anteriores y otros datos solicitados por la metodología, los datos y parámetros de entrada de la intersección fueron los siguientes.

Tabla 27: Datos y parámetros de entrada. (Intersección N° 04)

DATOS Y PARÁMETROS DE ENTRADA	NORTE			ESTE		
	I	R	D	I	R	D
Volumen vehicular (veh./h)	-	145	240	26	495	-
Número de carriles		2			2	
Ancho de Carril (m)		3.02			2.91	
FHP		0.823			0.886	
Vehículos pesados (%)		3.90%			4.03%	
Pendiente (%)		-1.76%			-1.18%	
Maniobras de estacionamiento		25			12	
Parada de autobuses		0			0	
Volumen de Peatones		301			293	
Volumen de ciclistas		5			23	
Ciclo semafórico (seg.)		84			84	
Verde efectivo (seg.)		38			38	
Ámbar más rojo (seg.)		45			45	

Paso 1: Determinar los grupos de movimientos y de carriles.

En base a información literaria se establecieron los siguientes grupos de movimientos y de carriles de la intersección semaforizada.

Grupo de movimientos:

Los grupos de movimientos presentes en la intersección son los siguientes.



Figura 21: Grupo de movimientos. (Intersección N° 04)

Grupo de carriles:

Los grupos de carriles presentes en la intersección son los siguientes

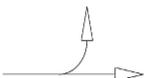


Figura 22: Grupo de carriles. (Intersección N° 04)

Paso 2: Determinar la tasa de flujo para cada grupo de movimiento

Mediante la ficha de recolección de datos se obtuvo los vehículos que transitan según su grupo de movimiento.

Tabla 28: Volumen vehicular por grupo de movimientos. (Intersección N° 04)

VOLUMEN VEHICULAR POR GRUPO DE MOVIMIENTOS	NORTE			ESTE		
						
Dirección	I	R	D	I	R	D
Veh. en la Hora de Referencia	0	145	240	26	495	0
Total		385			521	

Paso 3: Determinar la tasa de flujo para cada grupo de carriles

Se presenta las intensidades y las tasas de flujo para cada grupo de carril obtenidos mediante el Factor Hora Punta (FHP).

Tabla 29: Ajustes de vols. vehiculares por grupos de carril. (Intersección N° 04)

AJUSTES DE VOLUMENES VEHICULARES POR GRUPOS DE CARRIL	NORTE			ESTE		
	I	R	D	I	R	D
Volumen vehicular (veh./h)	0	145	240	26	495	0
Factor Hora Punta (FHP)		0.823			0.886	
Flujo ajustado, $V_p = V/FHP$ (veh./h)	0	176	291	29	559	0
Flujo ajustado en el G.C. (veh./h)		467			588	
Proporción de giros (G.I. o G.D.)	0.00	-	0.62	0.05	-	0.00

Paso 4: Determinar la tasa de flujo de saturación ajustada

Se calculó la tasa de flujo ajustada mediante los factores de ajuste mencionados por la metodología HCM 2010 que intervienen en el flujo, el flujo de saturación base disminuyó a flujos de saturación ajustados que se dirigen hacia el norte y al este en **815.70** y **901.31** vehículos por hora por carril, respectivamente.

Tabla 30: Flujo de saturación ajustado (Intersección N° 04)

FLUJO DE SATURACIÓN	NORTE	ESTE
		
S_o	1900	1900
(f_w)	1.000	0.960
(f_{HV})	0.963	0.961
(f_g)	1.009	1.006
(f_p)	0.888	0.920
(f_{bb})	1.000	1.000
(f_a)	0.900	0.900
(f_{LU})	1.000	1.000
(f_{bRTb})	0.850	1.000
(f_{bLTb})	1.000	0.950
$(f_{Rp b})$	0.651	1.000
$(f_{Lp b})$	1.000	0.650
S	815.70	901.61

Paso 5: Determinar la proporción de vehículos que llegan durante la fase verde.

Se dividió el número de vehículos que llegan durante la fase verde entre el número total de vehículos que llegan a la intersección en la hora de referencia, luego se calculó la relación de pelotón, determinando el tipo de llegada y calidad de progresión en cada acceso.

Tabla 31: Proporción de vehículos en fase verde. (Intersección N° 04)

PROPORCIÓN DE VEHÍCULOS QUE LLEGAN EN FASE VERDE	NORTE	ESTE
		
Vehículos totales en el acceso	385	521
Vehículos que llegan en fase verde	230	315
Proporción de vehículos que llegan en fase verde (P)	0.597	0.605
Tiempo efectivo de fase verde (g)	84	84
Ciclo semafórico (c)	37	38
Relación de Pelotón (Rp)	1.321	1.336
Tipo de llegada	4	4
Calidad de Progresión	Favorable	Favorable

Paso 6: Determinar la duración de la fase de semáforo

La intersección tiene un control prefijado, entonces la duración de fase es una “condición de entrada” y este paso se omite.

Paso 7: Determinar la capacidad y la relación de volumen - capacidad

La capacidad y la relación de volumen – capacidad cada grupo de carriles se utilizará la siguiente ecuación.

Tabla 32: Grado de Saturación. (Intersección N° 04)

Grado de Saturación (Xc)	NORTE	ESTE
Número de Carriles (N)	2.00	2.00
Flujo ajustado, v (veh/h)	467	587
Flujo de saturación, S	815.700	901.610
Ciclo semafórico (c)	84	84
Tiempo efectivo de fase verde (g)	38	38
Proporción de fase verde, (g/c)	0.452	0.452
Tiempo perdido puesta en marcha (l_1)	2	2
Tiempo perdido - otro (l_2)	2	2
Capacidad, (C)	738.014	815.742
Relación de velocidad y capacidad (X)	0.633	0.720
Relación de flujo, (Yc)	0.573	0.651
Grupo de carriles/fase critica	critico	critico
Sumatoria de relaciones de flujo críticos, ΣYc	1.224	
Tiempo perdido del ciclo (L)	8.000	
Grado de Saturación (Xc)	1.352	

Paso 8: Determinar las demoras

En este aparcado se calculó las demoras aun después de la hora de análisis, las demoras de los carriles que van hacia el norte y al este son **20.71** y **22.18** segundo por vehículo respectivamente, pero además estas demoras por carril ocasiono una demora total en la intersección por **21.53** segundos.

Tabla 33: Demora por carril e intersección. (Intersección N° 04)

DEMORAS DE LA INTERSECCIÓN	NORTE	ESTE
Ciclo semafórico (c)	84	84
Proporción de fase verde, (g/c)	0.452	0.452
Relación de volumen y capacidad (X)	0.633	0.720
Demora Uniforme (d1)	17.647	18.674
Duración de análisis (T)	1	1
Capacidad, (C)	738.014	815.742
Relación de volumen y capacidad (X)	0.633	0.720
Calibración de la demora incremental (k)	0.500	0.500
Factor de ajuste por ingreso Corriente arriba (l)	0.733	0.623
Demora Incremental (d2)	3.067	3.505
Demora por cola inicial (d3)	0	0
Demora (d)	20.713	22.179
Tasa de flujo del acceso V _A	467	587
Demora (DI)	21.530	

Paso 9: Determinar el Nivel de Servicio

Finalmente, con la demora total obtenida en el paso anterior se obtuvo el nivel de servicio de los carriles y consecuentemente de la intersección semaforizada.

Tabla 34: Nivel de Servicio según la demora de tráfico. (Intersección N° 04)

NIVEL DE SERVICIO DE LA INTERSECCION	NORTE	ESTE
Demora (d)	20.713	22.179
Nivel de Servicio Por Acceso	C	C
Demora (DI)	21.530	
Nivel de Servicio de la Intersección	C	

El nivel de servicio vehicular en la intersección semaforizada N° 4, formada por los jirones Apurímac y José Sabogal, presentó un NS “C”, lo cual indica que el nivel de servicio es normal, con una demora de 22 segundos.

NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN VÍAS DE SEGMENTO

Se determinó el nivel de servicio de los 4 segmentos que rodean directamente al mercado “San Antonio”, a continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada paso de la metodología HCM 2010, obteniendo como resultado final los niveles de servicio que presentan a los usuarios.

En el estudio de tráfico mostrado anteriormente se determinó los volúmenes de flujo vehicular y la hora de análisis de cada intersección, mostrando las mediciones de tráfico de cada uno de los extremos de los segmentos.

Se obtuvo todas las variables y elementos de entrada necesarios para efectuar el análisis, estos fueron obtenidos del levantamiento topográfico y el aforo vehicular, mientras se realizó este paso, se chequeo para detectar la aparición de desbordamiento desde una bahía de giro o desde un segmento en otro segmento. Es este caso la metodología procedió al no verse un desbordamiento.

Tabla 35: Datos y parámetros de entrada de las vías de segmento.

DATOS Y PARÁMETROS DE ENTRADA	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Flujo de demanda en intersección aguas arriba	249	130	155	390
Flujo de demanda en intersección aguas abajo	247	128	149	520
Flujo de demanda en la mitad del segmento	249	130	155	528
Flujo de vehículos que giran a la derecha	0	109	0	439
Proporción de vehículos que giran a la derecha	0.00	0.84	0.00	0.83
Flujo de vehículos que giran a la izquierda	150	0	130	78.00
Proporción de vehículos que giran a la izquierda	0.60	0.00	0.84	0.15
Número de carriles en la dirección de viaje	1	1	1	1
Longitud del Segmento	379.13	390.03	369.93	390.55
Ancho de intersección limite aguas arriba	15.74	19.37	20.29	20.42
Numero de accesos por el lado derecho	0	2	0	2
Numero de accesos por el lado izquierdo	2	0	2	0
Proporción de segmento con medida restrictiva	0	0	0	0
Proporción de segmento con solera derecha	1	1	1	1
Límite de Velocidad	25	25	25	25
Duración del periodo de análisis	1	1	1	1

Paso 1: Determinar el tiempo de movimiento

En este procedimiento se calculó de la velocidad de flujo libre, un factor de ajuste para la proximidad entre vehículos, y el tiempo en movimiento adicional debido a otras fuentes de demora. Cada resultado es mostrado en las tablas siguientes, que culmina con el cálculo del tiempo en movimiento en el segmento.

Tabla 36: Velocidad de flujo libre base de las vías de segmento.

VELOCIDAD DE FLUJO LIBRE BASE	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Velocidad constante (S_o)	37.35	37.35	37.35	37.35
Factor de ajuste para sección transversal (f_{cs})	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47
Densidad de puntos de acceso (D_A)	29.06	28.49	30.20	28.53
Factor de ajuste para puntos de acceso (f_A)	-2.27	-2.22	-2.36	-2.23
Velocidad de flujo libre base (S_{fo})	34.61	34.66	34.52	34.65

Esto muestra que la velocidad promedio de los vehículos que viajan a través del segmento fueron **34.61, 35.77, 34.52** y **33.54** millas/h de las calzadas 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Tabla 37: *Ajuste por espaciamiento de señales de las vías de segmento.*

AJUSTE POR ESPACIAMIENTO DE SEÑALES	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Ajuste por espaciamiento de señales (fL)	0.842	0.842	0.843	0.842

El factor de señales son **0.84, 0.83, 0.84** y **0.86** de las calzadas 1, 2, 3 y 4 respectivamente, estos factores calculados influenciaron en la elección del conductor respecto al flujo libre, las cuales son **29.16, 29.65, 29.12** y **29.68** millas por segundo de las calzadas anteriormente mencionadas y en el mismo orden como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 38: *Velocidad de flujo libre de las vías de segmento.*

VELOCIDAD DE FLUJO LIBRE	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Velocidad de flujo libre (Sf)	29.159	29.178	29.120	29.177

Los factores por proximidad que ajusta el tiempo en movimiento en flujo libre son **1.02, 1.01, 1.01** y **1.04** de las calzadas 1, 2, 3 y 4 respectivamente, estos factores tienen efecto en la densidad de tránsito.

Tabla 39: *Factor de ajuste por proximidad de las vías de segmento.*

FACTOR DE AJUSTE POR PROXIMIDAD	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Factor de ajuste por proximidad (fv)	1.019	1.009	1.011	1.044

Los vehículos que siguen a los vehículos que giran incurren en ciertas demoras, las cuales se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 40: *Velocidad mínima del 1° vehículo en cada vía de segmento (giro a la derecha)*

VELOCIDAD MINIMA DEL 1°	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
	1	2	3	4
Flujo en la aproximación al punto de acceso (Faprox)	-	130	-	528
Número de Carriles en la aproximación (Ncaprox)	-	1	-	1
Flujo de carril exterior (Fcex)	-	0.036	-	0.147
Tiempo de espaciamiento mínimo (Temin) s/veh	-	1.5	-	1.5
Parámetro de velocidad de flujo (Pvf)	-	0.04	-	0.19
Espaciamiento vehicular medio en una cola (Evmc)	-	25	-	25
Velocidad de giro a la derecha (Vgd)	-	15	-	15
Razón de desaceleración (Rda) ft/s ²	-	6.7	-	6.7
Tiempo de despeje girando a la derecha (Tdgd) s/veh	-	0.6	-	0.6
Tiempo de espaciamiento máximo del 1° (Temax) s/veh	-	5.35	-	5.35
Tiempo de espaciamiento medio del 1° (Temed) s/veh	-	3.38	-	3.19
Velocidad mínima del 1° vehículo (Vmin1°r) ft/s	-	29.69	-	28.47

Tabla 41: *Demora del primer vehículo en cada vía de segmento. (giro a la derecha)*

DEMORA DEL PRIMER VEHÍCULO	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
	1	2	3	4
Razón d aceleración (ra)	-	3.5	-	3.5
Demora del primer vehículo	-	2.47	-	2.86

Tabla 42: *Demora del segundo vehículo en cada vía de segmento. (giro a la derecha)*

DEMORA DEL SEGUNDO VEHÍCULO	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
	1	2	3	4
Tiempo de espaciamiento máximo del 2° (H2)	-	3.97	-	4.36
Tiempo de espaciamiento medio del 2° ()	-	2.71	-	2.80
Demora del segundo vehículo	-	1.25	-	1.56

Tabla 43: Demora del tercer y siguientes vehículos en cada calzada. (giro a la derecha)

DEMORA DEL TERCER Y SIGUIENTES VEHÍCULOS	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Tiempo de espaciamiento máximo del 3° (H3)	-	2.752	-	3.057
Tiempo de espaciamiento medio del 3° ()	-	2.121	-	2.241
Demora del tercer vehículo	-	0.631	-	0.817
Tiempo de espaciamiento máximo del 4° (H4)	-	2.131	-	2.317
Tiempo de espaciamiento medio del 4° ()	-	1.814	-	1.898
Demora del cuarto vehículo	-	0.317	-	0.419
Tiempo de espaciamiento máximo del 5° (H5)	-	1.817	-	1.919
Tiempo de espaciamiento medio del 5° ()	-	1.658	-	1.707
Demora del quinto vehículo	-	0.159	-	0.212
Tiempo de espaciamiento máximo del 6° (H6)	-	1.659	-	1.712
Tiempo de espaciamiento medio del 6° ()	-	1.579	-	1.605
Demora del sexto vehículo	-	0.079	-	0.107
Tiempo de espaciamiento máximo del 7° (H7)	-	-	-	1.607
Tiempo de espaciamiento medio del 7° ()	-	-	-	1.553
Demora del séptimo vehículo	-	-	-	0.054

Tabla 44: Proporción de vehículos girando a la derecha en carril derecho.

PROPORCIÓN DE VEHÍCULOS GIRANDO A LA DERECHA EN EL CARRIL DERECHO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Prop. de vehículos girando a la derecha en el carril derecho	0.000	0.838	0.000	0.831

Tabla 45: Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha.

DEMORA VEHICULAR POR MANIOBRA DE GIRO A LA DERECHA	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha (dt/r)	0.000	0.055	0.000	0.258

Tabla 46: Demora debido a giros a la derecha en cada calzada.

DEMORA DEBIDO A GIROS A LA DERECHA	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora debido a giros a la derecha (dap,r)	0.000	0.191	0.000	6.894

Tabla 47: Velocidad mínima del 1° vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)

VELOCIDAD MÍNIMA DEL 1°	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Flujo en la aproximación al punto de acceso (va)	249	-	155	528
Número de Carriles en la aproximación (n)	1	-	1	1
Flujo de carril exterior (qn)	0.07	-	0.04	0.15
Tiempo de espaciamiento mínimo	1.5	-	1.5	1.5
Parámetro de velocidad de flujo ()	0.08	-	0.05	0.19
Espaciamiento vehicular medio en una cola (Lh)	25	-	25	25
Velocidad de giro a la derecha (urt)	15	-	15	15
Razón de desaceleración (rd)	6.7	-	6.7	6.7
Tiempo de despeje del vehículo girando a la izquierda	0.6	-	0.6	0.6
Tiempo de espaciamiento máximo del 1° (H1)	5.34	-	5.33	5.35
Tiempo de espaciamiento medio del 1° ()	3.33	-	3.36	3.19
Velocidad mínima del 1° (um)	29.36	-	29.58	28.47

Tabla 48: Demora del primer vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)

DEMORA DEL PRIMER VEHÍCULO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Razón d aceleración (ra)	3.5	-	3.5	3.5
Demora del primer vehículo	2.563	-	2.477	2.860

Tabla 49: Demora del segundo vehículo en cada vía de segmento. (giro a la izquierda)

DEMORA DEL SEGUNDO VEHÍCULO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Tiempo de espaciamiento máximo del 2° (H2)	4.063	-	3.977	4.360
Tiempo de espaciamiento medio del 2° ()	2.739	-	2.715	2.802
Demora del segundo vehículo	1.324	-	1.262	1.557

Tabla 50: Demora del tercer y siguientes vehículos en cada calzada. (giro a la izquierda)

DEMORA DEL TERCER Y SIGUIENTES VEHÍCULOS	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Tiempo de espaciamiento máximo del 3° (H3)	2.824		2.762	3.057
Tiempo de espaciamiento medio del 3° ()	2.151		2.125	2.241
Demora del tercer vehículo	0.673		0.637	0.817
Tiempo de espaciamiento máximo del 4° (H4)	2.173		2.137	2.317
Tiempo de espaciamiento medio del 4° ()	1.834		1.817	1.898
Demora del cuarto vehículo	0.339		0.320	0.419
Tiempo de espaciamiento máximo del 5° (H5)	1.839		1.820	1.919
Tiempo de espaciamiento medio del 5° ()	1.669		1.660	1.707
Demora del quinto vehículo	0.170		0.160	0.212
Tiempo de espaciamiento máximo del 6° (H6)	1.670		1.660	1.712
Tiempo de espaciamiento medio del 6° ()	1.585		1.580	1.605
Demora del sexto vehículo	0.085		0.080	0.107
Tiempo de espaciamiento máximo del 7° (H7)	-	-	-	1.607
Tiempo de espaciamiento medio del 7° ()	-	-	-	1.553
Demora del séptimo vehículo	-	-	-	0.054

Tabla 51: Proporción de vehículos girando a la izquierda en carril derecho.

PROPORCIÓN DE VEHÍCULOS GIRANDO A LA IZQUIERDA EN EL CARRIL DERECHO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Prop. de vehículos girando a la izquierda en el carril derecho	0.820	-	0.082	0.148

Tabla 52: Demora vehicular por maniobra de giro a la izquierda.

DEMORA VEHICULAR POR MANIOBRA DE GIRO A LA IZQUIERDA	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora vehicular por maniobra de giro a la derecha (dt/l)	0.120	-	0.387	1.526

Tabla 53: Demora debido a giros a la izquierda en cada calzada.

DEMORA DEBIDO A GIROS A LA IZQUIERDA	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora debido a giros a la derecha (dap,l)	0.166	0.000	0.132	7.250

Tabla 54: Demora total por giros, tanto a la derecha como izquierda.

DEMORA DEBIDO A GIROS	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora debido a giros (dap)	0.333	0.381	0.264	13.787

Tabla 55: Demora debido a otras fuentes.

DEMORA DEBIDO A OTRAS FUENTES	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Flujo vehicular total en el segmento durante la HR	249	130	155	528
Flujo vehicular libre de maniobras de estacionamiento	234	122	139	504
Flujo vehicular afectado por maniobras de estacionamiento	15	8	16	24
Demora	1.084	1.108	1.858	0.818

Tabla 56: Tiempo de movimiento en el segmento.

TIEMPO DE MOVIMIENTO EN EL SEGMENTO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Pérdida de tiempo en la partida (I1)	2	2	2	2
Tiempo de movimiento en el segmento (TR)	10.446	10.687	10.880	28.231

Los tiempos de movimiento son **10.446**, **10.687**, **10.880** y **28.231** segundos las calzadas 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Paso 2: Determinar la demora a través del segmento

La demora incurrida a través del segmento calculada son **10.46**, **10.71**, **10.98** y **30.11** de las calzadas 1, 2, 3 y 4 respectivamente, estas demoras son el resultado de dos fuentes de retraso, una por control de tráfico y otra por la geometría de la intersección.

Tabla 57: Demora a través del segmento

DEMORA A TRAVES DEL SEGMENTO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Demora a través del segmento	10.46	10.71	10.98	30.11

Paso 3: Determinar la velocidad de viaje

Las velocidades resultantes de viaje calculada en la dirección y a lo largo de las calzadas 1, 2, 3 y 4 fueron **12.36, 12.43, 11.54** y **4.56** millas por hora respectivamente.

Tabla 58: *Velocidad de viaje.*

VELOCIDAD DE VIAJE	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Velocidad de Viaje (St,seg)	12.36	12.43	11.54	4.56

Paso 4: Determinar el nivel de servicio

Finalmente, con el porcentaje de la velocidad de flujo se calculó el nivel de servicio de las vías de segmento.

Tabla 59: *Nivel de Servicio de las vías de segmento.*

NIVEL DE SERVICIO	Calzada 1	Calzada 2	Calzada 3	Calzada 4
Porcentaje de la velocidad de flujo	36%	36%	33%	13%
Nivel de Servicio (NS)	E	E	E	F

El nivel de servicio vehicular en las vías de segmento (Calzadas 01, 02, 03 y 04), fueron, las tres primeras de NS “E”, lo cual indica que la serviciabilidad está entre intermedia y deficiente, con porcentaje de velocidad flujo de **36, 36, 33%** respectivamente; y la cuarta calzada indico un NS “F”, lo que muestra una serviciabilidad desfavorable, con un tiempo en el segmento por vehículo de **30.11** segundos.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En esta investigación se tubo limitaciones a la hora de considerar el ancho de cruces peatonales, como entre otros datos solicitados por la metodología, pues estas no están marcadas en la zona de estudio, el ente o grupo encargado de hacer la constante señalización no realizaron el constante mantenimiento de estas. Por lo que se detuvo en diversas ocasiones el desarrollo de la investigación, finalmente diversos datos se tuvieron que consultar con especialistas y el investigador tuvo que asumir en base a información recopilada.

El resultado obtenido del análisis del nivel de servicio vehicular en la intersección semaforizada resultó NS “C” (Tabla N° 35) Normal, pero los resultados del análisis de nivel de servicio vehicular en vías de segmento, arrojaron un NS de E, E, E y F (Tabla N° 60), de las calzadas 01,02,03,04 respectivamente, contrastando con la hipótesis, resultó verdadero, ya que se consideró entre el nivel C(normal) y E(deficiente).

En la investigación hecha en Colombia por (Naranjo Herrera, 2008), El nivel de servicio de sus vías de segmento son E y B, desfavorable y óptimo respectivamente, comparando con los resultados de esta investigación, los niveles de servicio de las vías de segmento fueron E y F (Tabla 35), por lo que podemos observar que encontramos similitud en ciertos resultados, como tener vías de segmento en estado desfavorable.

En la investigación hecha en Cusco por (Molina Navarrete, 2014) encontramos que el nivel de servicio de algunas de sus vías aledañas al Mercado San Pedro, presentaron un nivel de servicio bajo “F” y comparándolo con esta investigación, que también se estudia las vías aledañas a un mercado (Mercado San Antonio) tiene como nivel de servicio entre “E” y “F” (Tabla 35), observamos que este tipo de zonas a estudiar suele presentar niveles de servicio desfavorables.

En la investigación hecha en el Jr. Amalia Puga(Cajamarca) por (Llanos Sangay, 2018) vemos que sus intersecciones semaforizadas presentan un nivel de servicio Nivel “C”, comparando con la intersección semaforizada encontrada en las vías aledañas al Mercado San Antonio(Cajamarca), se observa que cuenta con el mismo nivel de servicio NS “C” (Tabla 35), por lo que podemos decir que existe cierta similitud en algunas intersecciones semaforizadas de la Ciudad de Cajamarca.

En base a las implicancias podemos decir que, la entidad que representa directamente a Cajamarca, la Municipalidad provincial de Cajamarca debería usar la información para mejorar el nivel de servicio en los puntos estudiados; e implementar la metodología en otras zonas. En un futuro, para otros investigadores se tiene como fuente de información sobre la aplicación de la metodología HCM 2010 para encontrar el nivel de servicio y plantear diversas alternativas de solución.

Las entidades que crean conveniente, pueden utilizar la aplicación de la metodología HCM 2010 en las vías aledañas al Mercado San Antonio, siendo estos puntos de alto tránsito y gran relevancia para la Ciudad de Cajamarca

En esta investigación se ha visto la necesidad de plantear propuestas de solución que puedan mejorar el nivel de servicio o flujo vehicular, siendo las entidades directamente relacionadas como la Municipalidad Provincial de Cajamarca y Policía Nacional del Perú (Cajamarca) las que pueden hacerse cargo de estas por ser vías urbanas y encontrarse en el interior de la Ciudad.

Con respecto a las conclusiones se puede mencionar que, se realizó el levantamiento topográfico, mostrando las características geométricas de las vías aledañas al mercado San Antonio, las cuales permitieron obtener las diversas pendientes, longitudes, cotas, etc, que

permitieron tener datos fundamentales para haber culminado esta investigación, como se muestra en el plano topográfico (Anexo 05).

El estudio de tráfico determinó como horas de referencia los periodos más cargados 7:05 – 8:05, 6:45 – 7:45, 7:00 – 8:00, 7:00 – 8:00, 7:00 – 8:00 am, para las intersecciones 01, 02, 03, 04 y 05 respectivamente, obteniendo un factor de hora punto de 0.85, 0.89, 0.82, 0.86, 0.87, en el mismo orden mencionado, observándose una casi simultaneidad en la hora de mayor tráfico vehicular en las vías aledañas al mercado “San Antonio”.

El nivel de servicio de los carriles que van al norte y al este (Jr. Apurímac y José Sabogal respectivamente) son “C”, y como resultado final se obtuvo que la intersección semaforizada presenta el servicio de nivel “C”, lo cual indica que la intersección tiene velocidad y libertad de maniobra más reducidas formando grupos; además que presenta un aumento de demoras de adelantamiento formando colas poco consistentes, concluyendo en que tiene un nivel de circulación “estable”

El nivel de servicio de los carriles 1, 2, 3(Jr. Tayabamba, Av. Chanchamayo y Jr. Apurímac) son “E”, lo que indica que las calzadas tienen velocidad reducida, formándose largas colas de vehículos, además, en la calzada 4 el nivel de servicio es F, formando largas y densas colas, teniendo una circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas, es este nivel se percibe una circulación de forma “forzada”.

Teniendo en cuenta el estudio realizado sobre el análisis vehicular en la periferia del mercado San Antonio, se identificó que en la actualidad las características geométricas, los sentidos de las vías, vehículos permitidos, ciclo semafórico, entre otros aspectos, permanecen igual, además que el parque automotor ha aumentado en grandes porcentajes a comparación de años anteriores no permitiendo una mejora en el nivel de servicio, por lo

que las principales soluciones o propuestas de mejora en base a los datos recolectados y resultados obtenidos, serían:

- a. La reubicación de los comerciantes ambulantes, dicha acción estaría a cargo de los agentes municipales o las autoridades competentes.
- b. Restringir el estacionamiento vehicular a lo largo de todas las calzadas durante los periodos, al menos con mayor demanda vehicular, lo que tendría como consecuencia un aumento significativo en el espacio para la circulación vehicular y por ende una reducción considerable en la saturación vehicular
- c. Continuar con la investigación en dicho lugar de estudio, incentivando a futuros colegas a ahondar con proyectos de investigación en los cuales se enfoquen en el modelado del estacionamiento por medio de ciertas metodologías o programas computacionales, cumpliendo así, como esta investigación, con la constante contribución a la comunidad científica y a nuestra ciudad.
- d. Abarcar más área de estudio, para que con ello se pueda profundizar con la reorganización, ya sea de sentidos de calles o la restricción de ciertos tipos de vehículos, como, por ejemplo, el transporte público o vehículos pesados (M2, M3 y N2 respectivamente) ponerlos en circulación estratégica a los alrededores del mercado.

