UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**Propuesta de Solución Integral en la Av. Del Aire entre
las Avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro, mediante
un Análisis de la Congestión Vehicular Aplicando la
Metodología HCM 2010**

TESIS

Para optar el título de: Ingeniero Civil

AUTOR:

ARGUEDAS BERNAL, CARLOS ALBERTO ([0000-0002-0174-9529](#))

MOSQUEIRA GROSSO, ROBERTH ENRIQUE ([0000-0003-1919-0396](#))

ASESOR:

BRAVO LIZANO, ALDO RAFAEL ([0000-0003-4835-795X](#))

Lima, 08 de Junio de 2018

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis padres, hermanas y amigos que siempre me apoyaron y me dieron fuerzas para alcanzar mis metas. Así mismo, doy gracias a Dios que me dio la oportunidad de contar con personas tan grandiosas y cercanas a mí.

Carlos Arguedas Bernal

Ante todo, a Dios dueño de mi vida y director de cada paso que doy. A mis padres por el apoyo constante y sacrificio realizado durante cada una de las etapas de mi vida y por el apoyo constante, compañía, perseverancia y consejos. De la misma forma a todas las personas que estuvieron conmigo durante el tiempo universitario y elaboración de esta tesina.

Roberth Enrique Mosqueira Grosso

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la oportunidad de brindarnos una familia fantástica que ha dado todo de sí por nuestra mejora y sentirse orgullosos de nuestros logros tanto profesionales y de la vida diaria.

A Nuestros Padres, por el apoyo incondicional mostrado en cada una de nuestras etapas de estudiante. Del mismo modo a nuestras hermanas por su ayuda y motivación en cada momento compartido y en la elaboración de esta tesina.

Al Ing. Aldo Bravo, asesor de Tesina, enorme gratitud por compartir sus conocimientos y apoyo constante en nuestra vida universitaria.

Gracias a todos!!!

RESUMEN

La presente tesina analiza las condiciones actuales de la congestión vehicular que se genera en las intersecciones de la Av. Del aire entre las Avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro, todo ello con el objetivo de proponer una solución integral a la congestión vehicular y obtener la mejora de los niveles de servicio en el área de estudio.

Por lo que, en el primer capítulo, se expone la situación actual de la ciudad de Lima referente a la congestión vehicular, así mismo se describirá la problemática, objetivos, alcance y limitaciones que abarcaran el presente trabajo.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico enfocado netamente a lo necesario para desarrollar la tesina.

La tercera parte estará conformada por la descripción de la metodología de investigación, la que está basada en la metodología Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010).

En la cuarta parte se presenta los datos obtenidos de los aforos, tiempo de semáforo, características geométricas de las vías e intersecciones, para luego realizar los cálculos necesarios para lograr determinar el nivel de servicio de cada intersección y el que se representara mediante el modelado del grupo de intersecciones en el software Synchro Traffic

Y finalmente, se presentarán el análisis en el que se propone la solución que asemeje la realidad del área de estudio y que mejore los niveles de servicio en las intersecciones, y que se simulara con el software Synchro Traffic para que la solución sea validada.

Palabras Claves: Congestión vehicular, grado de saturación vehicular, mejoramiento, accesos, ciclo semafórico, demoras, modelamiento.

ABSTRACT

This thesis analyzes the current conditions of vehicular congestion generated at the intersections of Del Aire Avenue with Aviacion, San Luis and Rosa Toro avenues. The main objective is to propose a comprehensive solution to vehicular congestion and obtain the improvement of service levels in the study area.

Therefore, in the first chapter, the current situation of the city of Lima regarding vehicular congestion is exposed, as well as describing the problems, objectives, scope and limitations that will include the present work.

In the second chapter, the theoretical framework is presented, clearly focused on what is necessary to develop the thesis.

The third part will consist of the description of the research methodology, which is based on the Highway Capacity Manual 2010 methodology (HCM 2010).

The fourth part presents the data obtained from the maximum capacity, semaphore time, geometric characteristics of the roads and intersections. Then the necessary calculations are made to determine the service level of each intersection and the one that will be represented by modeling the group of intersections in the Synchro Traffic software.

Finally, the analysis that proposes the solution that resembles the reality of the study area will be presented. Also that improve service levels at intersections and will be simulated with Synchro Traffic software for the solution to be validated.

Keywords: Traffic congestion, vehicle saturation degree, improvement, access, traffic light cycle, delays, modeling.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	11
INTRODUCCIÓN	14
Antecedentes.....	14
Realidad problemática	14
Formulación del Problema.....	16
Hipótesis	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos	17
Alcance y Limitaciones de la Tesina	17
Descripción del Contenido	18
MARCO TEÓRICO	19
Teoría del Flujo de Tráfico Vehicular	19
Conflictos del Tráfico Vehicular	20
Modelo Fluido Dinámico.....	22
Relación Entre Componentes	23
Determinación de Niveles de Servicio	25
Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD).....	25
Factor Horario de Máxima Demanda (FHMD)	25
Aforos Vehiculares	26
Dispositivos de control en intersecciones.....	26
Semaforización	26
Fases de un ciclo Semafórico	27
Ciclo del Semáforo	28
Capacidad Vial en Intersecciones.....	29
Flujo de Saturación.....	31
Tasa de flujo	38
Demoras.....	39
Niveles de Servicio en intersecciones	39

Programa Synchro 8.0	40
MATERIAL Y MÉTODOS	42
Tipo y diseño de investigación	42
Población, muestra y muestreo:.....	42
Variables de estudio.....	42
Criterios de Estudio	43
Procedimiento de recolección de datos	43
RECOPIACIÓN DE DATOS	45
Selección de las Intersecciones a Analizar	45
Descripción de las intersecciones a aforar.....	46
Recopilación de Datos	50
Ciclo Semafórico	51
Aforos	52
PROCESAMIENTO DE DATOS	60
Determinación del nivel de servicio de la intersección N° 1	61
Determinación del nivel de servicio de la intersección N°02.....	67
Determinación del nivel de servicio de la intersección N°03.....	73
Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 01	81
Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 02	83
Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 03	84
EVALUACIÓN DE RESULTADOS	87
Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°01.....	87
Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°02.....	88
Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°03.....	88
Análisis con el Software Synchro 8.0 de la Propuesta de Mejora - Intersección N°01.	88
Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°02.....	89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de factor de ajuste por ancho de carriles	32
Tabla 2: Tabla de equivalencias en UCP	33
Tabla 3: Valores de factor de ajuste por giros a la izquierda	35
Tabla 4: Valores de factor de ajuste por giros a la izquierda	35
Tabla 5: Valores de factor de ajuste por giros a la derecha	36
Tabla 6: Valores de factor de ajuste por peatones y bicicletas con giro a la izquierda ..	36
Tabla 7: Valores de factor de ajuste por peatones y bicicletas con giro a la derecha.....	37
Tabla 8: Niveles de servicio para intersecciones según demoras	40
Tabla 9: Intersecciones a Evaluar	51
Tabla 10: Suma de Vehículos Mixtos de las tres intersecciones por periodo – Elaboración propia.	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Anuario Estadístico 2016 (MTC 2016).....	15
Figura 2: Esquema de Manheim.....	19
Figura 3: Esquema de Transporte incluyendo los impactos del trafico.....	20
Figura 4: Representación Gráfica del conflicto concurrencial	21
Figura 5: Representación Gráfica del Conflicto Direccional	21
Figura 6: Representación Gráfica del Conflicto Funcional	21
Figura 7: Representación Gráfica del Conflicto Funcional	22
Figura 8: Modelo Lineal (v-k) y relaciones Derivadas del flujo Vehicular	23
Figura 9: Diagrama Velocidad vs Concentración.....	23
Figura 10: Diagrama de Flujo Vs Concentración.....	24
Figura 11: Diagrama de Flujo vs. Velocidad.....	24
Figura 12: Fases de un ciclo semafórico	27
Figura 13: Interrupción en la circulación por una Intersección.....	29
Figura 14: Ciclo Semafórico.....	29
Figura 15: Vista Satelital de las intersecciones (Google Earth, 2015)	45
Figura 16: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Google Earth, 2015).....	46
Figura 17: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Propia, 2018).....	46
Figura 18: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (propia, 2018)	47
Figura 19: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (Google Earth, 2015).....	47
Figura 20: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)	48
Figura 21: Zona de Influencia de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)	48
Figura 22: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)	49
Figura 23: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Google Earth, 2015).....	49
Figura 24: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro (propia, 2018).....	50

Figura 25: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro (propia, 2018)	50
Figura 29: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°01 – Elaboración propia	53
Figura 30: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°02 – Elaboración propia	53
Figura 31: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°03 – Elaboración propia	54
Figura 32: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire	54
Figura 33: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire	55
Figura 34: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire	55
Figura 35: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire	55
Figura 36: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De Aire	56
Figura 37: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De Aire	56
Figura 38: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De Aire	57
Figura 39: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De Aire	57
Figura 40: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire	58
Figura 41: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire	58
Figura 42: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire	58
Figura 43: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire	59
Figura 44: Periodo vs Vehículo Mixto del Sistema – Elaboración propio	61
Figura 45: VHMD – FHMD – Total de movimientos de la intersección N°01	61
Figura 61: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste– Acceso 2 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire	75

Figura 62: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Este– Acceso 1 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire.....	76
Figura 63: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste– Acceso 2 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire.....	77
Figura 64: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Norte– Acceso 3 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire.....	78
Figura 65: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Sur– Acceso 4 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire.....	79
Figura 66: Estimación de Niveles de Servicio de la Intersección N° 03	80
Figura 67: Flujograma de la intersección N°1 – Av. Aviación – Av. Del Aire	80
Figura 68: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 01 (Elaboración Propia)	81
Figura 69: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia).....	82
Figura 70: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 01 (Elaboración Propia)	82
Figura 71: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 02 (Elaboración Propia)	83
Figura 72: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia).....	83
Figura 73: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 02 (Elaboración Propia)	84
Figura 74: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 03 (Elaboración Propia)	85
Figura 75: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia).....	85
Figura 76: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 03 (Elaboración Propia)	86
Figura 77: Resultados del Software Synchro en la intersección N° 01 – Propuesta de Mejora (Elaboración Propia)	89
Figura 78: Resultados del Software Synchro en la intersección N° 02 – Propuesta de Mejora (Elaboración Propia)	89

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

- Causas de la Congestión Vehicular y Estrategias para abatirla; se explican las causas de corto a largo plazo del origen de la congestión vehicular, dicho antecedente nos será útil para dar un mejor panorama de la situación de las vías urbanas.
- INTRAPERU (2010). Simulación Microscópica de Tránsito para Coordinación de Semáforos en Progresión en Vías Urbanas; se dan a detalle los pasos para lograr una óptima simulación.
- Estudio de Impacto Vial para escuelas en Zonas Urbanas de Lima Metropolitana (Arias Moreno; Valdiviezo Peralta); se detallan las diferentes consecuencias del impacto vial, así como explicar la Teoría del Tráfico Vehicular y la Capacidad del Tránsito.
- SOTIL CHÁVEZ, Andrés (2012). Sistemas de Transporte; detallan los diferentes sistemas de transporte usados, dicho antecedente nos será útil para dar un mejor panorama de la situación de las vías urbanas.
- El Highway Capacity Manual (HCM) es una de las metodologías que se usan a nivel mundial en la gestión y operaciones de vías urbanas y carreteras. Este manual presenta parámetros y ecuaciones válidas para el análisis de intersecciones con problemas de congestión, siendo esta metodología rápida y confiable para obtener la operatividad de la intersección a estudio y no sobrepase su capacidad.

Realidad problemática

Desde hace años en la ciudad de Lima, se observa el crecimiento desmedido del parque automotor, según estudios estadísticos la población peruana está incrementando las unidades vehiculares particulares, por lo que es necesario tener en cuenta estudios de congestión vehicular dentro de intersecciones principales.

Figura 1: Anuario Estadístico 2016 (MTC 2016)

Así mismo, el Consejo de Transportes de Lima y Callao conjuntamente con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC); han realizado proyecciones y estudios basados en un Plan Maestro, teniendo como prioridad el transporte público ya que según dichas entidades el crecimiento de la población ascenderá desde el año 2004 al 2025 será de unos 3.0 millones de personas; sin embargo, es necesario tener estudios de la progresión y capacidad de las vías a utilizar.

De acuerdo a Thomson y Bull (2002), «las causas de la congestión vehicular son variadas. Sin embargo, entre los factores que la provocan se encuentran factores de corto y de largo plazo; dentro de en las cuales se analizaran en la zona de estudio».

El presente proyecto de Tesina “Propuesta de Solución Integral en la Av. Del Aire entre las Avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro, mediante un análisis de la Congestión Vehicular aplicando la Metodología HCM 2010”, tiene como particularidad mejorar el problema de congestión vehicular, puesto que el tiempo en trasladarse de un punto a otro es mayor pese a la corta distancia en la que se encuentran. Dicho problema se ha visto generado al incremento del parque automotor vehicular, y al crecimiento demográfico sin contar con una planificación urbana de la ciudad de Lima. Cabe resaltar que, debido al ingreso de combustibles económicos al mercado, como el gas licuado de petróleo y el gas

natural vehicular, la población considera utilizar autos particulares y/o taxis para movilización, lo cual incrementa la saturación de algunas vías urbanas y en su futuro llegar que estas colapsen y no cumplan con su operatividad.

Actualmente en las cuadras de la Av. Del Aire entre las avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro representan intersecciones semaforizadas las que presentan congestión vehicular convirtiéndolas en puntos críticos para el libre flujo en la totalidad de la Av. Del Aire, las que no cuentan con presencia policial o municipal. Además, de la existencia de un conjunto habitacional que incrementa cantidad de vehículos en la zona y la presencia de un paradero informal de taxis, por ello analizaremos dichas intersecciones, las que se detallan a continuación:

- Intersección 01, conformada por las Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro, la cual está semaforizada, la Av. Del Aire presenta dos carriles y un carril exclusivo para giro a la izquierda en cada sentido, por otro lado, la Av. Rosa Toro en el sentido norte a sur presenta dos carriles, mientras que en el sentido sur a norte presenta dos carriles y uno exclusivo con giro a la izquierda.
- Intersección 02, conformada por las Av. Del Aire y la Av. San Luis, la cual está semaforizada, la Av. Del Aire presenta dos carriles y un carril exclusivo para giro a la izquierda y en sentido oeste a este tiene dos carriles en cada sentido, por otro lado, la Av. San Luis en el sentido norte a sur presenta dos carriles, mientras que en el sentido sur a norte presenta dos carriles y uno exclusivo con giro a la izquierda.
- Intersección 03, conformada por las Av. Del Aire y la Av. Aviación, la cual está semaforizada, la Av. Del Aire presenta dos carriles para cada sentido, por otro lado, la Av. Aviación en el sentido norte a sur presenta tres carriles y un carril exclusivo para giro a la derecha, mientras que en el sentido sur a norte presenta tres carriles y uno exclusivo con giro a la izquierda.

Formulación del Problema

¿Cómo mitigar la congestión vehicular en la Av. Del Aire entre las Avenidas Aviación y Rosa Toro, en el distrito de San Luis, provocada por la escasez de oferta?

Hipótesis

Al usar la metodología del HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2010 (HCM 2010), en conjunto con el aforo y el procesamiento de datos, lograremos determinar el nivel de servicio actual teniendo a esta como premisa. Se analizará la propuesta de solución integral a nuestras intersecciones y lograr una mejora en la oferta del flujo vehicular; teniendo como consideración diversos parámetros, criterios y características de las intersecciones estudiadas y asemejarlas a la realidad peruana; teniendo como resultado final la mejora del nivel de servicio. Por otro lado, se realizará la simulación con el software Synchro para ratificar la propuesta.

Objetivo General

Plantear una solución integral que mejore la oferta del flujo vehicular y por ende lograr disminuir la congestión vehicular, lo cual se reflejara en los niveles de servicio obtenidos con la metodología HCM 2010, en las intersecciones entre la Av. Rosa Toro y Av. Aviación comprendidas en la Av. Del Aire.

Objetivos Específicos

- Realizar el aforo de las intersecciones 01, 02 y 03 de la Av. Del Aire.
- Determinar los niveles de servicio de las intersecciones seleccionadas para verificar su actual estado.
- Simular la congestión vehicular de las intersecciones con ayuda del Software Synchro para ratificar los niveles de servicio obtenidos por el HCM2010
- Elaborar la propuesta de solución que disminuya la congestión vehicular en nuestra área de influencia.
- Simular la propuesta de mejora en las intersecciones con ayuda del Software Synchro para ratificar los niveles de servicio obtenidos por el HCM2010

Alcance y Limitaciones de la Tesina

- La tesina a desarrollar tiene como finalidad determinar el nivel de servicio en cada una de las tres intersecciones seleccionadas dentro del distrito de San Luis. Se

evaluará la situación actual, obteniendo los datos de la infraestructura vial y los datos de aforo vehicular.

- Los niveles de servicio se obtendrán siguiendo lo que indica la metodología del HCM 2010 y luego se presentara una propuesta para mejorar los niveles de servicio y disminuyendo la congestión vehicular en el tramo de la Av. Del Aire entre las avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro.
- La recolección de datos de los aforos vehiculares, será producto de un análisis de 7 horas de un día entre semana, por la mañana de 6:00 am a 1:00 pm
- Para realizar la simulación se usará el software de Synchro Traffic 8.0 para analizar el nivel de servicio de las tres intersecciones.
- Finalmente se propondrá una solución integral para obtener una mejora de los niveles de servicio de las intersecciones y que se encuentren acorde a la realidad.

Descripción del Contenido

- En el primer capítulo se presenta la situación actual de la ciudad de Lima referente a la congestión vehicular, así mismo se describirá la problemática, objetivos, alcance y limitaciones que abarcaran el presente trabajo. Para luego, desarrollar el marco teórico enfocado a lo necesario para desarrollar la tesina.
- El siguiente capítulo se describirá la metodología de investigación, la que se basa en la metodología Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010).
- En el penúltimo capítulo, se expondrá los datos obtenidos en campo como el ciclo semafórico y sus fases, aforos, características geométricas de las vías e intersecciones, para luego realizar los cálculos necesarios para lograr determinar el nivel de servicio de cada intersección y el que se representará mediante el modelado del grupo de intersecciones en el software Synchro Traffic
- Y finalmente, se presentarán el análisis en el que se propone la solución que asemeje la realidad del área de estudio y que mejore los niveles de servicio en las intersecciones, y que se simulara con el software Synchro Traffic para que la solución sea validada.

MARCO TEÓRICO

Teoría del Flujo de Tráfico Vehicular

La Teoría del Tráfico Vehicular es una herramienta que ayuda a entender la dinámica del transporte a nivel macroscópico y microscópico, debido al comportamiento entre la interacción entre dos vehículos respectivamente. Por ello, para gestionar la correcta operatividad de las vías urbanas logrando una mayor eficiencia y seguridad, se deben tener los principios básicos de la teoría del flujo de tráfico.

Los pilares fundamentales de la teoría de tráfico son el área geográfica (A), el patrón de viajes en el área (F) y el sistema de transporte en el área geográfica (T). Por lo que se ha realizado diversos estudios por diferentes especialistas para obtener una propuesta para la solución a los problemas del transporte. Esto se muestra en la Figura N° 2.

Figura 2: Esquema de Manheim¹

En la figura N° 3 se describe el escenario real del transporte en las vías urbanas y que este puede variar por diversos factores, siendo el principal factor el comportamiento de cada persona, el tipo de transporte ya puede ser particular, público o de transporte masivo. Y debido al crecimiento del transporte público generado por el crecimiento de la población en la ciudad y la actividad que realice cada uno de estos, incrementa proporcionalmente el número de viajes en un mediano plazo. Por otro lado, las nuevas infraestructuras en una zona están acompañada de congestión en el transporte. Todos

¹ Rodrigo Fernández

estos factores conforman el conjunto de impactos derivados del tráfico (congestión, polución, riesgo, ruido, intimidación, entre otros) (I).

Figura 3: Esquema de Transporte incluyendo los impactos del tráfico²

Por ello el HCM 2000, señala que para lograr un óptimo nivel de servicio en la vía, se tiene que permitir la operatividad eficiente del flujo de vehículos, logrando reducir los conflictos entre los vehículos³.

Conflictos del Tráfico Vehicular

Los conflictos del tráfico empiezan desde que dos o más conductores comparten una vía cuando estos circulan por ella. Estos conflictos se clasifican en:

² Rodrigo Fernández

³ Cfr. Fernández, Rodrigo Pág. 17

1. **Conflictos Concurrenciales:** Este se produce cuando en un mismo tramo de vía circulan dos vehículos en una misma dirección, pero a diferentes velocidades y como se muestra en la figura N° 4 la velocidad del vehículo 2 es menor a la del vehículo 1.

Figura 4: Representación Gráfica del conflicto concurrencial⁴

2. **Conflictos Direccionales:** Este se produce en una intersección cuando se realizan giros en los que se tendrá que esperar a que un vehículo pase antes que el otro, como se muestra en la figura N° 5

Figura 5: Representación Gráfica del Conflicto Direccional⁵

3. **Conflictos Funcionales:** Esta se produce cuando existe una parada, ya sea formal o informal, por distintos objetivos de los vehículos.

Figura 6: Representación Gráfica del Conflicto Funcional⁶

Por lo que para entender lo que realmente sucede con el tráfico de una calle, se requiere conocer el modelo fluido dinámico del tránsito, del que se detallara a continuación:

⁴ Rodrigo Fernández

⁵ Rodrigo Fernández

⁶ Rodrigo Fernández

Modelo Fluido Dinámico

Este modelo describe al tráfico como un flujo continuo independiente de las características geométricas de la vía, ya que se considera un tramo recto de la vía. Por lo que este se representa en base a variables de Estado Promedio⁷.

Figura 7: Representación Gráfica del Conflicto Funcional⁸

La Figura N° 7, muestra las pendientes las que denotan las velocidades de cada vehículo, que se encuentran en relación al vehículo y las características del conductor. Mostrando en el punto A que hay un aumento de la velocidad por un conductor haciendo la maniobra para adelantar y en el punto B muestra como un vehículo que logra alcanzar a otro para luego ir a una velocidad constante e igual al del otro vehículo. Debido a que el tránsito es muy dinámico y varía en el tiempo se tiene como ecuación fundamental del tránsito:

$$q = V_s k \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

- q = Flujo Vehicular (veh. /seg)
- V_s = Velocidad Espacial Promedio (m/seg)
- k = Concentración (veh. /m)

⁷ Cfr. SILVERA Manuel (2018) Presentación PowerPoint del Curso de Actualización Profesional de Ingeniería Civil, Lima: UPC

⁸ Rodrigo Fernández

Relación Entre Componentes

La ecuación 1, establece relación entre la velocidad, flujo vehicular o volumen y la concentración. Y su interacción se puede observar en la Figura N° 8

Figura 8: Modelo Lineal (v-k) y relaciones Derivadas del flujo Vehicular⁹

Este modelo se conforma por la intersección de la relación de los diferentes componentes, que se detallan a continuación:

Velocidad – Concentración

La función que describe un comportamiento logarítmico sin embargo las investigaciones realizadas, dieron como resultado que el comportamiento entre ambos es lineal, como se observa en la figura N° 9, que existe una relación inversamente proporcional. Por lo que, si la densidad es más elevada la velocidad disminuirá y viceversa.

Figura 9: Diagrama Velocidad vs Concentración¹⁰

⁹ CAL Y MAYOR Rafael, CÁRDENAS James (1994)

¹⁰ SILVERA Manuel (2018) Presentación PowerPoint del Curso de Actualización Profesional de Ingeniería Civil, Lima: UPC

Flujo – Concentración

La relación entre los componentes es una cuadrática. Por lo que, se muestra luego de haber alcanzado el volumen pico. La concentración genera una disminución en el flujo, y que será cero cuando la concentración refleja el embotellamiento, como se muestra en la Figura N° 10

Figura 10: Diagrama de Flujo Vs Concentración¹¹

Flujo - Velocidad

La relación entre los componentes es una cuadrática. Gracias a esto se establece que cuando el flujo es bajo el tráfico es fluido. Por ello que esta relación suele usarse en el HCM al definir los niveles de servicio en tramos de vía, los que se denotan en la figura N° 11, siendo el nivel A un tráfico fluido, el punto E corresponde a la capacidad y el F un colapso en la vía y que el tráfico es inestable.

Figura 11: Diagrama de Flujo vs. Velocidad¹²

¹¹ SILVERA Manuel (2018) Presentación PowerPoint del Curso de Actualización Profesional de Ingeniería Civil, Lima: UPC

¹² SILVERA Manuel (2018) Presentación PowerPoint del Curso de Actualización Profesional de Ingeniería Civil, Lima: UPC

Determinación de Niveles de Servicio

El nivel de servicio es una medida cualitativa que logra describir las condiciones de operatividad de un flujo vehicular. Relacionados directamente con la velocidad y tiempo de recorrido, capacidad de ejecutar maniobras, seguridad vial y comodidad.

El HCM 2010 establece seis niveles de servicio denominados: **A, B, C, D, E** y **F** siendo el **A** el mejor y **F** el peor, relacionados según la operatividad de la vía ya sea circulación continua o discontinua.

Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD)

Es el volumen de usuarios que utilicen una vía o calle urbana, cruceros, entre otros, durante un intervalo de tiempo, y el que varía entre 15 minutos hasta 1 año.

Factor Horario de Máxima Demanda (FHMD)

Debido a que la Ingeniería de Transito evalúa la capacidad de una vía durante el periodo más crítico, es necesario conocer el volumen de tráfico en hora punta. Ya que el usuario de la vía demuestra que el tiempo de viaje y el volumen de tráfico durante las horas punta, al inicio y final del día, son los más críticos, ya que se encuentran en el nivel más alto.

Por ello, el nivel de servicio utiliza los flujos máximos dentro de la hora pico. Durante el ejercicio se usa una velocidad máxima de flujo de 15 minutos. Estas tasas se representan en vehículos por hora y no en vehículos por 15 minutos, ya que esta última tiene una relación entre el flujo máximo de 15 minutos y el volumen horario completo dado por el factor de hora pico (PHF¹³), y que forma la siguiente ecuación:

$$FHMD = \frac{VHMD}{4 * q_{15m\acute{a}x}}$$

Donde:

VHMD = Volumen horario de máxima demanda

q_{15máx} = Volumen máximo durante 15 minutos de flujo (veh / 15 minutos)

¹³ Según sus siglas en ingles

Aforos Vehiculares

Es un sistema de recolección de datos reales sobre las maniobras que realizan vehículos o peatones dentro de un sistema vial, y con ello lograr entender el comportamiento de estos.

Estos aforos o también llamados conteos se pueden realizar en toda una red de vías, o intersecciones, estaciones de peaje y pesaje, entre otros.

El aforo se puede realizar mediante aforos manuales y automáticos, teniendo que el primero se puede realizar mediante el uso de papel y lápiz, tally counters¹⁴, electrónicos.

Luego de haber realizado el aforo se tendrá como resultados la composición vehicular, los giros o maniobras realizadas por los conductores, el tiempo de recolección y los volúmenes totales y reales de la zona a evaluar.

Dispositivos de control en intersecciones

Estos dispositivos son herramientas que se ubican sobre las vías para lograr un control, orden y regular el accionar de los usuarios en las vías. Y por lo tanto lograr la operatividad de la vía con la mayor eficiencia posible. Algunos ejemplos de estos dispositivos son las marcas en las vías, señales, semáforos, entre otros.

Semaforización

Es un dispositivo cuya finalidad es el control del flujo de vehículos y peatones, mediante el uso de luces de colores siendo rojo, ámbar y verde. Podemos encontrar tres tipos: el semáforo de uso peatonal, semáforos para vehículos, y semáforos especiales.

Cada semáforo cuenta con un ciclo¹⁵ para que los usuarios puedan ejecutar todas las maniobras posibles, sin que se genere un conflicto. Estos aparatos presentan dos o más fases que conforman un ciclo semaforico, las que dependerá del número de giros y accesos que tenga la intersección o vía.

¹⁴ Tally Counter: Registrador o contador.

¹⁵ Tiempo necesario que garantiza realizar maniobras o giros posibles en una intersección. (HCM 2000)

Fases de un ciclo Semafórico

Las fases que conforman un ciclo semafórico describe la correcta organización de maniobras sincronizadas de los usuarios en las vías, considerando los conflictos y poder evitarlos.

Es un dispositivo cuya finalidad es el control del flujo de vehículos y peatones, mediante el uso de luces de colores siendo rojo, ámbar y verde. Podemos encontrar tres tipos: el semáforo de uso peatonal, semáforos para vehículos, y semáforos especiales.

Una fase puede representar movimientos vehiculares, o peatonales, o también que se combinen que suceden cuando el semáforo se encuentra en verde.

Figura 12: Fases de un ciclo semafórico¹⁶

En la figura N° 12 se muestra el ejemplo de una intersección con tres fases, la primera fase los carriles L1 y L2 pueden avanzar o girar a la derecha, en la segunda la L3 los vehículos pueden seguir adelante, girar a la derecha o a la izquierda y la última fase el carril L4 pueden seguir adelante, girar a la derecha o izquierda.

Para lograr determinar la fase de un semáforo se debe considerar el alertar a los usuarios cuando el verde cambia, esto se realiza con los colores ámbar y rojo. Para lo que se necesitara tener el intervalo de cambio de fase¹⁷ el que se obtendrá con la siguiente ecuación:

$$y = \left(t + \frac{v}{2a}\right) + \left(\frac{W + L}{v}\right)$$

¹⁶ http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992014000500003
(Consulta: 18/05/2018)

¹⁷ Intervalo de cambio de fase: Tiempo en segundos de ámbar y todo rojo

Donde:

y = Intervalo de cambio de fase, ámbar más rojo (s)

t = Tiempo de percepción – reacción del conductor (usualmente 1.00 s)

v = Velocidad de aproximación de los vehículos (m/s)

a = Tasa de deceleración (valor usual 3.05 m/s²)

W = Ancho de la intersección (m)

L = Longitud del vehículo (se considera 6.10 m)

Ciclo del Semáforo

Según Cal y Mayor y Cárdenas señalan que el ciclo semafórico es el tiempo necesario para que se efectué una revolución completa dentro de su programación, o se podría decir que es el tiempo necesario para completar una secuencia de fases e indicaciones.

Para lograr obtener el ciclo semafórico óptimo se usa la siguiente ecuación:

$$C_0 = \frac{1.5L + 5}{1 - \sum_{i=1}^{\varphi} Y_i}$$

C_0 = Tiempo óptimo de ciclo (s)

L = Tiempo total perdido por ciclo (s)

Y_i = Máximo valor de la relación entre flujo actual y el flujo de saturación para el acceso o movimiento o carril de la fase i $\left(\frac{q_{max}(\phi i)}{s}\right)$ Tiempo óptimo de ciclo (s)

φ = Número de fases

El tiempo perdido del ciclo es determinado con la ecuación:

$$L = \left(\sum_{i=1}^{\varphi} I_i \right) + TR$$

Donde:

TR = Tiempo total de todo rojo durante el ciclo

Para obtener el tiempo verde total (g_T), se determinara con la ecuación:

$$g_T = C - L$$

Donde:

C = Longitud actual del ciclo (C_0 redondeado cada 5 segundos más cercanos)¹⁸

¹⁸CAL Y MAYOR Rafael, CÁRDENAS James (1994), pág. 406

Capacidad Vial en Intersecciones

Una intersección es el área común entre dos o más vías, que tiene como finalidad solucionar conflictos con el cambio de dirección de los vehículos. Estas áreas se conforman por rotondas, señales de tránsito, semáforos, peatones, entre otros.

La capacidad vial de una intersección (Q_c) es la cantidad de vehículos que ocupan una intersección y que responden a lo regulado por un dispositivo de control y los peatones.

Figura 13: Interrupción en la circulación por una Intersección¹⁹

Por ello el Q_c depende directamente de la forma de regular los flujos. En la Figura N°13, muestra la capacidad de los tramos V1 y V2 los que son mayores a la capacidad de la intersección.

Para nuestro caso que las intersecciones están reguladas por un semáforo cumpliendo la función de dar prioridad a cada tramo durante lapsos de tiempo o fases que se repiten durante un periodo “C”, como se muestra a continuación:

Figura 14: Ciclo Semafórico²⁰

¹⁹Rodrigo Fernández

²⁰Rodrigo Fernández

En donde:

V_i = Verde presentado al acceso i

A_i = Amarillo del acceso i

R_i = Rojo presentado al acceso i

C = Ciclo Semafórico

λ_1 = Pérdida Inicial

λ_2 = Ganancia Final

V_{ei} = Verde efectivo del acceso i

r_{ei} = Rojo efectivo del acceso i

u_i = Razón de verde efectivo del acceso i

S_i = Flujo de Saturación del acceso i

En la Figura N° 14 describe cómo se desarrolla el ciclo en una situación real de una intersección. Donde inicia el ciclo con verde, pero en el que existe una pérdida inicial (λ_1) generada por el tiempo que demora el primer usuario en la cola para poder salir. Al finalizar este lapso de tiempo toda la cola inicia a moverse con ello se descarga el tramo, hasta el inicio del ámbar en donde algunos usuarios aumentan la velocidad para lograr pasar la intersección antes que cambie a la luz roja, esta maniobra es la segunda transición (λ_2) y se denomina la ganancia final del semáforo. Adicional a esto se puede decir que una intersección semaforizada depende del flujo de saturación y por ende del tiempo de verde efectivo.

En la figura 14, se muestra el verde efectivo (V_{ei}) y el flujo de saturación (S_i) del acceso. Por lo que se puede señalar que la capacidad de una intersección semaforizada está dada por la:

$$Q_I = \frac{\# Veh. en verde + \# Veh. en rojo}{Tiempo Ciclo}$$

Descomponiendo la formula se expresa de la siguiente forma

$$Q_I = \left(\frac{V_{ei}}{C} \right) * N * S_i$$

Donde

V_{ei} = Verde efectivo del acceso i

C = Tiempo de ciclo semafórico

S_i = Flujo de saturación de acceso i

Por lo tanto, el V_{ei} se puede expresar de la siguiente forma

$$V_{ei} = V_i - \lambda_1 + \lambda_2$$

Donde:

V_i = Verde del acceso i

λ_1 = Pérdida Inicial

λ_2 = Ganancia Final

Flujo de Saturación

Según el HCM 2000, el flujo de saturación es un factor muy importante en el cálculo de capacidades en intersecciones semaforizadas, teniendo dos tipos de flujo:

- **Flujo de Saturación Real (S):** Es la máxima tasa de descarga de una cola, compuesta por cualquier tipo de vehículo que realiza cualquier maniobra en la intersección se mide en (veh/h – carril) o (veh/h)
- **Flujo de Saturación Básico (Sb):** Es la máxima tasa de descarga durante el tiempo de verde de una cola formada por automóviles únicamente y que siguen directo en la intersección. También se lo conoce como flujo de saturación ideal, el HCM 2010 señala que se debe usar el valor de 1900 veh/hora/carril²¹

El flujo de saturación real, se obtiene según la siguiente ecuación matemática, a la que se le afecta con diversos factores, los que logran ajustar el flujo de saturación a la situación actual de la intersección.

$$S = S_0 * (f_W) * (f_{HV}) * (f_g) * (f_p) * (f_{bb}) * (f_a) * (f_{LU}) * (f_{LT}) * (f_{RT}) * (f_{Lpb}) * (f_{Rpb})$$

S = Tasa de flujo de saturación ajustada (pc/h/ln)

S_0 = Tasa de flujo de saturación base (pc/h/ln)

f_W = factor por ancho de carril del grupo.

f_{HV} = factor por vehículo pesado en el grupo.

f_g = factor por pendiente en el acceso

f_p = factor por estacionamiento adyacente al grupo.

f_{bb} = factor por bloqueo de buses que se detienen en la zona.