- Alegre Escorza, M. (Agosto de 2016). TRANSPORTE URBANO: CÓMO RESOLVER LA MOVILIDAD EN LIMA Y CALLAO? http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/dp_transporte_urbano_sep.pdf.
- Andina. (14 de Noviembre de 2018). www.andina.com.co. (M. L. Berrio, Editor) Obtenido de <https://andina.com.co/blog/conoces-las-senales-de-transito-para-peatones/>
- Bañon Blazquez, L., & Bevía García, J. F. (2000). *Manual de Carreteras - Elementos y Proyecto* (Vol. 1). (Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., Ed.) España: Universidad de Alicante. Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/1788>
- Belda Esplugues, E. (2011). *MODELIZACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO EN AUTOPISTA EN TIEMPO PRESENTE PARA LA GESTIÓN DINÁMICA DEL TRAFICO*. Valencia, España.
- Comunidad Andina, S. (2019). ACCIDENTES DE TRÁNCITO EN LA COMUNIDAD ANDINA, 2019. <https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/DEstadisticos/SGDE917.pdf>, 39.
- Cuenca Poma, P. E. (2014). *Análisis de la capacidad y nivel de servicio aplicando metodología de HCM en la vía Loja-Zamora*. Loja, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA.
- Google. (2021). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-7.1536354,-78.5171944,19.75z?hl=es-419>
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México.
- Llanos Rimarachin, J. M. (2018). *ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS CON MAYOR AFLUENCIA DE LA AV. HOYOS RUBIO*. Cajamarca, Perú.
- Llanos Sangay, H. L. (2018). *ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIABILIDAD DEL JIRON AMALIA PUGA, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2018*. Cajamarca, Perú.
- Lucero Huamán, P. I. (2016). *NIVEL DE SERVICIO DE LA AV. ATAHUALPA, TRAMO CAJAMARCA - BAÑOS DEL INCA, EN BASE A LA TASA DE FLUJO VEHICULAR MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL HCM; 2016*. Cajamarca, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2003). *Reglamento Nacional de Vehículos*. Lima, Perú: Diario El Peruano. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_70.pdf
- Molina Navarrete, N. (2014). *EVALUACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE OPTIMIZACIÓN DE LA CAPACIDAD VIAL, CONGESTIÓN VEHICULAR Y ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR EN LAS PRINCIPALES INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS DEL CENTRO HISTÓRICO DEL DISTRITO DE SANTIAGO Y AVENIDAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN PEDRO*. Cusco, Perú.
- MVCS, M. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Perú.
- Naranjo Herrera, V. H. (2008). *ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ACCESO A LA CIUDAD DE MANIZALES*. Manizales, Colombia.

- Nina Huanca, A. (2017). *Optimización del tráfico vehicular en las principales intersecciones del Jr. Mariano Nuñez Butron del centro de la ciudad de Juliaca*. Puno, Perú.
- OMS, O. M. (2015). *INFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL 2015*. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.
- Osores Torres, V. (2016). *EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO POR ANALISIS DE TRÁFICO EN LA INTERSECCIÓN SEMOFORIZADA MARISCAL CASTILLA - JULIO SUMAR EL TAMBI, 2015*. Huancayo, Perú.
- Reyna Peña, P. (2015). *PROPUESTA DE MEJORA DE NIVELES DE SERVICIO EN DOS INTERSECCIONES*. Lima, Miraflores, Perú.
- Romana, M., Nuñez, M., Martínez, J. M., & Diez de Arizaleta, R. (2010). *MANUAL DE CAPACIDAD DE CARRETERAS - Traducción de HCM2010*. Madrid, España: FUNDACIÓN CONFEMENTAL.
- Thomson, I., & Bull, A. (Abril de 2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *REVISTA DE LA CEPAL* 76, 109 - 121.
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. (2010). *HIGHWAY CAPACITY MANUAL*. Washington, D.C., Estados Unidos: National Academy of Sciences, Engineering and Medicine.

Anexo 01:

Ficha de recolección de datos: “AFORO VEHICULAR”

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR		
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”		
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
Tipo de estructura:	Intersección N°1	Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio Fin : 09 de Junio
Calles :	Tayabamba Marañon	Hora de análisis :	Inicio : 06:00 Fin : 21:00
Ficha :	-	Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05	0	1	1	1	7	7	0	0	0	0	1	18
06:05 - 06:10	0	0	1	3	12	7	0	0	1	0	1	25
06:10 - 06:15	0	0	0	1	9	7	0	0	0	1	1	19
06:15 - 06:20	2	0	0	3	12	7	0	0	1	0	0	25
06:20 - 06:25	0	2	2	3	15	6	0	0	1	0	1	30
06:25 - 06:30	0	1	1	3	16	9	0	0	0	0	0	30
06:30 - 06:35	1	0	1	0	11	8	0	0	1	0	0	22
06:35 - 06:40	1	0	1	8	13	10	0	0	2	0	0	35
06:40 - 06:45	0	2	1	4	19	18	0	1	3	0	1	49
06:45 - 06:50	0	0	3	3	20	11	0	0	4	2	1	44
06:50 - 06:55	0	5	1	5	19	15	0	0	4	2	0	51
06:55 - 07:00	4	2	1	4	18	11	0	0	0	5	2	47
07:00 - 07:05	4	5	1	5	21	18	0	0	0	6	0	60
07:05 - 07:10	7	11	0	10	21	19	0	1	2	4	1	76
07:10 - 07:15	1	9	0	12	29	8	1	0	2	5	1	68
07:15 - 07:20	6	10	0	5	20	12	0	0	3	5	0	61
07:20 - 07:25	2	11	0	10	27	12	0	0	3	3	0	68
07:25 - 07:30	4	12	0	13	26	10	0	0	4	9	0	78
07:30 - 07:35	2	12	0	11	23	13	0	0	3	2	0	66
07:35 - 07:40	4	8	0	10	27	18	0	0	3	5	0	75
07:40 - 07:45	4	5	0	10	32	12	0	0	2	1	0	66
07:45 - 07:50	1	11	1	9	39	9	0	0	3	3	1	77
07:50 - 07:55	3	9	0	1	15	9	0	0	3	2	0	42
07:55 - 08:00	2	8	0	4	30	9	0	0	2	4	1	60
08:00 - 08:05	3	6	1	1	37	7	0	0	2	3	1	61
08:05 - 08:10	2	3	0	3	20	10	0	0	1	4	2	45
08:10 - 08:15	3	11	0	4	24	9	0	0	2	5	0	58
08:15 - 08:20	3	5	0	9	25	6	0	0	1	3	1	53
08:20 - 08:25	6	7	1	6	17	6	0	0	2	5	0	50
08:25 - 08:30	2	10	0	5	20	11	0	0	2	3	1	54
08:30 - 08:35	2	4	2	9	12	7	0	0	0	6	0	42
08:35 - 08:40	2	9	1	5	14	8	0	0	3	0	0	42
08:40 - 08:45	4	6	0	4	25	12	0	0	1	1	0	53
08:45 - 08:50	0	6	0	3	21	8	0	0	2	2	1	43
08:50 - 08:55	2	2	1	3	10	11	0	0	2	1	1	33
08:55 - 09:00	2	3	1	9	18	8	0	0	2	1	0	44
09:00 - 09:05	1	3	1	6	18	6	0	0	3	2	0	40
09:05 - 09:10	3	14	1	6	17	8	0	0	2	4	1	56
09:10 - 09:15	0	3	0	4	12	10	0	0	1	3	1	34
09:15 - 09:20	3	5	0	2	18	9	0	0	3	0	0	40

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR		
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”		
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
Tipo de estructura:	Intersección N°1	Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio Fin : 09 de Junio
Calles :	Tayabamba Marañon	Hora de análisis :	Inicio : 06:00 Fin : 21:00
Ficha :	-	Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
09:20 - 09:25	2	5	0	11	16	7	0	0	2	2	3	48
09:25 - 09:30	2	5	0	4	20	8	0	0	2	2	0	43
09:30 - 09:35	2	6	0	4	12	13	0	0	3	3	1	44
09:35 - 09:40	4	6	0	2	20	10	0	0	1	3	0	46
09:40 - 09:45	1	10	1	5	14	10	0	0	1	4	1	47
09:45 - 09:50	3	5	0	3	13	7	0	0	1	1	1	34
09:50 - 09:55	1	9	1	3	14	8	0	0	1	1	1	39
09:55 - 10:00	1	11	0	4	10	13	0	0	5	0	0	44
10:00 - 10:05	1	5	0	6	22	4	0	0	1	2	0	41
10:05 - 10:10	2	6	0	7	17	8	0	0	1	1	2	44
10:10 - 10:15	3	3	2	5	12	7	0	0	3	2	1	38
10:15 - 10:20	1	3	1	3	13	10	0	0	1	0	3	35
10:20 - 10:25	2	2	2	9	14	9	0	0	2	1	0	41
10:25 - 10:30	3	5	0	5	19	6	0	0	1	5	1	45
10:30 - 10:35	2	6	0	3	15	7	0	0	2	2	4	41
10:35 - 10:40	1	2	1	9	18	8	0	0	1	0	0	40
10:40 - 10:45	1	4	1	2	18	7	0	0	0	0	3	36
10:45 - 10:50	4	5	2	7	18	7	0	0	2	1	0	46
10:50 - 10:55	3	7	0	4	16	6	0	0	1	3	1	41
10:55 - 11:00	2	8	0	1	17	9	0	0	4	0	1	42
11:00 - 11:05	1	6	1	3	18	5	0	0	1	2	2	39
11:05 - 11:10	2	3	0	3	16	7	0	0	0	2	0	33
11:10 - 11:15	3	11	0	5	21	8	0	0	2	1	0	51
11:15 - 11:20	2	7	0	10	20	5	0	0	1	2	1	48
11:20 - 11:25	4	5	0	3	12	9	0	0	1	6	0	40
11:25 - 11:30	5	4	0	5	11	9	0	0	1	3	0	38
11:30 - 11:35	3	3	0	6	11	8	0	0	3	1	1	36
11:35 - 11:40	5	7	0	7	18	12	0	0	0	1	1	51
11:40 - 11:45	0	6	0	1	25	6	0	0	0	2	1	41
11:45 - 11:50	3	8	0	4	16	8	0	0	2	3	1	45
11:50 - 11:55	2	4	0	3	19	6	0	0	2	3	2	41
11:55 - 12:00	0	4	0	4	12	10	0	0	1	1	0	32
12:00 - 12:05	2	7	0	7	21	4	0	0	4	1	0	46
12:05 - 12:10	0	15	2	7	18	6	0	0	2	5	0	55
12:10 - 12:15	1	5	0	6	19	7	0	0	1	3	0	42
12:15 - 12:20	0	5	0	3	20	6	0	0	1	2	0	37
12:20 - 12:25	2	6	0	3	13	2	0	1	0	2	1	30
12:25 - 12:30	3	11	0	4	12	2	0	0	1	1	1	35
12:30 - 12:35	4	4	0	10	17	12	1	0	0	3	0	51
12:35 - 12:40	2	8	0	7	23	4	0	0	1	3	0	48

AFORO VEHICULAR				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estructura:	Intersección N°1		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
			Fin :	09 de Junio
Calles :	Tayabamba		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Marañon		Fin :	21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
12:40 - 12:45	4	6	1	5	16	4	0	0	3	2	1	42
12:45 - 12:50	3	4	0	5	11	9	0	0	0	1	2	35
12:50 - 12:55	3	3	0	7	16	6	0	0	1	5	1	42
12:55 - 13:00	8	3	1	8	17	4	0	0	2	0	0	43
13:00 - 13:05	8	10	0	8	22	6	0	0	1	2	2	59
13:05 - 13:10	5	11	1	11	18	6	0	0	2	2	0	56
13:10 - 13:15	3	9	0	3	14	7	0	0	0	1	1	38
13:15 - 13:20	1	3	0	9	8	3	0	0	1	5	1	31
13:20 - 13:25	5	6	0	5	10	4	0	0	2	6	0	38
13:25 - 13:30	4	7	0	8	20	6	0	0	0	9	0	54
13:30 - 13:35	2	8	0	8	17	9	0	0	0	2	1	47
13:35 - 13:40	1	9	0	6	16	8	0	0	3	3	0	46
13:40 - 13:45	2	1	0	3	17	9	0	0	1	8	1	42
13:45 - 13:50	3	2	0	3	8	5	0	0	3	4	2	30
13:50 - 13:55	5	6	0	8	16	8	0	0	3	2	0	48
13:55 - 14:00	1	7	0	2	9	8	0	0	2	3	1	33
14:00 - 14:05	0	7	0	10	25	7	0	0	1	3	0	53
14:05 - 14:10	3	3	0	5	14	11	0	0	0	2	0	38
14:10 - 14:15	4	5	0	5	23	7	0	0	5	2	0	51
14:15 - 14:20	1	5	0	3	18	3	0	0	3	1	0	34
14:20 - 14:25	0	5	0	7	17	11	0	0	0	1	0	41
14:25 - 14:30	1	6	0	3	26	7	0	0	1	2	1	47
14:30 - 14:35	5	2	0	4	11	6	0	0	0	1	0	29
14:35 - 14:40	3	5	2	4	16	9	0	0	0	0	0	39
14:40 - 14:45	3	8	0	8	16	6	0	0	4	1	0	46
14:45 - 14:50	0	4	0	5	21	11	0	0	0	1	0	42
14:50 - 14:55	3	6	0	3	16	8	0	0	0	4	1	41
14:55 - 15:00	7	16	0	3	16	10	0	0	4	1	1	58
15:00 - 15:05	3	9	1	2	12	7	0	0	2	4	0	40
15:05 - 15:10	2	7	0	6	12	9	0	0	4	3	0	43
15:10 - 15:15	4	8	1	6	19	10	0	0	1	3	1	53
15:15 - 15:20	1	7	0	7	21	7	0	0	2	2	1	48
15:20 - 15:25	2	9	0	5	13	10	0	0	3	2	0	44
15:25 - 15:30	4	6	0	2	15	11	0	0	1	0	0	39
15:30 - 15:35	2	2	1	11	15	9	0	0	1	5	0	46
15:35 - 15:40	5	3	0	5	19	8	0	0	0	5	1	46
15:40 - 15:45	4	6	0	7	16	11	0	0	0	1	0	45
15:45 - 15:50	1	6	0	6	14	10	0	0	3	2	0	42
15:50 - 15:55	2	5	1	4	16	8	0	0	3	4	2	45
15:55 - 16:00	4	5	2	8	22	8	0	0	2	0	0	51

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°1		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Tayabamba		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Marañon			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
16:00 - 16:05	1	4	0	1	11	9	0	0	1	1	1	29
16:05 - 16:10	4	3	0	8	16	6	0	0	2	1	1	41
16:10 - 16:15	3	6	0	2	23	9	0	0	0	2	0	45
16:15 - 16:20	0	4	0	3	18	9	0	0	1	2	1	38
16:20 - 16:25	2	8	0	4	14	9	0	0	0	1	0	38
16:25 - 16:30	4	4	0	3	14	9	0	0	1	1	1	37
16:30 - 16:35	2	5	0	6	14	7	0	0	4	1	0	39
16:35 - 16:40	5	2	0	4	13	7	0	0	1	0	1	33
16:40 - 16:45	2	10	0	10	16	10	0	0	1	4	0	53
16:45 - 16:50	3	6	0	7	15	9	0	0	3	2	0	45
16:50 - 16:55	0	8	0	11	24	5	0	0	1	3	0	52
16:55 - 17:00	3	5	0	7	21	4	0	0	2	2	1	45
17:00 - 17:05	2	6	0	3	22	6	0	0	1	1	0	41
17:05 - 17:10	3	11	0	5	22	4	0	0	2	3	2	52
17:10 - 17:15	3	9	0	7	17	8	0	0	1	1	0	46
17:15 - 17:20	4	5	0	10	20	8	0	0	3	1	0	51
17:20 - 17:25	4	6	0	6	10	3	0	0	1	0	0	30
17:25 - 17:30	1	8	1	7	16	7	0	0	1	1	1	43
17:30 - 17:35	8	6	0	4	19	7	0	0	2	2	0	48
17:35 - 17:40	1	8	0	3	19	3	0	0	2	0	1	37
17:40 - 17:45	3	5	0	5	24	5	0	0	0	1	0	43
17:45 - 17:50	4	8	0	6	7	12	0	0	0	1	0	38
17:50 - 17:55	5	11	0	5	17	6	0	0	6	3	0	53
17:55 - 18:00	1	7	0	3	13	7	0	0	2	1	0	34
18:00 - 18:05	0	5	0	5	16	4	0	0	1	3	0	34
18:05 - 18:10	5	4	0	7	14	6	0	0	3	2	3	44
18:10 - 18:15	2	1	0	2	21	5	0	0	3	3	0	37
18:15 - 18:20	4	12	0	3	22	5	0	0	1	4	0	51
18:20 - 18:25	2	4	0	1	12	4	0	0	0	3	0	26
18:25 - 18:30	3	6	0	5	16	5	0	0	1	3	0	39
18:30 - 18:35	7	7	0	7	8	6	0	0	3	1	1	40
18:35 - 18:40	4	8	0	3	18	5	0	0	0	3	0	41
18:40 - 18:45	4	8	0	4	20	2	0	0	3	4	0	45
18:45 - 18:50	1	2	0	10	12	6	0	0	1	5	0	37
18:50 - 18:55	5	3	0	1	15	5	0	0	1	3	0	33
18:55 - 19:00	4	6	1	4	17	7	0	0	4	1	0	44
19:00 - 19:05	5	9	0	6	15	2	0	0	1	4	1	43
19:05 - 19:10	1	8	1	7	13	7	0	0	1	2	0	40
19:10 - 19:15	0	6	1	2	19	5	0	0	4	1	0	38
19:15 - 19:20	3	4	0	6	16	6	0	0	2	2	0	39

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°1		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Tayabamba		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Marañon			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
17:40 - 17:45	3	5	0	5	24	5	0	0	0	1	0	43
17:45 - 17:50	4	8	0	6	7	12	0	0	0	1	0	38
17:50 - 17:55	5	11	0	5	17	6	0	0	6	3	0	53
17:55 - 18:00	1	7	0	3	13	7	0	0	2	1	0	34
18:00 - 18:05	0	5	0	5	16	4	0	0	1	3	0	34
18:05 - 18:10	5	4	0	7	14	6	0	0	3	2	3	44
18:10 - 18:15	2	1	0	2	21	5	0	0	3	3	0	37
18:15 - 18:20	4	12	0	3	22	5	0	0	1	4	0	51
18:20 - 18:25	2	4	0	1	12	4	0	0	0	3	0	26
18:25 - 18:30	3	6	0	5	16	5	0	0	1	3	0	39
18:30 - 18:35	7	7	0	7	8	6	0	0	3	1	1	40
18:35 - 18:40	4	8	0	3	18	5	0	0	0	3	0	41
18:40 - 18:45	4	8	0	4	20	2	0	0	3	4	0	45
18:45 - 18:50	1	2	0	10	12	6	0	0	1	5	0	37
18:50 - 18:55	5	3	0	1	15	5	0	0	1	3	0	33
18:55 - 19:00	4	6	1	4	17	7	0	0	4	1	0	44
19:00 - 19:05	5	9	0	6	15	2	0	0	1	4	1	43
19:05 - 19:10	1	8	1	7	13	7	0	0	1	2	0	40
19:10 - 19:15	0	6	1	2	19	5	0	0	4	1	0	38
19:15 - 19:20	3	4	0	6	16	6	0	0	2	2	0	39
19:20 - 19:25	2	9	0	8	17	4	0	0	1	9	1	51
19:25 - 19:30	2	8	0	6	17	8	0	0	3	1	0	45
19:30 - 19:35	2	8	0	6	17	3	0	0	3	5	0	44
19:35 - 19:40	0	6	0	9	21	5	0	0	1	6	0	48
19:40 - 19:45	1	8	0	6	26	6	0	0	2	1	2	52
19:45 - 19:50	3	6	1	8	20	4	0	0	3	2	3	50
19:50 - 19:55	3	7	2	9	21	3	0	0	1	5	0	51
19:55 - 20:00	1	8	0	3	24	3	0	0	2	3	0	44
20:00 - 20:05	4	4	0	7	21	4	0	0	3	3	0	46
20:05 - 20:10	4	6	3	5	23	7	0	0	1	2	0	51
20:10 - 20:15	1	5	0	1	20	5	0	0	2	2	0	36
20:15 - 20:20	0	3	0	7	25	5	0	0	1	3	0	44
20:20 - 20:25	6	9	0	6	29	2	0	0	0	10	0	62
20:25 - 20:30	0	2	0	6	24	3	0	0	3	3	0	41
20:30 - 20:35	5	4	0	6	14	3	0	0	0	4	0	36
20:35 - 20:40	4	5	2	1	21	4	0	0	0	5	0	42
20:40 - 20:45	2	4	0	4	17	4	0	0	1	3	0	35
20:45 - 20:50	4	4	0	5	20	1	0	0	0	3	1	38
20:50 - 20:55	1	0	1	4	14	2	0	0	3	3	0	28
20:55 - 21:00	0	3	2	3	17	1	0	0	1	1	3	31

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°2		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Tayabamba			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05	0	0	2	0	4	5	0	0	0	0	1	12
06:05 - 06:10	0	0	3	0	8	4	0	0	0	0	1	16
06:10 - 06:15	0	0	2	2	1	7	0	0	0	0	1	13
06:15 - 06:20	1	1	2	4	4	6	0	0	0	0	1	19
06:20 - 06:25	0	1	6	0	6	5	0	0	1	0	2	21
06:25 - 06:30	0	2	3	1	3	8	0	0	0	2	1	20
06:30 - 06:35	0	0	3	2	5	8	0	0	0	1	0	19
06:35 - 06:40	0	1	5	0	5	10	0	0	0	0	0	21
06:40 - 06:45	0	0	2	3	6	12	0	0	1	1	1	26
06:45 - 06:50	0	2	4	2	9	10	0	0	2	0	2	31
06:50 - 06:55	0	1	3	1	4	15	0	0	3	1	1	29
06:55 - 07:00	1	3	3	3	6	7	0	0	0	1	0	24
07:00 - 07:05	0	1	2	5	3	13	0	0	0	3	0	27
07:05 - 07:10	2	1	2	3	4	13	0	0	1	0	2	28
07:10 - 07:15	0	1	2	5	3	15	0	0	1	0	1	28
07:15 - 07:20	0	3	2	3	5	10	0	0	1	0	1	25
07:20 - 07:25	1	1	2	4	6	11	0	0	1	0	0	26
07:25 - 07:30	0	3	1	9	6	11	0	0	1	0	0	31
07:30 - 07:35	1	1	1	4	8	13	0	0	1	1	0	30
07:35 - 07:40	3	2	0	6	4	11	0	0	0	0	0	26
07:40 - 07:45	2	0	0	3	10	11	0	0	0	0	1	27
07:45 - 07:50	0	3	1	1	7	7	0	0	1	0	0	20
07:50 - 07:55	1	2	1	4	13	10	0	0	2	0	0	33
07:55 - 08:00	0	1	0	4	9	11	0	0	0	0	0	25
08:00 - 08:05	1	0	0	2	9	6	0	0	2	1	0	21
08:05 - 08:10	1	0	1	1	7	11	0	0	0	1	1	23
08:10 - 08:15	1	6	0	3	11	7	0	0	1	2	3	34
08:15 - 08:20	1	6	1	2	12	7	0	0	1	0	0	30
08:20 - 08:25	0	2	0	5	10	7	0	0	0	1	0	25
08:25 - 08:30	1	1	1	2	6	7	0	0	0	0	0	18
08:30 - 08:35	0	2	1	2	8	6	0	0	1	0	0	20
08:35 - 08:40	0	0	0	3	7	10	0	0	0	0	0	20
08:40 - 08:45	1	3	0	1	4	8	0	0	0	0	2	19
08:45 - 08:50	0	2	1	3	7	9	0	0	0	0	0	22
08:50 - 08:55	0	2	0	0	8	11	0	0	0	0	0	21
08:55 - 09:00	0	2	0	5	8	9	0	0	1	0	1	26
09:00 - 09:05	1	3	0	6	10	7	0	0	0	0	1	28
09:05 - 09:10	0	1	0	5	6	7	0	0	1	1	0	21
09:10 - 09:15	1	0	1	1	11	10	0	0	0	0	0	24
09:15 - 09:20	1	0	1	3	7	11	0	0	1	0	0	24

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°2		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Tayabamba			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
09:20 - 09:25	1	2	0	3	7	6	0	0	1	0	1	21
09:25 - 09:30	0	2	0	0	5	9	0	0	0	0	1	17
09:30 - 09:35	1	1	1	1	4	5	0	0	0	0	0	13
09:35 - 09:40	0	2	2	0	5	11	0	0	3	0	0	23
09:40 - 09:45	1	0	0	3	7	9	0	0	0	0	0	20
09:45 - 09:50	1	3	0	3	6	8	0	0	0	1	0	22
09:50 - 09:55	1	2	0	2	7	8	0	0	0	1	1	22
09:55 - 10:00	2	3	1	1	7	9	0	0	0	1	1	25
10:00 - 10:05	2	2	0	1	8	8	0	0	1	0	1	23
10:05 - 10:10	1	4	0	4	6	8	0	0	0	1	0	24
10:10 - 10:15	0	2	0	0	8	7	0	0	0	0	0	17
10:15 - 10:20	0	0	2	0	6	7	0	0	0	0	1	16
10:20 - 10:25	0	0	0	1	7	9	0	0	0	0	0	17
10:25 - 10:30	2	3	1	4	6	7	0	0	0	0	1	24
10:30 - 10:35	0	2	0	1	10	6	0	0	0	1	0	20
10:35 - 10:40	0	3	0	2	12	8	0	0	1	1	0	27
10:40 - 10:45	1	1	0	1	10	7	0	0	0	1	0	21
10:45 - 10:50	0	3	0	1	7	6	0	0	0	0	0	17
10:50 - 10:55	1	2	2	1	12	7	0	0	0	0	0	25
10:55 - 11:00	0	3	0	3	8	7	0	0	1	0	1	23
11:00 - 11:05	0	1	0	2	7	7	0	0	1	0	0	18
11:05 - 11:10	1	0	0	0	5	4	0	0	1	0	1	12
11:10 - 11:15	0	1	0	3	10	10	0	0	0	0	0	24
11:15 - 11:20	2	4	0	6	4	11	0	0	0	1	0	28
11:20 - 11:25	3	4	1	3	8	8	0	0	0	0	1	28
11:25 - 11:30	1	3	0	2	3	7	0	0	0	0	0	16
11:30 - 11:35	1	1	0	3	3	10	0	0	1	0	0	19
11:35 - 11:40	0	1	0	0	1	8	0	0	0	0	0	10
11:40 - 11:45	0	0	0	1	11	7	0	0	0	0	1	20
11:45 - 11:50	2	2	0	1	4	9	0	0	0	0	0	18
11:50 - 11:55	0	2	0	1	7	7	0	0	0	0	0	17
11:55 - 12:00	0	3	0	0	6	8	0	0	1	0	1	19
12:00 - 12:05	1	1	0	1	8	8	0	0	0	0	0	19
12:05 - 12:10	1	2	1	1	5	9	0	0	1	2	1	23
12:10 - 12:15	1	0	0	3	9	4	0	0	0	0	0	17
12:15 - 12:20	1	1	0	2	6	3	0	0	0	0	0	13
12:20 - 12:25	1	1	1	0	12	7	0	0	0	1	1	24
12:25 - 12:30	0	2	0	1	9	8	0	0	0	0	2	22
12:30 - 12:35	1	2	0	1	5	9	0	0	1	1	1	21
12:35 - 12:40	2	4	1	3	8	4	0	0	0	0	2	24