²¹ El HCM 2010, señala que para un área metropolitana con población mayor a 250,000.00 considerar el valor 1900 veh/hora/carril; de lo contrario considerar 1750 veh/hora/carril

- f_a = factor por tipo de área.
- f_{LU} = factor de ajuste por utilización de carril.
- f_{LT} = factor por giro a la izquierda en un grupo
- f_{RT} = factor por giro a la derecha en un grupo
- f_{Lpb} = factor por peatones para grupos con giro a la izquierda
- f_{Rpb} = factor por peatones y bicicletas para grupo con giro a la derecha

A continuación, se detallará como se obtienen cada uno de los factores que afectan el flujo de saturación:

- **Factor de Ajuste por Ancho de Carriles (f_w):** Factor que considera el impacto que generan los carriles angostos. Según el siguiente cuadro N° 1²²:

Tabla 1: Valores de factor de ajuste por ancho de carriles²³

Ancho de Carril (m)	Valor de factor de ajuste f_w
< 4.0	0.96
$\geq 3.0 - 3.92$	1.00
> 3.92	1.04

- **Factor de Ajuste por vehículos pesados (f_{HV}):** Factor que considera el espacio extra que ocupan los vehículos pesados (vehículos con más de 4 neumáticos) y su operatividad en comparación a la de vehículos livianos. Este factor se obtiene de la siguiente forma:

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

En donde:

P_{HV} = Porcentaje (%) de vehículos pesados en el grupo de movimiento correspondiente

E_T = Número de automóviles equivalentes a un camión

Para conseguir los valores equivalentes de los vehículos se tiene que considerar un vehículo estándar o también llamado coche patrón, con este se logra la conversión de

²² Los factores se aplican para un ancho promedio mínimo de 8.00 ft (Aprox. 2.40 m)

²³ HCM 2010

los diferentes vehículos que existen y con ello uniformizar todos los vehículos. Para ello usaremos la siguiente tabla de equivalencias:

Tabla 2: Tabla de equivalencias en UCP²⁴

Tabla de Equivalencias en UCP	
Tipo de Vehículo	Factor UCP
Auto	1
Vehículos menores	0.4
Mototaxi	0.75
Camioneta Rural	1.3
Microbús	2
Ómnibus	3.5
Camión	3

- **Factor de Ajuste por pendiente de acceso (f_g):** Este factor genera el efecto causado por la pendiente de la rasante en los vehículos

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

Donde:

P_g = Porcentaje de pendiente del acceso

Esta pendiente está dentro del rango de -6 a +10, este porcentaje es negativo cuando la rasante es cuesta abajo o descendiendo

- **Factor de Ajuste por estacionamiento adyacente al grupo de carriles (c_p):** Factor que representa la fricción entre un grupo de carriles continuo al carril de estacionamiento o al de bloqueos temporales del carril debido a las maniobras por estacionamiento, el HCM 2010 considera que el tiempo de cada maniobra que bloquea el tráfico es de 18 segundos.

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

Donde:

N = Número de carriles del grupo

²⁴HUAMÁN Maribel, COPES Jean y VILLANUEVA Cristian (2015)

N_m = Numero de maniobras de estacionamiento por hora

Se considera que $0 \leq N_m \leq 180$; $f_P \geq 0.050$, cuando no existe estacionamiento se considera $f_P = 1$

- **Factor de Ajuste por bloqueo de buses que paran en el área de la intersección (f_{bb}):** Factor representa al tiempo que generan los buses que paran para descargar o cargar pasajeros en un paradero en un 76.2 metros aproximadamente (250 pies) aguas arriba o aguas abajo. El HCM 2010 dice que el tiempo de cada parada de buses es 14.4 segundos durante el verde; por lo que este factor se emplea cuando los buses interrumpen el flujo del tráfico.

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

Donde:

N = Número de carriles por grupo

N_b = Número de buses que paran por hora

Se considera que $0 \leq N_b \leq 250$; y que $f_{bb} \geq 0.050$

- **Factor de Ajuste por el tipo de área (f_a):** Factor que considera la poca eficiencia de áreas en los carriles. Considerando que en Distrito Central de Negocios o centro de la ciudad (CBD) se considera el valor 0.9, pero cada análisis es particular debido a que ha más factores que pueden hacer variar el flujo, como las características geométricas de la intersección, el flujo de peatones, entre otros.

En caso no exista las condiciones por tipo de área que afecten el tránsito se deberá considerar el valor de 1.0

- **Factor de Ajuste por utilización de carriles (f_{LU}):** Factor de ajuste por utilización de carril. Se usa cuando una vía cuenta con más de un carril. Si el grupo de carril tiene un carril compartido o un carril exclusivo. Este se considera como 1.
- **Factor de Ajuste por giros a la izquierda (f_{LT}):** Factor que se encarga de reflejar los giros a la izquierda protegidos o permitidos y si se realizan desde un carril exclusivo o compartido. Se obtiene media la siguiente ecuación:

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

Donde:

E_L = Número equivalente de vehículos que giran a la izquierda

Se considerará el siguiente cuadro:

Tabla 3: Valores de factor de ajuste por giros a la izquierda²⁵

	TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición	Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
	Dos o más carriles exc. O compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
	Dos o más carriles exc. O compartidos	1.33	0.75

Tabla 4: Valores de factor de ajuste por giros a la izquierda²⁶

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E _L	1.40	1.70	2.10	2.50	3.10	3.70	4.50

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E _L	1.30	1.60	1.90	2.30	2.80	3.30	4.00

- **Factor de Ajuste por giros a la izquierda (f_{RT}):** Factor que se encarga de reflejar los giros a la derecha protegidos o permitidos y si se realizan desde un carril exclusivo o compartido. Se obtiene media la siguiente ecuación

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

Donde:

E_R = Número equivalente de vehículos que giran a la derecha

²⁵ SILVERA, Manuel. Curso de actualización

²⁶ SILVERA, Manuel. Curso de actualización

Tabla 5: Valores de factor de ajuste por giros a la derecha²⁷

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	F_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. O compartidos	1.33	0.75

- **Factor de Ajuste por peatones y bicicletas para grupos con giro a la izquierda (f_{Lpb}):** Factor que representa la proporción de giros a la izquierda.

Tabla 6: Valores de factor de ajuste por peatones y bicicletas con giro a la izquierda²⁸

Tipo de Carril	f_{Lpb}
No hay peatones o ciclistas en conflicto	1.00
Calle de un solo sentido	A_{pbT}
Calle en dos sentidos con giro permitido a la izquierda	A_{pbT}
Calle en dos sentidos con giro permitido y protegido a la izquierda	A_{pbT}
Calle en dos sentidos con giro protegido a la izquierda sin flujo opuesto	1.00

- **Factor de Ajuste por peatones y bicicletas para grupos con giro a la derecha (f_{Rpb}):** Factor que representa la proporción de giros a la derecha de peatones y bicicletas.

²⁷ SILVERA, Manuel. Curso de actualización

²⁸ SILVERA, Manuel. Curso de actualización

Tabla 7: Valores de factor de ajuste por peatones y bicicletas con giro a la derecha²⁹

Tipo de Carril	f _{Lpb}
No hay peatones o ciclistas en conflicto	1.00
Calle en dos sentidos con giro permitido a la izquierda	A _{pbT}
Calle en dos sentidos con giro permitido y protegido a la izquierda	A _{pbT}
Calle en dos sentidos con giro protegido a la izquierda sin flujo opuesto	1.00

Para ambos factores por peatones se tiene A_{pbT} siendo el tiempo de zona desocupada en segundos y este se obtiene de la siguiente forma:

Para carriles de recepción iguales o menores que carriles de vuelta:

$$A_{pbT} = 1 - OCC_{\gamma}$$

Para carriles de recepción mayores que carriles de vuelta:

$$A_{pbT} = 1 - 0.6 * OCC_{\gamma}$$

Luego para determinar la presencia de peatones y bicicletas en vías de dos sentidos se tiene:

$$OCC_{\gamma} = \frac{g_{ped} - g_q}{g_p - g_q} (OCC_{pedu}) e^{-5.00v_o/3600}$$

Donde

g_q = tiempo de verde acceso opuesto (seg)

g_p = tiempo de verde permitido del acceso (seg)

g_{ped} = tiempo de verde para el paso de peatones (seg)

v_o = flujo opuesto (veh/h)

OCC_{pedu} = ocupación de peatones después de que la fila opuesta se borra

OCC_γ = zona de conflicto importante

$$g_q = g_p - g_u$$

Si g_q < g_{ped}

$$OCC_{pedu} = OCC_{pedg} (1 - 0.5 g_q / g_{ped})$$

Si g_q ≥ g_{ped}

$$OCC_{pedu} = 0.0$$

²⁹ SILVERA, Manuel. Curso de actualización

Donde

g_q = tiempo de verde acceso opuesto (seg)

g_p = tiempo de verde permitido del acceso (seg)

g_u = tiempo de verde giro a la izquierda (seg)

C = longitud del ciclo del semáforo (seg)

g_{ped} = tiempo de verde para el paso de peatones (seg)

OCC_{pedg} = ocupación de peatones en verde

OCC_{pedu} = ocupación de peatones después de que la fila opuesta se borra

$$v_{pedg} = v_{ped} \frac{C}{g_{ped}} \leq 5000$$

Si $v_{pedg} \leq 1000$ p/h

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

Si $v_{pedg} \geq 1000$ p/h

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

Donde

v_{pedg} = demanda de peatones durante el tiempo de verde (p/h)

v_{ped} = demanda de peatones en la hora pico (p/h)

C = longitud del ciclo del semáforo (seg)

g_{ped} = tiempo de verde para el paso de peatones (seg)

OCC_{pedg} = ocupación de peatones en verde

Si no hay semáforo para peatones se considerará g_{ped} como el verde efectivo de la fase.

Tasa de flujo

La tasa de flujo (V_p) expresa la variación en un lapso de tiempo del flujo vehicular dentro de la hora punta (en los 15 minutos más cargados), la influencia de los vehículos pesados.

$$V_p = \frac{VHMD}{FHMD * f_{HV}}$$

Donde:

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

FHMD = Factor de hora de máxima demanda

f_{HV} = Factor de ajuste por presencia de vehiculos pesados

Demoras

Esto representa el promedio de la demora que experimentan todos los vehículos que llegan durante el tiempo del análisis, incluyendo el retraso generado por vehículos que están en la cola.

$$d_i = d_1 + d_2 + d_3$$

$$d_i = d_1 * PF + d_3$$

Donde:

d_i = Demora media por acceso (segundos/vehículos)

d_1 = Demora uniforme (segundos/vehículos)

d_2 = Demora incremental (segundos/vehículos)

d_3 = Demora inicial (segundos/vehículos)

PF = Factor de ajuste de progresión

Niveles de Servicio en intersecciones

Los niveles de servicios en intersecciones semaforizadas determinan el tiempo, consumo de combustible del conductor, confort del conductor. Según el HCM las clasifica en 6, las que se describen a continuación:

- Nivel de Servicio A: Representa una circulación de flujo libre. Es decir, como si un vehículo circulara de forma individual en la vía. El tiempo de demora no debe ser mayor a 10 segundos por vehículo, es decir que la relación entre el volumen y la capacidad es baja.
- Nivel de Servicio B: Según el HCM la circulación aún se encuentra dentro del rango de flujo libre, pero se presentan otros vehículos. El tiempo de demora está en el rango de 10 a 20 segundos por vehículo, además la relación de volumen y capacidad es no mayor a 1.0.
- Nivel de Servicio C: Es cuando la circulación se encuentra dentro de un flujo estable, pero con el inicio del dominio en la operación de los usuarios individuales se afecta por la interacción con otros usuarios. El tiempo de demora está entre 20 y 35 segundos por vehículo y la relación de volumen y capacidad es no mayor a 1.0

- Nivel de Servicio D: Representa a la circulación con una densidad elevada, pero que aún sigue siendo estable, pero se restringe la velocidad y maniobrabilidad. El tiempo de demora está entre 35 y 55 segundos por vehículo y la relación de volumen y capacidad es no mayor a 1.0
- Nivel de Servicio E: Este representa a la circulación que estar cerca del límite de capacidad. La velocidad se reduce enormemente y la maniobrabilidad es forzada. El tiempo de demora está entre 55 y 80 segundos por vehículo y la relación de volumen y capacidad es no mayor a 1.0
- Nivel de Servicio F: Representa la circulación que sobrepasa la capacidad de la vía o intersección y el flujo es forzado. Acá es cuando se forman colas y cuellos de botella. Ya que las paradas y arranques son inestables. El tiempo de demora es mayor a los 80 segundos por vehículo y la relación de volumen y capacidad supera a 1.0

El HCM señala los niveles de servicio para intersecciones semaforizadas en rangos como se muestra en el siguiente cuadro N° 8

Tabla 8: Niveles de servicio para intersecciones según demoras³⁰

Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehículos)
A	≤ 10
B	$> 10 - 20$
C	$> 20 - 35$
D	$> 35 - 55$
E	$> 55 - 80$
F	> 80

Programa Synchro 8.0

Este software elaborado por la universidad Trafficware especialista en el análisis del tráfico; este programa realiza un análisis macroscópico determinístico, realizando

³⁰ HCM 2010

animaciones. Los modelos Sim Traffic permiten modelar las calles con intersecciones semaforizadas y señalizadas.

La metodología que utiliza el programa es la del HCM; pero hay algunas diferencias como al momento de calcular la demora usando percentiles.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de investigación

Estudio analítico, cualitativo. Diseño descriptivo correlacional, de corte transversal.

Población, muestra y muestreo:

1. **Población:** La población estudiada fue el flujo vehicular en tres intersecciones contiguas en el Distrito de San Luis; las cuales corresponden a las Av. Aviación – Av. Del Aire, Av. San Luis – Av. Del Aire y Av. Rosa Toro – Av. Av. Del Aire.
2. **Muestra:** Se evaluó al flujo vehicular el día 30 de Mayo del 2018; entre el horario de 6:00 am a 1:00pm; teniendo en cuenta las diferencias de tipos de vehículos las cuales son autos, camioneta rural, microbús, ómnibus, camión y motocicleta. Al mismo instante, se realizó el conteo vehicular del conjunto habitacional “Del Aire”, así como el conteo peatonal para cada intersección mencionada.
3. **Muestreo:** fue probabilístico

Variables de estudio

1. Variable dependiente

- Niveles de Servicio
- Tiempo de demoras
- Saturación vehicular

2. Variables Independientes

- Dimensiones geométricas (Ancho de Carril).
- Ciclo semafórico (tiempo de verde, ámbar y rojo)
- Aforos manuales

3. Variables intervinientes

- Tipos de vehículos
- Intervalos de tiempos de estudio

Criterios de Estudio

1. Criterios de Inclusión

Vehículos que respeten las normas de tránsito que utilicen las intersecciones de Av. Del Aire – Av. Aviación, Av. Del Aire – Av. San Luis y Av. Del Aire – Av. Rosa Toro; entre el horario de 6:00 am y 1:00 pm del día miércoles 30 de junio del 2018.

2. Criterios de Exclusión

Vehículos que no respeten las normas de tránsito que utilicen las intersecciones de Av. Del Aire – Av. Aviación, Av. Del Aire – Av. San Luis y Av. Del Aire – Av. Rosa Toro; entre el horario de 6:00 am y 1:00 pm del día miércoles 30 de junio del 2018.

Vehículos que realicen vueltas en “U” que utilicen o se encuentren entre las intersecciones de Av. Del Aire – Av. Aviación, Av. Del Aire – Av. San Luis y Av. Del Aire – Av. Rosa Toro; entre el horario de 6:00 am y 1:00 pm del día miércoles 30 de junio del 2018.

Procedimiento de recolección de datos

El trabajo se desarrolló en 3 fases que abarcan el análisis del entorno, herramientas de recolección de datos y recolección de la información, por último, se consolidó, analizó y elaboró los resultados.

FASE I

El presente trabajo se inició observando la congestión vehicular presentada en horas pico en la Av. Del Aire, y el posible mejoramiento de la oferta utilizando la metodología HCM 2010. Por lo que se analizó los establecimientos de las afluencias de la congestión vehicular, tanto, así como el entorno de cada intersección presente en este estudio.

Se realizó la toma de datos geométricos de las tres intersecciones señaladas por medio de guincha métrica de 50 ml.

FASE II

Luego del análisis del entorno, se procedió a la recolección de datos; debido a que las intersecciones se encuentran separadas cada 500 m aproximadamente; se procedió a capacitar personal encargada del aforo; dichas clases duraron 2 horas, en las cuales se indicó las diferencias de los tipos de vehículos y el llenado de las fichas de aforo, así como la posición adecuada para observar el flujo vehicular y establecer los criterios de recolección de datos. Consecuentemente, se indicó las personas encargadas de realizar el aforo peatonal y del aforo vehicular del conjunto habitacional “Del Aire”, cercana a la intersección Av. San Luis – Av. Del Aire.

FASE III

Finalmente realizada los aforos manuales in situ vehiculares y peatones, se realizó el trabajo en gabinete; en donde se compatibilizó dichos aforos en tablas digitalizadas; y se procedió a utilizar la metodología HCM 2010, teniendo así el nivel de servicio de cada intersección y su modelamiento en el software Synchro.

RECOPIACIÓN DE DATOS

En el presente capítulo se detallará el proceso para la recolección de datos necesarios para la aplicación de la metodología HCM 2010. Cabe mencionar que el aforo vehicular se realizó in situ; teniendo como apoyo a personal capacitado en el conteo vehicular.

A continuación, se describen los pasos seguidos para la recolección de datos.

Selección de las Intersecciones a Analizar

En la presente tesina se evaluaron tres intersecciones principales en conjunto, con periodos de picos fáciles de identificar y con variación en los grados de saturación de cada una de las intersecciones.

Las intersecciones que se evaluaron tienen como característica el flujo de tránsito continuo; así mismo su fácil identificación en la geometría y señalización semafórica. Las intersecciones corresponden a la Avenida Del Aire, entre las Avenidas Aviación, San Luis y Rosa Toro. La figura 15 muestra una vista satelital de las intersecciones a evaluar. Según el plano de zonificación de Lima metropolitana del Distrito de San Luis; las intersecciones se encuentran en diferentes zonificaciones; que van desde la Residencial Alta, Comercio Zonal, Comercio Vecinal, Educación Básica hasta zonificación de Otros Usos.

Figura 15: Vista Satelital de las intersecciones (Google Earth, 2015)

Descripción de las intersecciones a aforar

- Cruce a la avenida Av. Aviación y Av. Del Aire:

El grupo comprendido por las tres intersecciones anteriormente mencionadas, comienza desde la Avenida Aviación, la cual es una intersección completa (sigue en ambos sentidos) y semaforzada en ambos sentidos y con un flujo vehicular pesado, debido a que la Av. Aviación presenta una rama principal para la conexión a otros distritos; ya sean La Victoria, El Agustino, San Borja, etc.

Figura 16: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Google Earth,

2015)

Figura 17: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Propia, 2018)

Figura 18: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (propia, 2018)

- Cruce a la avenida Av. San Luis y Av. Del Aire:

La segunda intersección a aforar se encuentra a aproximadamente 720 metros de la Avenida Aviación; así como la anterior es una intersección completa y semaforizada; la peculiaridad de esta intersección es debido a la cercanía de conjunto habitacional Condominio Del Aire; así como el Instituto Peruano de Deportes (IPD) y la Institución Educativa: Los Educadores, tal como se muestra en la Figura 21 – Sectores de Influencia. Las cuales se realizarán el aforo de los vehículos que entran y salen de ellas.

Figura 19: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (Google Earth, 2015)

Figura 20: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)

Figura 21: Zona de Influencia de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)

Figura 22: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. San Luis (propia, 2018)

- Cruce a la avenida Av. Rosa Toro y Av. Del Aire:

El tercer y último cruce de la investigación, es el cruce de las Avenidas Del Aire con la Avenida Rosa Toro, la cual es una intersección completa y semaforizada.

Figura 23: Vista a nivel del cruce de la Av. Del Aire y la Av. Aviación (Google Earth, 2015)

Figura 24: Semaforización de la Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro (propia, 2018)

Figura 25: Croquis de la Intersección de la Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro (propia, 2018)

Recopilación de Datos

Se realizó la recopilación de datos del conteo de vehículos en gabinete; ya que se debía organizar mediante tablas lo recabado durante el tiempo de aforo. Debido a ello se presentarán los datos recopilados de las tres intersecciones; fue un producto de un

análisis de 07 horas en el día 30 de Mayo del 2018, a hora de la mañana de 6:00 am a 1:00 pm.

Tabla 9: Intersecciones a Evaluar

Intersección N°1	Comprendida entre la Av. Del Aire y la Av. Aviación
Intersección N°2	Comprendida entre la Av. Del Aire y la Av. San Luis
Intersección N°3	Comprendida entre la Av. Del Aire y la Av. Rosa Toro

Ciclo Semafórico

Mediante la filmación de los semáforos en las tres intersecciones analizadas, se obtuvo los ciclos semafóricos, así como los tiempos de verde, rojo y ámbar. Cabe resaltar que cada semáforo fue grabado independientemente. El periodo de grabación fue de 7:30 a 7:45 am por cada semáforo.

A continuación, se muestran los diagramas de fase de los semáforos para las intersecciones Av. Del Aire – Av. Aviación, Av. Del Aire – Av. San Luis y Av. Del Aire – Av. Rosa Toro en las Figura 26, Figura 27 y Figura 28 respectivamente.

Figura 26: Diagrama de fases de la intersección Av. Del Aire – Av. Aviación

El ciclo semafórico para esta intersección es de 76 segundos como se puede observar en la figura 26. Además, presenta una fase de Todo Rojo de 3 segundos, pues se trata de una intersección de dos avenidas importantes con tránsito de peatones.

Figura 27: Diagrama de fases de la intersección Av. Del Aire – Av. San Luis
El ciclo semafórico para esta intersección es de 81 segundos como se puede observar en la Figura 27. Esta intersección no presenta fase Todo Rojo.

Figura 28: Diagrama de fases de la intersección Av. Del Aire – Av. Rosa Toro
El ciclo semafórico para esta intersección es de 78 segundos como se puede observar en la Figura 28. Además, presenta una fase de Todo Rojo de 2 segundos.

Aforos

Los conteos se agruparon en intervalos de 15 minutos y conto con personal de apoyo con personal capacitado antes del día de aforo. El conteo se realizó durante 7 horas.

Aforo de volúmenes de la intersección N°01

En el anexo N° 05 se observa los volúmenes totales y la identificación de la hora pico que para esta intersección es de 7:45 a 8:45 am. Tal como se puede verificar en la figura 29 en el cual se representa la cantidad de vehículos mixtos en periodos de 15 minutos.

Figura 29: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°01 – Elaboración propia

Aforo de volúmenes de la intersección N°02

En el anexo N° 05 se observa los volúmenes totales y la identificación de la hora pico que para esta intersección es de 11:00 am a 12 pm. Tal como se puede verificar en la figura 30 en el cual se representa la cantidad de vehículos mixtos en periodos de 15 minutos.

Figura 30: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°02 – Elaboración propia

Aforo de volúmenes de la intersección N°03

En el anexo N° 05 se observa los volúmenes totales y la identificación de la hora pico que para esta intersección es de 7:45 a 8:45 am. Tal como se puede verificar en la figura 31 en el cual se representa la cantidad de vehículos mixtos en periodos de 15 minutos.

Figura 31: Periodo Vs. Vehículo Mixto de la Intersección N°03 – Elaboración propia

Aforo peatonal de la intersección N°1

Al mismo instante del aforo vehicular, se realizó el aforo peatonal teniendo en cuenta sólo las personas que inciden dentro de la intersección, en donde se separó mediante los accesos. Dicho aforo se encuentra en el Anexo N° 9, se realizaron histogramas para observar el flujo de los peatones, las cuales se presentan en los gráficos 32; 33; 34 y 35.

Figura 32: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire

Figura 33: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire

Figura 34: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire

Figura 35: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. Aviación – Av. De Aire

Por lo que teniendo los datos de la afluencia peatonal tenemos que las cantidades de peatones máximas que se dieron en una hora fueron para el acceso 1 de 8:15 am a 9:15 am; acceso 2 de 12:00 pm a 1:00 pm; acceso 3 de 11:45 am a 12:45 pm y acceso 4 de 8:45 am a 9:45 am.

Aforo peatonal de la intersección N°2

Durante la toma de datos se observó que existe una institución educativa cercana a la intersección N°2; por lo que se tuvo mayor afluencia peatonal en los horarios regulares estandarizados del entorno. Dicho aforo se encuentra en el Anexo N° 10, se realizaron histogramas para observar el flujo de los peatones, las cuales se presentan en los gráficos 36; 37; 38 y 39.

Figura 36: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De
Aire

Figura 37: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De
Aire

Figura 38: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De
Aire

Figura 39: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. San Luis– Av. De
Aire

Por lo que teniendo los datos de la afluencia peatonal tenemos que las cantidades de peatones máximas que se dieron en una hora fueron para el acceso 1 de 8:00 am a 9:00 am; acceso 2 de 8:15 am a 9:15 am; acceso 3 de 8:00 am a 9:00 am y acceso 4 de 7:45 am a 8:45 am.

Aforo peatonal de la intersección N°3

Durante la toma de datos se observó que existe una institución educativa cercana a la intersección N°3; por lo que se tuvo mayor afluencia peatonal en los horarios regulares estandarizados del entorno. Dicho aforo se encuentra en el Anexo N° 11, se realizaron histogramas para observar el flujo de los peatones, las cuales se presentan en los gráficos 40; 41; 42 y 43.

Figura 40: Afluencia peatonal – Acceso 1, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire

Figura 41: Afluencia peatonal – Acceso 2, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire

Figura 42: Afluencia peatonal – Acceso 3, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire

Figura 43: Afluencia peatonal – Acceso 4, Intersección N°1 – Av. Rosa Toro – Av. De Aire

Por lo que teniendo los datos de la afluencia peatonal tenemos que las cantidades de peatones máximas que se dieron en una hora fueron para el acceso 1 de 7:45 am a 8:45 am; acceso 2 de 8:00 am a 9:00 am; acceso 3 de 7:45 am a 8:45 am y acceso 4 de 7:30 am a 8:30 am.

Sin embargo, se debe obtener la hora máxima del sistema por lo que se procederá al procesamiento de datos.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Como se observó anteriormente la intersección N°01 presenta un intervalo máximo de hora pico diferente de las intersecciones N°02 y N°03, debido a esto se determinará el intervalo del sistema, el cual será obtenido por medio de la suma de los subtotales de vehículos mixtos de cada intersección y se determinará la hora pico del sistema. Realizado el análisis del sistema se obtiene que la hora pico del sistema es de 7:45 a 8:45 am. Ver tabla 10.

Tabla 10: Suma de Vehículos Mixtos de las tres intersecciones por periodo –
Elaboración propia.

Horas de control	Intersección N°01 Total	Intersección N°02 Total	Intersección N°02 Total	Sistema
	Av. Del Aire - Av. Aviación	Av. Del Aire - Av. San Luis	Av. Del Aire - Av. Rosa Toro	Total
6:00 - 6:15	155	160	73	388
6:15 - 6:30	202	178	104	484
6:30 - 6:45	267	279	131	677
6:45 - 7:00	288	254	160	702
7:00 - 7:15	388	292	176	856
7:15 - 7:30	387	324	170	881
7:30 - 7:45	433	309	188	930
7:45 - 8:00	444	314	243	1001
8:00 - 8:15	448	312	229	989
8:15 - 8:30	390	359	198	947
8:30 - 8:45	434	347	226	1007
8:45 - 9:00	404	298	184	886
9:00 - 9:15	375	303	177	855
9:15 - 9:30	365	318	188	871
9:30 - 9:45	351	295	180	826
9:45 - 10:00	339	277	169	785
10:00 - 10:15	326	278	173	777
10:15 - 10:30	335	290	170	795
10:30 - 10:45	357	292	168	817
10:45 - 11:00	345	337	179	861
11:00 - 11:15	349	380	207	936
11:15 - 11:30	330	370	192	892
11:30 - 11:45	306	368	179	853
11:45 - 12:00	317	372	188	877
12:00 - 12:15	330	369	184	883
12:15 - 12:30	331	366	196	893
12:30 - 12:45	331	382	180	893
12:45 - 13:00	327	343	203	873

Figura 44: Periodo vs Vehículo Mixto del Sistema – Elaboración propio

Para el procesamiento de datos de cada una de las intersecciones elegidas, se va a tener un lapso de tiempo de las 7:45 a 8:45 de la mañana.

Determinación del nivel de servicio de la intersección N° 1

Se analiza la información para determinar los vehículos mixtos, las cantidades por vehículos, giros y el porcentaje que representa cada vehículo. En la figura 45 se muestran los resultados de la intersección N°1. En el anexo N° 01 se muestra todo el aforo vehicular.

HORARIO	Intersección N°01																							
	AUTO												CAMIONETA RURAL											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	20	38	16	8	40	8	21	45	0	4	33	12	0	0	0	4	6	1	4	4	0	4	31	9
8:00 - 8:15	12	45	10	10	49	6	17	43	0	5	33	13	0	1	0	5	7	1	6	8	0	5	38	9
8:15 - 8:30	6	33	5	11	40	7	17	35	0	5	26	11	0	0	0	4	7	1	4	7	0	4	29	10
8:30 - 8:45	11	49	12	9	38	8	17	41	0	4	29	10	0	2	0	4	7	1	7	5	0	5	33	11
TOTAL	49	165	43	38	167	29	72	164	0	18	121	46	0	3	0	17	27	4	21	24	0	18	131	39

HORARIO	Intersección N°01																							
	MICROBUS												OMNIBUS											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	0	0	0	5	3	4	1	12	0	0	16	1	0	2	0	1	1	0	2	12	0	3	26	0
8:00 - 8:15	0	1	0	4	1	3	1	12	0	2	17	0	0	1	2	2	2	0	1	11	0	4	21	0
8:15 - 8:30	0	0	0	4	3	4	1	13	0	1	21	0	0	0	0	2	2	1	3	11	0	4	22	0
8:30 - 8:45	0	2	0	4	2	4	2	15	0	1	21	1	1	1	0	1	1	0	3	10	0	1	18	0
TOTAL	0	3	0	17	9	15	5	52	0	4	75	2	1	4	2	6	6	1	9	44	0	12	87	0

HORARIO	Intersección N°01																							
	CAMION												MOTOCICLETA											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	1	2	1	1	7	1	2	8	0	9	8	0	2	3	2	1	1	4	0	7	0	3	9	1
8:00 - 8:15	1	1	2	0	7	0	1	8	0	10	7	0	0	0	0	1	7	3	3	4	0	3	7	1
8:15 - 8:30	1	1	1	1	5	0	1	7	0	8	5	0	1	2	0	1	1	3	0	10	0	3	13	0
8:30 - 8:45	2	2	1	1	3	1	1	5	0	7	7	0	1	2	0	1	10	5	3	7	0	3	10	1
TOTAL	5	6	5	3	22	2	5	28	0	34	27	0	4	7	2	4	19	15	6	28	0	12	39	3

Total de AUTOS en el acceso	912
Total de CAMIONETAS en el acceso	284
Total de MICROBUS en el acceso	182
Total de OMNIBUS en el acceso	172
Total de CAMION en el acceso	137
Total de MOTOCICLETA en el acceso	139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1826

Porcentaje de toda la Intersección	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	50%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	16%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	10%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	9%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8%

Movimientos	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
VHMD	59	188	52	85	250	66	118	340	0	98	480	90

FHMD	0.96
------	------

Figura 45: VHMD – FHMD – Total de movimientos de la intersección N°01

Para el caso de la primera intersección se tiene cuatro accesos desde los sentidos EO (acceso Este), sentido OE (acceso Oeste), sentido NS (acceso Norte), sentido SN (acceso Sur).

El acceso Este presenta dos carriles, las cuales permite el giro a la izquierda, derecha y de frente; el acceso Oeste presenta dos carriles, las cuales permite el giro a la izquierda, derecha y de frente; el acceso Norte permite tres carriles con giro a la izquierda y de frente; y de igual manera el acceso Sur permite cuatro carriles con giro a la izquierda, derecha y de frente; cabe mencionar que dicho acceso presenta un carril es exclusivo con giro a la izquierda.

Para iniciar los cálculos es necesario tener el total de vehículos mixtos, el porcentaje por tipo de vehículos y el factor horario de máxima demanda por carril que ingresa a la intersección N°01, estos datos se observan en la figura 46

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	700.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	37.00
Total de MICROBUS en el acceso	8.00
Total de OMNIBUS en el acceso	21.00
Total de CAMION en el acceso	33.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	32.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	831.00

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	695.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	47.00
Total de MICROBUS en el acceso	14.00
Total de OMNIBUS en el acceso	31.00
Total de CAMION en el acceso	39.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	27.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	853.00

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	82.838%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	4.988%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	1.306%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	3.088%
Porcentaje de CAMION en el acceso	4.276%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	3.504%

		13	12	11			
ACCESO 1 -	Horario	izquierda	Centro	Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	25	23	48	154	0.802
	8:00 - 8:15	0	24	14	38		
	8:15 - 8:30	0	17	8	25		
	8:30 - 8:45	0	28	15	43		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	20	23	0	43	156	0.886
	8:00 - 8:15	15	27	0	42		
	8:15 - 8:30	6	21	0	27		
	8:30 - 8:45	14	30	0	44		

Figura 46: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Este –
Acceso 1 – Av. Aviación – Av. Del Aire

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	641.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	106.00
Total de MICROBUS en el acceso	110.00
Total de OMNIBUS en el acceso	30.00
Total de CAMION en el acceso	95.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	98.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1080.00
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	603.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	176.00
Total de MICROBUS en el acceso	127.00
Total de OMNIBUS en el acceso	22.00
Total de CAMION en el acceso	86.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	77.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1091.00
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	57.301%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	12.989%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	10.917%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	2.395%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8.337%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.061%

		23	22	21			
ACCESO 1 -	Horario	Derecha	Centro	Izquierda	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	18	33	0	51	208	0.963
	8:00 - 8:15	13	41	0	54		
	8:15 - 8:30	16	33	0	49		
	8:30 - 8:45	19	35	0	54		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	25	20	45	193	0.894
	8:00 - 8:15	0	32	22	54		
	8:15 - 8:30	0	25	23	48		
	8:30 - 8:45	0	26	20	46		

Figura 47: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste –
Acceso 2 – Av. Aviación – Av. Del Aire

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	184.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	50.00
Total de MICROBUS en el acceso	183.00
Total de OMNIBUS en el acceso	160.00
Total de CAMION en el acceso	95.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	84.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	756.00
ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 3	
Total de AUTOS en el acceso	388.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	73.00
Total de MICROBUS en el acceso	159.00
Total de OMNIBUS en el acceso	126.00
Total de CAMION en el acceso	88.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	72.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	906.00
ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 4	
Total de AUTOS en el acceso	773.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	68.00
Total de MICROBUS en el acceso	52.00
Total de OMNIBUS en el acceso	34.00
Total de CAMION en el acceso	45.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	60.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1032.00
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	49.926%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	7.090%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	14.625%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	11.878%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8.463%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.018%

		33	32	31			
ACCESO 1 -	Horario	Derecha	Centro	Izquierda	subtotal	Total	FHMD
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	30	0	30	121	0.976
	8:00 - 8:15	0	30	0	30		
	8:15 - 8:30	0	30	0	30		
	8:30 - 8:45	0	31	0	31		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	0	31	8	39	150	0.962
	8:00 - 8:15	0	28	9	37		
	8:15 - 8:30	0	27	10	37		
	8:30 - 8:45	0	28	9	37		
CARRIL 4	7:45 - 8:00	0	27	22	49	187	0.954
	8:00 - 8:15	0	28	20	48		
	8:15 - 8:30	0	26	16	42		
	8:30 - 8:45	0	24	24	48		

Figura 48: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Norte – Acceso 3 – Av. Aviación – Av. Del Aire