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°2		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Tayabamba			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
12:40 - 12:45	0	1	3	2	6	3	0	0	0	1	0	16
12:45 - 12:50	0	4	0	3	3	8	0	0	0	0	1	19
12:50 - 12:55	2	1	0	2	5	6	0	0	1	1	0	18
12:55 - 13:00	1	4	1	3	4	9	0	0	0	0	1	23
13:00 - 13:05	2	4	0	3	5	4	0	0	0	0	0	18
13:05 - 13:10	2	0	0	2	3	8	0	0	0	1	0	16
13:10 - 13:15	1	6	0	2	2	10	0	0	2	0	1	24
13:15 - 13:20	3	5	0	2	6	4	0	0	0	0	0	20
13:20 - 13:25	0	0	0	1	2	6	0	0	0	1	0	10
13:25 - 13:30	1	0	0	1	4	5	0	0	1	1	0	13
13:30 - 13:35	0	1	0	1	6	8	0	0	0	1	1	18
13:35 - 13:40	1	1	0	2	8	9	0	0	2	0	0	23
13:40 - 13:45	0	3	0	1	16	10	0	0	0	0	0	30
13:45 - 13:50	2	0	0	6	3	7	0	0	0	0	1	19
13:50 - 13:55	0	3	0	2	4	9	0	0	1	0	0	19
13:55 - 14:00	3	1	1	6	5	8	0	0	0	1	1	26
14:00 - 14:05	0	2	0	4	6	6	0	0	0	1	0	19
14:05 - 14:10	0	1	0	0	5	9	0	0	1	1	0	17
14:10 - 14:15	1	1	0	3	8	7	0	0	1	0	0	21
14:15 - 14:20	0	4	0	3	3	5	0	0	0	1	0	16
14:20 - 14:25	0	3	0	2	5	9	0	0	0	0	0	19
14:25 - 14:30	0	2	0	9	5	4	0	0	0	1	0	21
14:30 - 14:35	1	0	0	4	12	6	0	0	0	0	0	23
14:35 - 14:40	0	1	1	1	11	8	0	0	0	0	0	22
14:40 - 14:45	0	1	0	2	6	7	0	0	0	0	0	16
14:45 - 14:50	0	1	0	3	10	8	0	0	0	0	0	22
14:50 - 14:55	0	4	0	3	15	6	0	0	1	1	0	30
14:55 - 15:00	0	5	0	2	10	10	0	0	0	0	0	27
15:00 - 15:05	1	2	0	3	11	6	0	0	0	0	1	24
15:05 - 15:10	2	1	1	1	9	8	0	0	1	0	0	23
15:10 - 15:15	0	1	0	1	10	5	0	0	0	1	1	19
15:15 - 15:20	1	2	0	2	5	7	0	0	1	0	0	18
15:20 - 15:25	1	1	0	3	4	6	0	0	1	0	2	18
15:25 - 15:30	1	0	0	0	5	9	0	0	1	0	0	16
15:30 - 15:35	2	6	1	0	6	12	0	0	0	0	1	28
15:35 - 15:40	1	1	1	3	6	9	0	0	0	2	1	24
15:40 - 15:45	2	2	1	2	8	6	0	0	1	0	1	23
15:45 - 15:50	0	0	0	5	9	9	0	0	1	0	0	24
15:50 - 15:55	0	4	0	0	4	5	0	0	1	1	0	15
15:55 - 16:00	0	0	0	5	9	6	0	0	1	2	1	24

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°2		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Tayabamba			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
16:00 - 16:05	1	1	0	3	6	8	0	0	1	1	1	22
16:05 - 16:10	1	1	1	3	9	9	0	0	0	0	0	24
16:10 - 16:15	0	1	1	3	8	7	0	0	1	0	1	22
16:15 - 16:20	2	2	0	5	7	7	0	0	1	2	0	26
16:20 - 16:25	0	1	1	5	8	10	0	0	1	0	0	26
16:25 - 16:30	1	2	1	5	5	3	0	0	1	0	0	18
16:30 - 16:35	0	1	0	5	2	10	0	0	1	0	0	19
16:35 - 16:40	0	3	0	3	8	8	0	0	0	2	1	25
16:40 - 16:45	2	5	1	2	7	6	0	0	0	0	0	23
16:45 - 16:50	1	4	0	1	5	10	0	0	0	0	1	22
16:50 - 16:55	5	2	0	2	8	4	0	0	2	1	0	24
16:55 - 17:00	0	1	0	2	7	11	0	0	0	0	0	21
17:00 - 17:05	1	3	0	3	10	5	0	0	0	2	1	25
17:05 - 17:10	2	1	0	2	7	7	0	0	1	0	0	20
17:10 - 17:15	0	3	0	3	4	8	0	0	0	0	0	18
17:15 - 17:20	3	1	0	3	7	7	0	0	0	1	0	22
17:20 - 17:25	0	3	0	2	8	9	0	0	0	0	0	22
17:25 - 17:30	0	2	0	2	6	8	0	0	1	0	0	19
17:30 - 17:35	2	2	1	1	6	6	0	0	0	0	1	19
17:35 - 17:40	2	5	1	3	2	10	0	0	1	0	0	24
17:40 - 17:45	1	3	0	2	8	9	0	0	0	0	0	23
17:45 - 17:50	2	4	1	1	9	6	0	0	3	1	0	27
17:50 - 17:55	1	2	0	1	5	8	0	0	1	0	0	18
17:55 - 18:00	1	2	0	5	2	8	0	0	1	1	0	20
18:00 - 18:05	0	5	0	2	5	10	0	0	1	1	0	24
18:05 - 18:10	4	7	1	0	6	7	0	0	1	0	0	26
18:10 - 18:15	0	1	0	3	6	9	0	0	2	0	1	22
18:15 - 18:20	0	2	0	5	6	7	0	0	0	0	0	20
18:20 - 18:25	2	0	0	0	7	7	0	0	0	1	0	17
18:25 - 18:30	2	0	0	2	4	1	0	0	1	0	0	10
18:30 - 18:35	0	5	0	4	8	8	0	0	1	1	2	29
18:35 - 18:40	1	3	1	2	7	9	0	0	0	0	0	23
18:40 - 18:45	0	2	1	3	8	4	0	0	0	2	1	21
18:45 - 18:50	0	2	0	5	3	5	0	0	1	0	0	16
18:50 - 18:55	0	3	0	1	3	6	0	0	1	2	1	17
18:55 - 19:00	2	0	2	3	7	8	0	0	1	0	0	23
19:00 - 19:05	0	2	1	0	6	2	0	0	1	1	0	13
19:05 - 19:10	4	1	1	2	7	7	0	0	1	0	0	23
19:10 - 19:15	1	2	2	2	13	6	0	0	0	0	0	26
19:15 - 19:20	1	5	0	3	7	5	0	0	0	1	1	23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°2		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Tayabamba			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
17:40 - 17:45	1	3	0	2	8	9	0	0	0	0	0	23
17:45 - 17:50	2	4	1	1	9	6	0	0	3	1	0	27
17:50 - 17:55	1	2	0	1	5	8	0	0	1	0	0	18
17:55 - 18:00	1	2	0	5	2	8	0	0	1	1	0	20
18:00 - 18:05	0	5	0	2	5	10	0	0	1	1	0	24
18:05 - 18:10	4	7	1	0	6	7	0	0	1	0	0	26
18:10 - 18:15	0	1	0	3	6	9	0	0	2	0	1	22
18:15 - 18:20	0	2	0	5	6	7	0	0	0	0	0	20
18:20 - 18:25	2	0	0	0	7	7	0	0	0	1	0	17
18:25 - 18:30	2	0	0	2	4	1	0	0	1	0	0	10
18:30 - 18:35	0	5	0	4	8	8	0	0	1	1	2	29
18:35 - 18:40	1	3	1	2	7	9	0	0	0	0	0	23
18:40 - 18:45	0	2	1	3	8	4	0	0	0	2	1	21
18:45 - 18:50	0	2	0	5	3	5	0	0	1	0	0	16
18:50 - 18:55	0	3	0	1	3	6	0	0	1	2	1	17
18:55 - 19:00	2	0	2	3	7	8	0	0	1	0	0	23
19:00 - 19:05	0	2	1	0	6	2	0	0	1	1	0	13
19:05 - 19:10	4	1	1	2	7	7	0	0	1	0	0	23
19:10 - 19:15	1	2	2	2	13	6	0	0	0	0	0	26
19:15 - 19:20	1	5	0	3	7	5	0	0	0	1	1	23
19:20 - 19:25	0	0	1	1	10	3	0	0	0	2	0	17
19:25 - 19:30	0	3	1	3	2	8	0	0	0	0	2	19
19:30 - 19:35	0	2	0	2	9	7	0	0	2	0	0	22
19:35 - 19:40	1	2	0	5	11	5	0	0	0	1	2	27
19:40 - 19:45	2	6	1	1	9	8	0	0	1	1	0	29
19:45 - 19:50	2	3	0	1	3	1	0	0	1	2	0	13
19:50 - 19:55	3	1	2	1	10	3	0	0	1	2	0	23
19:55 - 20:00	0	1	0	2	11	2	0	0	1	0	0	17
20:00 - 20:05	3	5	2	5	6	3	1	0	0	0	3	28
20:05 - 20:10	0	2	4	3	8	6	0	0	1	0	1	25
20:10 - 20:15	2	3	4	0	4	3	0	0	1	1	0	18
20:15 - 20:20	3	1	0	0	11	3	0	0	1	0	0	19
20:20 - 20:25	2	0	0	1	10	4	0	0	2	3	0	22
20:25 - 20:30	1	2	0	2	6	5	0	0	1	0	1	18
20:30 - 20:35	3	1	2	3	5	3	0	0	0	1	0	18
20:35 - 20:40	1	1	0	1	8	5	0	0	0	0	1	17
20:40 - 20:45	0	3	2	2	2	2	0	0	1	0	1	13
20:45 - 20:50	0	1	0	2	7	3	0	0	1	1	0	15
20:50 - 20:55	1	2	1	1	3	1	0	0	2	0	1	12
20:55 - 21:00	0	1	2	2	4	2	0	0	0	2	0	13

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°3		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. Apurímac Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
				Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05	0	1	0	1	6	0	0	0	0	0	0	8
06:05 - 06:10	0	2	0	0	2	3	0	0	0	0	0	7
06:10 - 06:15	0	0	0	1	5	3	0	0	0	1	0	10
06:15 - 06:20	0	1	2	3	1	1	0	0	0	0	0	8
06:20 - 06:25	0	0	1	2	5	2	0	0	0	0	0	10
06:25 - 06:30	0	1	2	1	3	3	0	0	0	2	1	13
06:30 - 06:35	0	0	0	1	5	4	0	0	2	0	0	12
06:35 - 06:40	2	0	0	2	6	4	0	0	2	0	0	16
06:40 - 06:45	1	0	1	2	2	5	0	0	3	0	1	15
06:45 - 06:50	1	0	3	2	3	5	0	0	0	0	0	14
06:50 - 06:55	0	2	2	2	3	6	0	0	1	1	1	18
06:55 - 07:00	0	4	0	3	5	5	0	0	2	1	0	20
07:00 - 07:05	1	2	0	1	5	8	0	0	2	0	0	19
07:05 - 07:10	0	1	1	3	5	6	0	0	0	0	1	17
07:10 - 07:15	3	2	0	4	5	8	0	0	1	1	0	24
07:15 - 07:20	0	3	0	2	8	4	0	0	3	4	2	26
07:20 - 07:25	2	4	4	0	6	6	0	0	2	0	0	24
07:25 - 07:30	2	4	1	5	3	6	0	0	2	1	0	24
07:30 - 07:35	2	6	0	6	10	3	0	0	0	2	0	29
07:35 - 07:40	0	0	1	6	6	4	0	0	2	0	0	19
07:40 - 07:45	0	4	0	4	9	7	0	0	0	2	1	27
07:45 - 07:50	1	6	0	2	10	3	0	0	0	0	0	22
07:50 - 07:55	2	4	0	1	10	5	0	0	1	1	0	24
07:55 - 08:00	0	5	0	1	7	5	0	0	1	1	0	20
08:00 - 08:05	1	1	2	1	11	3	0	0	1	1	0	21
08:05 - 08:10	1	2	2	3	11	5	0	0	0	1	0	25
08:10 - 08:15	2	4	0	3	6	3	0	0	0	1	0	19
08:15 - 08:20	1	3	0	3	12	3	0	0	0	1	0	23
08:20 - 08:25	2	4	1	6	7	3	0	0	1	0	0	24
08:25 - 08:30	1	2	1	2	7	2	0	0	0	2	0	17
08:30 - 08:35	1	3	0	6	7	3	0	0	2	1	0	23
08:35 - 08:40	1	1	0	1	9	2	0	0	0	1	0	15
08:40 - 08:45	2	4	0	5	4	4	0	0	0	0	0	19
08:45 - 08:50	2	1	1	3	10	3	0	0	0	0	0	20
08:50 - 08:55	1	2	0	0	7	4	0	0	0	1	0	15
08:55 - 09:00	0	1	0	2	5	4	0	0	1	0	0	13
09:00 - 09:05	0	1	0	2	8	2	0	0	0	1	0	14
09:05 - 09:10	1	5	0	4	4	7	0	0	0	1	0	22
09:10 - 09:15	0	1	1	5	5	3	0	0	0	0	0	15
09:15 - 09:20	2	1	0	0	12	4	0	0	0	1	0	20

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°3		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. Apurímac Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
				Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
09:20 - 09:25	0	1	0	5	6	6	0	0	1	0	0	19
09:25 - 09:30	0	2	0	1	9	4	0	0	0	0	1	17
09:30 - 09:35	3	6	0	2	9	5	0	0	0	0	0	25
09:35 - 09:40	0	2	0	1	3	2	0	0	1	0	0	9
09:40 - 09:45	0	2	0	2	8	5	0	0	2	1	0	20
09:45 - 09:50	3	6	0	1	6	4	0	0	0	0	0	20
09:50 - 09:55	2	3	1	0	10	4	0	0	1	0	0	21
09:55 - 10:00	1	3	0	3	4	5	0	0	0	2	1	19
10:00 - 10:05	0	0	0	1	6	4	0	0	0	0	0	11
10:05 - 10:10	1	4	2	6	8	2	0	0	2	0	0	25
10:10 - 10:15	1	0	0	2	4	3	0	0	2	1	0	13
10:15 - 10:20	2	1	1	6	5	2	0	0	1	0	0	18
10:20 - 10:25	1	1	2	0	6	6	0	0	0	2	0	18
10:25 - 10:30	1	5	0	4	3	4	0	0	1	0	1	19
10:30 - 10:35	1	3	0	5	4	4	0	0	0	0	0	17
10:35 - 10:40	0	2	0	5	5	4	0	0	0	0	0	16
10:40 - 10:45	0	2	0	3	3	3	0	0	1	3	1	16
10:45 - 10:50	0	0	0	4	3	4	0	0	1	0	0	12
10:50 - 10:55	0	4	0	0	8	6	0	0	0	0	1	19
10:55 - 11:00	0	1	0	3	9	2	0	0	0	0	1	16
11:00 - 11:05	2	0	0	0	8	3	0	0	0	0	1	14
11:05 - 11:10	1	1	0	0	6	4	0	0	0	0	0	12
11:10 - 11:15	2	0	0	2	5	7	0	0	0	0	0	16
11:15 - 11:20	1	8	0	3	3	4	0	0	0	1	1	21
11:20 - 11:25	0	3	0	2	4	4	0	0	0	0	1	14
11:25 - 11:30	0	8	1	3	5	3	0	0	0	0	1	21
11:30 - 11:35	2	0	0	2	5	4	1	0	0	0	0	14
11:35 - 11:40	1	4	0	5	6	4	0	0	1	0	0	21
11:40 - 11:45	0	1	0	3	4	5	0	0	0	0	0	13
11:45 - 11:50	1	3	0	2	10	1	0	0	1	0	0	18
11:50 - 11:55	2	4	0	1	7	5	0	0	0	0	0	19
11:55 - 12:00	2	5	0	1	3	5	0	0	1	0	1	18
12:00 - 12:05	1	4	0	5	6	6	0	0	0	0	0	22
12:05 - 12:10	0	5	1	2	7	6	0	0	0	0	0	21
12:10 - 12:15	3	2	0	2	3	2	0	0	0	2	0	14
12:15 - 12:20	0	2	0	2	7	1	0	0	1	1	0	14
12:20 - 12:25	0	3	0	2	5	2	0	0	1	0	0	13
12:25 - 12:30	3	3	0	3	6	3	0	0	0	0	1	19
12:30 - 12:35	4	1	1	2	4	4	0	0	0	0	1	17
12:35 - 12:40	1	7	0	5	6	5	0	0	1	0	0	25

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°3		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. Apurímac Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
				Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
12:40 - 12:45	1	5	0	0	7	5	0	0	0	0	0	18
12:45 - 12:50	2	4	1	1	12	4	0	0	0	1	1	26
12:50 - 12:55	3	2	0	2	8	5	0	0	0	1	0	21
12:55 - 13:00	3	2	0	2	4	2	0	0	0	0	0	13
13:00 - 13:05	1	6	0	1	1	3	0	0	0	1	0	13
13:05 - 13:10	2	1	1	3	7	2	0	0	0	3	2	21
13:10 - 13:15	0	2	0	1	4	3	0	0	1	0	0	11
13:15 - 13:20	6	8	0	1	4	3	0	0	0	2	0	24
13:20 - 13:25	2	2	0	4	6	3	0	0	0	0	1	18
13:25 - 13:30	2	4	0	0	4	2	0	0	0	1	0	13
13:30 - 13:35	1	5	0	3	5	3	0	0	0	1	0	18
13:35 - 13:40	2	1	0	1	8	4	0	0	1	0	0	17
13:40 - 13:45	0	2	0	4	5	2	0	0	0	2	0	15
13:45 - 13:50	2	2	0	1	2	5	0	0	0	0	0	12
13:50 - 13:55	0	0	0	2	4	4	0	0	0	0	0	10
13:55 - 14:00	0	1	0	1	4	5	0	0	0	2	0	13
14:00 - 14:05	0	5	0	3	4	3	0	0	0	0	0	15
14:05 - 14:10	0	0	0	2	7	4	0	0	1	0	1	15
14:10 - 14:15	1	1	0	1	3	2	0	0	0	0	0	8
14:15 - 14:20	0	3	0	1	6	2	0	0	0	1	0	13
14:20 - 14:25	0	3	0	1	5	2	0	0	0	0	0	11
14:25 - 14:30	0	3	0	2	3	2	0	0	1	0	0	11
14:30 - 14:35	1	2	0	3	5	3	0	0	1	0	0	15
14:35 - 14:40	1	1	0	1	3	5	0	0	0	0	0	11
14:40 - 14:45	2	3	0	1	13	2	0	0	2	0	0	23
14:45 - 14:50	0	2	1	3	6	6	0	0	1	0	0	19
14:50 - 14:55	0	2	0	2	5	3	0	0	1	0	0	13
14:55 - 15:00	2	4	0	0	9	6	0	0	1	1	0	23
15:00 - 15:05	3	4	0	1	11	3	0	0	1	0	0	23
15:05 - 15:10	0	2	1	3	3	3	0	0	0	1	1	14
15:10 - 15:15	0	2	0	2	7	2	0	0	0	0	0	13
15:15 - 15:20	0	4	0	2	11	5	0	0	1	0	0	23
15:20 - 15:25	1	1	0	0	6	4	0	0	0	1	1	14
15:25 - 15:30	0	2	0	2	6	3	0	0	1	1	0	15
15:30 - 15:35	1	2	0	5	4	10	0	0	1	2	0	25
15:35 - 15:40	2	5	0	2	5	5	0	0	0	0	0	19
15:40 - 15:45	0	3	0	2	2	5	0	0	1	1	0	14
15:45 - 15:50	2	1	0	2	10	5	0	0	1	1	0	22
15:50 - 15:55	2	4	0	0	5	5	0	0	0	1	0	17
15:55 - 16:00	0	3	0	3	6	5	0	0	1	0	1	19

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°3		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. Apurímac Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
				Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
16:00 - 16:05	2	2	0	4	2	2	0	0	0	0	1	13
16:05 - 16:10	2	1	0	1	8	7	0	0	0	2	0	21
16:10 - 16:15	1	1	0	1	6	5	0	0	1	0	0	15
16:15 - 16:20	0	2	0	5	5	2	0	0	1	0	0	15
16:20 - 16:25	3	3	0	2	7	7	0	0	0	0	0	22
16:25 - 16:30	2	4	0	1	8	4	0	0	2	0	0	21
16:30 - 16:35	0	2	0	2	6	2	0	0	0	0	1	13
16:35 - 16:40	2	3	0	2	8	7	0	0	1	0	0	23
16:40 - 16:45	1	0	0	3	9	3	0	0	0	0	0	16
16:45 - 16:50	1	2	1	3	6	5	0	0	1	3	2	24
16:50 - 16:55	3	3	1	3	6	6	0	0	0	0	1	23
16:55 - 17:00	1	4	0	1	4	4	0	0	1	1	0	16
17:00 - 17:05	1	4	0	1	4	4	0	0	0	0	0	14
17:05 - 17:10	0	1	0	3	6	2	0	0	0	1	0	13
17:10 - 17:15	0	3	0	1	5	3	0	0	1	1	0	14
17:15 - 17:20	0	2	0	1	6	3	0	0	0	2	0	14
17:20 - 17:25	0	1	0	2	7	5	0	0	0	0	1	16
17:25 - 17:30	1	5	0	3	5	3	0	0	0	1	0	18
17:30 - 17:35	0	6	0	2	4	2	0	0	0	0	0	14
17:35 - 17:40	3	2	1	3	2	4	0	0	1	0	0	16
17:40 - 17:45	0	4	0	1	5	2	0	0	2	0	0	14
17:45 - 17:50	2	4	0	1	5	6	0	0	0	1	0	19
17:50 - 17:55	0	3	0	3	0	4	0	0	0	1	1	12
17:55 - 18:00	2	4	0	7	6	2	0	0	0	1	0	22
18:00 - 18:05	0	5	0	2	4	4	0	0	1	2	0	18
18:05 - 18:10	2	5	0	1	5	4	0	0	0	0	0	17
18:10 - 18:15	1	5	0	2	4	4	0	0	0	2	0	18
18:15 - 18:20	3	2	0	3	3	4	0	0	1	0	0	16
18:20 - 18:25	3	0	0	7	0	2	0	0	1	2	0	15
18:25 - 18:30	3	6	0	5	2	1	0	0	2	1	0	20
18:30 - 18:35	2	7	0	5	2	3	0	0	1	2	0	22
18:35 - 18:40	5	4	0	3	13	3	0	0	1	0	0	29
18:40 - 18:45	0	4	0	6	1	4	0	0	0	2	0	17
18:45 - 18:50	0	7	1	1	7	3	0	0	0	1	0	20
18:50 - 18:55	1	5	0	5	9	4	0	0	0	0	0	24
18:55 - 19:00	2	2	0	1	4	2	0	0	1	3	0	15
19:00 - 19:05	1	1	0	1	8	2	0	0	0	1	0	14
19:05 - 19:10	2	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	17
19:10 - 19:15	2	5	0	3	3	5	0	0	0	1	0	19
19:15 - 19:20	3	4	0	2	8	1	0	0	0	2	2	22

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°3		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. Apurímac Av. Chanchamayo		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
				Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
17:40 - 17:45	0	4	0	1	5	2	0	0	2	0	0	14
17:45 - 17:50	2	4	0	1	5	6	0	0	0	1	0	19
17:50 - 17:55	0	3	0	3	0	4	0	0	0	1	1	12
17:55 - 18:00	2	4	0	7	6	2	0	0	0	1	0	22
18:00 - 18:05	0	5	0	2	4	4	0	0	1	2	0	18
18:05 - 18:10	2	5	0	1	5	4	0	0	0	0	0	17
18:10 - 18:15	1	5	0	2	4	4	0	0	0	2	0	18
18:15 - 18:20	3	2	0	3	3	4	0	0	1	0	0	16
18:20 - 18:25	3	0	0	7	0	2	0	0	1	2	0	15
18:25 - 18:30	3	6	0	5	2	1	0	0	2	1	0	20
18:30 - 18:35	2	7	0	5	2	3	0	0	1	2	0	22
18:35 - 18:40	5	4	0	3	13	3	0	0	1	0	0	29
18:40 - 18:45	0	4	0	6	1	4	0	0	0	2	0	17
18:45 - 18:50	0	7	1	1	7	3	0	0	0	1	0	20
18:50 - 18:55	1	5	0	5	9	4	0	0	0	0	0	24
18:55 - 19:00	2	2	0	1	4	2	0	0	1	3	0	15
19:00 - 19:05	1	1	0	1	8	2	0	0	0	1	0	14
19:05 - 19:10	2	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	17
19:10 - 19:15	2	5	0	3	3	5	0	0	0	1	0	19
19:15 - 19:20	3	4	0	2	8	1	0	0	0	2	2	22
19:20 - 19:25	5	6	0	5	8	1	0	0	0	1	0	26
19:25 - 19:30	2	2	1	4	9	2	0	0	1	1	0	22
19:30 - 19:35	1	2	0	0	11	2	0	0	1	2	0	19
19:35 - 19:40	0	1	0	2	5	2	0	0	1	1	1	13
19:40 - 19:45	0	2	1	2	9	3	0	0	0	1	0	18
19:45 - 19:50	3	3	1	2	15	1	0	0	0	1	0	26
19:50 - 19:55	2	1	0	1	17	2	0	0	0	2	0	25
19:55 - 20:00	1	1	0	2	6	0	0	0	1	1	1	13
20:00 - 20:05	5	5	0	1	7	3	1	0	0	2	0	24
20:05 - 20:10	0	4	1	1	14	1	0	0	0	0	0	21
20:10 - 20:15	5	2	0	2	5	2	0	0	1	0	0	17
20:15 - 20:20	4	4	1	1	10	1	0	0	0	1	0	22
20:20 - 20:25	1	2	0	1	8	1	0	0	2	2	0	17
20:25 - 20:30	3	4	0	3	10	2	0	0	1	0	0	23
20:30 - 20:35	0	3	0	2	16	1	0	0	0	2	0	24
20:35 - 20:40	1	3	0	2	6	1	0	0	1	1	0	15
20:40 - 20:45	1	1	1	2	10	1	0	0	0	1	0	17
20:45 - 20:50	0	0	0	2	7	1	0	0	0	1	0	11
20:50 - 20:55	1	2	1	0	11	0	0	0	0	0	0	15
20:55 - 21:00	2	1	1	2	7	1	0	0	1	3	0	18

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Apurímac			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05	0	2	0	2	9	2	0	0	0	0	0	15
06:05 - 06:10	0	0	0	1	10	3	0	0	1	0	1	16
06:10 - 06:15	0	0	2	4	16	0	0	0	0	2	0	24
06:15 - 06:20	0	1	1	5	10	1	0	0	1	0	0	19
06:20 - 06:25	0	3	3	6	14	1	0	0	1	0	0	28
06:25 - 06:30	1	0	1	4	15	2	0	0	0	1	0	24
06:30 - 06:35	1	1	2	5	14	1	0	0	3	0	0	27
06:35 - 06:40	2	1	0	9	14	1	0	0	0	0	1	28
06:40 - 06:45	0	4	3	2	17	5	0	1	8	0	0	40
06:45 - 06:50	4	10	0	5	20	3	0	0	2	2	1	47
06:50 - 06:55	0	6	1	6	27	1	0	0	3	2	1	47
06:55 - 07:00	4	6	0	10	25	4	0	0	2	3	1	55
07:00 - 07:05	4	7	1	13	32	4	0	0	1	9	0	71
07:05 - 07:10	5	14	0	12	29	6	0	1	3	6	0	76
07:10 - 07:15	7	14	0	18	36	2	1	0	1	7	0	86
07:15 - 07:20	4	9	0	7	28	1	0	0	4	7	1	61
07:20 - 07:25	5	19	0	17	37	3	0	0	2	5	0	88
07:25 - 07:30	6	15	0	9	32	4	0	0	7	9	0	82
07:30 - 07:35	6	12	0	11	33	0	0	0	4	6	1	73
07:35 - 07:40	2	11	1	8	35	5	0	0	4	3	0	69
07:40 - 07:45	3	9	1	20	33	3	0	0	2	4	1	76
07:45 - 07:50	4	16	0	11	43	2	0	0	1	3	0	80
07:50 - 07:55	7	15	0	8	25	0	0	0	7	3	0	65
07:55 - 08:00	5	17	0	8	37	2	0	0	4	4	0	77
08:00 - 08:05	4	6	3	2	39	0	0	0	3	4	1	62
08:05 - 08:10	3	7	1	6	40	0	0	0	1	2	1	61
08:10 - 08:15	3	10	1	8	24	2	0	0	0	4	0	52
08:15 - 08:20	3	11	0	11	37	2	1	0	3	5	1	74
08:20 - 08:25	5	9	1	10	28	1	0	0	3	3	0	60
08:25 - 08:30	3	13	1	6	36	1	0	0	3	7	1	71
08:30 - 08:35	4	6	0	14	27	0	0	0	1	4	0	56
08:35 - 08:40	3	10	0	6	24	1	0	0	1	1	0	46
08:40 - 08:45	4	7	0	9	29	1	0	0	1	3	0	54
08:45 - 08:50	2	6	1	10	29	2	0	0	3	1	0	54
08:50 - 08:55	4	3	0	4	26	4	0	0	2	2	0	45
08:55 - 09:00	3	6	0	7	26	0	0	0	4	0	1	47
09:00 - 09:05	6	8	0	8	24	0	0	0	1	3	1	51
09:05 - 09:10	3	12	2	12	26	1	0	0	3	2	0	61
09:10 - 09:15	3	8	0	8	30	3	0	0	4	3	1	60
09:15 - 09:20	2	3	0	5	29	0	0	0	3	3	1	46

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Apurímac			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
09:20 - 09:25	2	5	0	14	30	0	0	0	3	1	1	56
09:25 - 09:30	4	8	0	6	30	2	0	0	2	6	2	60
09:30 - 09:35	8	9	0	6	32	0	0	0	3	4	2	64
09:35 - 09:40	4	9	0	7	24	2	1	0	2	4	0	53
09:40 - 09:45	2	9	0	8	28	1	0	0	6	4	0	58
09:45 - 09:50	6	12	2	2	28	0	0	0	2	2	2	56
09:50 - 09:55	2	14	1	5	27	1	0	0	0	3	0	53
09:55 - 10:00	7	13	0	6	28	3	0	0	3	1	0	61
10:00 - 10:05	2	8	0	5	30	2	0	0	0	2	0	49
10:05 - 10:10	6	15	2	11	23	2	0	0	5	3	2	69
10:10 - 10:15	6	5	1	11	25	2	0	0	3	4	0	57
10:15 - 10:20	2	9	0	10	25	3	0	0	4	0	1	54
10:20 - 10:25	6	8	0	7	24	1	0	0	2	5	2	55
10:25 - 10:30	3	12	0	10	22	3	0	0	2	5	1	58
10:30 - 10:35	4	9	0	8	25	1	0	0	2	3	1	53
10:35 - 10:40	1	9	0	9	30	3	0	0	1	3	0	56
10:40 - 10:45	6	8	1	9	32	3	0	0	4	1	1	65
10:45 - 10:50	5	12	1	9	24	0	0	0	3	1	0	55
10:50 - 10:55	2	12	0	4	40	0	0	0	1	2	1	62
10:55 - 11:00	6	5	0	4	28	1	0	0	5	3	1	53
11:00 - 11:05	5	11	2	5	26	1	0	0	3	6	1	60
11:05 - 11:10	4	10	0	3	29	1	0	0	2	3	1	53
11:10 - 11:15	6	12	0	8	35	1	0	0	0	2	1	65
11:15 - 11:20	3	7	0	8	38	2	0	0	2	4	1	65
11:20 - 11:25	6	9	0	7	26	0	0	0	4	2	1	55
11:25 - 11:30	3	12	1	9	25	2	0	0	2	7	1	62
11:30 - 11:35	5	8	0	11	21	0	0	0	5	2	0	52
11:35 - 11:40	6	8	0	13	26	6	0	0	1	3	2	65
11:40 - 11:45	7	6	0	6	37	1	0	0	3	0	2	62
11:45 - 11:50	6	15	0	8	34	2	0	0	1	4	2	72
11:50 - 11:55	5	6	0	3	30	0	0	0	0	2	3	49
11:55 - 12:00	7	6	0	8	22	1	0	0	3	0	1	48
12:00 - 12:05	5	8	0	10	35	2	0	0	4	3	0	67
12:05 - 12:10	2	10	1	4	26	1	0	0	3	5	0	52
12:10 - 12:15	4	12	0	6	30	2	0	0	1	8	1	64
12:15 - 12:20	1	7	1	5	31	0	0	0	3	5	0	53
12:20 - 12:25	2	9	0	3	26	2	0	0	3	3	2	50
12:25 - 12:30	13	13	0	11	28	0	0	1	3	2	1	72
12:30 - 12:35	7	12	0	10	29	1	0	0	1	6	0	66
12:35 - 12:40	3	11	0	13	36	0	1	0	0	2	1	67

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Apurímac			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
12:40 - 12:45	6	9	1	4	30	4	0	0	3	2	1	60
12:45 - 12:50	10	10	0	7	32	0	0	0	1	4	2	66
12:50 - 12:55	11	9	0	10	26	0	0	0	2	6	1	65
12:55 - 13:00	9	8	0	12	24	1	0	0	2	6	0	62
13:00 - 13:05	7	16	0	10	30	1	0	0	3	10	2	79
13:05 - 13:10	5	17	1	5	35	0	0	0	1	3	3	70
13:10 - 13:15	3	12	0	7	29	0	0	0	2	3	0	56
13:15 - 13:20	9	15	0	11	24	3	0	0	4	7	1	74
13:20 - 13:25	12	8	1	9	19	0	0	0	2	4	1	56
13:25 - 13:30	9	15	0	14	25	3	0	0	1	11	0	78
13:30 - 13:35	5	19	0	11	34	2	0	0	2	6	0	79
13:35 - 13:40	5	11	0	10	26	1	0	0	4	4	0	61
13:40 - 13:45	5	11	0	10	32	2	0	0	2	11	1	74
13:45 - 13:50	7	7	0	10	19	1	1	0	2	6	1	54
13:50 - 13:55	5	8	0	5	24	3	0	0	2	1	2	50
13:55 - 14:00	0	5	0	5	26	0	0	0	3	3	0	42
14:00 - 14:05	6	11	0	7	34	1	0	0	3	1	0	63
14:05 - 14:10	6	4	0	7	28	3	0	0	4	3	0	55
14:10 - 14:15	4	9	0	4	21	1	0	0	3	5	0	47
14:15 - 14:20	2	11	0	3	33	0	0	0	5	4	0	58
14:20 - 14:25	2	6	0	9	31	2	0	0	2	3	0	55
14:25 - 14:30	1	8	0	4	25	2	0	0	2	1	1	44
14:30 - 14:35	6	7	0	3	23	1	0	0	1	2	0	43
14:35 - 14:40	6	7	1	8	30	1	0	0	0	1	0	54
14:40 - 14:45	0	6	0	12	27	0	0	0	5	3	1	54
14:45 - 14:50	8	10	0	8	28	3	0	0	1	2	0	60
14:50 - 14:55	4	12	0	5	24	1	0	0	2	5	1	54
14:55 - 15:00	12	11	0	6	28	5	0	0	5	0	0	67
15:00 - 15:05	2	14	0	5	25	2	0	0	3	5	1	57
15:05 - 15:10	2	13	1	6	27	0	0	0	6	5	0	60
15:10 - 15:15	5	22	0	8	31	1	0	0	0	4	1	72
15:15 - 15:20	3	18	0	9	35	3	0	0	2	5	0	75
15:20 - 15:25	5	9	0	6	29	3	0	0	6	4	1	63
15:25 - 15:30	4	14	0	8	27	2	0	0	1	4	1	61
15:30 - 15:35	5	11	0	13	30	5	0	0	3	6	0	73
15:35 - 15:40	5	5	0	9	28	2	0	0	1	5	0	55
15:40 - 15:45	4	11	0	8	30	6	0	0	0	1	0	60
15:45 - 15:50	5	5	0	9	26	2	0	0	2	4	0	53
15:50 - 15:55	2	11	1	3	28	6	0	0	5	4	2	62
15:55 - 16:00	5	9	1	5	28	4	0	0	3	3	1	59

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Apurímac			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
16:00 - 16:05	4	10	1	5	27	2	0	0	1	2	2	54
16:05 - 16:10	2	8	0	6	27	3	0	0	3	2	1	52
16:10 - 16:15	3	10	0	6	28	3	0	0	3	4	0	57
16:15 - 16:20	3	12	0	10	26	4	0	0	3	4	1	63
16:20 - 16:25	3	10	0	7	31	2	0	0	3	3	0	59
16:25 - 16:30	8	10	0	6	23	2	0	0	3	5	2	59
16:30 - 16:35	3	13	0	12	26	3	0	0	6	2	0	65
16:35 - 16:40	4	10	0	8	34	4	0	0	1	2	3	66
16:40 - 16:45	5	6	0	10	32	1	0	0	4	3	0	61
16:45 - 16:50	6	5	0	8	26	6	0	0	2	5	2	60
16:50 - 16:55	6	11	0	7	33	4	0	0	3	5	1	70
16:55 - 17:00	2	9	1	6	23	1	0	0	3	3	1	49
17:00 - 17:05	2	14	0	10	31	4	0	0	1	3	2	67
17:05 - 17:10	6	7	0	10	29	2	0	0	4	5	0	63
17:10 - 17:15	2	15	1	9	33	0	0	0	2	4	0	66
17:15 - 17:20	5	8	0	9	32	2	0	0	3	2	0	61
17:20 - 17:25	3	14	0	13	30	1	0	0	0	3	0	64
17:25 - 17:30	5	15	0	8	24	1	0	0	1	3	1	58
17:30 - 17:35	2	7	0	9	30	1	0	0	1	6	0	56
17:35 - 17:40	4	14	0	8	22	3	0	0	6	2	0	59
17:40 - 17:45	4	15	0	7	29	0	0	0	0	1	1	57
17:45 - 17:50	3	9	0	4	13	3	0	0	0	1	1	34
17:50 - 17:55	5	12	0	10	21	1	0	0	7	5	1	62
17:55 - 18:00	5	8	0	17	23	1	0	0	3	4	0	61
18:00 - 18:05	1	9	1	9	25	2	0	0	4	5	0	56
18:05 - 18:10	13	7	0	4	30	1	0	0	3	3	1	62
18:10 - 18:15	1	9	1	11	26	2	0	0	1	3	1	55
18:15 - 18:20	11	12	0	12	25	0	0	0	2	9	1	72
18:20 - 18:25	8	13	0	9	25	2	0	0	3	6	0	66
18:25 - 18:30	7	14	0	9	27	2	0	0	4	2	0	65
18:30 - 18:35	9	7	0	10	22	0	0	0	3	6	0	57
18:35 - 18:40	4	14	0	9	32	1	0	0	3	4	0	67
18:40 - 18:45	7	11	0	6	23	2	0	0	2	4	1	56
18:45 - 18:50	3	9	1	9	22	2	0	0	2	7	0	55
18:50 - 18:55	7	11	0	8	38	2	0	0	3	6	0	75
18:55 - 19:00	3	13	1	11	27	1	0	0	0	8	0	64
19:00 - 19:05	6	11	0	8	30	1	0	0	4	4	0	64
19:05 - 19:10	4	11	0	10	29	1	0	0	0	8	1	64
19:10 - 19:15	2	16	0	9	24	2	0	0	5	4	0	62
19:15 - 19:20	7	12	0	10	25	1	0	0	3	11	0	69

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. Apurímac			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
17:40 - 17:45	4	15	0	7	29	0	0	0	0	1	1	57
17:45 - 17:50	3	9	0	4	13	3	0	0	0	1	1	34
17:50 - 17:55	5	12	0	10	21	1	0	0	7	5	1	62
17:55 - 18:00	5	8	0	17	23	1	0	0	3	4	0	61
18:00 - 18:05	1	9	1	9	25	2	0	0	4	5	0	56
18:05 - 18:10	13	7	0	4	30	1	0	0	3	3	1	62
18:10 - 18:15	1	9	1	11	26	2	0	0	1	3	1	55
18:15 - 18:20	11	12	0	12	25	0	0	0	2	9	1	72
18:20 - 18:25	8	13	0	9	25	2	0	0	3	6	0	66
18:25 - 18:30	7	14	0	9	27	2	0	0	4	2	0	65
18:30 - 18:35	9	7	0	10	22	0	0	0	3	6	0	57
18:35 - 18:40	4	14	0	9	32	1	0	0	3	4	0	67
18:40 - 18:45	7	11	0	6	23	2	0	0	2	4	1	56
18:45 - 18:50	3	9	1	9	22	2	0	0	2	7	0	55
18:50 - 18:55	7	11	0	8	38	2	0	0	3	6	0	75
18:55 - 19:00	3	13	1	11	27	1	0	0	0	8	0	64
19:00 - 19:05	6	11	0	8	30	1	0	0	4	4	0	64
19:05 - 19:10	4	11	0	10	29	1	0	0	0	8	1	64
19:10 - 19:15	2	16	0	9	24	2	0	0	5	4	0	62
19:15 - 19:20	7	12	0	10	25	1	0	0	3	11	0	69
19:20 - 19:25	4	17	0	9	30	0	0	0	6	3	1	70
19:25 - 19:30	6	9	0	10	33	1	0	0	3	6	0	68
19:30 - 19:35	8	9	0	8	34	0	0	0	4	8	0	71
19:35 - 19:40	3	8	0	12	32	0	0	0	2	10	0	67
19:40 - 19:45	2	10	0	10	32	0	0	0	3	7	0	64
19:45 - 19:50	6	11	2	14	32	2	0	0	4	1	2	74
19:50 - 19:55	4	10	0	12	33	1	0	0	2	7	2	71
19:55 - 20:00	4	7	0	10	32	2	0	0	4	4	0	63
20:00 - 20:05	6	6	0	9	3	1	0	0	1	8	0	34
20:05 - 20:10	2	12	0	8	23	0	0	0	2	4	0	51
20:10 - 20:15	5	6	2	10	24	3	0	0	3	4	0	57
20:15 - 20:20	5	10	0	9	31	1	0	0	0	5	1	62
20:20 - 20:25	5	9	0	9	34	0	0	0	5	11	0	73
20:25 - 20:30	4	5	0	14	34	1	0	0	2	9	0	69
20:30 - 20:35	5	7	0	5	32	1	0	0	2	2	1	55
20:35 - 20:40	6	16	1	8	31	3	0	0	2	8	0	75
20:40 - 20:45	0	4	2	7	34	0	0	0	1	3	0	51
20:45 - 20:50	3	8	0	7	24	0	0	0	1	3	2	48
20:50 - 20:55	3	4	0	5	33	1	0	0	0	3	0	49
20:55 - 21:00	2	10	0	6	24	2	0	0	2	6	4	56

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°5		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. José Sabogal			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05												0
06:05 - 06:10	0	0	0	2	9	2	0	0	1	0	1	15
06:10 - 06:15	0	0	0	4	8	0	0	0	0	1	0	13
06:15 - 06:20	0	0	0	3	8	1	0	0	0	0	0	12
06:20 - 06:25	1	2	2	4	10	1	0	0	1	0	0	21
06:25 - 06:30	0	0	1	2	13	2	0	0	0	0	0	18
06:30 - 06:35	1	0	2	3	8	1	0	0	1	0	0	16
06:35 - 06:40	1	0	0	7	10	1	0	0	0	0	0	19
06:40 - 06:45	0	1	1	2	12	3	0	1	5	0	0	25
06:45 - 06:50	1	9	0	4	15	2	0	0	2	2	0	35
06:50 - 06:55	0	1	2	3	17	1	0	0	2	1	0	27
06:55 - 07:00	3	1	0	7	16	3	0	0	2	1	1	34
07:00 - 07:05	4	5	2	5	18	3	0	0	0	6	0	43
07:05 - 07:10	5	10	0	8	15	4	0	1	2	3	0	48
07:10 - 07:15	1	8	0	11	23	0	1	0	1	5	0	50
07:15 - 07:20	3	5	0	3	19	1	0	0	3	3	0	37
07:20 - 07:25	1	9	0	11	21	2	0	0	2	3	0	49
07:25 - 07:30	1	8	0	6	17	0	0	0	4	6	0	42
07:30 - 07:35	2	9	0	9	18	0	0	0	3	4	0	45
07:35 - 07:40	1	5	0	3	23	5	0	0	2	1	0	40
07:40 - 07:45	2	4	1	12	24	2	0	0	2	1	0	48
07:45 - 07:50	3	6	0	6	25	1	0	0	0	2	0	43
07:50 - 07:55	3	7	0	2	15	0	0	0	4	3	0	34
07:55 - 08:00	2	7	0	3	24	1	0	0	2	2	0	41
08:00 - 08:05	2	4	0	1	22	0	0	0	2	2	1	34
08:05 - 08:10	2	4	0	4	24	0	0	0	1	2	1	38
08:10 - 08:15	1	3	0	4	13	0	0	0	0	3	0	24
08:15 - 08:20	2	7	0	6	24	1	0	0	2	4	0	46
08:20 - 08:25	2	5	0	7	12	1	0	0	1	1	0	29
08:25 - 08:30	3	4	0	6	18	1	0	0	3	4	1	40
08:30 - 08:35	2	3	0	7	15	0	0	0	0	4	0	31
08:35 - 08:40	2	7	0	2	10	1	0	0	1	0	0	23
08:40 - 08:45	3	5	0	4	16	1	0	0	0	1	1	31
08:45 - 08:50	2	4	1	6	13	1	0	0	2	0	0	29
08:50 - 08:55	4	1	0	2	15	1	0	0	1	1	1	26
08:55 - 09:00	2	2	0	2	12	0	0	0	2	0	0	20
09:00 - 09:05	1	3	0	5	12	0	0	0	1	0	0	22
09:05 - 09:10	1	8	2	5	13	0	0	0	2	2	0	33
09:10 - 09:15	1	5	0	3	13	2	0	0	2	3	1	30
09:15 - 09:20	2	1	0	1	13	0	0	0	2	1	0	20

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°5		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. José Sabogal			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
06:00 - 06:05	0	1	0	1	5	2	0	0	0	0	0	9
06:05 - 06:10	0	0	0	2	9	2	0	0	1	0	1	15
06:10 - 06:15	0	0	0	4	8	0	0	0	0	1	0	13
06:15 - 06:20	0	0	0	3	8	1	0	0	0	0	0	12
06:20 - 06:25	1	2	2	4	10	1	0	0	1	0	0	21
06:25 - 06:30	0	0	1	2	13	2	0	0	0	0	0	18
06:30 - 06:35	1	0	2	3	8	1	0	0	1	0	0	16
06:35 - 06:40	1	0	0	7	10	1	0	0	0	0	0	19
06:40 - 06:45	0	1	1	2	12	3	0	1	5	0	0	25
06:45 - 06:50	1	9	0	4	15	2	0	0	2	2	0	35
06:50 - 06:55	0	1	2	3	17	1	0	0	2	1	0	27
06:55 - 07:00	3	1	0	7	16	3	0	0	2	1	1	34
07:00 - 07:05	4	5	2	5	18	3	0	0	0	6	0	43
07:05 - 07:10	5	10	0	8	15	4	0	1	2	3	0	48
07:10 - 07:15	1	8	0	11	23	0	1	0	1	5	0	50
07:15 - 07:20	3	5	0	3	19	1	0	0	3	3	0	37
07:20 - 07:25	1	9	0	11	21	2	0	0	2	3	0	49
07:25 - 07:30	1	8	0	6	17	0	0	0	4	6	0	42
07:30 - 07:35	2	9	0	9	18	0	0	0	3	4	0	45
07:35 - 07:40	1	5	0	3	23	5	0	0	2	1	0	40
07:40 - 07:45	2	4	1	12	24	2	0	0	2	1	0	48
07:45 - 07:50	3	6	0	6	25	1	0	0	0	2	0	43
07:50 - 07:55	3	7	0	2	15	0	0	0	4	3	0	34
07:55 - 08:00	2	7	0	3	24	1	0	0	2	2	0	41
08:00 - 08:05	2	4	0	1	22	0	0	0	2	2	1	34
08:05 - 08:10	2	4	0	4	24	0	0	0	1	2	1	38
08:10 - 08:15	1	3	0	4	13	0	0	0	0	3	0	24
08:15 - 08:20	2	7	0	6	24	1	0	0	2	4	0	46
08:20 - 08:25	2	5	0	7	12	1	0	0	1	1	0	29
08:25 - 08:30	3	4	0	6	18	1	0	0	3	4	1	40
08:30 - 08:35	2	3	0	7	15	0	0	0	0	4	0	31
08:35 - 08:40	2	7	0	2	10	1	0	0	1	0	0	23
08:40 - 08:45	3	5	0	4	16	1	0	0	0	1	1	31
08:45 - 08:50	2	4	1	6	13	1	0	0	2	0	0	29
08:50 - 08:55	4	1	0	2	15	1	0	0	1	1	1	26
08:55 - 09:00	2	2	0	2	12	0	0	0	2	0	0	20
09:00 - 09:05	1	3	0	5	12	0	0	0	1	0	0	22
09:05 - 09:10	1	8	2	5	13	0	0	0	2	2	0	33
09:10 - 09:15	1	5	0	3	13	2	0	0	2	3	1	30
09:15 - 09:20	2	1	0	1	13	0	0	0	2	1	0	20

AFORO VEHICULAR				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estructura:	Intersección N°5		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
			Fin :	09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. José Sabogal		Fin :	21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
09:20 - 09:25	0	1	0	7	12	0	0	0	2	0	1	23
09:25 - 09:30	2	2	0	4	10	2	0	0	2	4	2	28
09:30 - 09:35	3	4	0	1	14	0	0	0	2	2	1	27
09:35 - 09:40	2	4	0	2	13	2	0	0	1	2	0	26
09:40 - 09:45	1	4	0	5	13	1	0	0	1	2	0	27
09:45 - 09:50	1	4	0	1	11	0	0	0	0	1	1	19
09:50 - 09:55	2	7	1	4	11	1	0	0	0	0	0	26
09:55 - 10:00	1	7	0	2	12	2	0	0	3	0	0	27
10:00 - 10:05	1	5	0	3	12	1	0	0	0	0	0	22
10:05 - 10:10	2	10	0	5	9	2	0	0	0	2	2	32
10:10 - 10:15	5	4	1	6	8	2	0	0	2	1	0	29
10:15 - 10:20	0	3	0	3	11	1	0	0	3	0	1	22
10:20 - 10:25	1	2	0	6	6	1	0	0	2	4	1	23
10:25 - 10:30	1	4	0	4	13	2	0	0	1	3	1	29
10:30 - 10:35	1	3	0	3	9	1	0	0	1	1	1	20
10:35 - 10:40	2	3	0	4	18	3	0	0	1	1	0	32
10:40 - 10:45	2	6	1	4	14	1	0	0	1	0	1	30
10:45 - 10:50	5	3	1	1	13	0	0	0	1	1	1	26
10:50 - 10:55	1	4	0	3	15	0	0	0	1	2	0	26
10:55 - 11:00	3	3	0	0	11	1	0	0	4	1	0	23
11:00 - 11:05	1	6	2	2	12	1	0	0	2	1	1	28
11:05 - 11:10	2	3	0	2	11	0	0	0	1	0	1	20
11:10 - 11:15	3	5	0	5	20	1	0	0	0	1	0	35
11:15 - 11:20	0	3	0	5	16	1	0	0	2	1	1	29
11:20 - 11:25	4	1	0	3	13	0	0	0	1	3	0	25
11:25 - 11:30	2	6	1	2	7	2	0	0	1	4	0	25
11:30 - 11:35	2	1	0	5	6	0	0	0	3	1	0	18
11:35 - 11:40	4	5	0	10	12	6	0	0	0	2	1	40
11:40 - 11:45	3	2	0	1	15	1	0	0	0	1	2	25
11:45 - 11:50	4	6	0	4	19	2	0	0	1	3	1	40
11:50 - 11:55	1	3	0	0	12	0	0	0	0	1	2	19
11:55 - 12:00	2	5	0	2	9	0	0	0	2	0	0	20
12:00 - 12:05	3	2	0	5	16	2	0	0	4	2	0	34
12:05 - 12:10	1	10	1	2	13	0	0	0	1	4	0	32
12:10 - 12:15	1	6	0	5	13	2	0	0	0	5	0	32
12:15 - 12:20	0	2	0	2	12	0	0	0	1	1	0	18
12:20 - 12:25	0	6	0	2	9	1	0	0	0	2	1	21
12:25 - 12:30	4	8	0	3	9	0	0	1	2	2	0	29
12:30 - 12:35	3	7	0	7	15	0	0	0	1	2	0	35
12:35 - 12:40	1	4	0	5	14	0	1	0	0	2	0	27

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	AFORO VEHICULAR			
	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°5		Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio
				Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar		Hora de análisis :	Inicio : 06:00
	Jr. José Sabogal			Fin : 21:00
Ficha :	-		Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
12:40 - 12:45	3	5	1	2	13	4	0	0	2	2	1	33
12:45 - 12:50	4	7	0	6	12	0	0	0	1	2	1	33
12:50 - 12:55	5	2	0	5	11	0	0	0	1	3	0	27
12:55 - 13:00	5	4	0	8	17	1	0	0	2	3	0	40
13:00 - 13:05	4	7	0	6	13	1	0	0	0	3	2	36
13:05 - 13:10	1	9	1	2	21	0	0	0	1	2	1	38
13:10 - 13:15	1	10	0	6	13	0	0	0	2	1	0	33
13:15 - 13:20	2	6	0	5	6	1	0	0	0	4	0	24
13:20 - 13:25	3	5	1	4	4	0	0	0	1	3	1	22
13:25 - 13:30	2	3	0	7	15	2	0	0	0	9	0	38
13:30 - 13:35	3	11	0	7	16	2	0	0	0	2	0	41
13:35 - 13:40	1	5	0	5	10	0	0	0	2	2	0	25
13:40 - 13:45	2	3	0	5	17	2	0	0	1	6	1	37
13:45 - 13:50	4	3	0	3	12	0	0	1	2	4	1	30
13:50 - 13:55	2	4	0	1	11	2	0	0	1	1	1	23
13:55 - 14:00	0	3	0	4	10	0	0	0	2	2	0	21
14:00 - 14:05	2	5	0	3	15	0	0	0	0	1	0	26
14:05 - 14:10	3	2	0	6	16	3	0	0	0	2	0	32
14:10 - 14:15	4	5	0	4	15	0	0	0	3	4	0	35
14:15 - 14:20	2	6	0	1	16	0	0	0	3	3	0	31
14:20 - 14:25	0	2	0	4	18	2	0	0	1	1	0	28
14:25 - 14:30	0	5	0	1	13	0	0	0	1	1	1	22
14:30 - 14:35	4	5	0	2	12	2	0	0	0	0	0	25
14:35 - 14:40	4	4	1	6	8	1	0	0	0	0	0	24
14:40 - 14:45	0	4	0	6	12	0	0	0	3	2	0	27
14:45 - 14:50	2	7	0	4	15	3	0	0	0	2	0	33
14:50 - 14:55	2	4	0	3	10	1	0	0	2	3	0	25
14:55 - 15:00	7	9	0	3	14	4	0	0	3	0	0	40
15:00 - 15:05	0	8	0	1	9	1	0	0	1	3	0	23
15:05 - 15:10	1	6	0	4	12	0	0	0	6	3	0	32
15:10 - 15:15	4	12	0	3	13	1	0	0	0	1	1	35
15:15 - 15:20	3	8	0	6	19	3	0	0	2	4	0	45
15:20 - 15:25	2	5	0	2	11	2	0	0	4	2	0	28
15:25 - 15:30	2	6	0	3	9	2	0	0	0	2	0	24
15:30 - 15:35	1	5	0	9	14	3	0	0	1	4	0	37
15:35 - 15:40	3	3	0	4	14	1	0	0	0	2	0	27
15:40 - 15:45	4	5	0	3	17	5	0	0	0	0	0	34
15:45 - 15:50	0	2	0	4	11	1	0	0	2	3	0	23
15:50 - 15:55	2	5	1	2	14	6	0	0	3	1	1	35
15:55 - 16:00	2	3	1	5	13	3	0	0	2	0	0	29

AFORO VEHICULAR			
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°5	Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar Jr. José Sabogal	Hora de análisis :	Inicio : 06:00 Fin : 21:00
Ficha :	-	Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
16:00 - 16:05	3	5	0	2	13	1	0	0	0	0	2	26
16:05 - 16:10	1	4	0	4	14	2	0	0	1	1	1	28
16:10 - 16:15	3	4	0	2	15	2	0	0	0	2	0	28
16:15 - 16:20	0	5	0	3	13	2	0	0	2	3	1	29
16:20 - 16:25	1	5	0	5	9	1	0	0	0	2	0	23
16:25 - 16:30	3	6	0	2	13	1	0	0	1	2	1	29
16:30 - 16:35	1	5	0	4	11	2	0	0	3	1	0	27
16:35 - 16:40	2	2	0	4	18	3	0	0	1	1	2	33
16:40 - 16:45	0	5	0	5	16	0	0	0	1	4	0	31
16:45 - 16:50	5	3	0	1	10	5	0	0	2	2	1	29
16:50 - 16:55	2	7	0	3	21	4	0	0	1	1	1	40
16:55 - 17:00	2	3	0	2	9	0	0	0	1	1	1	19
17:00 - 17:05	3	8	0	8	19	2	0	0	1	1	0	42
17:05 - 17:10	4	6	0	5	18	2	0	0	3	0	0	38
17:10 - 17:15	1	8	1	5	18	0	0	0	1	1	0	35
17:15 - 17:20	4	3	0	3	16	2	0	0	2	1	0	31
17:20 - 17:25	1	7	0	7	13	0	0	0	0	1	0	29
17:25 - 17:30	3	7	0	3	11	1	0	0	1	1	0	27
17:30 - 17:35	2	2	0	6	15	1	0	0	0	3	0	29
17:35 - 17:40	3	6	0	3	20	2	0	0	2	0	0	36
17:40 - 17:45	2	5	0	2	19	0	0	0	0	0	1	29
17:45 - 17:50	2	5	0	3	12	3	0	0	0	2	0	27
17:50 - 17:55	4	8	0	3	13	1	0	0	3	2	0	34
17:55 - 18:00	1	3	0	6	9	0	0	0	1	3	0	23
18:00 - 18:05	1	4	0	4	16	1	0	0	1	3	0	30
18:05 - 18:10	6	2	0	4	13	1	0	0	2	1	1	30
18:10 - 18:15	2	3	0	4	16	1	0	0	1	0	1	28
18:15 - 18:20	4	6	0	2	14	0	0	0	1	4	0	31
18:20 - 18:25	2	7	0	2	16	1	0	0	0	3	0	31
18:25 - 18:30	3	7	0	3	18	2	0	0	1	0	0	34
18:30 - 18:35	5	3	0	4	6	0	0	0	1	2	0	21
18:35 - 18:40	1	7	0	4	15	2	0	0	1	1	0	31
18:40 - 18:45	4	8	0	1	11	0	0	0	0	1	1	26
18:45 - 18:50	1	4	0	5	12	1	0	0	2	5	0	30
18:50 - 18:55	5	2	0	5	19	0	0	0	1	5	0	37
18:55 - 19:00	2	7	1	2	12	2	0	0	0	5	0	31
19:00 - 19:05	3	7	0	5	12	1	0	0	4	2	0	34
19:05 - 19:10	1	5	0	7	13	0	0	0	0	2	0	28
19:10 - 19:15	2	7	0	2	13	2	0	0	4	0	0	30
19:15 - 19:20	2	5	0	4	10	1	0	0	2	3	0	27