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	290.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	327.00
Total de MICROBUS en el acceso	266.00
Total de OMNIBUS en el acceso	206.00
Total de CAMION en el acceso	158.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	100.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1347.00
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	231.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	272.00
Total de MICROBUS en el acceso	201.00
Total de OMNIBUS en el acceso	319.00
Total de CAMION en el acceso	107.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	95.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1225.00
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 3	
Total de AUTOS en el acceso	402.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	253.00
Total de MICROBUS en el acceso	64.00
Total de OMNIBUS en el acceso	104.00
Total de CAMION en el acceso	85.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	108.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1016.00
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 4 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	134.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	129.00
Total de MICROBUS en el acceso	0.00
Total de OMNIBUS en el acceso	0.00
Total de CAMION en el acceso	0.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	10.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	273.00
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	27.376%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	25.408%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	13.753%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	16.291%
Porcentaje de CAMION en el acceso	9.065%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.107%

		43	42	41			
ACCESO 1 -	Horario	izquierd	Centro	Derecha	subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	39	16	55	225	0.987
	8:00 - 8:15	0	38	19	57		
	8:15 - 8:30	0	40	17	57		
	8:30 - 8:45	0	41	15	56		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	47	7	54	213	0.888
	8:00 - 8:15	0	50	10	60		
	8:15 - 8:30	0	42	8	50		
	8:30 - 8:45	0	43	6	49		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	12	37	0	49	182	0.929
	8:00 - 8:15	11	35	0	46		
	8:15 - 8:30	9	34	0	43		
	8:30 - 8:45	10	34	0	44		
CARRIL 4	7:45 - 8:00	11	0	0	11	48	0.923
	8:00 - 8:15	12	0	0	12		
	8:15 - 8:30	12	0	0	12		
	8:30 - 8:45	13	0	0	13		

Figura 49: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Sur– Acceso
4 – Av. Aviación – Av. Del Aire

Con esta información de entrada y las circunstancias particulares de la intersección se procede a determinar el flujo de saturación y los niveles de servicio de cada acceso que ingresa a la intersección con el fin de determina el nivel de servicio de la intersección, el detalle del cálculo de los factores se encuentra en el anexo N° 12. De ello podemos evidenciar que para la intersección N° 01 se tiene que el Nivel de servicio es “E”.

			di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1		31.49	217.00	6,834.26
Acceso 1 - Carril 2	este-2		39.44	199.00	7,848.98
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1		43.31	254.00	11,001.55
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2		51.89	254.00	13,180.82
Acceso 3 - Carril 2	norte-2		26.94	170.00	4,580.12
Acceso 3 - Carril 3	norte-3		68.09	213.00	14,504.09
Acceso 3 - Carril 4	norte-4		111.59	268.00	29,907.06
Acceso 4 - Carril 1	sur-1		141.27	334.00	47,184.82
Acceso 4 - Carril 2	sur-2		60.88	351.00	21,369.63
Acceso 4 - Carril 3	sur-3		111.46	287.00	31,990.13
Acceso 4 - Carril 4	sur-4		20.33	77.00	1,565.50
Acceso 3					
di=		72.396	seg/veh		
Nivel de Servicio					
E					

Figura 50: Estimación del Nivel de Servicio para la Intersección N° 01

Figura 51: Flujograma de la intersección N°1 – Av. Aviación – Av. Del Aire

Determinación del nivel de servicio de la intersección N°02

De igual forma se procede a analizar y procesar la información recabada en campo para determinar el total de vehículos mixtos, las cantidades por tipo de vehículo y los porcentajes por tipo de vehículo, también se agrupan los giros codificados con la finalidad de tener el total de vehículos mixtos por cada movimiento identificado, en la figura N° 52 se muestra los resultados de la intersección Av. San Luis y la Av. Del Aire. En el anexo N° 02 se adjunta todo el aforo.

HORARIO	AUTO												CAMIONETA RURAL											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	37	3	3	36	6	10	30	11	5	36	3	9	4	0	2	13	4	0	3	2	0	11	0	3
8:00 - 8:15	35	2	3	42	7	11	31	9	5	39	3	5	4	0	2	13	4	0	3	0	0	8	0	0
8:15 - 8:30	34	14	3	44	8	12	43	14	5	48	3	8	0	0	0	10	3	0	4	2	0	12	2	2
8:30 - 8:45	38	2	3	48	9	10	35	8	3	58	6	5	4	0	2	10	3	1	0	0	0	11	2	2
TOTAL	144	21	12	170	30	43	139	42	18	181	15	27	12	0	6	46	14	1	10	4	0	42	4	7

HORARIO	MICROBUS												OMNIBUS											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	0	2	0	4	1	3	4	0	0	2	0	0	4	2	2	3	1	0	4	0	0	5	0	0
8:00 - 8:15	0	2	2	1	7	2	0	0	0	0	0	0	2	4	0	2	5	0	1	4	2	0	4	0
8:15 - 8:30	0	0	0	2	1	5	0	0	0	2	2	0	0	2	2	4	2	0	5	0	0	2	2	2
8:30 - 8:45	4	0	2	4	0	3	0	0	0	0	0	2	4	2	2	3	2	1	8	0	0	0	0	2
TOTAL	4	4	4	12	3	18	6	0	0	4	2	4	12	6	8	15	5	2	21	2	0	11	2	4

HORARIO	CAMION												MOTOCICLETA												TOTAL
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	
7:45 - 8:00	2	0	2	5	6	2	2	0	0	2	0	2	4	0	2	5	3	2	5	0	0	0	0	2	314
8:00 - 8:15	2	2	0	5	8	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	7	3	1	5	2	0	0	0	2	312
8:15 - 8:30	2	2	2	6	8	2	2	0	0	2	0	3	4	0	2	7	4	1	4	0	2	2	0	0	359
8:30 - 8:45	2	2	2	5	6	3	4	0	0	2	0	0	0	0	0	6	3	2	7	0	0	0	2	2	347
TOTAL	8	6	6	21	28	10	12	2	0	6	0	5	8	0	4	25	13	6	21	2	2	2	2	6	1332

Total de AUTOS en el acceso	842
Total de CAMIONETAS en el acceso	146
Total de MICROBUS en el acceso	61
Total de OMNIBUS en el acceso	88
Total de CAMION en el acceso	104
Total de MOTOCICLETA en el acceso	91
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1332

Porcentaje de toda la Intersección	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	63%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	11%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	5%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	7%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	7%

Movimientos	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	FHMD		0.93
VHMD	188	37	40	289	93	80	209	52	20	246	25	53			

Figura 52: VHMD – FHMD – Total de movimientos de la intersección N°02

Para el caso de la segunda intersección se tiene cuatro accesos desde los sentidos EO (acceso Este), sentido OE (acceso Oeste); sentido NS (acceso Norte) y sentido SN (acceso Sur).

El acceso Este permite tres carriles, dos carriles con giro a la derecha y de frente y un carril exclusivo con giro a la izquierda; el acceso Oeste presenta dos carriles, las cuales permite el giro a la izquierda, derecha y de frente; el acceso Norte permite dos carriles de frente con giro a la derecha y a la izquierda; y el acceso Sur permite tres carriles; dos carriles con giro a la derecha y de frente y un carril exclusivo con giro a la izquierda.

El total de vehículos mixtos, el porcentaje por tipo de vehículos y el factor horario de máxima demanda es por carril, estos datos se observan en la figura N° 53, N°54 y N°55.

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	583
Total de CAMIONETAS en el acceso	71
Total de MICROBUS en el acceso	44
Total de OMNIBUS en el acceso	56
Total de CAMION en el acceso	78
Total de MOTOCICLETA en el acceso	44
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	876
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	209
Total de CAMIONETAS en el acceso	51
Total de MICROBUS en el acceso	16
Total de OMNIBUS en el acceso	32
Total de CAMION en el acceso	40
Total de MOTOCICLETA en el acceso	28
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	376
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	86
Total de CAMIONETAS en el acceso	42
Total de MICROBUS en el acceso	24
Total de OMNIBUS en el acceso	36
Total de CAMION en el acceso	39
Total de MOTOCICLETA en el acceso	27
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	254
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	58.300%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	10.890%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	5.578%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	8.234%
Porcentaje de CAMION en el acceso	10.425%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	6.574%

		13	12	11		
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	subtotal	Total FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	7	34	41	165 0.897
	8:00 - 8:15	0	6	31	37	
	8:15 - 8:30	0	18	28	46	
	8:30 - 8:45	0	6	35	41	
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	0	17	17	60 0.882
	8:00 - 8:15	0	0	14	14	
	8:15 - 8:30	0	0	12	12	
	8:30 - 8:45	0	0	17	17	
CARRIL 3	7:45 - 8:00	11	0	0	11	40 0.909
	8:00 - 8:15	9	0	0	9	
	8:15 - 8:30	9	0	0	9	
	8:30 - 8:45	11	0	0	11	

Figura 53: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Este–
Acceso 1 – Av. San Luis – Av. Del Aire

ACCESO 2 - ACCESO O ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	722
Total de CAMIONETAS en el acceso	179
Total de MICROBUS en el acceso	52
Total de OMNIBUS en el acceso	59
Total de CAMION en el acceso	243
Total de MOTOCICLETA en el acceso	75
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1330
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	757
Total de CAMIONETAS en el acceso	133
Total de MICROBUS en el acceso	64
Total de OMNIBUS en el acceso	63
Total de CAMION en el acceso	83
Total de MOTOCICLETA en el acceso	112
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1212
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	58.183%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	12.274%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	4.563%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.799%
Porcentaje de CAMION en el acceso	12.825%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	7.356%

		23	22	21			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	21	35	56	251	0.937
	8:00 - 8:15	0	23	40	63		
	8:15 - 8:30	0	26	41	67		
	8:30 - 8:45	0	23	42	65		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	17	0	31	48	211	0.925
	8:00 - 8:15	23	0	34	57		
	8:15 - 8:30	20	0	32	52		
	8:30 - 8:45	20	0	34	54		

Figura 54: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste–
Acceso 2 – Av. San Luis – Av. Del Aire

ACCESO 3 - ACCESO O NORTE - CARRIL 1							
Total de AUTOS en el acceso						791	
Total de CAMIONETAS en el acceso						57	
Total de MICROBUS en el acceso						34	
Total de OMNIBUS en el acceso						97	
Total de CAMION en el acceso						63	
Total de MOTOCICLETA en el acceso						78	
Total de Vehículos Mixtos en el acceso						1120	
ACCESO 3 - ACCESO O NORTE - CARRIL 2							
Total de AUTOS en el acceso						778	
Total de CAMIONETAS en el acceso						65	
Total de MICROBUS en el acceso						40	
Total de OMNIBUS en el acceso						38	
Total de CAMION en el acceso						28	
Total de MOTOCICLETA en el acceso						63	
Total de Vehículos Mixtos en el acceso						1012	
Resumen de Datos							
Porcentaje de AUTOS en el acceso						73.593%	
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso						5.722%	
Porcentaje de MICROBUS en el acceso						3.471%	
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso						6.332%	
Porcentaje de CAMION en el acceso						4.268%	
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso						6.614%	
		33	32	31			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	13	26	39	155	0.861
	8:00 - 8:15	0	15	24	39		
	8:15 - 8:30	0	16	29	45		
	8:30 - 8:45	0	8	24	32		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	5	0	22	27	126	0.875
	8:00 - 8:15	5	0	25	30		
	8:15 - 8:30	7	0	29	36		
	8:30 - 8:45	3	0	30	33		

Figura 55: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Norte–
Acceso 3 – Av. San Luis – Av. Del Aire

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	902
Total de CAMIONETAS en el acceso	247
Total de MICROBUS en el acceso	23
Total de OMNIBUS en el acceso	59
Total de CAMION en el acceso	21
Total de MOTOCICLETA en el acceso	18
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1270
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	626
Total de CAMIONETAS en el acceso	128
Total de MICROBUS en el acceso	21
Total de OMNIBUS en el acceso	45
Total de CAMION en el acceso	37
Total de MOTOCICLETA en el acceso	22
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	879
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	296
Total de CAMIONETAS en el acceso	39
Total de MICROBUS en el acceso	16
Total de OMNIBUS en el acceso	25
Total de CAMION en el acceso	35
Total de MOTOCICLETA en el acceso	26
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	437
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	70.534%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	16.009%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	2.320%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.988%
Porcentaje de CAMION en el acceso	3.596%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	2.552%

		43	42	41			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	3	31	34	169	0.828
	8:00 - 8:15	0	3	31	34		
	8:15 - 8:30	0	9	42	51		
	8:30 - 8:45	0	10	40	50		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	0	25	25	102	0.823
	8:00 - 8:15	0	0	20	20		
	8:15 - 8:30	0	0	26	26		
	8:30 - 8:45	0	0	31	31		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	16	0	0	16	53	0.828
	8:00 - 8:15	9	0	0	9		
	8:15 - 8:30	15	0	0	15		
	8:30 - 8:45	13	0	0	13		

Figura 56: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Sur– Acceso 4 – Av. San Luis – Av. Del Aire

Teniendo en cuenta los datos de los aforos y las condiciones de la intersección se procedió a determinar el nivel de servicio, el detalle del cálculo de los factores se encuentra en el anexo N° 13. De ello podemos evidenciar que para la intersección N° 02 se tiene que el Nivel de servicio es “D”.

			di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1		52.20	244.00	12,737.46
Acceso 1 - Carril 2	este-2		23.41	90.00	2,106.45
Acceso 1 - Carril 3	este-3		24.70	59.00	1,457.16
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1		85.63	346.00	29,626.59
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2		125.52	294.00	36,903.82
Acceso 3 - Carril 1	norte-1		19.31	215.00	4,151.42
Acceso 3 - Carril 2	norte-2		19.78	172.00	3,402.38
Acceso 4 - Carril 1	sur-1		19.93	236.00	4,703.54
Acceso 4 - Carril 2	sur-2		11.72	143.00	1,676.29
Acceso 4 - Carril 3	sur-3		10.97	74.00	812.11
di=	52.097	seg/veh			
Nivel de Servicio					
D					

Figura 57: Estimación del Nivel de Servicio de la Intersección N° 2

Figura 58: Flujograma de la intersección N°2 – Av. San Luis – Av. Del Aire

Determinación del nivel de servicio de la intersección N°03

Finalmente, para la determinación del nivel de servicio de la intersección N°3; se deberán hallar las cantidades por tipo de vehículo y los porcentajes por tipo de vehículos con la finalidad de tener el total de vehículos mixtos por cada movimiento identificado, en la figura N° 59 se muestra los resultados de la intersección Av. Rosa Toro y la Av. Del Aire. En el anexo N° 03 se encuentra el aforo vehicular completo.

HORARIO	AUTO												CAMIONETA RURAL											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	32	19	6	8	14	7	9	24	0	0	9	15	4	0	0	1	10	4	1	5	0	0	2	2
8:00 - 8:15	22	30	7	8	14	7	7	13	0	0	11	9	3	7	0	1	10	3	1	6	2	0	2	1
8:15 - 8:30	20	35	5	8	14	7	7	13	2	0	10	10	3	0	1	1	12	4	0	8	0	0	0	0
8:30 - 8:45	10	42	6	8	13	8	8	12	1	1	8	15	0	3	0	1	12	5	1	3	2	0	1	0
TOTAL	84	126	24	32	55	29	31	62	3	1	38	49	10	10	1	4	44	16	3	22	4	0	5	3

HORARIO	MICROBUS												OMNIBUS											
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43
7:45 - 8:00	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	8	0	2	1	1	0	2
8:00 - 8:15	0	0	0	1	6	0	1	1	1	0	1	0	1	3	0	1	6	0	0	0	0	0	1	0
8:15 - 8:30	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0
8:30 - 8:45	1	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	0	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	3	1	3	20	0	1	1	2	0	1	1	5	5	1	4	24	0	3	2	2	1	4	1

HORARIO	CAMION												MOTOCICLETA												TOTAL
	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	
7:45 - 8:00	0	4	0	2	2	1	0	0	0	0	0	1	4	3	0	1	18	1	2	1	1	1	1	1	243
8:00 - 8:15	1	0	0	2	2	2	3	0	2	0	1	0	1	0	0	1	22	2	0	2	0	0	1	0	229
8:15 - 8:30	0	3	0	1	2	2	0	0	0	0	0	2	0	3	1	1	8	1	1	0	0	0	0	0	198
8:30 - 8:45	3	1	0	2	4	0	5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	23	2	0	0	0	0	0	0	226
TOTAL	4	8	0	7	10	5	8	0	2	1	2	3	5	6	1	4	71	6	3	3	1	1	2	1	896

Total de AUTOS en el acceso	534
Total de CAMIONETAS en el acceso	122
Total de MICROBUS en el acceso	34
Total de OMNIBUS en el acceso	52
Total de CAMION en el acceso	50
Total de MOTOCICLETA en el acceso	104
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	896

Porcentaje de toda la Intersección	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	60%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	14%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	4%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	6%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	12%

Movimientos	11	12	13	21	22	23	31	32	33	41	42	43	
VHMD	109	158	28	54	224	56	49	90	14	4	52	58	

FHMD	0.92
------	------

Figura 59: VHMD – FHMD – Total de movimientos de la intersección N°03

Para el caso de la tercera intersección se tiene cuatro accesos desde los sentidos EO (acceso Este), sentido OE (acceso Oeste), sentido NS (acceso Norte) y sentido SN (acceso Sur).

El acceso Este permite dos carriles con giro a la derecha y de frente; el acceso Oeste permite dos carriles de frente y con giro de a la izquierda; el acceso Norte permite un carril con giro a la derecha y a la izquierda y finalmente en el acceso Sur permite dos carriles de frente con giro a la derecha y a la izquierda.

Sin embargo, para efectos de iniciar los cálculos es necesario tener el total de vehículos mixtos, el porcentaje por tipo de vehículos y el factor horario de máxima demanda por carril que ingresa a la intersección N°03, estos datos se observan en la figura N° 60, N°61, N° 62 Y N° 63. Para el caso de la primera intersección se tiene flujo en el carril Este, Oeste, Norte y Sur.

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	738
Total de CAMIONETAS en el acceso	57
Total de MICROBUS en el acceso	19
Total de OMNIBUS en el acceso	53
Total de CAMION en el acceso	39
Total de MOTOCICLETA en el acceso	39
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	945
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	697
Total de CAMIONETAS en el acceso	33
Total de MICROBUS en el acceso	15
Total de OMNIBUS en el acceso	34
Total de CAMION en el acceso	41
Total de MOTOCICLETA en el acceso	44
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	864
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	145
Total de CAMIONETAS en el acceso	7
Total de MICROBUS en el acceso	8
Total de OMNIBUS en el acceso	5
Total de CAMION en el acceso	9
Total de MOTOCICLETA en el acceso	7
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	181
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	79.397%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	4.874%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	2.111%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.623%
Porcentaje de CAMION en el acceso	4.472%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	4.523%

		13	12	11			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Centro	Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	6	43	49	149	0.760
	8:00 - 8:15	0	13	28	41		
	8:15 - 8:30	0	9	24	33		
	8:30 - 8:45	0	12	14	26		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	20	0	20	118	0.776
	8:00 - 8:15	0	27	0	27		
	8:15 - 8:30	0	33	0	33		
	8:30 - 8:45	0	38	0	38		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	7	0	0	7	28	1.000
	8:00 - 8:15	7	0	0	7		
	8:15 - 8:30	7	0	0	7		
	8:30 - 8:45	7	0	0	7		

Figura 60: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Este–
Acceso 1 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	304
Total de CAMIONETAS en el acceso	162
Total de MICROBUS en el acceso	61
Total de OMNIBUS en el acceso	65
Total de CAMION en el acceso	55
Total de MOTOCICLETA en el acceso	139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	786
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	98
Total de CAMIONETAS en el acceso	134
Total de MICROBUS en el acceso	54
Total de OMNIBUS en el acceso	51
Total de CAMION en el acceso	25
Total de MOTOCICLETA en el acceso	139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	501
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	145
Total de CAMIONETAS en el acceso	78
Total de MICROBUS en el acceso	4
Total de OMNIBUS en el acceso	15
Total de CAMION en el acceso	18
Total de MOTOCICLETA en el acceso	36
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	296
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	34.555%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	23.626%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	7.517%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	8.275%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6.191%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	19.836%

		23	22	21			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Centro	Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	29	14	43	166	0.965
	8:00 - 8:15	0	29	14	43		
	8:15 - 8:30	0	25	13	38		
	8:30 - 8:45	0	29	13	42		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	29	0	29	112	0.848
	8:00 - 8:15	0	31	0	31		
	8:15 - 8:30	0	19	0	19		
	8:30 - 8:45	0	33	0	33		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	13	0	0	13	56	0.933
	8:00 - 8:15	14	0	0	14		
	8:15 - 8:30	14	0	0	14		
	8:30 - 8:45	15	0	0	15		

Figura 61: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste– Acceso
2 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 1							
Total de AUTOS en el acceso							315
Total de CAMIONETAS en el acceso							29
Total de MICROBUS en el acceso							14
Total de OMNIBUS en el acceso							22
Total de CAMION en el acceso							43
Total de MOTOCICLETA en el acceso							26
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							449
ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 2							
Total de AUTOS en el acceso							237
Total de CAMIONETAS en el acceso							119
Total de MICROBUS en el acceso							23
Total de OMNIBUS en el acceso							19
Total de CAMION en el acceso							12
Total de MOTOCICLETA en el acceso							16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							426
Resumen de Datos							
Porcentaje de AUTOS en el acceso							63.086%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso							16.914%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso							4.229%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso							4.686%
Porcentaje de CAMION en el acceso							6.286%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso							4.800%
ACCESO 1 -	Horario	33 Izquierda	32 Centro	31 Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	9	14	23	81	0.880
	8:00 - 8:15	0	6	12	18		
	8:15 - 8:30	0	9	8	17		
	8:30 - 8:45	0	8	15	23		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	2	22	0	24	72	0.750
	8:00 - 8:15	5	16	0	21		
	8:15 - 8:30	3	12	0	15		
	8:30 - 8:45	4	8	0	12		

Figura 62: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Este– Acceso 1
– Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1							
Total de AUTOS en el acceso							304
Total de CAMIONETAS en el acceso							162
Total de MICROBUS en el acceso							61
Total de OMNIBUS en el acceso							65
Total de CAMION en el acceso							55
Total de MOTOCICLETA en el acceso							139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							786
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2							
Total de AUTOS en el acceso							98
Total de CAMIONETAS en el acceso							134
Total de MICROBUS en el acceso							54
Total de OMNIBUS en el acceso							51
Total de CAMION en el acceso							25
Total de MOTOCICLETA en el acceso							139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							501
ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO							
Total de AUTOS en el acceso							145
Total de CAMIONETAS en el acceso							78
Total de MICROBUS en el acceso							4
Total de OMNIBUS en el acceso							15
Total de CAMION en el acceso							18
Total de MOTOCICLETA en el acceso							36
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							296
Resumen de Datos							
Porcentaje de AUTOS en el acceso							34.555%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso							23.626%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso							7.517%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso							8.275%
Porcentaje de CAMION en el acceso							6.191%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso							19.836%
ACCESO 1 -		23	22	21			
	Horario	Izquierda	Centro	Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	29	14	43	166	0.965
	8:00 - 8:15	0	29	14	43		
	8:15 - 8:30	0	25	13	38		
	8:30 - 8:45	0	29	13	42		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	29	0	29	112	0.848
	8:00 - 8:15	0	31	0	31		
	8:15 - 8:30	0	19	0	19		
	8:30 - 8:45	0	33	0	33		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	13	0	0	13	56	0.933
	8:00 - 8:15	14	0	0	14		
	8:15 - 8:30	14	0	0	14		
	8:30 - 8:45	15	0	0	15		

Figura 63: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Oeste– Acceso
2 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 1							
Total de AUTOS en el acceso							315
Total de CAMIONETAS en el acceso							29
Total de MICROBUS en el acceso							14
Total de OMNIBUS en el acceso							22
Total de CAMION en el acceso							43
Total de MOTOCICLETA en el acceso							26
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							449
ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 2							
Total de AUTOS en el acceso							237
Total de CAMIONETAS en el acceso							119
Total de MICROBUS en el acceso							23
Total de OMNIBUS en el acceso							19
Total de CAMION en el acceso							12
Total de MOTOCICLETA en el acceso							16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso							426
Resumen de Datos							
Porcentaje de AUTOS en el acceso							63.086%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso							16.914%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso							4.229%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso							4.686%
Porcentaje de CAMION en el acceso							6.286%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso							4.800%
ACCESO 1 -	Horario	33 Izquierda	32 Centro	31 Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	9	14	23	81	0.880
	8:00 - 8:15	0	6	12	18		
	8:15 - 8:30	0	9	8	17		
	8:30 - 8:45	0	8	15	23		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	2	22	0	24	72	0.750
	8:00 - 8:15	5	16	0	21		
	8:15 - 8:30	3	12	0	15		
	8:30 - 8:45	4	8	0	12		

Figura 64: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Norte– Acceso
3 – Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	161
Total de CAMIONETAS en el acceso	19
Total de MICROBUS en el acceso	6
Total de OMNIBUS en el acceso	11
Total de CAMION en el acceso	7
Total de MOTOCICLETA en el acceso	16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	220
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	55
Total de CAMIONETAS en el acceso	10
Total de MICROBUS en el acceso	5
Total de OMNIBUS en el acceso	12
Total de CAMION en el acceso	16
Total de MOTOCICLETA en el acceso	16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	114
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	182
Total de CAMIONETAS en el acceso	19
Total de MICROBUS en el acceso	9
Total de OMNIBUS en el acceso	5
Total de CAMION en el acceso	13
Total de MOTOCICLETA en el acceso	5
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	233
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	70.194%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	8.466%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	3.527%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.938%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6.349%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	6.526%

		43	42	41			
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Centro	Derecha	Subtotal	Total	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	11	1	12	40	0.833
	8:00 - 8:15	0	9	0	9		
	8:15 - 8:30	0	10	0	10		
	8:30 - 8:45	0	6	3	9		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	3	0	3	16	0.500
	8:00 - 8:15	0	8	0	8		
	8:15 - 8:30	0	0	0	0		
	8:30 - 8:45	0	5	0	5		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	20	0	0	20	58	0.725
	8:00 - 8:15	10	0	0	10		
	8:15 - 8:30	12	0	0	12		
	8:30 - 8:45	16	0	0	16		

Figura 65: VHMD – FHMD - % de distribución de Vehículo por Carril Sur– Acceso 4 –
Av. Rosa Toro – Av. Del Aire

Con esta información de entrada y las condiciones particulares de la intersección se procede a determinar el flujo de saturación y los niveles de servicio de cada vía que ingresa a la intersección; el detalle del cálculo de los factores se encuentra en el anexo N°14. De ello podemos evidenciar que para la intersección N° 03 se tiene que el Nivel de servicio es “C”.

			di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1		24.54	228.00	5,594.47
Acceso 1 - Carril 2	este-2		16.49	177.00	2,918.37
Acceso 1 - Carril 3	este-3		11.19	33.00	369.36
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1		24.71	217.00	5,362.24
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2		16.58	167.00	2,768.36
Acceso 2 - Carril 3	oeste-3		14.13	76.00	1,073.99
Acceso 3 - Carril 1	norte-1		23.59	110.00	2,594.48
Acceso 3 - Carril 2	norte-2		25.49	115.00	2,930.78
Acceso 4 - Carril 1	sur-1		18.98	58.00	1,100.68
Acceso 4 - Carril 2	sur-2		16.71	39.00	651.76
Acceso 4 - Carril 3	sur-3		23.49	96.00	2,255.19
di= 20.988 seg/veh					
Nivel de Servicio					
C					

Figura 66: Estimación de Niveles de Servicio de la Intersección N° 03

Figura 67: Flujograma de la intersección N°1 – Av. Aviación – Av. Del Aire

Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 01

Siendo el Synchro 8.0 el programa elegido para realizar la modelación de las tres intersecciones en estudio. Como primer paso se ingresan los valores obtenidos de los aforos vehiculares y peatonales, características geométricas, ciclos semafóricos.

De la misma forma se ingresa la información que se procesó en gabinete, como los volúmenes de tráfico, entre otras que se describen en los ítems 3 y 4.

Para la intersección de la Av. Del Aire y Av. Aviación el ingreso de los parámetros se aprecia en la siguiente figura:

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)		↔↔		↔↔			↔↔	↔↔		↔↔		
Traffic Volume (vph)	85	250	66	55	195	60	90	480	98	118	340	0
Street Name							Av. Aviación					
Link Distance (m)	—	77.6	—	—	415.5	—	—	63.6	—	—	75.0	—
Links Speed (km/h)	—	40	—	—	40	—	—	40	—	—	40	—
Set Arterial Name and Speed	—	EB	—	—	WB	—	—	NB	—	—	SB	—
Travel Time (s)	—	7.0	—	—	37.4	—	—	5.7	—	—	6.8	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.4	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6	4.8	3.7	3.8	3.8	4.0	3.6
Grade (%)	—	-1	—	—	1	—	—	-1	—	—	1	—
Area Type CBD	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Storage Length (m)	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	23.5	—	0.0	0.0	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	None	—	—	None	—	—	None	—	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.86	0.86	0.91	0.91	0.91	1.00
Right Turn Factor	—	0.975	—	—	0.971	—	1.000	0.975	—	—	1.000	—
Left Turn Factor (prot)	—	0.990	—	—	0.991	—	0.950	0.999	—	—	0.987	—
Saturated Flow Rate (prot)	—	3008	—	—	3155	—	1733	4118	—	—	4217	—
Left Turn Factor (perm)	—	0.895	—	—	0.879	—	0.460	0.932	—	—	0.761	—
Right Ped Bike Factor	—	0.996	—	—	0.995	—	1.000	0.995	—	—	1.000	—
Left Ped Factor	—	0.998	—	—	0.999	—	0.990	1.000	—	—	0.999	—
Saturated Flow Rate (perm)	—	2714	—	—	2795	—	831	3842	—	—	3247	—
Right Turn on Red?	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	0	—	—	0	—	0	0	—	—	0	—
Link Is Hidden	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Hide Name in Node Title	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—

Figura 68: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 01 (Elaboración Propia)

También se presenta el flujograma provisto por el software utilizado, que se muestra a continuación:

Figura 69: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia)

Luego de haber ingresado la información base para el software, se obtiene el tiempo de las demoras del servicio y su respectivo nivel de servicio para la intersección N°01, esto se muestra en la figura 70

Figura 70: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 01 (Elaboración Propia)

Con lo mostrado en la figura 70 se ratifica el resultado obtenido en el ítem 4.1 con la modelación del sistema en el Synchro y que se tiene un nivel de servicio “E” para la intersección de las Avenidas Aviación y Del Aire.

Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 02

Siguiendo los pasos descritos en el ítem 4.4, se ingresó los datos correspondientes a la intersección N° 02 que comprende a la Avenida San Luis y Av. Del Aire. Los datos ingresados se aprecian a continuación.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (HRL)		↔↔		↔↔	↔↔		↔↔	↔↔		↔↔		
Traffic Volume (vph)	80	289	93	40	188	37	53	246	25	20	209	52
Street Name												
Link Distance (m)	—	137.8	—	—	417.5	—	—	118.6	—	—	107.4	—
Links Speed (km/h)	—	40	—	—	40	—	—	40	—	—	40	—
Set Arterial Name and Speed	—	EB	—	—	WB	—	—	NB	—	—	SB	—
Travel Time (s)	—	12.4	—	—	37.6	—	—	10.7	—	—	9.7	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.2	3.2	3.1	3.3	3.4	3.3	3.3	3.3
Grade (%)	—	-2	—	—	2	—	—	1	—	—	-1	—
Area Type CBD	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Storage Length (m)	0.0	—	0.0	41.2	—	0.0	34.9	—	0.0	0.0	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	None	—	—	None	—	—	None	—	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	0.95	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Right Turn Factor	—	0.970	—	1.000	0.975	—	1.000	0.986	—	—	0.972	—
Left Turn Factor (prot)	—	0.991	—	0.950	1.000	—	0.950	1.000	—	—	0.996	—
Saturated Flow Rate (prot)	—	3242	—	1563	3067	—	1615	3072	—	—	2986	—
Left Turn Factor (perm)	—	0.863	—	1.000	1.000	—	0.565	1.000	—	—	0.929	—
Right Ped Bike Factor	—	0.993	—	1.000	0.995	—	1.000	0.997	—	—	0.994	—
Left Ped Factor	—	0.997	—	0.989	1.000	—	0.986	1.000	—	—	0.999	—
Saturated Flow Rate (perm)	—	2816	—	1628	3067	—	948	3072	—	—	2782	—
Right Turn on Red?	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	0	—	0	0	—	0	0	—	—	0	—
Link Is Hidden	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Hide Name in Node Title	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—

Figura 71: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 02 (Elaboración Propia)

Luego de haber ingresado los datos, podemos ver el flujograma de la intersección que corresponde a la Av. Aviación y Del Aire

Figura 72: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia)

Los resultados obtenidos por el Software usado se muestran en la siguiente figura:

Figura 73: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 02 (Elaboración Propia)

Con lo mostrado en la figura 73 se ratifica que el nivel de servicio de la intersección N° 02 está por sobrepasar su capacidad. A pesar de tener una diferencia de segundos entre lo obtenido en el ítem 4.2 y lo modelado en el Synchro, se demuestra que el funcionamiento está cerca al límite de capacidad de la intersección.

Análisis con software Synchro 8.0 de la intersección N° 03

De la misma forma que se hizo en el ítem 4.4 se ingresan los datos que le pertenecen a la intersección N° 03 formada por la Av. Rosa Toro y Av. Del Aire. En la figura 74 se muestran los datos ingresados al software:

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷	↶	↷	↷
Traffic Volume (vph)	5	315	14	28	158	109	58	52	4	14	90	49
Street Name												
Link Distance (m)	—	35.4	—	—	238.8	—	—	120.2	—	—	118.0	—
Links Speed (km/h)	—	40	—	—	40	—	—	40	—	—	40	—
Set Arterial Name and Speed	—	EB	—	—	WB	—	—	NB	—	—	SB	—
Travel Time (s)	—	3.2	—	—	21.5	—	—	10.8	—	—	10.6	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.1	3.2	3.3	3.1	3.2	3.3	3.0	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3
Grade (%)	—	-1	—	—	1	—	—	1	—	—	-1	—
Area Type CBD	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Storage Length (m)	41.6	—	0.0	68.8	—	0.0	39.0	—	0.0	0.0	—	0.0
Storage Lanes (#)	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	None	—	—	None	—	—	None	—	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Right Turn Factor	1.000	0.994	—	1.000	0.939	—	1.000	0.990	—	—	0.952	—
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	—	0.950	1.000	—	0.950	1.000	—	—	0.996	—
Saturated Flow Rate (prot)	1586	3019	—	1615	2857	—	1596	3268	—	—	3001	—
Left Turn Factor (perm)	1.000	1.000	—	1.000	1.000	—	0.647	1.000	—	—	0.939	—
Right Ped Bike Factor	1.000	0.999	—	1.000	0.987	—	1.000	0.998	—	—	0.991	—
Left Ped Factor	0.987	1.000	—	0.988	1.000	—	0.986	1.000	—	—	0.999	—
Saturated Flow Rate (perm)	1649	3019	—	1680	2857	—	1072	3268	—	—	2825	—
Right Turn on Red?	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	0	—	0	0	—	0	0	—	—	0	—
Link Is Hidden	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—
Hide Name in Node Title	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—	—	☐	—

Figura 74: Ingreso de Datos al Synchro de la intersección N° 03 (Elaboración Propia)

Así mismo se presenta el flujograma de la intersección obtenido por el software y se muestra a continuación:

Figura 75: Flujograma obtenido del Synchro (Elaboración Propia)

Luego de ingresar los datos de la intersección obtenemos los valores de demoras y nivel de servicio en la siguiente figura:

Figura 76: Vista de las demoras y nivel de servicio de la Intersección 03 (Elaboración Propia)

Con lo mostrado en la figura anterior podemos ratificar los resultados obtenidos en el ítem 4.4. Habiendo obtenido un nivel de servicio “C”, se ratifica que el nivel de servicio de la intersección N° 03 está por sobrepasar su capacidad.