AFORO VEHICULAR			
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Tipo de estructura:	Intersección N°5	Fecha a analizar :	Inicio : 03 de Junio Fin : 09 de Junio
Calles :	Jr. La Mar Jr. José Sabogal	Hora de análisis :	Inicio : 06:00 Fin : 21:00
Ficha :	-	Día :	-

Veh. Tipo Intervalo	L1	L3	L5	M1		M2	M3		N1		N2	Total
	SCOOTER	MOTO LI.	TRIMOTO	AUTO	TAXI	MICROBUS	MINIBUS	OMNIBUS	ABIERTA	CERRADA	CAMION	
17:40 - 17:45	2	5	0	2	19	0	0	0	0	0	1	29
17:45 - 17:50	2	5	0	3	12	3	0	0	0	2	0	27
17:50 - 17:55	4	8	0	3	13	1	0	0	3	2	0	34
17:55 - 18:00	1	3	0	6	9	0	0	0	1	3	0	23
18:00 - 18:05	1	4	0	4	16	1	0	0	1	3	0	30
18:05 - 18:10	6	2	0	4	13	1	0	0	2	1	1	30
18:10 - 18:15	2	3	0	4	16	1	0	0	1	0	1	28
18:15 - 18:20	4	6	0	2	14	0	0	0	1	4	0	31
18:20 - 18:25	2	7	0	2	16	1	0	0	0	3	0	31
18:25 - 18:30	3	7	0	3	18	2	0	0	1	0	0	34
18:30 - 18:35	5	3	0	4	6	0	0	0	1	2	0	21
18:35 - 18:40	1	7	0	4	15	2	0	0	1	1	0	31
18:40 - 18:45	4	8	0	1	11	0	0	0	0	1	1	26
18:45 - 18:50	1	4	0	5	12	1	0	0	2	5	0	30
18:50 - 18:55	5	2	0	5	19	0	0	0	1	5	0	37
18:55 - 19:00	2	7	1	2	12	2	0	0	0	5	0	31
19:00 - 19:05	3	7	0	5	12	1	0	0	4	2	0	34
19:05 - 19:10	1	5	0	7	13	0	0	0	0	2	0	28
19:10 - 19:15	2	7	0	2	13	2	0	0	4	0	0	30
19:15 - 19:20	2	5	0	4	10	1	0	0	2	3	0	27
19:20 - 19:25	4	9	0	5	12	0	0	0	2	3	1	36
19:25 - 19:30	6	4	0	4	17	1	0	0	3	2	0	37
19:30 - 19:35	5	2	0	4	11	0	0	0	3	3	0	28
19:35 - 19:40	1	7	0	6	22	0	0	0	1	4	0	41
19:40 - 19:45	2	5	0	2	14	0	0	0	1	3	0	27
19:45 - 19:50	1	6	1	6	18	2	0	0	2	1	2	39
19:50 - 19:55	2	6	0	8	21	0	0	0	1	6	2	46
19:55 - 20:00	2	5	0	7	19	0	0	0	2	1	0	36
20:00 - 20:05	1	3	0	3	16	0	0	0	1	3	0	27
20:05 - 20:10	2	6	0	4	12	0	0	0	2	1	0	27
20:10 - 20:15	2	2	1	4	15	2	0	0	1	2	0	29
20:15 - 20:20	1	4	0	3	16	1	0	0	0	3	0	28
20:20 - 20:25	3	7	0	4	22	0	0	0	0	6	0	42
20:25 - 20:30	3	2	0	7	16	1	0	0	1	5	0	35
20:30 - 20:35	2	4	0	3	16	0	0	0	2	1	0	28
20:35 - 20:40	3	11	1	5	19	1	0	0	1	7	0	48
20:40 - 20:45	1	1	1	6	15	0	0	0	0	2	0	26
20:45 - 20:50	4	5	0	6	16	0	0	0	0	2	1	34
20:50 - 20:55	2	1	0	2	10	1	0	0	0	3	0	19
20:55 - 21:00	1	5	0	2	16	1	0	0	1	4	3	33

Anexo 02:

Ficha de recolección de datos: “AFORO VEHICULAR POR MOVIMIENTO EN LA HORA
DE REFERENCIA”

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estructura :	Intersección N°4	Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio
			Fin :	09 de Junio
Calles :	Jr. José Sabogal	Hora de análisis :	Inicio :	07:00
	Jr. Apurímac		Fin :	07:05
Ficha :	-	Día :	-	

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	4	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	5	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L5	TRIMOTO 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	2	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1	AUTO 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	5	-
		D(-90° aprox.)	7	-	-	-
	TAXI 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	18	-
		D(-90° aprox.)	11	-	-	-
M2	MICROBUS 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	3	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3	MINIBUS 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
	OMNIBUS 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1	ABIERTA 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
	CERRADA 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	7	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
N2	CAMIÓN 	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	0	0
		R (00° aprox.)	8	0	44	0
		D(-90° aprox.)	21	0	0	0

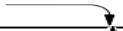
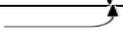
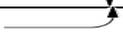
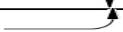
AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:05	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:10	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	5	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	2	-	10	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1	AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	8	-
		D(-90° aprox.)	3	-	-	-
	TAXI	I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	3	-	14	-
		D(-90° aprox.)	11	-	-	-
M2	MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	4	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
M3	MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
	OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	1	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1	ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	2	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
	CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	3	-
		D(-90° aprox.)	3	-	-	-
N2	CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	1	0
		R (00° aprox.)	6	0	47	0
		D(-90° aprox.)	21	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:10	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:15	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	1	-
		D(-90° aprox.)	3	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	8	-
		D(-90° aprox.)	5	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	11
			D(-90° aprox.)	5	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	2
			R (00° aprox.)	3	-	21
			D(-90° aprox.)	10	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	-
			D(-90° aprox.)	1	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	1
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	1
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	5
			D(-90° aprox.)	2	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
TOTAL			I (90° aprox.)	0	0	2
			R (00° aprox.)	10	0	48
			D(-90° aprox.)	26	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:15	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:20	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	3	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L3 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	2	-	5	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
L5 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	2	-	3	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	3	-
		R (00° aprox.)	4	-	16	-
		D(-90° aprox.)	6	-	-	-
M2 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	3	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	3	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
N2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	4	0
		R (00° aprox.)	13	0	33	0
		D(-90° aprox.)	12	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:20	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:25	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	1	-	-	-
		D(-90° aprox.)	4	-	-	-
L3 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	4	-	8	-
		D(-90° aprox.)	5	-	-	-
L5 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	2	-	10	-
		D(-90° aprox.)	4	-	-	-
M1 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	5	-	20	-
		D(-90° aprox.)	11	-	-	-
M2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	2	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1 		I (90° aprox.)	-	-	1	-
		R (00° aprox.)	-	-	1	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	3	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
N2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	5	0
		R (00° aprox.)	13	0	44	0
		D(-90° aprox.)	26	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:25	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:30	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	1	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	2	-
		R (00° aprox.)	3	-	6	-
		D(-90° aprox.)	4	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	3	-	5
			D(-90° aprox.)	1	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	3	-	17
			D(-90° aprox.)	12	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	3	-	-
			D(-90° aprox.)	1	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	4
			D(-90° aprox.)	1	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	7
			D(-90° aprox.)	1	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
TOTAL			I (90° aprox.)	0	0	2
			R (00° aprox.)	18	0	40
			D(-90° aprox.)	22	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:30	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:35	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso				
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE	
L1 		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	3	-	2	-	
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-	
L3 		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	3	-	9	-	
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-	
L5 		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	-	-	-	-	
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-	
M1  		I (90° aprox.)	-	-	1	-	
		R (00° aprox.)	2	-	9	-	
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-	
			I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3  		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	-	-	-	-	
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-	
			I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	3	-
			D(-90° aprox.)	1	-	-	-
N1 		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	1	-	4	-	
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-	
N2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	1	-	-	-	
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-	
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	2	0	
		R (00° aprox.)	14	0	43	0	
		D(-90° aprox.)	14	0	0	0	

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:35	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:40	
Ficha :	-		Día :	-		
Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	1	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	6	-
		D(-90° aprox.)	5	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	3	-	3
			D(-90° aprox.)	2	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	1
			R (00° aprox.)	7	-	21
			D(-90° aprox.)	6	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	5
			D(-90° aprox.)	-	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	2
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	1
			D(-90° aprox.)	2	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	1	0
		R (00° aprox.)	13	0	39	0
		D(-90° aprox.)	16	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:40	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:45	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	2	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	4	-	5	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	1	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	12
			D(-90° aprox.)	6	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	23
			D(-90° aprox.)	8	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	1
			R (00° aprox.)	-	-	1
			D(-90° aprox.)	-	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	2
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	2	-	1
			D(-90° aprox.)	1	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	1	0
		R (00° aprox.)	11	0	47	0
		D(-90° aprox.)	17	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:45	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:50	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	2	-	1	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
L3 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	5	-	8	-
		D(-90° aprox.)	3	-	-	-
L5 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	6	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	3	-
		R (00° aprox.)	7	-	22	-
		D(-90° aprox.)	11	-	-	-
M2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	1	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
M3  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1  		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	2	-
		D(-90° aprox.)	1	-	-	-
N2 		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	3	0
		R (00° aprox.)	17	0	40	0
		D(-90° aprox.)	20	0	0	0

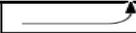
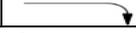
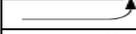
AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:50	
	Jr. Apurímac			Fin :	07:55	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso				
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE	
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	1	-	3	-	
		D(-90° aprox.)	4	-	-	-	
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	3	-	7	-	
		D(-90° aprox.)	4	-	-	-	
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-	
		R (00° aprox.)	-	-	-	-	
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-	
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	3	-
			D(-90° aprox.)	4	-	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	3	-
			R (00° aprox.)	4	-	12	-
			D(-90° aprox.)	6	-	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	1	-
			R (00° aprox.)	-	-	3	-
			D(-90° aprox.)	3	-	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	2	-
			D(-90° aprox.)	1	-	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-	-
TOTAL			I (90° aprox.)	0	0	4	0
			R (00° aprox.)	9	0	30	0
			D(-90° aprox.)	22	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”						
FACULTAD DE INGENIERÍA						
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio	
				Fin :	09 de Junio	
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:55	
	Jr. Apurímac			Fin :	08:00	
Ficha :	-		Día :	-		

Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso			
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE
L1		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	1	-	2	-
		D(-90° aprox.)	2	-	-	-
L3		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	3	-	7	-
		D(-90° aprox.)	7	-	-	-
L5		I (90° aprox.)	-	-	-	-
		R (00° aprox.)	-	-	-	-
		D(-90° aprox.)	-	-	-	-
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	3
			D(-90° aprox.)	4	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	1
			R (00° aprox.)	6	-	23
			D(-90° aprox.)	7	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	1
			D(-90° aprox.)	1	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	2
			D(-90° aprox.)	1	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	1	-	2
			D(-90° aprox.)	1	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	-
			R (00° aprox.)	-	-	-
			D(-90° aprox.)	-	-	-
TOTAL		I (90° aprox.)	0	0	1	0
		R (00° aprox.)	13	0	40	0
		D(-90° aprox.)	23	0	0	0

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL (RESUMEN)							
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”							
FACULTAD DE INGENIERÍA							
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
Tipo de estructura :	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio		
				Fin :	09 de Junio		
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:00		
	Jr. Apurímac			Fin :	08:00		
Ficha :	-		Día :	-			
Veh. Tipo	Sentido	Dirección	Acceso				
			NORTE	SUR	ESTE	OESTE	
L1		I (90° aprox.)	-	-	1	-	
		R (00° aprox.)	15	-	25	-	
		D (-90° aprox.)	21	-	-	-	
L3		I (90° aprox.)	-	-	3	-	
		R (00° aprox.)	31	-	84	-	
		D (-90° aprox.)	39	-	-	-	
L5		I (90° aprox.)	-	-	0	-	
		R (00° aprox.)	1	-	3	-	
		D (-90° aprox.)	0	-	-	-	
M1		AUTO	I (90° aprox.)	-	-	2	-
			R (00° aprox.)	23	-	78	-
			D (-90° aprox.)	41	-	-	-
		TAXI	I (90° aprox.)	-	-	16	-
			R (00° aprox.)	51	-	223	-
			D (-90° aprox.)	107	-	-	-
M2		MICROBUS	I (90° aprox.)	-	-	2	-
			R (00° aprox.)	6	-	17	-
			D (-90° aprox.)	6	-	-	-
M3		MINIBUS	I (90° aprox.)	-	-	0	-
			R (00° aprox.)	0	-	1	-
			D (-90° aprox.)	0	-	-	-
		OMNIBUS	I (90° aprox.)	-	-	0	-
			R (00° aprox.)	0	-	1	-
			D (-90° aprox.)	0	-	-	-
N1		ABIERTA	I (90° aprox.)	-	-	2	-
			R (00° aprox.)	7	-	23	-
			D (-90° aprox.)	8	-	-	-
		CERRADA	I (90° aprox.)	-	-	0	-
			R (00° aprox.)	8	-	40	-
			D (-90° aprox.)	18	-	-	-
N2		CAMIÓN	I (90° aprox.)	-	-	0	-
			R (00° aprox.)	3	-	0	-
			D (-90° aprox.)	0	-	-	-

AFORO VEHICULAR - MOVIMIENTOS DE CARRIL (RESUMEN)									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”									
FACULTAD DE INGENIERÍA									
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
Tipo de estructura:	Intersección N°4		Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio				
				Fin :	09 de Junio				
Calles :	Jr. José Sabogal		Hora de análisis :	Inicio :	07:00				
	Jr. Apurímac			Fin :	08:00				
Ficha :	-		Día :	-					
TOTAL DE VEHICULOS LIVIANOS		I (90° aprox.)	0	-	24	-			
		R (00° aprox.)	136	-	476	-			
		D(-90° aprox.)	234	-	0	-			
Volumen de vehiculos livianos			370	-	500	-			
Porcentaje de vehiculos livianos			96.10%	-	95.97%	-			
TOTAL DE VEHICULOS PESADOS		I (90° aprox.)	0	-	2	-			
		R (00° aprox.)	9	-	19	-			
		D(-90° aprox.)	6	-	0	-			
Volumen de vehiculos pesados			15	-	21	-			
Porcentaje de vehiculos pesados			3.90%	-	4.03%	-			
TOTAL		I (90° aprox.)	0	-	26	-			
		R (00° aprox.)	145	-	495	-			
		D(-90° aprox.)	240	-	0	-			
TOTAL			385	-	521	-			
			906						
VOLUMEN VEHICULAR POR DIRECCION EN LA HORA DE REFERENCIA				NORTE			ESTE		
DIRECCION				I	R	D	I	R	D
VEHICULOS EN LOS 5 MIN.				0	13	26	5	44	0
TOTAL				39			49		
VEHICULOS EN LA HORA DE REFERENCIA				0	145	240	26	495	0
TOTAL				385			521		
FACTOR HORA PUNTA (FHP)				0.823			0.886		

Anexo 03:

Ficha de recolección de datos: “CICLO SEMAFÓRICO”.

CICLO SEMAFÓRICO																									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																									
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VIAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”																									
FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																									
Tipo de estructura:	Intersección N°4	Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio																					
			Fin :	09 de Junio																					
Calles :	Jr. José Sabogal	Hora de análisis :	Inicio :	-																					
	Jr. Apurímac		Fin :	-																					
Ficha :	-	Día :	-																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intersección</th> <th>Intersección N° 4</th> <th>Intersección N° 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>Intersección N° 4</td> <td>Intersección N° 4</td> </tr> <tr> <td> Semáforo  S1 S2 </td> <td>S1 (Semáforo que controla el flujo vehicular de SUR a NORTE)</td> <td>S2 (Semáforo que controla el flujo vehicular de OESTE a ESTE)</td> </tr> <tr> <td> Fase Roja(seg.)  </td> <td>Intervalo de 42 segundos</td> <td>Intervalo de 42 segundos</td> </tr> <tr> <td> Fase Amarilla(seg.)  </td> <td>Intervalo de 03 segundos</td> <td>Intervalo de 03 segundos</td> </tr> <tr> <td> Fase Verde(seg.)  </td> <td>Intervalo de 39 segundos</td> <td>Intervalo de 39 segundos</td> </tr> <tr> <td> Fase roja simultanea (seg.)  </td> <td>Intervalo de 01 segundo</td> <td>Intervalo de 01 segundo</td> </tr> </tbody> </table>					Intersección	Intersección N° 4	Intersección N° 4		Intersección N° 4	Intersección N° 4	Semáforo  S1 S2	S1 (Semáforo que controla el flujo vehicular de SUR a NORTE)	S2 (Semáforo que controla el flujo vehicular de OESTE a ESTE)	Fase Roja(seg.) 	Intervalo de 42 segundos	Intervalo de 42 segundos	Fase Amarilla(seg.) 	Intervalo de 03 segundos	Intervalo de 03 segundos	Fase Verde(seg.) 	Intervalo de 39 segundos	Intervalo de 39 segundos	Fase roja simultanea (seg.) 	Intervalo de 01 segundo	Intervalo de 01 segundo
Intersección	Intersección N° 4	Intersección N° 4																							
	Intersección N° 4	Intersección N° 4																							
Semáforo  S1 S2	S1 (Semáforo que controla el flujo vehicular de SUR a NORTE)	S2 (Semáforo que controla el flujo vehicular de OESTE a ESTE)																							
Fase Roja(seg.) 	Intervalo de 42 segundos	Intervalo de 42 segundos																							
Fase Amarilla(seg.) 	Intervalo de 03 segundos	Intervalo de 03 segundos																							
Fase Verde(seg.) 	Intervalo de 39 segundos	Intervalo de 39 segundos																							
Fase roja simultanea (seg.) 	Intervalo de 01 segundo	Intervalo de 01 segundo																							

Anexo 04:

Ficha de recolección de datos: “AFORO PEATONAL Y CICLISTA”

AFORO PEATONAL Y CICLISTA				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO PEATONAL Y VEHICULAR A LAS VIAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA”				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estructura :	Intersección N°4	Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio
			Fin :	09 de junio
Calles :	Apurimac	Hora de análisis :	Inicio :	06:00
	Jose Sabogal		Fin :	21:00
Ficha :	N°1	Día :	Lunes 03 de Junio	
Modo Intervalo	PEATONES		CICLISTAS	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
07:00 - 07:05	32	13	1	0
07:05 - 07:10	27	17	0	1
07:10 - 07:15	34	24	0	4
07:15 - 07:20	18	19	0	2
07:20 - 07:25	25	20	0	2
07:25 - 07:30	17	33	0	1
07:30 - 07:35	25	31	0	1
07:35 - 07:40	33	32	1	4
07:40 - 07:45	26	27	0	3
07:45 - 07:50	15	26	1	3
07:50 - 07:55	16	24	1	1
07:55 - 08:00	33	27	1	1
TOTAL	301	293	5	23
	594		28	

Anexo 05:

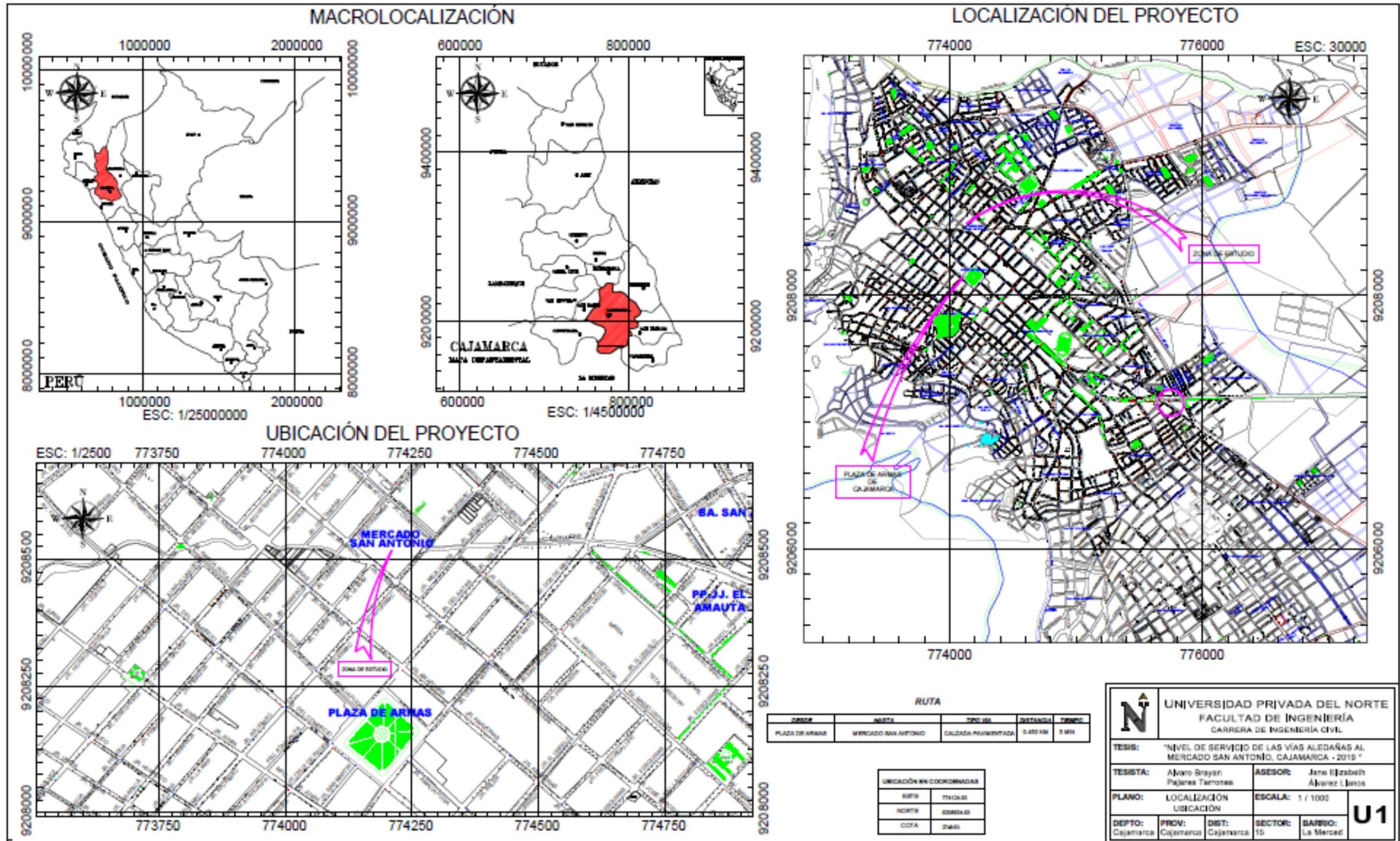
PLANOS:

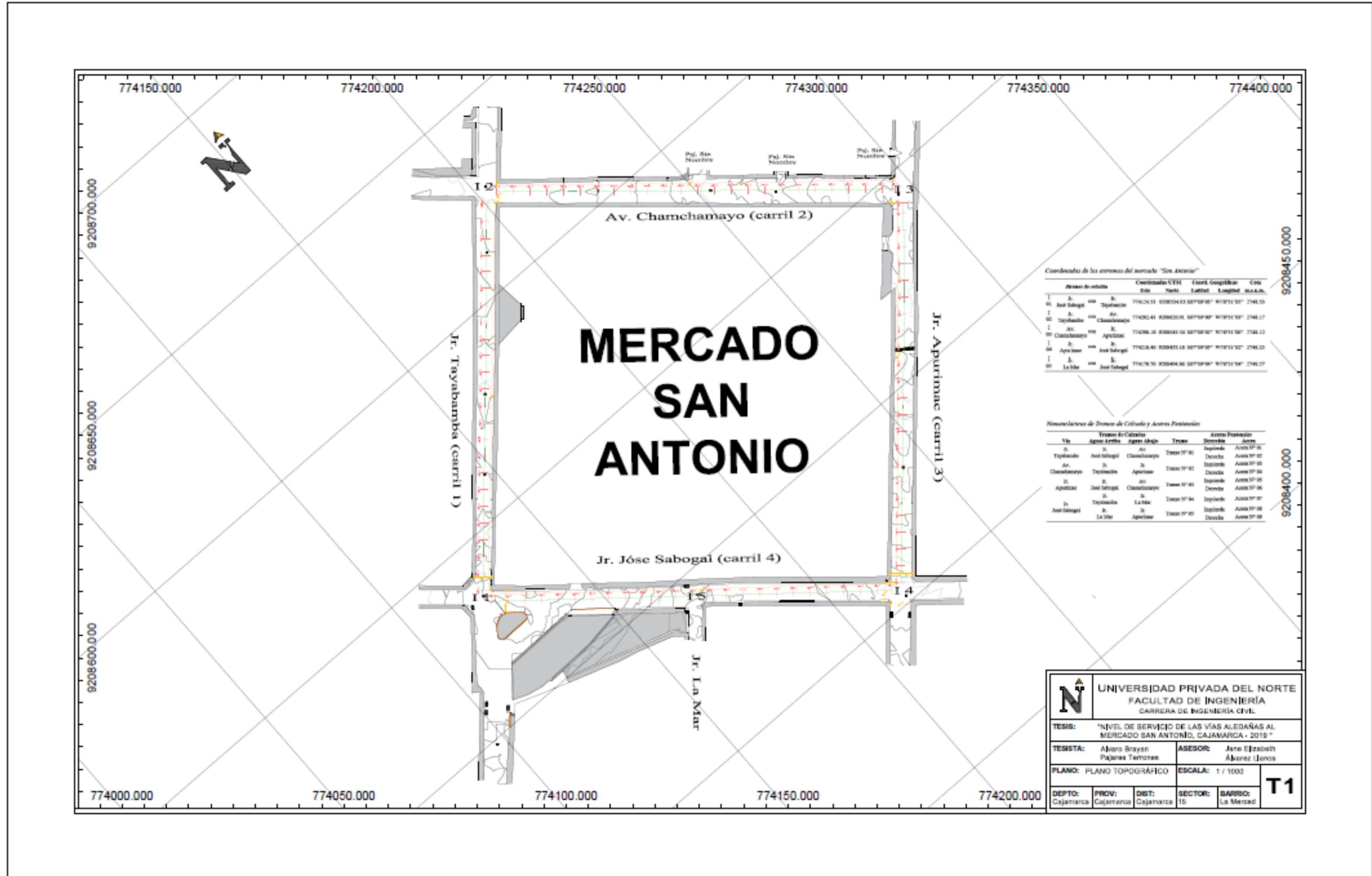
U1: LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN (Pag. 164)

T1: PLANO TOPOGRÁFICO (Pag. 165)

T2: PLANO TOPOGRÁFICO – PERFIL LONGITUDINAL (Pag. 166)

T3: PLANO TOPOGRÁFICO – GRUPOS DE CARRIL (Pag. 167)





Coordenadas de los extremos del mercado "San Antonio"

Alveo de salida	Coordenada UTM Este	Coord. Geográfica Norte	Coord. Geográfica Oeste	Coord. Geográfica Sur
1	774150.000	9208700.000	774400.000	9208450.000
2	774150.000	9208600.000	774400.000	9208400.000
3	774150.000	9208500.000	774400.000	9208400.000
4	774150.000	9208400.000	774400.000	9208400.000

Nomenclatura de Zonas de Cobertura y Areas Protegidas

Via	Tramo de Cobertura	Tramo	Area Protegida
1	Jr. José Sabogal	Tramo 1º al 2º	Area 1º al 2º
2	Jr. José Sabogal	Tramo 2º al 3º	Area 2º al 3º
3	Jr. José Sabogal	Tramo 3º al 4º	Area 3º al 4º
4	Jr. José Sabogal	Tramo 4º al 5º	Area 4º al 5º
5	Jr. José Sabogal	Tramo 5º al 6º	Area 5º al 6º
6	Jr. José Sabogal	Tramo 6º al 7º	Area 6º al 7º
7	Jr. José Sabogal	Tramo 7º al 8º	Area 7º al 8º
8	Jr. José Sabogal	Tramo 8º al 9º	Area 8º al 9º
9	Jr. José Sabogal	Tramo 9º al 10º	Area 9º al 10º
10	Jr. José Sabogal	Tramo 10º al 11º	Area 10º al 11º

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019"

TESISTA: Alvaro Brayan Pajares Terrones **ASESOR:** Jane Elizabeth Álvarez Llorca