A pesar de tener una diferencia de segundos entre lo obtenido en el ítem 4.2 y lo modelado en el Synchro, se demuestra que el funcionamiento está cerca al límite de capacidad de la intersección.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Dentro del desarrollo de este capítulo se evaluará y analizará el comportamiento vehicular y el nivel de servicio utilizando la información recopilada de los ítems 03 y 04, se propone como alternativa de solución redistribuir el flujo vehicular, es decir, restringir el paso a vehículos pesados durante la hora punta y así modificar las condiciones para lograr un mejor nivel de servicio de las intersecciones evaluadas

Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°01.

De los resultados obtenidos en el ítem 4.1 y 4.4 de la presente tesina se analizó los factores, el ciclo semafórico, las condiciones de los accesos; todo ello con la finalidad de mejorar el nivel de servicio de la intersección N°01: Av. Aviación y Av. Del Aire. En específico para esta intersección se propone lo siguiente:

- Modificar el ciclo del semáforo existente y considerar el ciclo semafórico óptimo
- También proponemos re direccionar a los vehículos pesados en la avenida aviación, ya que con esto se mitigaría el tráfico de esta intersección.

Con las propuestas mencionadas, se plantea nuevos datos de entrada. Se optó por reducir el tiempo de rojo teniendo un ciclo semafórico total de 76 a 66 segundos, manteniendo los tiempos de verde en las dos fases. Luego se procedió a determinar el flujo de saturación y los niveles de servicio de cada vía que ingresa a la intersección; el detalle del cálculo de los factores se encuentra en el anexo N°15. Para la intersección N° 01 el Nivel de servicio sería de “D”

De los cálculos realizados se evidencia que estas dos propuestas que se presentan mejoran el nivel de servicio de la intersección de las Avenidas Aviación y Del Aire pasando de un nivel “E” a un nivel “D”.

Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°02

De los resultados obtenidos en el ítem 4.2 y 4.5 de la presente tesina se analizó los factores, el ciclo semafórico, las condiciones de los accesos; todo ello con la finalidad de mejorar el nivel de servicio de la intersección N°02: Av. San Luis y Av. Del Aire. En específico para esta intersección se propone lo siguiente:

- Modificar el ciclo del semáforo existente y considerar el ciclo semafórico óptimo
- También proponemos re direccionar a los vehículos pesados en la avenida aviación, ya que con esto se mitigaría el tráfico de esta intersección.

Con las propuestas mencionadas, se plantea nuevos datos de entrada. Se optó por reducir el tiempo de rojo teniendo un ciclo semafórico total de 81 a 60 segundos, y reduciendo el tiempo de verde de la segunda fase de 47 a 35 segundos. Luego se procedió a determinar el flujo de saturación y los niveles de servicio de cada vía que ingresa a la intersección; el detalle del cálculo de los factores se encuentra en el anexo N°16. Para la intersección N° 01 el Nivel de servicio sería de “C”

De los cálculos realizados se evidencia que estas dos propuestas que se presentan mejoran el nivel de servicio de la intersección de las Avenidas San Luis y Del Aire pasando de un nivel “D” a un nivel “C”.

Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°03

Debido a que la intersección N° 03 cuenta con un nivel de servicio “C” no requiere una propuesta de mejora debido a que cuenta con un flujo estable.

Análisis con el Software Synchro 8.0 de la Propuesta de Mejora - Intersección N°01.

Luego de ingresar la propuesta de mejora descrita en el ítem 5.1 de la presente tesina para la modelación de la intersección N° 1 se obtiene una reducción en la demora y que como consecuencia afecta al nivel de servicio. Para esta intersección el Nivel de servicio sería de “D”, la que se ve en la siguiente figura

Figura 77: Resultados del Software Synchro en la intersección N° 01 – Propuesta de Mejora (Elaboración Propia)

Evaluación de resultados con la propuesta de mejora - Intersección N°02

Luego de ingresar la propuesta de mejora descrita en el ítem 5.2 de la presente tesina para la modelación de la intersección N° 2 se obtiene una reducción en la demora y que como consecuencia afecta al nivel de servicio. Para esta intersección el Nivel de servicio sería de “C”, la que se ve en la siguiente figura

Figura 78: Resultados del Software Synchro en la intersección N° 02 – Propuesta de Mejora (Elaboración Propia)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Al realizar el análisis de la hora punta de cada intersección, se obtuvo que la intersección N°01: Av. Aviación y Av. Del aire y de la intersección N° 03: Av. Rosa Toro y Av. Del Aire presentan una hora punta o crítica en el intervalo de 07:45am a 8:45am. Por otro lado, la intersección N° 02 presenta una hora punta dentro del intervalo de 11:00 am a 12:00 pm. Por lo que, se consideró tomar la suma de los subtotales de vehículos mixtos del sistema y con ello lograr determinar la hora punta para el sistema siendo 07:45 am a 08:45am.
- El nivel de funcionamiento de las intersecciones depende de la demanda (cantidad de vehículos) debido a la presencia de obras en la zona de estudio se presenta una gran cantidad de vehículos pesados, los que influyen notoriamente al determinar el nivel de servicio del sistema. Por lo que se recomienda redistribuir el flujo de vehículos pesados fuera del horario crítico. La oferta (capacidad) que presenta el sistema es deficiente debido al importante tiempo de espera generado por el tiempo de rojo, y a la informalidad de paraderos en las vías.
- Para el desarrollo de los cálculos se consideró que el verde efectivo es el verde del ciclo semafórico, idealizando dichos tiempos ya que en la práctica los usuarios intentan continuar con su trayecto a pesar de que el semáforo este en ámbar o por cambiar a rojo.
- Se pudo verificar que se puede mejorar los niveles de servicio de las intersecciones 1 y 2 con la optimización del ciclo semafórico
- Se consideró que la intersección N° 3 no requería optimización ya que tienen un nivel de servicio “C”, el cual pertenece al rango de flujo estable.
- Al optimizar el ciclo semafórico se observó que el nivel de servicio mejoró significativamente haciendo que los vehículos fluyan con mayor rapidez y los tiempos de espera sean evidentemente menores.
- Se recomienda realizar estudios de tráfico de manera continua ya que debido al desarrollo desmedido de la ciudad de Lima ocasionan que el tránsito en lima sea muy

variable, generado por la construcción de departamentos, institutos o universidad, entre otros; sin considerar el volumen de vehículos que estos desarrollen.

- Se recomienda el uso de drones en los aforos para mejor visibilidad de la intersección y lograr tener conteos más reales, así como
- Se recomienda usar la metodología del HCM 2010 considerando que la realidad peruana es diferente a la americana. Para lo cual se debe aplicar los factores en base al entorno en estudio. Por ejemplo, los factores de giro a la derecha e izquierda en el Perú implican muchos más factores como el número real de vehículos que giran en una intersección.

BIBLIOGRAFÍA

AGREDA, Luis; PARRA, Renato (2017) Análisis Comparativo de la Aplicación de la Metodología HCM2000 y HCM2010 en un tramo semaforizado de la avenida San Luis en la ciudad Metropolitana de Lima (Tesis de título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

ARIAS, Prissil; PERALTA, Víctor (2014) Estudio de Impacto Vial para Escuelas en Zonas Urbanas de Lima Metropolitana

CAL Y MAYOR Rafael, CÁRDENAS James (1994). Ingeniería de Tránsito. México: Alfaomega

Causas de la Congestión Vehicular y Estrategias para Abatirla (http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/angel_r_aj/capitulo1.pdf)

FERNÁNDEZ A., Rodrigo y DEXTRE, Juan (2011) Elementos de la Teoría del Tráfico Vehicular, Lima: Fondo Editorial PUCP

FERNÁNDEZ, R (2008) Elementos de la teoría del tráfico vehicular. Santiago de Chile: Universidad de los Andes

GONZALES, Diahanncarroll; Rey, Víctor (2016) Propuesta de Mejora de los Niveles de Servicio para Mitigar la Congestión Vehicular en las Intersecciones de la Av. Rafael Escardo comprendida entre las Avenidas Costanera, La Paz y La Libertad, Lima – San Miguel (Tesis de título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

HAY, William W. (1998) Ingeniería de Transporte. 2º ed. México: Fondo. Editorial LIMUSA S.A.

HIGHWAY CAPACITY MANUAL (2000). Transportation Research Board. U.S.A.: Washington DC.

HIGHWAY CAPACITY MANUAL (2010). Transportation Research Board. U.S.A.: Washington DC.

HUAMÁN Maribel, COPEL Jean y VILLANUEVA Cristian (2015) Plan regulador de rutas para la provincia de concepción, Dpto. de Junín. Junín: Municipalidad Provincial de Concepción

INTRAPERU (2010) Simulación Microscópica de Tránsito para Coordinación de Semáforos en Progresión en Vías Urbanas

(<http://www.intraperu.com/archivos/10.%20CAP%20II%20TIT%201.TEORIA%20FLUJO%20DE%20TRAFICO.pdf>)

JOTIN y KENT (2002) Transportation Engineering (Tercera Edición). New Jersey: Pearson Education

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2016) Anuario Estadístico 2015 (Consulta: 24 de mayo del 2018) (<http://www.protransporte.gob.pe/pdf/info/publi2/Resumen%20Plan%20Maestro.pdf>).

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2016) Anuario Estadístico 2016 (Consulta: 24 de Mayo del 2018) (http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/anuarios/ANUARIO_ESTADISTICO_2016.pdf)

MORENO, Prissil; PERALTA, Víctor (2016) Estudio de impacto vial para escuelas en zonas urbanas de Lima Metropolitana (tesis de título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA (2004) Plan Maestro de Transporte Urbano (<http://www.protransporte.gob.pe/pdf/info/publi2/Resumen%20Plan%20Maestro.pdf>).

PLAZAS LONGAS, Heraán (2010) Ingeniería de Tránsito (<http://es.scribd.com/doc/53695975/Taller-3-Ing-Transito-Hernan-Plazas-Longas-2010>)

SILVERA L. Manuel (2018). Presentación PowerPoint del Curso de Actualización Profesional de Ingeniería Civil. Lima: UPC

THENOUX, Guillermo (2003) Aplicación y calibración del HCM 2000 en una autopista Chilena (<http://www.sochitran.cl/wp-content/uploads/Acta-2003-02-02.pdf>)

Thomson, I., y Bull, A. (2002), La congestión del tránsito urbano: Causas y consecuencias económicas y sociales [versión electrónica]. Revista de la CEPAL, 76, 109-120

TRAFFICWARE (2008) Synchro Studio 8 User Guide. Texas: Trafficware Ltd.

VALENCIA ALAIX, Víctor Gabriel. Teoría de Flujo de Transito. Medellín: Universidad Nacional de Colombia (<http://es.scribd.com/doc/82518067/6/TEORIA-DE-FLUJO-DE-TRANSITO>)

VELASCO, Jimmy (2017) LOS ESTUDIOS DE IMPACTO Y EL TRÁFICO GENERADO EN LA CIUDAD DE LIMA (tesis de título en Ingeniería Civil). Lima: PUCP

VERA, Favio (2012). Aplicabilidad de las Metodologías del HCM 2000 y Synchro 7.0 para analizar intersecciones semaforizadas en Lima; Lima: PUCP

ANEXOS

ANEXO N° 01:
Hoja de Aforo Vehicular de la Intersección N° 1 – Av.
Aviación y la Av. Del Aire

HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13.00	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
6:00 - 6:15	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0
6:15 - 6:30	3	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	7	0
6:30 - 6:45	3	12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0
6:45 - 7:00	7	13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	15	0
7:00 - 7:15	4	18	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8	20	0
7:15 - 7:30	12	14	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	15	17	0
7:30 - 7:45	10	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	12	23	0
7:45 - 8:00	20	19	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	2	0	23	25	0
8:00 - 8:15	12	23	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	24	0
8:15 - 8:30	6	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8	17	0
8:30 - 8:45	11	23	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	2	0	15	28	0
8:45 - 9:00	9	24	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	13	26	0
9:00 - 9:15	5	17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18	0
9:15 - 9:30	5	12	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	8	14	0
9:30 - 9:45	5	16	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	6	20	0
9:45 - 10:00	5	16	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8	17	0
10:00 - 10:15	6	19	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	21	0
10:15 - 10:30	5	16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	0	10	18	0
10:30 - 10:45	3	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	22	0
10:45 - 11:00	9	25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	10	28	0
11:00 - 11:15	10	23	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	12	28	0
11:15 - 11:30	27	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	27	22	0
11:30 - 11:45	4	18	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	7	21	0
11:45 - 12:00	13	17	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	16	20	0
12:00 - 12:15	5	19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8	21	0
12:15 - 12:30	6	12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	10	14	0
12:30 - 12:45	7	16	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	9	21	0
12:45 - 13:00	13	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15	15	0
TOTAL	226	474	0	14	23	0	5	3	0	11	10	0	17	16	0	15	17	0	288	543	0

HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13.00	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
6:00 - 6:15	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0
6:15 - 6:30	3	6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	7	0
6:30 - 6:45	3	12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0
6:45 - 7:00	7	13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	15	0
7:00 - 7:15	4	18	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8	20	0
7:15 - 7:30	12	14	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	15	17	0
7:30 - 7:45	10	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	12	23	0
7:45 - 8:00	20	19	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	2	0	23	25	0
8:00 - 8:15	12	23	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	24	0
8:15 - 8:30	6	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8	17	0
8:30 - 8:45	11	23	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	2	0	15	28	0
8:45 - 9:00	9	24	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	13	26	0
9:00 - 9:15	5	17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	18	0
9:15 - 9:30	5	12	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	8	14	0
9:30 - 9:45	5	16	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	6	20	0
9:45 - 10:00	5	16	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8	17	0
10:00 - 10:15	6	19	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	21	0
10:15 - 10:30	5	16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	0	10	18	0
10:30 - 10:45	3	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	22	0
10:45 - 11:00	9	25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	10	28	0
11:00 - 11:15	10	23	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	12	28	0
11:15 - 11:30	27	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	27	22	0
11:30 - 11:45	4	18	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	7	21	0
11:45 - 12:00	13	17	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	16	20	0
12:00 - 12:15	5	19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8	21	0
12:15 - 12:30	6	12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	10	14	0
12:30 - 12:45	7	16	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	9	21	0
12:45 - 13:00	13	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15	15	0
TOTAL	226	474	0	14	23	0	5	3	0	11	10	0	17	16	0	15	17	0	288	543	0

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	700.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	37.00
Total de MICROBUS en el acceso	8.00
Total de OMNIBUS en el acceso	21.00
Total de CAMION en el acceso	33.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	32.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	831.00

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	695.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	47.00
Total de MICROBUS en el acceso	14.00
Total de OMNIBUS en el acceso	31.00
Total de CAMION en el acceso	39.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	27.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	853.00

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	82.838%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	4.988%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	1.306%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	3.088%
Porcentaje de CAMION en el acceso	4.276%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	3.504%

		13	12	11	Total	FHMD
ACCESO 1 -	Horario	izquierd	Centro	Derecha		
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	25	23	154	0.802
	8:00 - 8:15	0	24	14		
	8:15 - 8:30	0	17	8		
	8:30 - 8:45	0	28	15		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	20	23	0	156	0.886
	8:00 - 8:15	15	27	0		
	8:15 - 8:30	6	21	0		
	8:30 - 8:45	14	30	0		

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 1																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	21	22	23	21	22	23	21	22	23.00	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23		
6:00 - 6:15	0	7	2	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	11	7		
6:15 - 6:30	0	9	2	0	2	1	0	1	4	0	0	0	0	3	1	0	0	4	0	15	12		
6:30 - 6:45	0	12	4	0	2	1	0	0	3	0	1	0	0	3	1	0	2	2	0	20	11		
6:45 - 7:00	0	13	4	0	2	1	0	1	3	0	1	0	0	4	1	0	1	4	0	22	13		
7:00 - 7:15	0	30	6	0	2	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	0	0	3	0	36	13		
7:15 - 7:30	0	26	8	0	3	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	3	3	0	37	16		
7:30 - 7:45	0	24	7	0	3	1	0	1	4	0	1	1	0	5	1	0	1	1	0	35	15		
7:45 - 8:00	0	23	8	0	3	1	0	3	4	0	1	0	0	3	1	0	0	4	0	33	18		
8:00 - 8:15	0	30	6	0	3	1	0	0	3	0	2	0	0	3	0	0	3	3	0	41	13		
8:15 - 8:30	0	24	7	0	3	1	0	2	4	0	2	1	0	2	0	0	0	3	0	33	16		
8:30 - 8:45	0	21	8	0	3	1	0	2	4	0	1	0	0	3	1	0	5	5	0	35	19		
8:45 - 9:00	0	19	5	0	4	1	0	0	3	0	2	0	0	3	1	0	0	4	0	28	14		
9:00 - 9:15	0	14	7	0	3	1	0	1	3	0	2	0	0	2	1	0	4	1	0	26	13		
9:15 - 9:30	0	12	6	0	3	1	0	0	3	0	1	1	0	2	0	0	4	3	0	22	14		
9:30 - 9:45	0	14	8	0	3	1	0	3	2	0	0	0	0	2	0	0	5	3	0	27	14		
9:45 - 10:00	0	17	9	0	3	2	0	0	3	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	23	17		
10:00 - 10:15	0	16	6	0	3	1	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	22	12		
10:15 - 10:30	0	14	5	0	3	1	0	1	4	0	1	0	0	3	1	0	1	2	0	23	13		
10:30 - 10:45	0	10	6	0	2	1	0	0	4	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0	16	13		
10:45 - 11:00	0	12	6	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	17	10		
11:00 - 11:15	0	21	7	0	3	2	0	2	2	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	30	11		
11:15 - 11:30	0	16	4	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	2	3	0	24	10		
11:30 - 11:45	0	12	5	0	3	1	0	0	2	0	1	0	0	3	1	0	0	2	0	19	11		
11:45 - 12:00	0	16	8	0	2	1	0	1	3	0	1	0	0	2	1	0	1	2	0	23	15		
12:00 - 12:15	0	14	7	0	2	1	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	19	12		
12:15 - 12:30	0	15	7	0	3	1	0	3	3	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	24	12		
12:30 - 12:45	0	14	8	0	3	1	0	0	4	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0	20	17		
12:45 - 13:00	0	13	7	0	2	2	0	2	3	0	1	0	0	3	1	0	3	1	0	24	14		
TOTAL	0	468	173	0	75	31	0	23	87	0	25	5	0	75	20	0	39	59	0	705	375		