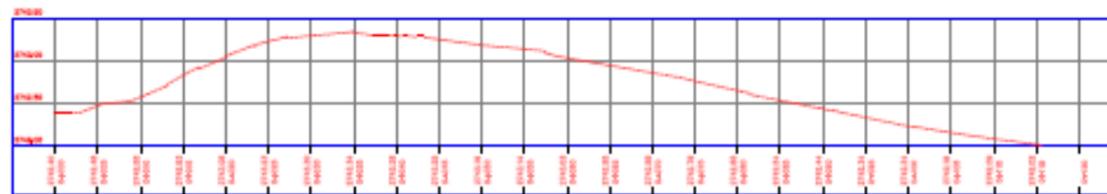
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO **ESCALA:** 1 / 1000

DEPTO: Cajamarca **PROV:** Cajamarca **DIST:** Cajamarca **SECTOR:** 15 **BARRIO:** La Merced

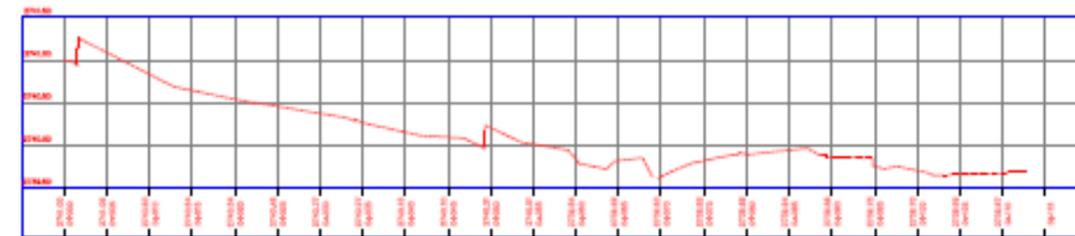
T1

PERFILES LONGITUDINALES

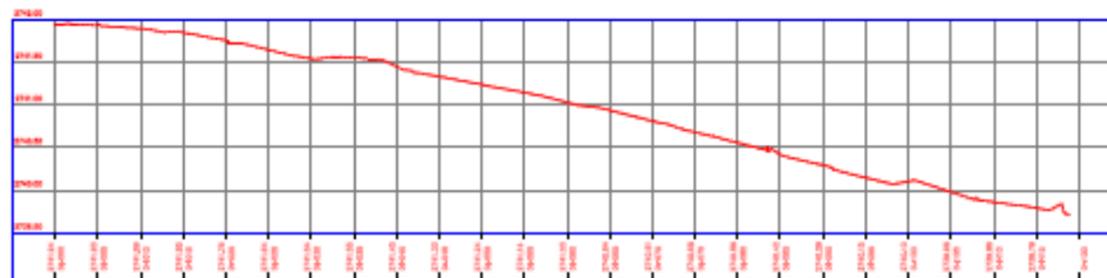
CALZADA 1 (Jr. Tayabamba)



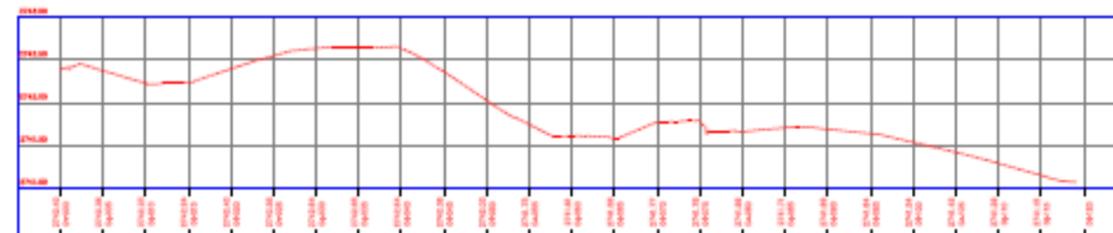
CALZADA 3 (Jr. Apurímac)



CALZADA 2 (Av. Chanchamayo)



CALZADA 4 (Jr. José Sabogal)



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		FACULTAD DE INGENIERÍA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA • 2019"					
TESISTA: Alvaro Brayan Pajares Terrones			ASESOR: Jane Elizabeth Álvarez Llano		
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO PERFIL LONGITUDINAL			ESCALA: 1 / 750		
DEPTO: Cajamarca	PROV: Cajamarca	DIST: Cajamarca	SECTOR: 15	BARRIO: La Merced	T2



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: "NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019"

TESISTA: Alvaro Brayan Pajares Terrones **ASESOR:** Jara Elizabeth Álvarez Llanos

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO GRUPOS DE CARRIL **ESCALA:** 1 / 1000

DEPTO: Cajamarca **PROV:** Cajamarca **DIST:** Cajamarca **SECTOR:** 15 **BARRIO:** La Merced

T3

Anexo 06:

Ficha de recolección de datos: “HOJA DE PUNTOS–LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO”

“HOJA DE PUNTOS–LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO”				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VIAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”				
FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estruct :	Calzadas 1, 2, 3 y 4	Fecha a analiza :	Inicio :	03 de Junio
			Fin :	09 de junio
Calles :	Jr. Tayabamba, Av. Chanchamayo, Jr. Apurímac, Jr. José Sabogal.	Hora de análisis:	Inicio :	-
			Fin :	-
Ficha :	N°1	Día :	-	
COORDENADAS DE LOS PUNTOS TOPOGRÁFICOS				
Punto	Este	Norte	Cota	Descripción
1	774202.69	9208621.87	2742	E1
2	774222.44	9208640.95	2741.622	RELLE
3	774221.63	9208641.83	2741.603	RELLE
4	774221.57	9208641.91	2741.334	RELLE
5	774221.15	9208642.20	2741.458	RELLE
6	774219.18	9208643.84	2741.487	RELLE
7	774217.31	9208645.60	2741.459	RELLE
8	774216.87	9208645.96	2741.587	RELLE
9	774216.25	9208646.65	2741.583	RELLE
10	774217.00	9208645.85	2741.389	RELLE
11	774216.23	9208646.63	2741.564	RELLE
12	774214.94	9208645.69	2741.658	RELLE
13	774213.64	9208645.46	2741.689	RELLE
14	774213.64	9208645.46	2741.689	RELLE
15	774215.18	9208643.92	2741.624	RELLE
16	774213.35	9208644.07	2741.659	RELLE
17	774215.23	9208643.87	2741.388	RELLE
18	774213.31	9208643.99	2741.644	RELLE
19	774215.61	9208643.39	2741.541	RELLE
20	774213.36	9208643.95	2741.358	RELLE
21	774212.92	9208643.61	2741.84	RELLE
22	774214.06	9208642.58	2741.812	RELLE
23	774212.96	9208643.70	2741.416	RELLE
24	774214.05	9208642.58	2741.419	RELLE
25	774211.83	9208642.08	2741.872	RELLE
26	774214.48	9208642.13	2741.598	RELLE
27	774212.87	9208641.24	2741.828	RELLE
28	774213.26	9208640.70	2741.606	RELLE
29	774212.85	9208641.18	2741.46	RELLE
30	774214.91	9208639.05	2741.643	RELLE

31	774216.79	9208637.27	2741.582	RELLE
32	774217.28	9208636.86	2741.703	RELLE
33	774218.15	9208636.01	2741.707	RELLE
34	774217.22	9208636.94	2741.485	RELLE
35	774214.72	9208632.21	2741.83	RELLE
36	774213.88	9208633.12	2741.83	RELLE
37	774213.47	9208633.50	2741.674	RELLE
38	774213.83	9208633.10	2741.609	RELLE
39	774211.47	9208635.16	2741.698	RELLE
40	774207.09	9208636.80	2741.918	RELLE
41	774208.60	9208635.42	2741.685	RELLE
42	774208.16	9208635.84	2741.879	RELLE
43	774208.23	9208635.79	2741.537	RELLE
44	774205.63	9208632.95	2741.668	RELLE
45	774206.11	9208632.47	2741.785	RELLE
46	774206.12	9208632.47	2741.785	RELLE
47	774205.64	9208632.95	2741.672	RELLE
48	774205.57	9208632.99	2741.956	RELLE
49	774204.09	9208632.94	2742.134	RELLE
50	774204.09	9208632.94	2741.922	RELLE
51	774201.95	9208631.97	2741.876	RELLE
52	774203.33	9208632.13	2742.14	RELLE
53	774202.00	9208631.98	2742.143	RELLE
54	774203.35	9208632.11	2741.994	RELLE
55	774202.18	9208631.63	2741.887	RELLE
56	774203.48	9208630.50	2741.917	RELLE
57	774203.52	9208630.43	2741.825	RELLE
58	774203.92	9208629.94	2741.904	RELLE
59	774202.19	9208631.58	2742.028	RELLE
60	774202.16	9208631.59	2741.882	RELLE
61	774202.01	9208631.17	2741.952	RELLE
62	774207.03	9208625.38	2742.036	RELLE
63	774203.29	9208630.17	2741.898	RELLE
64	774207.00	9208625.39	2741.851	RELLE
65	774204.94	9208627.78	2741.874	RELLE
66	774206.80	9208625.72	2741.864	RELLE
67	774207.16	9208625.62	2741.816	RELLE
68	774207.03	9208624.65	2742.037	RELLE
69	774206.97	9208624.64	2741.887	RELLE
70	774208.35	9208625.05	2742.033	RELLE
71	774207.55	9208624.15	2742.035	RELLE
72	774207.47	9208624.11	2741.918	RELLE
73	774197.37	9208638.93	2742.243	RELLE
74	774195.93	9208637.12	2742.251	RELLE
75	774195.54	9208636.85	2742.028	RELLE
76	774195.92	9208637.09	2741.922	RELLE
77	774193.98	9208634.84	2742.06	RELLE

78	774192.44	9208632.58	2742.026	RELLE
79	774192.25	9208632.21	2742.287	RELLE
80	774191.54	9208631.48	2742.288	RELLE
81	774192.31	9208632.24	2741.912	RELLE
82	774194.93	9208638.04	2742.265	RELLE
83	774194.85	9208637.96	2742.077	RELLE
84	774194.50	9208637.73	2742.022	RELLE
85	774192.29	9208641.85	2742.292	RELLE
86	774194.72	9208637.94	2741.972	RELLE
87	774192.24	9208641.84	2742.182	RELLE
88	774191.06	9208640.75	2742.078	RELLE
89	774191.56	9208641.27	2742.098	RELLE
90	774191.24	9208641.04	2741.99	RELLE
91	774191.46	9208641.15	2742.047	RELLE
92	774190.55	9208644.42	2742.356	RELLE
93	774190.54	9208644.36	2742.22	RELLE
94	774189.49	9208643.59	2742.12	RELLE
95	774188.77	9208642.75	2742.109	RELLE
96	774189.34	9208643.45	2742.081	RELLE
97	774189.30	9208643.40	2742.034	RELLE
98	774188.98	9208643.13	2742.011	RELLE
99	774186.98	9208640.93	2742.124	RELLE
100	774185.01	9208638.62	2742.424	RELLE
101	774185.19	9208638.83	2742.085	RELLE
102	774184.41	9208637.92	2742.449	RELLE
103	774185.08	9208638.75	2742.04	RELLE
104	774197.78	9208625.87	2742.28	RELLE
105	774199.05	9208625.83	2742.273	RELLE
106	774199.09	9208625.80	2742.003	RELLE
107	774198.54	9208625.05	2742.276	RELLE
108	774198.53	9208625.07	2742.022	RELLE
109	774198.84	9208626.50	2742.257	RELLE
110	774198.90	9208626.54	2741.975	RELLE
111	774200.03	9208623.03	2742.017	RELLE
112	774201.19	9208624.17	2741.955	RELLE
113	774201.48	9208628.24	2741.958	RELLE
114	774203.58	9208626.29	2741.915	RELLE
115	774194.41	9208621.91	2742.288	RELLE
116	774195.21	9208621.11	2742.306	RELLE
117	774195.27	9208621.11	2742.057	RELLE
118	774197.24	9208618.98	2742.08	RELLE
119	774199.25	9208616.76	2742.276	RELLE
120	774200.01	9208615.99	2742.279	RELLE
121	774199.15	9208616.79	2742.045	RELLE
122	774193.97	9208609.18	2742.383	RELLE
123	774193.00	9208609.82	2742.172	RELLE
124	774193.03	9208609.77	2742.366	RELLE

125	774190.97	9208611.27	2742.218	RELLE
126	774199.18	9208616.77	2742.046	RELLE
127	774188.38	9208613.04	2742.235	RELLE
128	774188.39	9208613.10	2742.394	RELLE
129	774187.50	9208613.74	2742.41	RELLE
130	774187.48	9208613.76	2742.411	RELLE
131	774186.56	9208602.32	2742.539	RELLE
132	774186.50	9208602.42	2742.355	RELLE
133	774187.38	9208601.85	2742.522	RELLE
134	774184.75	9208604.13	2742.413	RELLE
135	774182.27	9208605.86	2742.416	RELLE
136	774181.47	9208606.52	2742.621	RELLE
137	774182.30	9208605.91	2742.584	RELLE
138	774179.99	9208595.03	2742.696	RELLE
139	774179.93	9208595.05	2742.623	RELLE
140	774180.64	9208594.09	2742.689	RELLE
141	774178.24	9208596.63	2742.608	RELLE
142	774180.83	9208594.18	2742.766	RELLE
143	774187.24	9208601.68	2742.526	RELLE
144	774176.16	9208598.82	2742.591	RELLE
145	774176.10	9208598.83	2742.783	RELLE
146	774175.41	9208599.60	2742.805	RELLE
147	774175.72	9208588.44	2742.828	RELLE
148	774175.61	9208588.32	2742.833	RELLE
149	774170.39	9208592.26	2743.006	RELLE
150	774175.39	9208588.07	2742.842	RELLE
151	774174.62	9208588.88	2742.967	RELLE
152	774170.43	9208592.23	2742.794	RELLE
153	774169.47	9208592.84	2743.021	RELLE
154	774174.59	9208588.85	2742.777	RELLE
155	774174.83	9208589.17	2742.795	RELLE
156	774174.87	9208589.16	2742.872	RELLE
157	774172.66	9208590.76	2742.805	RELLE
158	774162.86	9208583.47	2743.165	RELLE
159	774162.89	9208583.42	2742.994	RELLE
160	774161.97	9208584.16	2743.191	RELLE
161	774166.86	9208578.48	2743.213	RELLE
162	774164.58	9208581.76	2743.015	RELLE
163	774167.00	9208580.27	2743.165	RELLE
164	774166.90	9208580.32	2742.967	RELLE
165	774202.75	9208619.02	2742.247	RELLE
166	774202.21	9208620.05	2742.224	RELLE
167	774202.14	9208620.13	2742.014	RELLE
168	774203.51	9208619.84	2742.223	RELLE
169	774203.55	9208619.89	2742.001	RELLE
170	774202.83	9208620.27	2742.223	RELLE
171	774202.83	9208620.30	2741.99	RELLE

172	774205.70	9208622.08	2741.942	RELLE
173	774211.63	9208611.32	2742.032	RELLE
174	774212.39	9208612.08	2742.033	RELLE
175	774212.39	9208612.14	2741.895	RELLE
176	774214.29	9208614.23	2741.854	RELLE
177	774216.53	9208616.62	2741.99	RELLE
178	774216.51	9208616.59	2741.818	RELLE
179	774217.27	9208617.40	2742.007	RELLE
180	774217.42	9208606.30	2741.92	RELLE
181	774218.00	9208607.11	2741.906	RELLE
182	774218.04	9208607.14	2741.726	RELLE
183	774221.87	9208612.16	2741.899	RELLE
184	774221.88	9208612.05	2741.716	RELLE
185	774219.99	9208609.40	2741.726	RELLE
186	774221.90	9208612.07	2741.771	RELLE
187	774222.58	9208612.98	2741.917	RELLE
188	774222.63	9208612.91	2741.773	RELLE
189	774224.73	9208599.94	2741.75	RELLE
190	774229.80	9208605.56	2741.714	RELLE
191	774229.79	9208605.52	2741.602	RELLE
192	774225.31	9208600.86	2741.709	RELLE
193	774225.32	9208600.85	2741.569	RELLE
194	774230.63	9208606.48	2741.75	RELLE
195	774227.97	9208603.37	2741.527	RELLE
196	774233.60	9208602.20	2741.563	RELLE
197	774237.86	9208598.74	2741.649	RELLE
198	774237.71	9208598.77	2741.525	RELLE
199	774238.03	9208598.55	2741.416	RELLE
200	774237.96	9208598.67	2741.611	RELLE
201	774233.50	9208592.21	2741.511	RELLE
202	774238.56	9208599.62	2741.68	RELLE
203	774234.23	9208593.01	2741.493	RELLE
204	774234.33	9208593.06	2741.396	RELLE
205	774238.67	9208599.50	2741.636	RELLE
206	774236.43	9208595.13	2741.374	RELLE
207	774245.70	9208592.34	2741.568	RELLE
208	774245.48	9208592.29	2741.283	RELLE
209	774239.74	9208586.89	2741.362	RELLE
210	774245.52	9208591.95	2741.402	RELLE
211	774245.51	9208591.95	2741.214	RELLE
212	774240.50	9208587.61	2741.347	RELLE
213	774240.50	9208587.70	2741.234	RELLE
214	774246.22	9208592.50	2741.55	RELLE
215	774242.83	9208590.11	2741.229	RELLE
216	774246.17	9208592.46	2741.398	RELLE
217	774246.10	9208592.30	2741.548	RELLE
218	774246.07	9208592.38	2741.4	RELLE

219	774246.00	9208592.41	2741.534	RELLE
220	774248.94	9208589.43	2741.153	RELLE
221	774246.39	9208592.94	2741.547	RELLE
222	774248.93	9208589.52	2741.382	RELLE
223	774246.57	9208591.19	2741.397	RELLE
224	774246.55	9208591.16	2741.204	RELLE
225	774249.00	9208590.12	2741.401	RELLE
226	774248.92	9208590.12	2741.572	RELLE
227	774246.58	9208591.20	2741.372	RELLE
228	774246.63	9208591.18	2741.196	RELLE
229	774249.15	9208590.70	2741.638	RELLE
230	774246.57	9208586.99	2741.142	RELLE
231	774244.47	9208584.25	2741.143	RELLE
232	774244.42	9208584.22	2741.272	RELLE
233	774244.81	9208583.77	2741.251	RELLE
234	774295.71	9208542.69	2739.694	E2
235	774245.39	9208581.83	2741.23	RELLE
236	774246.14	9208582.67	2741.248	RELLE
237	774246.17	9208582.75	2741.119	RELLE
238	774248.26	9208585.32	2741.094	RELLE
239	774251.37	9208589.87	2741.366	RELLE
240	774251.42	9208589.87	2741.18	RELLE
241	774251.45	9208589.93	2741.533	RELLE
242	774251.38	9208588.87	2741.359	RELLE
243	774251.43	9208588.89	2741.086	RELLE
244	774250.41	9208588.17	2741.257	RELLE
245	774250.35	9208588.12	2741.111	RELLE
246	774249.11	9208589.35	2741.226	RELLE
247	774248.97	9208589.35	2741.156	RELLE
248	774256.21	9208584.87	2741.094	RELLE
249	774255.61	9208585.42	2741.132	RELLE
250	774255.59	9208585.49	2740.997	RELLE
251	774253.53	9208587.18	2741.021	RELLE
252	774254.91	9208584.64	2740.996	RELLE
253	774254.93	9208584.64	2741.109	RELLE
254	774255.74	9208584.01	2741.082	RELLE
255	774255.70	9208583.97	2740.971	RELLE
256	774253.44	9208581.43	2740.963	RELLE
257	774250.34	9208579.14	2741.156	RELLE
258	774251.05	9208582.52	2740.99	RELLE
259	774250.35	9208579.14	2741.008	RELLE
260	774249.71	9208578.30	2741.142	RELLE
261	774250.72	9208578.72	2740.997	RELLE
262	774260.48	9208581.21	2741.058	RELLE
263	774259.86	9208580.53	2741.02	RELLE
264	774259.81	9208580.45	2740.811	RELLE
265	774259.54	9208579.12	2740.778	RELLE

266	774259.60	9208579.09	2740.806	RELLE
267	774259.49	9208577.67	2740.77	RELLE
268	774259.54	9208577.67	2740.795	RELLE
269	774260.20	9208576.60	2740.748	RELLE
270	774260.19	9208576.59	2740.754	RELLE
271	774261.18	9208575.89	2740.724	RELLE
272	774261.21	9208575.88	2740.741	RELLE
273	774261.55	9208575.82	2740.705	RELLE
274	774261.58	9208575.84	2740.745	RELLE
275	774263.09	9208577.61	2740.698	RELLE
276	774263.00	9208577.68	2740.82	RELLE
277	774263.09	9208577.67	2741.054	RELLE
278	774263.75	9208578.46	2741.084	RELLE
279	774263.79	9208578.47	2740.908	RELLE
280	774263.18	9208577.62	2740.897	RELLE
281	774256.24	9208573.87	2741.029	RELLE
282	774256.23	9208573.88	2741.042	RELLE
283	774256.27	9208573.90	2740.844	RELLE
284	774260.46	9208574.61	2740.71	RELLE
285	774255.66	9208573.04	2741.021	RELLE
286	774255.62	9208573.04	2741.05	RELLE
287	774266.94	9208575.92	2740.793	RELLE
288	774266.96	9208575.77	2740.678	RELLE
289	774266.22	9208575.01	2740.801	RELLE
290	774266.29	9208574.98	2740.675	RELLE
291	774266.23	9208574.92	2740.583	RELLE
292	774262.95	9208568.10	2740.827	RELLE
293	774262.94	9208568.11	2740.605	RELLE
294	774263.97	9208572.07	2740.61	RELLE
295	774262.27	9208567.20	2740.853	RELLE
296	774264.67	9208566.47	2740.682	RELLE
297	774264.70	9208566.52	2740.556	RELLE
298	774264.04	9208565.71	2740.711	RELLE
299	774270.70	9208572.58	2740.686	RELLE
300	774269.98	9208571.68	2740.669	RELLE
301	774269.94	9208571.62	2740.437	RELLE
302	774270.54	9208571.08	2740.413	RELLE
303	774270.61	9208571.09	2740.648	RELLE
304	774267.91	9208568.34	2740.476	RELLE
305	774271.42	9208572.04	2740.664	RELLE
306	774271.44	9208572.03	2740.416	RELLE
307	774272.55	9208569.61	2740.544	RELLE
308	774272.53	9208569.59	2740.332	RELLE
309	774272.28	9208571.37	2740.388	RELLE
310	774273.86	9208569.76	2740.556	RELLE
311	774273.22	9208570.34	2740.557	RELLE
312	774273.26	9208570.36	2740.342	RELLE

313	774271.43	9208570.16	2740.365	RELLE
314	774273.23	9208570.37	2740.342	RELLE
315	774271.47	9208570.15	2740.364	RELLE
316	774273.42	9208568.98	2740.564	RELLE
317	774269.63	9208567.52	2740.401	RELLE
318	774275.38	9208567.40	2740.52	RELLE
319	774275.38	9208567.38	2740.282	RELLE
320	774275.42	9208567.37	2740.391	RELLE
321	774275.96	9208567.95	2740.394	RELLE
322	774275.92	9208568.03	2740.543	RELLE
323	774271.49	9208560.71	2740.214	RELLE
324	774271.50	9208560.68	2740.39	RELLE
325	774270.75	9208559.94	2740.422	RELLE
326	774280.85	9208562.72	2740.237	RELLE
327	774280.76	9208562.64	2740.127	RELLE
328	774281.44	9208563.24	2740.242	RELLE
329	774273.98	9208563.12	2740.23	RELLE
330	774286.25	9208558.83	2740.226	RELLE
331	774286.26	9208558.81	2740.15	RELLE
332	774285.69	9208558.06	2740.138	RELLE
333	774285.65	9208558.10	2740.181	RELLE
334	774285.77	9208558.15	2740.236	RELLE
335	774285.63	9208558.09	2739.984	RELLE
336	774275.96	9208556.73	2740.118	RELLE
337	774276.00	9208556.70	2740.288	RELLE
338	774276.02	9208556.69	2740.288	RELLE
339	774288.15	9208556.10	2740.099	RELLE
340	774288.13	9208556.07	2739.932	RELLE
341	774288.20	9208556.08	2739.927	RELLE
342	774288.15	9208556.12	2740.031	RELLE
343	774288.71	9208556.82	2740.117	RELLE
344	774288.74	9208556.75	2740.042	RELLE
345	774275.22	9208555.94	2740.323	RELLE
346	774275.29	9208555.84	2740.298	RELLE
347	774278.47	9208559.24	2740.085	RELLE
348	774291.13	9208554.62	2740.069	RELLE
349	774291.13	9208554.64	2740.007	RELLE
350	774290.55	9208553.98	2740.048	RELLE
351	774290.54	9208553.96	2739.929	RELLE
352	774290.61	9208554.06	2739.906	RELLE
353	774285.02	9208548.90	2739.851	RELLE
354	774285.04	9208548.84	2740.05	RELLE
355	774284.33	9208547.96	2740.06	RELLE
356	774292.94	9208551.91	2740.058	RELLE
357	774292.99	9208551.85	2739.986	RELLE
358	774292.93	9208551.82	2739.864	RELLE
359	774287.06	9208551.76	2739.866	RELLE

360	774293.44	9208552.46	2740.075	RELLE
361	774293.53	9208552.45	2740.206	RELLE
362	774293.43	9208552.33	2740.207	RELLE
363	774293.41	9208552.31	2739.991	RELLE
364	774294.05	9208551.66	2739.974	RELLE
365	774294.14	9208551.76	2740.195	RELLE
366	774294.23	9208551.90	2740.198	RELLE
367	774294.23	9208551.91	2739.983	RELLE
368	774289.67	9208545.16	2739.801	RELLE
369	774289.71	9208545.11	2740.109	RELLE
370	774289.81	9208545.01	2740.106	RELLE
371	774289.94	9208545.02	2739.782	RELLE
372	774289.87	9208544.78	2739.829	RELLE
373	774289.84	9208544.83	2740.097	RELLE
374	774289.56	9208544.90	2740.1	RELLE
375	774289.55	9208544.91	2739.941	RELLE
376	774289.51	9208544.93	2739.819	RELLE
377	774289.54	9208544.92	2739.97	RELLE
378	774289.64	9208544.80	2739.974	RELLE
379	774288.97	9208543.97	2739.976	RELLE
380	774290.63	9208543.96	2739.971	RELLE
381	774290.65	9208543.98	2739.761	RELLE
382	774290.67	9208544.07	2739.748	RELLE
383	774290.72	9208544.05	2739.954	RELLE
384	774290.87	9208543.99	2739.954	RELLE
385	774290.97	9208543.94	2739.75	RELLE
386	774290.92	9208543.79	2739.762	RELLE
387	774290.85	9208543.82	2739.97	RELLE
388	774290.75	9208543.93	2739.968	RELLE
389	774290.75	9208543.97	2739.964	RELLE
390	774290.97	9208543.51	2739.741	RELLE
391	774291.04	9208543.52	2739.953	RELLE
392	774291.14	9208542.71	2739.948	RELLE
393	774291.16	9208542.70	2739.731	RELLE
394	774290.93	9208541.88	2739.731	RELLE
395	774290.97	9208541.90	2739.917	RELLE
396	774290.67	9208541.45	2739.72	RELLE
397	774290.61	9208541.50	2739.919	RELLE
398	774288.45	9208543.33	2739.965	RELLE
399	774291.44	9208547.05	2739.766	RELLE
400	774291.45	9208547.06	2739.766	RELLE
401	774293.69	9208544.95	2739.712	RELLE
402	774294.90	9208543.78	2739.677	RELLE
403	774297.06	9208549.44	2739.925	RELLE
404	774297.82	9208548.93	2739.91	RELLE
405	774297.86	9208548.92	2739.757	RELLE
406	774297.82	9208548.91	2740.081	RELLE

407	774297.92	9208548.84	2740.078	RELLE
408	774297.94	9208548.80	2739.747	RELLE
409	774297.12	9208548.37	2740.089	RELLE
410	774297.14	9208548.49	2740.088	RELLE
411	774297.16	9208548.54	2739.91	RELLE
412	774297.12	9208548.33	2739.761	RELLE
413	774296.14	9208548.83	2740.088	RELLE
414	774296.14	9208548.86	2740.091	RELLE
415	774296.23	9208548.95	2740.097	RELLE
416	774296.25	9208549.00	2739.927	RELLE
417	774296.18	9208548.97	2739.767	RELLE
418	774296.10	9208548.90	2739.768	RELLE
419	774314.04	9208556.24	2739.806	RELLE
420	774313.37	9208556.79	2739.795	RELLE
421	774313.31	9208556.83	2739.565	RELLE
422	774308.78	9208561.00	2739.832	RELLE
423	774308.80	9208560.99	2739.676	RELLE
424	774311.12	9208558.81	2739.699	RELLE
425	774308.14	9208561.66	2739.828	RELLE
426	774312.29	9208554.33	2739.845	RELLE
427	774312.27	9208554.28	2739.917	RELLE
428	774311.55	9208554.94	2739.826	RELLE
429	774311.52	9208554.97	2739.61	RELLE
430	774311.27	9208555.16	2739.61	RELLE
431	774311.26	9208555.05	2739.923	RELLE
432	774305.31	9208558.55	2739.956	RELLE
433	774305.49	9208558.71	2739.903	RELLE
434	774306.02	9208557.96	2739.925	RELLE
435	774309.30	9208556.92	2739.699	RELLE
436	774306.13	9208558.14	2739.907	RELLE
437	774306.13	9208558.05	2739.722	RELLE
438	774307.19	9208548.44	2739.907	RELLE
439	774302.43	9208555.47	2740.004	RELLE
440	774302.85	9208554.53	2740.005	RELLE
441	774302.90	9208554.55	2739.814	RELLE
442	774306.18	9208549.36	2739.921	RELLE
443	774306.09	9208549.38	2739.686	RELLE
444	774304.16	9208551.39	2739.695	RELLE
445	774302.08	9208555.24	2740.008	RELLE
446	774302.08	9208555.21	2739.848	RELLE
447	774301.71	9208553.24	2739.922	RELLE
448	774301.74	9208553.19	2739.786	RELLE
449	774303.91	9208545.08	2739.91	RELLE
450	774302.85	9208545.86	2739.948	RELLE
451	774302.81	9208545.91	2739.665	RELLE
452	774300.65	9208553.36	2739.931	RELLE
453	774300.83	9208547.91	2739.692	RELLE

454	774300.96	9208553.89	2739.944	RELLE
455	774300.99	9208553.94	2739.814	RELLE
456	774298.90	9208539.36	2739.919	RELLE
457	774297.88	9208540.45	2739.919	RELLE
458	774297.82	9208540.50	2739.64	RELLE
459	774295.72	9208538.17	2739.886	RELLE
460	774289.38	9208540.08	2739.928	RELLE
461	774289.41	9208540.06	2739.736	RELLE
462	774295.20	9208537.58	2739.899	RELLE
463	774295.16	9208537.62	2739.619	RELLE
464	774296.12	9208536.54	2739.872	RELLE
465	774286.98	9208541.64	2739.965	RELLE
466	774292.59	9208539.34	2739.679	RELLE
467	774286.59	9208536.88	2739.915	RELLE
468	774286.62	9208536.83	2739.718	RELLE
469	774287.60	9208538.04	2739.905	RELLE
470	774287.62	9208538.04	2739.728	RELLE
471	774285.26	9208536.24	2739.92	RELLE
472	774285.26	9208536.21	2739.706	RELLE
473	774283.93	9208536.66	2739.912	RELLE
474	774283.82	9208536.67	2739.706	RELLE
475	774280.38	9208534.23	2739.741	RELLE
476	774283.10	9208537.39	2739.916	RELLE
477	774280.36	9208534.23	2739.901	RELLE
478	774281.60	9208533.15	2739.904	RELLE
479	774281.59	9208533.16	2739.705	RELLE
480	774281.85	9208532.69	2739.897	RELLE
481	774281.92	9208532.72	2739.676	RELLE
482	774282.07	9208531.86	2739.702	RELLE
483	774282.03	9208531.91	2739.882	RELLE
484	774281.88	9208531.44	2739.641	RELLE
485	774281.87	9208531.45	2739.864	RELLE
486	774289.24	9208530.74	2739.575	RELLE
487	774289.26	9208530.74	2739.791	RELLE
488	774289.34	9208530.79	2739.832	RELLE
489	774287.02	9208532.69	2739.655	RELLE
490	774284.81	9208525.64	2739.786	RELLE
491	774284.79	9208525.55	2739.943	RELLE
492	774286.56	9208527.49	2739.607	RELLE
493	774286.66	9208527.66	2739.844	RELLE
494	774286.68	9208527.69	2739.84	RELLE
495	774281.33	9208521.10	2740.06	RELLE
496	774281.34	9208521.20	2739.856	RELLE
497	774279.61	9208529.13	2739.9	RELLE
498	774279.71	9208529.11	2739.72	RELLE
499	774279.12	9208522.30	2739.876	RELLE
500	774280.37	9208518.47	2740.079	RELLE

501	774277.77	9208531.29	2739.914	RELLE
502	774275.07	9208528.40	2739.914	RELLE
503	774274.77	9208513.29	2740.102	RELLE
504	774274.58	9208513.30	2739.906	RELLE
505	774275.56	9208512.51	2740.063	RELLE
506	774272.71	9208525.90	2739.934	RELLE
507	774271.41	9208524.59	2739.976	RELLE
508	774270.47	9208523.62	2739.996	RELLE
509	774272.67	9208514.86	2739.893	RELLE
510	774273.66	9208524.43	2739.958	RELLE
511	774274.45	9208523.61	2739.955	RELLE
512	774274.54	9208523.47	2740.035	RELLE
513	774268.86	9208506.51	2739.988	RELLE
514	774275.84	9208523.42	2740.029	RELLE
515	774275.89	9208523.32	2739.884	RELLE
516	774268.78	9208506.48	2739.712	RELLE
517	774269.52	9208505.90	2740.013	RELLE
518	774267.08	9208508.40	2739.646	RELLE
519	774270.91	9208517.48	2739.893	RELLE
520	774270.91	9208517.55	2740.079	RELLE
521	774269.95	9208518.09	2740.097	RELLE
522	774266.77	9208504.00	2739.972	RELLE
523	774266.60	9208504.02	2739.66	RELLE
524	774267.25	9208503.38	2740.014	RELLE
525	774265.77	9208513.26	2740.052	RELLE
526	774263.01	9208500.02	2740.042	RELLE
527	774262.88	9208500.00	2739.778	RELLE
528	774266.52	9208512.51	2740.047	RELLE
529	774266.60	9208512.49	2739.842	RELLE
530	774263.77	9208499.41	2740.046	RELLE
531	774263.77	9208499.40	2740.046	RELLE
532	774263.71	9208499.32	2740.047	RELLE
533	774259.01	9208505.76	2739.999	RELLE
534	774262.45	9208500.52	2739.727	E3
535	774262.75	9208509.92	2740.012	RELLE
536	774263.41	9208509.20	2740.02	RELLE
537	774263.42	9208509.20	2739.56	RELLE
538	774263.90	9208509.67	2739.57	RELLE
539	774264.47	9208510.29	2739.634	RELLE
540	774265.67	9208508.19	2739.6	RELLE
541	774266.13	9208508.61	2739.639	RELLE
542	774268.74	9208506.40	2739.624	RELLE
543	774268.30	9208505.86	2739.556	RELLE
544	774269.81	9208508.46	2739.694	RELLE
545	774270.17	9208510.22	2739.758	RELLE
546	774258.25	9208503.38	2739.775	RELLE
547	774258.25	9208503.50	2740.014	RELLE

548	774257.61	9208504.29	2740.003	RELLE
549	774257.68	9208503.01	2740.065	RELLE
550	774261.36	9208496.86	2740.06	RELLE
551	774261.32	9208496.77	2740.17	RELLE
552	774260.12	9208500.81	2739.789	RELLE
553	774260.66	9208497.60	2740.033	RELLE
554	774260.56	9208497.47	2740.112	RELLE
555	774260.56	9208497.47	2740.113	RELLE
556	774260.52	9208497.48	2739.818	RELLE
557	774260.53	9208497.49	2739.816	RELLE
558	774249.81	9208495.73	2740.24	RELLE
559	774250.67	9208494.99	2740.24	RELLE
560	774250.67	9208494.94	2739.945	RELLE
561	774254.76	9208490.95	2740.223	RELLE
562	774254.76	9208490.96	2740.23	RELLE
563	774254.75	9208490.92	2739.959	RELLE
564	774252.87	9208492.75	2739.964	RELLE
565	774255.75	9208490.43	2740.259	RELLE
566	774239.59	9208484.30	2740.517	RELLE
567	774240.47	9208483.75	2740.513	RELLE
568	774240.49	9208483.67	2740.238	RELLE
569	774244.75	9208479.54	2740.494	RELLE
570	774244.75	9208479.58	2740.24	RELLE
571	774242.65	9208481.46	2740.284	RELLE
572	774245.62	9208479.00	2740.518	RELLE
573	774245.75	9208482.70	2740.22	RELLE
574	774231.55	9208475.47	2740.799	RELLE
575	774232.40	9208474.73	2740.771	RELLE
576	774232.44	9208474.67	2740.496	RELLE
577	774237.74	9208471.62	2740.808	RELLE
578	774237.67	9208471.63	2740.455	RELLE
579	774234.76	9208472.75	2740.492	RELLE
580	774238.59	9208470.94	2740.804	RELLE
581	774225.35	9208468.38	2741.048	RELLE
582	774226.03	9208467.66	2740.999	RELLE
583	774226.06	9208467.64	2740.704	RELLE
584	774231.19	9208464.23	2740.888	RELLE
585	774231.12	9208464.27	2740.665	RELLE
586	774228.41	9208465.79	2740.685	RELLE
587	774231.98	9208463.57	2740.929	RELLE
588	774217.66	9208460.14	2741.377	RELLE
589	774218.56	9208459.45	2741.358	RELLE
590	774218.56	9208459.40	2740.889	RELLE
591	774223.21	9208455.40	2741.163	RELLE
592	774223.23	9208455.38	2740.878	RELLE
593	774223.17	9208455.41	2740.927	RELLE
594	774222.90	9208455.41	2740.966	RELLE

595	774223.17	9208453.52	2741.136	RELLE
596	774223.07	9208453.51	2740.934	RELLE
597	774222.57	9208453.58	2740.996	RELLE
598	774222.60	9208453.62	2740.928	RELLE
599	774222.90	9208453.32	2740.946	RELLE
600	774217.20	9208457.77	2741.027	E4
601	774234.79	9208443.23	2740.663	RELLE
602	774234.97	9208443.41	2740.806	RELLE
603	774235.53	9208444.77	2740.832	RELLE
604	774232.61	9208441.77	2740.71	RELLE
605	774230.58	9208440.29	2740.75	RELLE
606	774230.39	9208439.95	2740.705	RELLE
607	774230.37	9208439.93	2740.873	RELLE
608	774229.63	9208438.83	2740.902	RELLE
609	774229.63	9208438.83	2740.902	RELLE
610	774232.12	9208445.93	2740.902	RELLE
611	774219.08	9208449.55	2741.186	RELLE
612	774219.09	9208449.54	2741.035	RELLE
613	774217.98	9208449.61	2741.218	RELLE
614	774217.93	9208449.59	2740.988	RELLE
615	774217.60	9208450.03	2741.061	RELLE
616	774217.69	9208449.85	2741.008	RELLE
617	774218.21	9208450.30	2741.015	RELLE
618	774218.47	9208450.60	2740.999	RELLE
619	774219.41	9208449.76	2741.021	RELLE
620	774219.15	9208449.51	2741.028	RELLE
621	774218.54	9208448.09	2741.216	RELLE
622	774220.73	9208451.65	2741.052	RELLE
623	774218.24	9208452.07	2741.05	RELLE
624	774217.56	9208453.98	2741.059	RELLE
625	774201.26	9208439.68	2741.391	RELLE
626	774201.26	9208439.72	2741.573	RELLE
627	774205.49	9208435.72	2741.601	RELLE
628	774205.44	9208435.74	2741.363	RELLE
629	774203.33	9208437.49	2741.422	RELLE
630	774206.75	9208434.60	2741.606	RELLE
631	774203.12	9208443.69	2741.508	RELLE
632	774203.91	9208442.86	2741.491	RELLE
633	774203.97	9208442.74	2741.301	RELLE
634	774206.07	9208440.81	2741.345	RELLE
635	774210.98	9208449.89	2741.102	RELLE
636	774210.56	9208450.25	2741.085	RELLE
637	774211.63	9208451.50	2741.05	RELLE
638	774212.07	9208451.15	2741.056	RELLE
639	774211.83	9208453.62	2741.301	RELLE
640	774213.06	9208454.29	2741.272	RELLE
641	774213.20	9208454.34	2741.006	RELLE

642	774213.14	9208453.26	2741.269	RELLE
643	774213.18	9208453.21	2741.038	RELLE
644	774213.66	9208453.30	2741.067	RELLE
645	774214.43	9208446.63	2741.108	RELLE
646	774214.88	9208446.24	2741.104	RELLE
647	774215.97	9208447.42	2741.081	RELLE
648	774215.56	9208447.79	2741.084	RELLE
649	774213.60	9208454.66	2741.067	RELLE
650	774213.43	9208454.58	2741.015	RELLE
651	774213.06	9208448.28	2741.132	RELLE
652	774215.49	9208451.29	2741.02	RELLE
653	774216.11	9208451.99	2741.097	RELLE
654	774212.27	9208455.17	2741.087	RELLE
655	774212.39	9208455.15	2741.062	RELLE
656	774212.57	9208455.37	2741.127	RELLE
657	774212.49	9208455.28	2741.073	RELLE
658	774218.14	9208459.00	2741.364	RELLE
659	774218.21	9208458.99	2740.895	RELLE
660	774217.95	9208458.93	2741.33	RELLE
661	774216.64	9208458.95	2741.351	RELLE
662	774216.78	9208459.26	2741.4	RELLE
663	774216.62	9208458.92	2740.992	RELLE
664	774216.33	9208458.62	2741.051	RELLE
665	774217.19	9208458.51	2741.024	RELLE
666	774218.21	9208458.57	2740.98	RELLE
667	774214.09	9208457.03	2741.096	RELLE
668	774224.21	9208454.62	2741.153	RELLE
669	774204.47	9208461.80	2741.556	RELLE
670	774204.54	9208461.92	2741.367	RELLE
671	774209.75	9208466.88	2741.516	RELLE
672	774203.52	9208460.96	2741.586	RELLE
673	774208.80	9208465.55	2741.509	RELLE
674	774208.76	9208465.51	2741.29	RELLE
675	774196.20	9208468.82	2741.817	RELLE
676	774206.65	9208463.43	2741.367	RELLE
677	774196.15	9208468.99	2741.611	RELLE
678	774196.45	9208469.21	2741.641	RELLE
679	774208.44	9208465.30	2741.336	RELLE
680	774204.58	9208462.19	2741.393	RELLE
681	774195.36	9208467.93	2741.83	RELLE
682	774201.27	9208474.27	2741.749	RELLE
683	774200.18	9208473.03	2741.732	RELLE
684	774200.15	9208473.00	2741.563	RELLE
685	774188.60	9208475.44	2741.796	RELLE
686	774188.62	9208475.46	2741.687	RELLE
687	774188.90	9208475.75	2741.708	RELLE
688	774199.84	9208472.64	2741.604	RELLE

689	774187.82	9208474.45	2741.779	RELLE
690	774198.14	9208470.72	2741.627	RELLE
691	774193.97	9208480.50	2741.888	RELLE
692	774190.92	9208477.02	2741.725	RELLE
693	774192.89	9208479.36	2741.823	RELLE
694	774192.85	9208479.29	2741.692	RELLE
695	774179.32	9208483.18	2741.9	RELLE
696	774179.83	9208482.75	2741.756	RELLE
697	774192.50	9208479.04	2741.73	RELLE
698	774160.40	9208498.80	2742.081	E5
699	774186.18	9208487.16	2741.762	RELLE
700	774179.62	9208483.05	2741.612	RELLE
701	774185.34	9208486.05	2741.744	RELLE
702	774179.32	9208483.18	2741.886	RELLE
703	774185.23	9208485.99	2741.619	RELLE
704	774184.92	9208485.71	2741.645	RELLE
705	774178.67	9208482.42	2741.919	RELLE
706	774179.18	9208481.99	2741.781	RELLE
707	774183.52	9208483.95	2741.635	RELLE
708	774177.23	9208494.35	2741.737	RELLE
709	774176.24	9208493.29	2741.73	RELLE
710	774176.21	9208493.26	2741.538	RELLE
711	774176.05	9208493.07	2741.542	RELLE
712	774176.01	9208493.01	2741.605	RELLE
713	774174.52	9208491.42	2741.597	RELLE
714	774173.24	9208488.36	2741.572	RELLE
715	774173.19	9208488.37	2741.889	RELLE
716	774173.21	9208488.47	2741.511	RELLE
717	774173.44	9208488.54	2741.52	RELLE
718	774173.56	9208488.54	2741.583	RELLE
719	774172.53	9208498.16	2741.747	RELLE
720	774171.48	9208496.97	2741.702	RELLE
721	774171.48	9208496.94	2741.521	RELLE
722	774171.32	9208496.69	2741.486	RELLE
723	774171.31	9208496.67	2741.565	RELLE
724	774171.36	9208497.04	2741.477	RELLE
725	774170.87	9208496.40	2741.493	RELLE
726	774171.64	9208489.79	2741.538	RELLE
727	774171.60	9208490.13	2741.607	RELLE
728	774171.36	9208489.79	2741.885	RELLE
729	774171.06	9208488.85	2741.913	RELLE
730	774170.60	9208497.15	2741.51	RELLE
731	774170.84	9208497.44	2741.488	RELLE
732	774170.31	9208497.84	2741.496	RELLE
733	774170.14	9208497.64	2741.499	RELLE
734	774170.12	9208497.60	2741.586	RELLE
735	774169.83	9208497.21	2741.512	RELLE

736	774170.26	9208489.53	2741.878	RELLE
737	774170.31	9208489.53	2741.525	RELLE
738	774168.80	9208495.42	2741.6	RELLE
739	774171.51	9208493.07	2741.615	RELLE
740	774169.63	9208488.72	2741.885	RELLE
741	774169.59	9208488.73	2741.541	RELLE
742	774170.36	9208488.09	2741.906	RELLE
743	774168.37	9208501.31	2741.956	RELLE
744	774170.05	9208490.37	2741.556	RELLE
745	774170.03	9208490.23	2741.528	RELLE
746	774167.35	9208500.16	2741.9	RELLE
747	774167.35	9208500.13	2741.757	RELLE
748	774167.16	9208499.93	2741.766	RELLE
749	774167.16	9208499.93	2741.849	RELLE
750	774168.50	9208490.75	2741.52	RELLE
751	774165.62	9208498.36	2741.818	RELLE
752	774168.58	9208490.92	2741.573	RELLE
753	774166.69	9208491.96	2741.603	RELLE
754	774166.58	9208491.92	2741.567	RELLE
755	774166.32	9208492.90	2741.647	RELLE
756	774166.34	9208492.84	2741.588	RELLE
757	774166.07	9208492.51	2741.562	RELLE
758	774166.05	9208492.48	2741.751	RELLE
759	774165.22	9208491.55	2741.786	RELLE
760	774165.20	9208491.42	2741.573	RELLE
761	774164.25	9208481.12	2742.006	RELLE
762	774165.81	9208491.85	2741.538	RELLE
763	774163.57	9208481.80	2741.999	RELLE
764	774163.52	9208481.86	2741.73	RELLE
765	774162.30	9208483.20	2741.777	RELLE
766	774166.46	9208491.22	2741.558	RELLE
767	774165.86	9208490.53	2741.585	RELLE
768	774165.20	9208491.15	2741.566	RELLE
769	774161.28	9208485.38	2741.715	RELLE
770	774165.24	9208490.96	2741.482	RELLE
771	774165.21	9208490.95	2741.493	RELLE
772	774161.30	9208485.45	2741.917	RELLE
773	774165.71	9208490.56	2741.475	RELLE
774	774165.43	9208490.67	2741.444	RELLE
775	774160.64	9208486.11	2741.935	RELLE
776	774162.02	9208486.35	2741.906	RELLE
777	774162.05	9208486.30	2741.684	RELLE
778	774162.03	9208486.42	2741.596	RELLE
779	774161.99	9208486.47	2741.61	RELLE
780	774161.96	9208486.44	2741.571	RELLE
781	774161.83	9208486.68	2741.524	RELLE
782	774161.50	9208486.93	2741.507	RELLE

783	774161.48	9208486.92	2741.908	RELLE
784	774161.61	9208487.21	2741.612	RELLE
785	774161.71	9208487.08	2741.577	RELLE
786	774161.82	9208487.17	2741.596	RELLE
787	774160.69	9208484.73	2741.758	RELLE
788	774160.71	9208484.76	2741.938	RELLE
789	774162.80	9208488.57	2741.615	RELLE
790	774162.86	9208488.34	2741.569	RELLE
791	774163.07	9208488.23	2741.516	RELLE
792	774163.20	9208487.94	2741.533	RELLE
793	774163.29	9208487.81	2741.589	RELLE
794	774163.34	9208487.67	2741.631	RELLE
795	774165.05	9208486.60	2741.674	RELLE
796	774166.25	9208484.98	2741.635	RELLE
797	774166.21	9208484.94	2741.914	RELLE
798	774166.85	9208484.12	2741.966	RELLE
799	774158.83	9208489.39	2742.002	RELLE
800	774158.84	9208489.38	2741.584	RELLE
801	774158.90	9208489.93	2741.765	RELLE
802	774163.49	9208492.46	2741.717	RELLE
803	774157.68	9208488.58	2742.021	RELLE
804	774162.07	9208493.95	2741.781	RELLE
805	774162.95	9208493.34	2741.744	RELLE
806	774162.97	9208493.34	2741.901	RELLE
807	774163.91	9208494.35	2741.888	RELLE
808	774163.97	9208494.38	2741.707	RELLE
809	774164.15	9208494.56	2741.702	RELLE
810	774164.20	9208494.65	2741.78	RELLE
811	774159.43	9208496.15	2741.9	RELLE
812	774159.43	9208496.19	2742.101	RELLE
813	774160.27	9208497.51	2742.098	RELLE
814	774160.42	9208497.70	2741.956	RELLE
815	774162.59	9208500.29	2742.036	RELLE
816	774164.12	9208502.28	2742.128	RELLE
817	774164.13	9208502.30	2742.051	RELLE
818	774164.23	9208502.44	2742.05	RELLE
819	774164.23	9208502.52	2742.21	RELLE
820	774165.17	9208503.71	2742.254	RELLE
821	774154.87	9208499.97	2742.117	RELLE
822	774154.98	9208500.05	2742.358	RELLE
823	774155.69	9208501.06	2742.373	RELLE
824	774155.79	9208501.22	2742.265	RELLE
825	774155.94	9208501.34	2742.281	RELLE
826	774156.03	9208501.42	2742.35	RELLE
827	774161.21	9208506.82	2742.682	RELLE
828	774160.39	9208505.77	2742.667	RELLE
829	774160.23	9208505.70	2742.492	RELLE

830	774160.09	9208505.53	2742.471	RELLE
831	774160.07	9208505.48	2742.54	RELLE
832	774158.46	9208503.84	2742.401	RELLE
833	774150.68	9208505.20	2742.74	RELLE
834	774150.66	9208505.28	2742.61	RELLE
835	774150.96	9208505.62	2742.699	RELLE
836	774150.89	9208505.60	2742.612	RELLE
837	774159.96	9208507.88	2742.812	RELLE
838	774159.09	9208506.73	2742.774	RELLE
839	774159.08	9208506.71	2742.601	RELLE
840	774158.87	9208506.54	2742.586	RELLE
841	774158.84	9208506.49	2742.674	RELLE
842	774150.10	9208505.71	2742.614	RELLE
843	774156.70	9208505.35	2742.55	RELLE
844	774149.97	9208505.81	2742.765	RELLE
845	774150.33	9208506.10	2742.61	RELLE
846	774150.32	9208506.12	2742.698	RELLE
847	774149.11	9208504.81	2742.74	RELLE
848	774149.02	9208504.84	2742.61	RELLE
849	774148.97	9208504.80	2742.476	RELLE
850	774157.60	9208509.82	2742.817	RELLE
851	774156.78	9208508.69	2742.782	RELLE
852	774156.78	9208508.62	2742.614	RELLE
853	774156.55	9208508.40	2742.58	RELLE
854	774156.55	9208508.38	2742.657	RELLE
855	774148.72	9208504.99	2742.649	RELLE
856	774154.96	9208506.98	2742.654	RELLE
857	774148.60	9208505.02	2742.778	RELLE
858	774148.62	9208505.06	2742.629	RELLE
859	774155.16	9208511.93	2742.789	RELLE
860	774154.23	9208510.80	2742.76	RELLE
861	774154.19	9208510.79	2742.556	RELLE
862	774153.98	9208510.61	2742.553	RELLE
863	774153.91	9208510.55	2742.619	RELLE
864	774148.42	9208505.22	2742.811	RELLE
865	774148.38	9208505.18	2742.982	RELLE
866	774152.36	9208509.04	2742.636	RELLE
867	774148.25	9208505.40	2742.618	RELLE
868	774151.85	9208514.71	2742.86	RELLE
869	774148.34	9208505.46	2742.614	RELLE
870	774150.83	9208513.54	2742.775	RELLE
871	774148.37	9208505.48	2742.737	RELLE
872	774150.85	9208513.52	2742.566	RELLE
873	774148.32	9208504.38	2742.604	RELLE
874	774148.35	9208504.32	2742.435	RELLE
875	774148.30	9208504.57	2742.605	RELLE
876	774148.25	9208504.65	2742.791	RELLE

877	774148.09	9208504.85	2742.81	RELLE
878	774148.04	9208504.84	2743.037	RELLE
879	774150.69	9208513.22	2742.571	RELLE
880	774150.68	9208513.22	2742.676	RELLE
881	774147.39	9208492.94	2742.105	RELLE
882	774147.39	9208492.98	2741.799	RELLE
883	774147.67	9208493.37	2742.006	RELLE
884	774150.22	9208493.11	2741.99	RELLE
885	774147.05	9208491.95	2742.136	RELLE
886	774147.78	9208493.67	2742.017	RELLE
887	774141.43	9208494.85	2742.174	RELLE
888	774141.41	9208494.90	2741.906	RELLE
889	774141.50	9208495.31	2742.099	RELLE
890	774140.89	9208493.42	2742.203	RELLE
891	774135.75	9208495.13	2742.227	RELLE
892	774131.67	9208497.93	2742.339	RELLE
893	774136.29	9208496.42	2742.172	RELLE
894	774136.23	9208496.52	2741.937	RELLE
895	774131.65	9208497.98	2742.043	RELLE
896	774136.30	9208496.89	2742.169	RELLE
897	774131.76	9208498.34	2742.255	RELLE
898	774131.17	9208496.62	2742.342	RELLE
899	774125.31	9208498.56	2742.416	RELLE
900	774125.67	9208499.74	2742.375	RELLE
901	774125.65	9208499.85	2742.128	RELLE
902	774125.78	9208500.09	2742.349	RELLE
903	774137.48	9208503.20	2742.768	RELLE
904	774137.45	9208503.21	2742.939	RELLE
905	774137.46	9208502.95	2742.77	RELLE
906	774137.45	9208502.86	2742.559	RELLE
907	774137.48	9208502.67	2742.553	RELLE
908	774137.44	9208502.58	2742.428	RELLE
909	774129.24	9208502.36	2742.428	RELLE
910	774129.26	9208502.40	2742.564	RELLE
911	774129.23	9208502.64	2742.562	RELLE
912	774129.21	9208502.67	2742.771	RELLE
913	774129.13	9208502.96	2742.781	RELLE
914	774129.19	9208503.00	2742.971	RELLE
915	774147.73	9208498.77	2742.215	RELLE
916	774121.84	9208502.22	2742.41	RELLE
917	774121.86	9208502.25	2742.602	RELLE
918	774121.83	9208502.27	2742.699	RELLE
919	774121.89	9208502.44	2742.714	RELLE
920	774121.96	9208502.47	2742.632	RELLE
921	774121.85	9208502.52	2742.798	RELLE
922	774121.86	9208502.85	2742.824	RELLE
923	774121.83	9208502.85	2743.013	RELLE

924	774138.11	9208513.56	2743.177	RELLE
925	774138.13	9208513.62	2742.822	RELLE
926	774135.56	9208499.94	2742.302	RELLE
927	774137.93	9208513.69	2742.964	RELLE
928	774137.50	9208514.17	2742.958	RELLE
929	774137.50	9208514.21	2742.839	RELLE
930	774137.50	9208514.23	2742.75	RELLE
931	774137.97	9208514.44	2742.826	RELLE
932	774137.98	9208514.43	2742.544	RELLE
933	774139.18	9208508.05	2743.043	RELLE
934	774139.05	9208513.28	2742.6	RELLE
935	774138.99	9208513.22	2742.809	RELLE
936	774138.82	9208513.16	2742.838	RELLE
937	774138.76	9208513.01	2743.142	RELLE
938	774132.10	9208507.30	2742.947	RELLE
939	774136.73	9208504.72	2742.922	RELLE
940	774149.21	9208502.69	2742.362	RELLE
941	774150.35	9208516.03	2742.824	RELLE
942	774149.39	9208514.69	2742.8	RELLE
943	774149.38	9208514.67	2742.614	RELLE
944	774149.24	9208514.39	2742.601	RELLE
945	774149.21	9208514.37	2742.679	RELLE
946	774148.99	9208515.28	2742.783	RELLE
947	774147.80	9208512.20	2742.647	RELLE
948	774147.55	9208518.30	2742.798	RELLE
949	774147.09	9208517.58	2742.732	RELLE
950	774146.95	9208516.88	2742.69	RELLE
951	774146.90	9208516.83	2742.436	RELLE
952	774147.00	9208517.64	2742.493	RELLE
953	774147.46	9208518.38	2742.548	RELLE
954	774146.67	9208516.64	2742.449	RELLE
955	774146.65	9208516.61	2742.507	RELLE
956	774145.24	9208514.79	2742.598	RELLE
957	774144.92	9208520.32	2742.529	RELLE
958	774144.89	9208520.33	2742.58	RELLE
959	774143.70	9208519.48	2742.558	RELLE
960	774143.70	9208519.48	2742.343	RELLE
961	774143.47	9208519.31	2742.348	RELLE
962	774143.42	9208519.25	2742.418	RELLE
963	774143.42	9208519.25	2742.418	RELLE
964	774141.93	9208517.09	2742.5	RELLE
965	774138.71	9208525.25	2742.536	RELLE
966	774137.98	9208524.25	2742.5	RELLE
967	774137.87	9208524.22	2742.192	RELLE
968	774137.68	9208524.09	2742.181	RELLE
969	774137.62	9208523.99	2742.262	RELLE
970	774136.02	9208521.97	2742.244	RELLE

971	774134.75	9208528.53	2742.496	RELLE
972	774134.05	9208527.68	2742.475	RELLE
973	774133.98	9208527.53	2742.469	RELLE
974	774133.93	9208527.46	2742.175	RELLE
975	774133.76	9208527.26	2742.151	RELLE
976	774133.74	9208527.28	2742.21	RELLE
977	774131.78	9208525.56	2742.217	RELLE
978	774126.13	9208534.01	2742.552	RELLE
979	774126.07	9208533.95	2742.293	RELLE
980	774125.94	9208533.77	2742.278	RELLE
981	774125.93	9208533.74	2742.365	RELLE
982	774124.71	9208532.08	2742.382	RELLE
983	774126.10	9208534.47	2742.532	RELLE
984	774126.12	9208534.56	2742.257	RELLE
985	774125.86	9208534.85	2742.296	RELLE
986	774125.84	9208534.86	2742.371	RELLE
987	774123.02	9208534.59	2742.392	RELLE
988	774120.34	9208541.04	2742.698	RELLE
989	774119.69	9208540.21	2742.692	RELLE
990	774119.63	9208540.24	2742.494	RELLE
991	774119.64	9208540.23	2742.493	RELLE
992	774119.38	9208540.04	2742.514	RELLE
993	774119.37	9208539.98	2742.592	RELLE
994	774119.86	9208539.58	2742.562	RELLE
995	774119.92	9208539.64	2742.47	RELLE
996	774119.92	9208539.63	2742.47	RELLE
997	774119.89	9208539.60	2742.47	RELLE
998	774120.10	9208539.83	2742.458	RELLE
999	774120.10	9208539.92	2742.649	RELLE
1000	774122.23	9208539.87	2742.607	RELLE
1001	774122.24	9208539.93	2742.399	RELLE
1002	774122.28	9208539.66	2742.396	RELLE
1003	774122.27	9208539.62	2742.454	RELLE
1004	774123.41	9208538.64	2742.431	E6
1005	774165.17	9208576.83	2743.253	RELLE
1006	774164.35	9208577.45	2743.257	RELLE
1007	774164.37	9208577.51	2743.064	RELLE
1008	774162.83	9208579.77	2743.063	RELLE
1009	774161.88	9208578.91	2743.102	RELLE
1010	774159.60	9208572.06	2743.335	RELLE
1011	774159.49	9208572.09	2743.176	RELLE
1012	774157.45	9208573.62	2743.18	RELLE
1013	774160.30	9208571.22	2743.353	RELLE
1014	774155.47	9208565.70	2743.414	RELLE
1015	774154.42	9208566.46	2743.384	RELLE
1016	774154.40	9208566.46	2743.29	RELLE
1017	774152.73	9208567.87	2743.284	RELLE

1018	774149.81	9208559.63	2743.496	RELLE
1019	774147.08	9208561.81	2743.34	RELLE
1020	774148.99	9208560.43	2743.452	RELLE
1021	774148.97	9208560.50	2743.315	RELLE
1022	774141.86	9208556.43	2743.27	RELLE
1023	774144.72	9208554.11	2743.445	RELLE
1024	774143.91	9208554.78	2743.423	RELLE
1025	774143.91	9208554.79	2743.269	RELLE
1026	774139.22	9208553.57	2743.167	RELLE
1027	774141.86	9208550.91	2743.334	RELLE
1028	774136.88	9208550.85	2743.03	RELLE
1029	774141.05	9208551.53	2743.304	RELLE
1030	774141.08	9208551.58	2743.157	RELLE
1031	774134.77	9208548.41	2742.893	RELLE
1032	774139.27	9208548.04	2743.201	RELLE
1033	774138.55	9208548.59	2743.206	RELLE
1034	774138.53	9208548.62	2743.004	RELLE
1035	774132.60	9208545.98	2742.709	RELLE
1036	774135.36	9208543.60	2742.93	RELLE
1037	774134.62	9208544.12	2742.913	RELLE
1038	774134.46	9208544.11	2742.748	RELLE
1039	774129.76	9208542.51	2742.522	RELLE
1040	774132.34	9208540.29	2742.73	RELLE
1041	774131.60	9208540.91	2742.688	RELLE
1042	774131.59	9208540.88	2742.55	RELLE
1043	774128.16	9208544.00	2742.79	RELLE
1044	774128.20	9208544.00	2742.521	RELLE
1045	774127.37	9208544.69	2742.819	RELLE
1046	774126.50	9208543.82	2742.762	RELLE
1047	774126.23	9208543.69	2742.78	RELLE
1048	774124.52	9208540.34	2742.622	RELLE
1049	774124.54	9208540.28	2742.358	RELLE
1050	774125.02	9208540.82	2742.646	RELLE
1051	774125.10	9208540.80	2742.61	RELLE
1052	774125.13	9208540.77	2742.387	RELLE
1053	774129.97	9208539.07	2742.414	RELLE
1054	774129.94	9208539.06	2742.614	RELLE
1055	774130.60	9208538.40	2742.66	RELLE
1056	774127.48	9208534.97	2742.594	RELLE
1057	774126.86	9208535.51	2742.568	RELLE
1058	774126.83	9208535.52	2742.301	RELLE
1059	774126.55	9208535.76	2742.285	RELLE
1060	774127.03	9208536.38	2742.301	RELLE
1061	774127.33	9208536.96	2742.336	RELLE
1062	774127.11	9208537.30	2742.366	RELLE
1063	774125.94	9208538.19	2742.396	RELLE
1064	774106.65	9208545.12	2743.164	RELLE

1065	774106.66	9208545.15	2743.034	RELLE
1066	774106.80	9208545.46	2743.106	RELLE
1067	774106.14	9208544.40	2743.159	RELLE
1068	774108.02	9208547.02	2743.12	RELLE
1069	774113.34	9208539.35	2742.83	RELLE
1070	774114.36	9208541.46	2742.79	RELLE
1071	774113.32	9208539.41	2742.634	RELLE
1072	774113.48	9208539.60	2742.654	RELLE
1073	774113.51	9208539.64	2742.741	RELLE
1074	774112.79	9208538.78	2742.825	RELLE
1075	774115.80	9208535.98	2742.704	RELLE
1076	774116.61	9208536.59	2742.688	RELLE
1077	774116.58	9208536.61	2742.521	RELLE
1078	774116.78	9208536.79	2742.52	RELLE
1079	774116.83	9208536.81	2742.6	RELLE
1080	774117.09	9208532.10	2742.664	RELLE
1081	774117.17	9208532.06	2742.537	RELLE
1082	774118.18	9208538.13	2742.589	RELLE
1083	774116.01	9208532.28	2742.653	RELLE
1084	774117.01	9208536.22	2742.696	RELLE
1085	774116.97	9208536.26	2742.502	RELLE
1086	774117.22	9208536.40	2742.506	RELLE
1087	774117.23	9208536.47	2742.578	RELLE
1088	774118.34	9208534.89	2742.515	RELLE
1089	774113.56	9208527.71	2742.658	RELLE
1090	774113.58	9208527.63	2742.49	RELLE
1091	774112.76	9208528.36	2742.643	RELLE
1092	774109.85	9208524.76	2742.689	RELLE
1093	774110.53	9208523.95	2742.681	RELLE
1094	774110.65	9208523.86	2742.686	RELLE
1095	774110.68	9208523.85	2742.489	RELLE
1096	774113.04	9208521.42	2742.489	RELLE
1097	774141.01	9208513.75	2742.677	RELLE
1098	774140.92	9208513.73	2742.612	RELLE
1099	774140.19	9208514.31	2742.626	RELLE
1100	774140.16	9208514.28	2742.552	RELLE
1101	774136.47	9208513.59	2743.162	RELLE
1102	774117.04	9208526.80	2742.436	RELLE
1103	774119.11	9208529.18	2742.409	RELLE
1104	774119.66	9208529.78	2742.466	RELLE
1105	774136.54	9208513.62	2742.966	RELLE
1106	774136.50	9208513.79	2743.164	RELLE
1107	774136.54	9208513.83	2742.945	RELLE
1108	774122.53	9208526.74	2742.392	RELLE
1109	774122.42	9208526.67	2742.674	RELLE
1110	774129.59	9208513.80	2742.931	RELLE
1111	774129.61	9208513.73	2743.125	RELLE

1112	774129.51	9208514.11	2742.683	RELLE
1113	774129.50	9208514.34	2742.678	RELLE
1114	774129.51	9208514.38	2742.446	RELLE
1115	774121.38	9208526.20	2742.679	RELLE
1116	774121.33	9208526.24	2742.367	RELLE
1117	774120.41	9208525.62	2742.398	RELLE
1118	774120.45	9208525.60	2742.713	RELLE
1119	774131.97	9208519.10	2742.222	RELLE
1120	774131.82	9208518.97	2742.207	RELLE
1121	774119.27	9208524.20	2742.404	RELLE
1122	774119.31	9208524.23	2742.706	RELLE
1123	774118.29	9208522.86	2742.718	RELLE
1124	774118.23	9208522.85	2742.432	RELLE
1125	774116.07	9208513.56	2743.165	RELLE
1126	774116.10	9208513.55	2742.928	RELLE
1127	774116.35	9208513.87	2742.95	RELLE
1128	774116.33	9208513.85	2742.781	RELLE
1129	774116.06	9208513.79	2742.887	RELLE
1130	774116.02	9208513.85	2742.583	RELLE
1131	774116.25	9208514.18	2742.569	RELLE
1132	774116.24	9208514.16	2742.73	RELLE
1133	774118.25	9208522.83	2742.433	RELLE
1134	774118.30	9208522.87	2742.718	RELLE
1135	774118.13	9208522.02	2742.463	RELLE
1136	774118.18	9208522.10	2742.729	RELLE
1137	774118.51	9208521.27	2742.422	RELLE
1138	774118.55	9208521.38	2742.718	RELLE
1139	774113.17	9208510.09	2742.984	RELLE
1140	774113.20	9208510.05	2743.074	RELLE
1141	774113.03	9208510.18	2742.963	RELLE
1142	774112.99	9208510.21	2742.641	RELLE
1143	774118.95	9208520.92	2742.417	RELLE
1144	774118.98	9208520.93	2742.704	RELLE
1145	774119.64	9208520.78	2742.402	RELLE
1146	774119.66	9208520.87	2742.696	RELLE
1147	774109.51	9208505.54	2742.983	RELLE
1148	774121.29	9208520.87	2742.341	RELLE
1149	774121.29	9208520.90	2742.645	RELLE
1150	774123.51	9208520.81	2742.288	RELLE
1151	774123.53	9208520.95	2742.603	RELLE
1152	774127.49	9208520.91	2742.225	RELLE
1153	774127.49	9208520.94	2742.542	RELLE
1154	774128.04	9208520.83	2742.2	RELLE
1155	774128.06	9208520.98	2742.549	RELLE
1156	774128.36	9208521.01	2742.21	RELLE
1157	774128.37	9208521.08	2742.536	RELLE
1158	774128.89	9208521.63	2742.275	RELLE

1159	774128.90	9208521.61	2742.522	RELLE
1160	774129.01	9208522.26	2742.285	RELLE
1161	774129.02	9208522.31	2742.53	RELLE
1162	774128.98	9208522.77	2742.3	RELLE
1163	774128.97	9208522.80	2742.536	RELLE
1164	774128.68	9208523.34	2742.318	RELLE
1165	774128.68	9208523.34	2742.528	RELLE
1166	774128.13	9208523.89	2742.319	RELLE
1167	774128.12	9208523.91	2742.532	RELLE
1168	774126.81	9208524.95	2742.343	RELLE
1169	774126.84	9208524.94	2742.539	RELLE
1170	774125.37	9208526.11	2742.363	RELLE
1171	774125.36	9208526.14	2742.571	RELLE
1172	774124.58	9208526.54	2742.381	RELLE
1173	774124.60	9208526.53	2742.59	RELLE
1174	774123.53	9208526.74	2742.394	RELLE
1175	774123.56	9208526.75	2742.623	RELLE
1176	774112.17	9208504.46	2742.977	RELLE
1177	774112.11	9208504.23	2742.683	RELLE
1178	774111.98	9208503.16	2742.69	RELLE
1179	774114.35	9208518.83	2742.486	RELLE
1180	774113.55	9208503.85	2742.682	RELLE
1181	774113.56	9208503.92	2742.971	RELLE
1182	774113.29	9208502.72	2742.692	RELLE
1183	774119.29	9208517.78	2742.44	RELLE
1184	774114.69	9208503.56	2742.703	RELLE
1185	774114.72	9208503.64	2742.963	RELLE
1186	774114.30	9208502.34	2742.697	RELLE
1187	774123.26	9208517.29	2742.374	RELLE
1188	774118.53	9208502.87	2742.993	RELLE
1189	774118.54	9208502.73	2742.693	RELLE
1190	774127.66	9208517.02	2742.313	RELLE
1191	774118.30	9208500.92	2742.706	RELLE
1192	774131.66	9208517.15	2742.317	RELLE
1193	774118.28	9208500.94	2742.705	RELLE
1194	774121.12	9208525.65	2742.68	E7
1195	774156.72	9208578.32	2743.294	RELLE
1196	774151.21	9208572.12	2743.404	RELLE
1197	774151.81	9208571.32	2743.382	RELLE
1198	774151.86	9208571.37	2743.227	RELLE
1199	774147.33	9208567.60	2743.495	RELLE
1200	774147.32	9208567.61	2743.489	RELLE
1201	774147.34	9208567.61	2743.42	RELLE
1202	774148.12	9208567.01	2743.482	RELLE
1203	774148.18	9208567.00	2743.291	RELLE
1204	774148.18	9208567.04	2743.42	RELLE
1205	774144.27	9208564.13	2743.502	RELLE

1206	774139.71	9208558.83	2743.436	RELLE
1207	774145.03	9208563.59	2743.492	RELLE
1208	774145.09	9208563.55	2743.339	RELLE
1209	774140.43	9208558.19	2743.429	RELLE
1210	774140.49	9208558.17	2743.254	RELLE
1211	774134.66	9208552.76	2743.226	RELLE
1212	774135.29	9208552.02	2743.212	RELLE
1213	774135.41	9208552.02	2742.999	RELLE
1214	774130.51	9208548.24	2743.003	RELLE
1215	774131.08	9208547.47	2742.967	RELLE
1216	774131.21	9208547.45	2742.706	RELLE
1217	774109.98	9208548.76	2743.191	RELLE
1218	774109.96	9208548.71	2743.046	RELLE
1219	774109.96	9208548.71	2743.046	RELLE
1220	774109.76	9208548.51	2743.043	RELLE
1221	774109.71	9208548.44	2743.126	RELLE
1222	774110.55	9208549.61	2743.238	RELLE
1223	774124.68	9208541.97	2742.651	RELLE
1224	774125.42	9208541.17	2742.635	RELLE
1225	774125.48	9208541.16	2742.384	RELLE
1226	774124.32	9208541.56	2743.042	RELLE
1227	774124.34	9208541.59	2742.672	RELLE
1228	774124.38	9208541.33	2742.644	RELLE
1229	774124.26	9208541.20	2743.029	RELLE
1230	774124.15	9208541.30	2742.642	RELLE
1231	774124.18	9208541.16	2742.778	RELLE
1232	774124.21	9208540.86	2742.637	RELLE
1233	774124.19	9208540.85	2742.753	RELLE
1234	774124.28	9208540.41	2742.628	RELLE
1235	774123.97	9208540.34	2742.751	RELLE
1236	774123.25	9208540.28	2742.771	RELLE
1237	774123.22	9208540.50	2742.771	RELLE
1238	774115.35	9208544.01	2742.915	RELLE
1239	774115.32	9208544.00	2742.773	RELLE
1240	774115.16	9208543.85	2742.782	RELLE
1241	774115.08	9208543.79	2742.867	RELLE
1242	774115.95	9208544.88	2742.95	RELLE
1243	774122.71	9208540.45	2742.757	RELLE
1244	774122.18	9208541.05	2743.004	RELLE
1245	774122.77	9208540.36	2742.759	RELLE
1246	774122.11	9208541.03	2742.793	RELLE
1247	774122.81	9208540.31	2742.631	RELLE
1248	774122.07	9208541.26	2742.802	RELLE
1249	774122.77	9208540.37	2742.646	RELLE
1250	774122.20	9208541.21	2743.035	RELLE
1251	774123.20	9208540.47	2742.627	RELLE
1252	774122.08	9208540.75	2742.773	RELLE

1253	774123.16	9208540.39	2742.631	RELLE
1254	774122.02	9208540.75	2742.654	RELLE
1255	774123.25	9208540.27	2742.62	RELLE
1256	774121.43	9208540.91	2742.675	RELLE
1257	774121.47	9208540.94	2742.72	RELLE
1258	774124.52	9208540.36	2742.357	RELLE
1259	774124.47	9208540.43	2742.637	RELLE
1260	774124.19	9208539.89	2742.34	RELLE
1261	774122.74	9208540.22	2742.773	RELLE
1262	774124.13	9208540.30	2742.35	RELLE
1263	774122.46	9208540.18	2742.616	RELLE
1264	774122.25	9208540.03	2742.617	RELLE
1265	774122.23	9208540.00	2742.416	RELLE
1266	774110.03	9208517.03	2742.602	RELLE
1267	774109.11	9208504.23	2742.704	RELLE
1268	774109.31	9208505.62	2742.675	RELLE
1269	774105.51	9208519.56	2742.71	RELLE
1270	774106.37	9208518.73	2742.714	RELLE
1271	774106.43	9208518.72	2742.619	RELLE
1272	774107.63	9208505.05	2742.692	RELLE
1273	774104.90	9208516.86	2742.662	RELLE
1274	774103.68	9208517.46	2742.783	RELLE
1275	774102.62	9208516.16	2742.819	RELLE
1276	774101.55	9208515.13	2742.859	RELLE
1277	774104.17	9208515.05	2742.79	RELLE
1278	774104.40	9208514.78	2742.807	RELLE
1279	774105.90	9208514.79	2742.7	RELLE
1280	774104.41	9208513.20	2742.713	RELLE
1281	774107.12	9208502.12	2742.666	RELLE
1282	774104.33	9208513.16	2742.783	RELLE
1283	774103.56	9208513.68	2742.808	RELLE
1284	774106.60	9208501.55	2742.446	RELLE
1285	774104.36	9208512.98	2742.652	RELLE
1286	774104.27	9208513.03	2742.792	RELLE
1287	774105.73	9208502.38	2742.42	RELLE
1288	774106.33	9208511.02	2742.637	RELLE
1289	774106.27	9208502.95	2742.681	RELLE
1290	774100.21	9208510.00	2742.845	RELLE
1291	774101.24	9208509.27	2742.791	RELLE
1292	774105.92	9208503.33	2742.663	RELLE
1293	774101.25	9208509.26	2742.657	RELLE
1294	774105.93	9208503.33	2742.584	RELLE
1295	774103.83	9208507.01	2742.66	RELLE
1296	774106.04	9208502.72	2742.119	RELLE
1297	774105.91	9208502.85	2742.096	RELLE
1298	774097.97	9208507.50	2742.847	RELLE
1299	774097.95	9208507.48	2742.776	RELLE

1300	774099.62	9208496.61	2742.249	RELLE
1301	774099.74	9208496.30	2742.248	RELLE
1302	774099.68	9208496.52	2742.041	RELLE
1303	774099.80	9208496.39	2742.108	RELLE
1304	774099.80	9208496.26	2742.376	RELLE
1305	774100.75	9208495.28	2742.388	RELLE
1306	774097.20	9208498.57	2742.346	RELLE
1307	774094.13	9208500.93	2742.303	RELLE
1308	774094.14	9208500.96	2742.297	RELLE
1309	774094.02	9208501.10	2742.568	RELLE
1310	774092.93	9208501.99	2742.578	RELLE
1311	774089.51	9208498.12	2742.468	RELLE
1312	774090.71	9208497.28	2742.44	RELLE
1313	774090.77	9208497.16	2742.188	RELLE
1314	774094.11	9208495.38	2742.174	RELLE
1315	774093.62	9208494.75	2742.192	RELLE
1316	774093.34	9208494.52	2742.164	RELLE
1317	774093.14	9208494.20	2742.167	RELLE
1318	774092.51	9208493.51	2742.172	RELLE
1319	774094.40	9208491.09	2742.206	RELLE
1320	774094.45	9208491.02	2742.448	RELLE
1321	774095.50	9208489.75	2742.448	RELLE
1322	774092.63	9208487.02	2742.667	RELLE
1323	774091.67	9208488.13	2742.588	RELLE
1324	774091.45	9208487.86	2742.337	RELLE
1325	774089.59	9208489.88	2742.388	RELLE
1326	774087.18	9208493.24	2742.267	RELLE
1327	774087.16	9208493.27	2742.564	RELLE
1328	774086.02	9208494.12	2742.561	RELLE
1329	774092.21	9208491.81	2742.279	RELLE
1330	774283.08	9208537.38	2739.706	RELLE
1331	774200.34	9208440.48	2741.573	RELLE
1332	774203.91	9208633.11	2742.134	RELLE
1333	774205.77	9208635.27	2742.134	RELLE
1334	774203.60	9208637.07	2742.134	RELLE
1335	774201.95	9208635.23	2742.134	RELLE
1336	774103.20	9208500.13	2742.096	RELLE
1337	774103.36	9208499.94	2742.119	RELLE
1338	774103.84	9208501.24	2742.584	RELLE
1339	774104.06	9208501.00	2742.584	RELLE

Anexo 07:

Ficha de recolección de datos: “PROGRESIVAS”

PROGRESIVAS				
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
“NIVEL DE SERVICIO DE LAS VÍAS ALEDAÑAS AL MERCADO SAN ANTONIO, CAJAMARCA - 2019”				
FACULTAD DE INGENIERÍA				
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
Tipo de estructura:	Calzadas 1, 2, 3 y 4	Fecha a analizar :	Inicio :	03 de Junio
			Fin :	09 de junio
Calles :	Jr. Tayabamba, Av. Chanchamayo, Jr. Apurímac, Jr. José Sabogal.	Hora de análisis :	Inicio :	-
			Fin :	-
Ficha :	N°1	Día :	-	

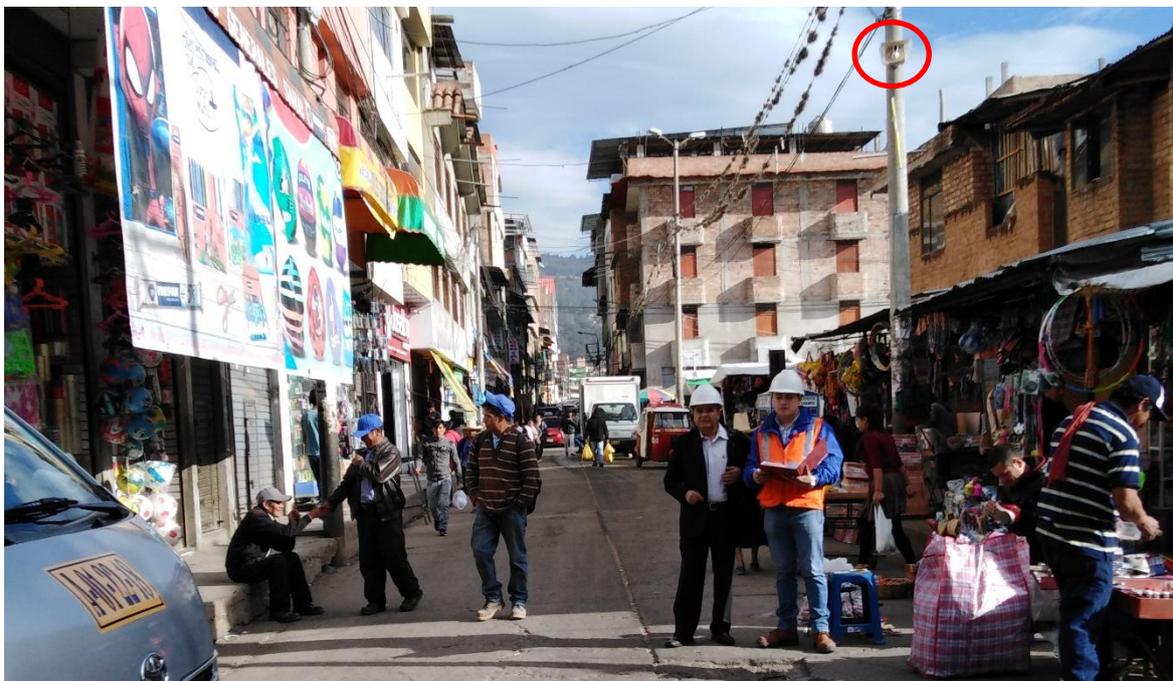
PROGRESIVA	COTAS			
	CALZADA 1	CALZADA 2	CALZADA 3	CALZADA 4
0+000	2742.40	2741.94	2741.00	2742.40
0+005	2742.48	2741.93	2741.09	2742.38
0+010	2742.58	2741.89	2740.83	2742.23
0+015	2742.83	2741.85	2740.64	2742.24
0+020	2742.06	2741.76	2740.54	2742.40
0+025	2743.23	2741.64	2740.46	2742.55
0+030	2743.30	2741.54	2740.37	2742.64
0+035	2743.34	2741.55	2740.27	2742.65
0+040	2743.29	2741.45	2740.15	2742.64
0+045	2743.25	2741.33	2740.10	2742.36
0+050	2743.19	2741.24	2740.21	2742.3
0+055	2743.14	2741.14	2740.01	2741.75
0+060	2743.03	2741.03	2739.84	2741.61
0+065	2742.95	2740.94	2739.82	2741.58
0+070	2742.86	2740.81	2739.63	2741.77
0+075	2742.76	2740.68	2739.82	2741.78
0+080	2742.65	2740.56	2739.89	2741.66
0+085	2742.54	2740.42	2739.94	2741.71
0+090	2742.44	2740.29	2739.56	2741.69
0+095	2742.34	2740.15	2739.75	2741.64
0+100	2742.24	2740.10	2739.70	2741.54
0+105	2742.16	2739.98	2739.66	2741.42
0+110	2742.09	2739.86	2739.67	2741.29
0+115	2742.02	2739.79	-	2741.15

Anexo 08:

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 01: Intersección N° 01, visualizándose ubicación de la Cámara N° 01



Fotografía N° 02: Intersección N° 02, visualizándose ubicación de la Cámara N° 02



Fotografía N° 03: Intersección N° 03, visualizándose ubicación de la Cámara N° 03



Fotografía N° 04: Intersección N° 04, visualizándose ubicación de la Cámara N° 04



Fotografía N° 05: Intersección N° 05, visualizándose ubicación de la Cámara N° 05



Fotografía N° 06: Intersección N° 02, supervisión de la ubicación y enfoque de la Cámara N° 02



Fotografía N° 07: Intersección N° 01, enfoque de ubicación e instalación de Cámara N° 01



Fotografía N° 08: Intersección N° 04, cronometraje del ciclo semafórico del Semáforo N°

01



Fotografía N° 09: Intersección N° 04, cronometraje del ciclo semafórico del semáforo.



Fotografía N° 10: Trabajo en gabinete, visualizando las grabaciones, llevando a cabo el conteo vehicular por medio de una APP gratuita (Multi Counter) y transcribiendo las cantidades aforadas en 5 minutos por tipo de vehículo.

Group1		
- <50Km/h + 2	- >50Km/h + 6	
- TRIMOTO + 0	- TAXI + 6	
- AUTO + 10	- MICRO- RUC + 3	
- MINIBUS + 0	- OMNIBUS + 0	
- ABIERTA + 0	- CERRADA + 2	
- CAMIÓN + 0		

		
ADD COUNTER	SELECT GROUP	MENU

Fotografía N° 11: Screenshot del conteo por medio de la APP gratuita Multi Counter, de la Intersección N° 03 (07:30 – 07:35)