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 2																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	21	22	23	21	22	23	21	22	23.00	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23		
6:00 - 6:15	8	7	0	2	2	0	3	1	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	16	13	0		
6:15 - 6:30	9	8	0	2	3	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	16	13	0		
6:30 - 6:45	8	11	0	2	3	0	5	1	0	0	0	0	1	3	0	1	2	0	17	20	0		
6:45 - 7:00	11	11	0	2	3	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	18	16	0		
7:00 - 7:15	11	18	0	3	3	0	4	0	0	1	0	0	1	3	0	1	1	0	21	25	0		
7:15 - 7:30	11	19	0	2	4	0	4	1	0	2	0	0	0	4	0	2	3	0	21	31	0		
7:30 - 7:45	10	17	0	4	4	0	4	0	0	1	0	0	1	4	0	0	2	0	20	27	0		
7:45 - 8:00	8	17	0	4	3	0	5	0	0	1	0	0	1	4	0	1	1	0	20	25	0		
8:00 - 8:15	10	19	0	5	4	0	4	1	0	2	0	0	0	4	0	1	4	0	22	32	0		
8:15 - 8:30	11	16	0	4	4	0	4	1	0	2	0	0	1	3	0	1	1	0	23	25	0		
8:30 - 8:45	9	17	0	4	4	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	1	5	0	20	26	0		
8:45 - 9:00	11	13	0	4	5	0	4	0	0	0	0	0	1	4	0	2	0	0	22	22	0		
9:00 - 9:15	13	15	0	4	4	0	4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	23	23	0		
9:15 - 9:30	13	10	0	4	3	0	4	0	0	0	0	0	1	3	0	2	3	0	24	19	0		
9:30 - 9:45	11	9	0	2	4	0	4	0	0	1	0	0	1	3	0	2	4	0	21	20	0		
9:45 - 10:00	9	11	0	2	5	0	5	1	0	1	0	0	0	4	0	0	1	0	17	22	0		
10:00 - 10:15	9	10	0	3	4	0	4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	19	16	0		
10:15 - 10:30	8	8	0	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	0	16	16	0		
10:30 - 10:45	8	9	0	2	5	0	4	0	0	1	0	0	1	3	0	0	2	0	16	19	0		
10:45 - 11:00	10	10	0	2	3	0	4	1	0	1	0	0	1	0	0	2	3	0	20	17	0		
11:00 - 11:15	8	13	0	2	4	0	5	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	16	20	0		
11:15 - 11:30	7	11	0	2	4	0	3	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	0	13	20	0		
11:30 - 11:45	8	10	0	2	4	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	17	15	0		
11:45 - 12:00	5	13	0	2	4	0	5	0	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	14	21	0		
12:00 - 12:15	6	13	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	11	18	0		
12:15 - 12:30	7	11	0	3	3	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	16	18	0		
12:30 - 12:45	6	13	0	3	2	0	4	1	0	1	0	0	1	4	0	0	4	0	15	24	0		
12:45 - 13:00	6	13	0	2	2	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	15	19	0		
TOTAL	251	352	0	77	99	0	114	13	0	22	0	0	22	64	0	23	54	0	509	582	0		

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	641.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	106.00
Total de MICROBUS en el acceso	110.00
Total de OMNIBUS en el acceso	30.00
Total de CAMION en el acceso	95.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	98.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1080.00

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	603.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	176.00
Total de MICROBUS en el acceso	127.00
Total de OMNIBUS en el acceso	22.00
Total de CAMION en el acceso	86.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	77.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1091.00

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	57.301%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	12.989%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	10.917%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	2.395%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8.337%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.061%

ACCESO 1 -	Horario	23	22	21	subtotal	Total	FHMD
		Derecha	Centro	izquierda			
CARRIL 1	7:45 - 8:00	18	33	0	51	208	0.963
	8:00 - 8:15	13	41	0	54		
	8:15 - 8:30	16	33	0	49		
	8:30 - 8:45	19	35	0	54		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	25	20	45	193	0.894
	8:00 - 8:15	0	32	22	54		
	8:15 - 8:30	0	25	23	48		
	8:30 - 8:45	0	26	20	46		

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 2																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	31	32	33	31	32	33	31	32	33.00	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33		
6:00 - 6:15	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	9	0		
6:15 - 6:30	0	4	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	12	0		
6:30 - 6:45	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	17	0		
6:45 - 7:00	0	5	0	0	2	0	0	4	0	0	5	0	0	3	0	0	3	0	0	22	0		
7:00 - 7:15	0	7	0	0	3	0	0	6	0	0	6	0	0	3	0	0	4	0	0	29	0		
7:15 - 7:30	0	8	0	0	2	0	0	7	0	0	8	0	0	2	0	0	3	0	0	30	0		
7:30 - 7:45	0	7	0	0	2	0	0	8	0	0	7	0	0	3	0	0	3	0	0	30	0		
7:45 - 8:00	0	9	0	0	2	0	0	6	0	0	6	0	0	4	0	0	3	0	0	30	0		
8:00 - 8:15	0	10	0	0	4	0	0	6	0	0	6	0	0	3	0	0	1	0	0	30	0		
8:15 - 8:30	0	7	0	0	3	0	0	7	0	0	6	0	0	3	0	0	4	0	0	30	0		
8:30 - 8:45	0	9	0	0	3	0	0	8	0	0	6	0	0	2	0	0	3	0	0	31	0		
8:45 - 9:00	0	8	0	0	2	0	0	5	0	0	6	0	0	2	0	0	4	0	0	27	0		
9:00 - 9:15	0	9	0	0	3	0	0	6	0	0	8	0	0	4	0	0	4	0	0	34	0		
9:15 - 9:30	0	8	0	0	2	0	0	5	0	0	8	0	0	4	0	0	3	0	0	30	0		
9:30 - 9:45	0	6	0	0	1	0	0	8	0	0	7	0	0	4	0	0	4	0	0	30	0		
9:45 - 10:00	0	5	0	0	1	0	0	9	0	0	6	0	0	5	0	0	3	0	0	29	0		
10:00 - 10:15	0	7	0	0	1	0	0	8	0	0	6	0	0	4	0	0	5	0	0	31	0		
10:15 - 10:30	0	8	0	0	1	0	0	7	0	0	6	0	0	4	0	0	6	0	0	32	0		
10:30 - 10:45	0	9	0	0	2	0	0	4	0	0	6	0	0	4	0	0	4	0	0	29	0		
10:45 - 11:00	0	7	0	0	1	0	0	9	0	0	6	0	0	4	0	0	5	0	0	32	0		
11:00 - 11:15	0	6	0	0	2	0	0	8	0	0	6	0	0	4	0	0	3	0	0	29	0		
11:15 - 11:30	0	5	0	0	1	0	0	7	0	0	5	0	0	4	0	0	1	0	0	23	0		
11:30 - 11:45	0	4	0	0	1	0	0	8	0	0	5	0	0	6	0	0	2	0	0	26	0		
11:45 - 12:00	0	4	0	0	1	0	0	9	0	0	4	0	0	5	0	0	3	0	0	26	0		
12:00 - 12:15	0	6	0	0	1	0	0	10	0	0	6	0	0	4	0	0	2	0	0	29	0		
12:15 - 12:30	0	7	0	0	2	0	0	7	0	0	6	0	0	4	0	0	1	0	0	27	0		
12:30 - 12:45	0	6	0	0	2	0	0	6	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	23	0		
12:45 - 13:00	0	6	0	0	2	0	0	8	0	0	5	0	0	4	0	0	4	0	0	29	0		
TOTAL	0	184	0	0	50	0	0	183	0	0	160	0	0	95	0	0	84	0	0	756	0		

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 3																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	31	32	33	31	32	33	31	32	33.00	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33		
6:00 - 6:15	2	4	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	5	10	0		
6:15 - 6:30	3	5	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	6	11	0		
6:30 - 6:45	4	7	0	0	1	0	1	3	0	1	3	0	1	1	0	0	1	0	7	16	0		
6:45 - 7:00	3	5	0	1	2	0	1	5	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	5	20	0		
7:00 - 7:15	6	9	0	1	2	0	1	4	0	1	5	0	1	2	0	0	3	0	10	25	0		
7:15 - 7:30	5	10	0	1	2	0	1	5	0	0	6	0	1	1	0	1	2	0	9	26	0		
7:30 - 7:45	7	12	0	1	2	0	1	6	0	0	5	0	1	2	0	0	2	0	10	29	0		
7:45 - 8:00	5	15	0	1	2	0	1	5	0	0	5	0	1	2	0	0	2	0	8	31	0		
8:00 - 8:15	4	13	0	1	3	0	1	4	0	1	4	0	1	3	0	1	1	0	9	28	0		
8:15 - 8:30	5	10	0	2	3	0	1	5	0	1	4	0	1	2	0	0	3	0	10	27	0		
8:30 - 8:45	4	12	0	1	2	0	1	6	0	1	4	0	1	2	0	1	2	0	9	28	0		
8:45 - 9:00	6	10	0	2	2	0	1	4	0	0	4	0	1	2	0	0	3	0	10	25	0		
9:00 - 9:15	4	15	0	2	2	0	1	4	0	0	6	0	0	3	0	0	3	0	7	33	0		
9:15 - 9:30	5	10	0	0	2	0	2	4	0	1	6	0	0	3	0	1	2	0	9	27	0		
9:30 - 9:45	4	7	0	1	1	0	1	4	0	0	5	0	1	3	0	0	3	0	7	23	0		
9:45 - 10:00	6	8	0	0	1	0	1	7	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	7	26	0		
10:00 - 10:15	5	10	0	1	1	0	1	6	0	0	4	0	0	3	0	1	4	0	8	28	0		
10:15 - 10:30	4	11	0	1	2	0	1	5	0	0	5	0	1	3	0	0	4	0	7	30	0		
10:30 - 10:45	7	13	0	0	2	0	1	3	0	1	4	0	0	3	0	1	3	0	10	28	0		
10:45 - 11:00	5	8	0	2	1	0	1	3	0	0	4	0	1	3	0	0	4	0	9	23	0		
11:00 - 11:15	4	8	0	0	2	0	1	6	0	0	5	0	1	2	0	1	2	0	7	25	0		
11:15 - 11:30	3	6	0	1	1	0	1	5	0	0	4	0	0	3	0	1	1	0	6	20	0		
11:30 - 11:45	5	9	0	0	1	0	1	4	0	0	4	0	1	4	0	0	1	0	7	23	0		
11:45 - 12:00	2	4	0	1	1	0	1	7	0	0	3	0	1	4	0	1	2	0	6	21	0		
12:00 - 12:15	7	11	0	2	1	0	1	5	0	0	4	0	0	3	0	0	2	0	10	26	0		
12:15 - 12:30	5	10	0	0	2	0	1	5	0	0	4	0	1	3	0	1	1	0	8	25	0		
12:30 - 12:45	4	9	0	2	2	0	1	6	0	0	4	0	1	2	0	0	1	0	8	24	0		
12:45 - 13:00	5	8	0	0	2	0	1	6	0	0	4	0	0	4	0	1	3	0	7	27	0		
TOTAL	129	259	0	26	47	0	29	130	0	7	119	0	19	69	0	11	61	0	221	685	0		

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 4																							
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL					
	31	32	33	31	32	33	31	32	33.00	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33			
6:00 - 6:15	6	7	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10	8	0			
6:15 - 6:30	8	11	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11	13	0			
6:30 - 6:45	12	9	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	14	15	0			
6:45 - 7:00	9	9	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	10	14	0			
7:00 - 7:15	15	19	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	15	25	0			
7:15 - 7:30	14	18	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	18	23	0			
7:30 - 7:45	18	15	0	2	1	0	0	2	0	2	1	0	1	2	0	0	1	0	23	22	0			
7:45 - 8:00	16	21	0	3	0	0	0	1	0	2	1	0	1	2	0	0	2	0	22	27	0			
8:00 - 8:15	13	20	0	5	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	2	2	0	20	28	0			
8:15 - 8:30	12	18	0	2	1	0	0	1	0	2	1	0	0	2	0	0	3	0	16	26	0			
8:30 - 8:45	13	20	0	6	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	24	24	0			
8:45 - 9:00	17	16	0	5	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	23	22	0			
9:00 - 9:15	10	18	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	11	22	0			
9:15 - 9:30	13	17	0	5	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	0	23	20	0			
9:30 - 9:45	11	11	0	3	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	16	17	0			
9:45 - 10:00	15	12	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	15	18	0			
10:00 - 10:15	14	15	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	18	19	0			
10:15 - 10:30	12	19	0	4	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	16	24	0			
10:30 - 10:45	18	22	0	0	1	0	1	2	0	2	1	0	0	1	0	2	1	0	23	28	0			
10:45 - 11:00	18	18	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	24	22	0			
11:00 - 11:15	10	15	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	12	20	0			
11:15 - 11:30	9	14	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	11	18	0			
11:30 - 11:45	10	14	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	13	17	0			
11:45 - 12:00	6	10	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	12	14	0			
12:00 - 12:15	18	13	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	18	18	0			
12:15 - 12:30	13	15	0	4	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	3	2	0	20	23	0			
12:30 - 12:45	10	14	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	12	21	0			
12:45 - 13:00	12	11	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	3	2	0	15	19	0			
TOTAL	352	421	0	56	12	0	4	48	0	20	14	0	11	34	0	22	38	0	465	567	0			

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	184.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	50.00
Total de MICROBUS en el acceso	183.00
Total de OMNIBUS en el acceso	160.00
Total de CAMION en el acceso	95.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	84.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	756.00

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 3	
Total de AUTOS en el acceso	388.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	73.00
Total de MICROBUS en el acceso	159.00
Total de OMNIBUS en el acceso	126.00
Total de CAMION en el acceso	88.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	72.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	906.00

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 4	
Total de AUTOS en el acceso	773.00
Total de CAMIONETAS en el acceso	68.00
Total de MICROBUS en el acceso	52.00
Total de OMNIBUS en el acceso	34.00
Total de CAMION en el acceso	45.00
Total de MOTOCICLETA en el acceso	60.00
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1032.00

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	49.926%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	7.090%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	14.625%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	11.878%
Porcentaje de CAMION en el acceso	8.463%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.018%

		33	32	31			
ACCESO 1 -	Horario	Derecha	Centro	izquierda	subtotal	Total	FHMD
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	30	0	30	121	0.976
	8:00 - 8:15	0	30	0	30		
	8:15 - 8:30	0	30	0	30		
	8:30 - 8:45	0	31	0	31		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	0	31	8	39	150	0.962
	8:00 - 8:15	0	28	9	37		
	8:15 - 8:30	0	27	10	37		
	8:30 - 8:45	0	28	9	37		
CARRIL 4	7:45 - 8:00	0	27	22	49	187	0.954
	8:00 - 8:15	0	28	20	48		
	8:15 - 8:30	0	26	16	42		
	8:30 - 8:45	0	24	24	48		

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 1																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	41	42	43	41	42	43	41	42	43.00	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43		
6:00 - 6:15	3	3	0	5	6	0	0	2	0	1	3	0	2	0	0	0	0	0	11	14	0		
6:15 - 6:30	3	4	0	6	8	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	9	20	0		
6:30 - 6:45	3	5	0	0	9	0	2	6	0	0	4	0	6	1	0	1	2	0	12	27	0		
6:45 - 7:00	0	6	0	8	11	0	1	8	0	0	6	0	0	1	0	0	2	0	9	34	0		
7:00 - 7:15	4	6	0	7	9	0	0	11	0	1	7	0	3	1	0	0	2	0	15	36	0		
7:15 - 7:30	0	8	0	0	10	0	1	9	0	0	9	0	0	2	0	1	3	0	2	41	0		
7:30 - 7:45	6	9	0	7	10	0	0	12	0	1	9	0	7	2	0	1	4	0	22	46	0		
7:45 - 8:00	3	10	0	3	8	0	0	8	0	1	9	0	7	2	0	2	2	0	16	39	0		
8:00 - 8:15	3	10	0	4	9	0	1	8	0	2	7	0	7	2	0	2	2	0	19	38	0		
8:15 - 8:30	3	8	0	3	9	0	0	11	0	2	8	0	7	1	0	2	3	0	17	40	0		
8:30 - 8:45	3	8	0	3	11	0	1	10	0	0	6	0	6	2	0	2	4	0	15	41	0		
8:45 - 9:00	6	8	0	7	10	0	2	10	0	2	6	0	4	2	0	0	3	0	21	39	0		
9:00 - 9:15	8	9	0	0	8	0	1	9	0	2	9	0	5	2	0	2	4	0	18	41	0		
9:15 - 9:30	6	7	0	5	7	0	0	11	0	0	9	0	0	2	0	0	3	0	11	39	0		
9:30 - 9:45	6	5	0	5	7	0	1	8	0	1	7	0	4	3	0	2	4	0	19	34	0		
9:45 - 10:00	4	6	0	4	7	0	1	11	0	0	8	0	4	3	0	0	3	0	13	38	0		
10:00 - 10:15	4	6	0	0	6	0	0	8	0	1	6	0	0	2	0	2	4	0	7	32	0		
10:15 - 10:30	0	7	0	5	6	0	1	10	0	0	6	0	4	2	0	0	4	0	10	35	0		
10:30 - 10:45	5	8	0	5	7	0	0	8	0	2	6	0	4	2	0	1	4	0	17	35	0		
10:45 - 11:00	4	6	0	0	8	0	2	8	0	1	6	0	5	2	0	1	4	0	13	34	0		
11:00 - 11:15	3	5	0	4	8	0	0	10	0	0	7	0	0	2	0	0	1	0	7	33	0		
11:15 - 11:30	3	4	0	4	8	0	0	9	0	1	5	0	6	3	0	2	2	0	16	31	0		
11:30 - 11:45	0	6	0	0	6	0	2	9	0	0	6	0	6	3	0	1	1	0	9	31	0		
11:45 - 12:00	3	5	0	4	5	0	1	11	0	1	6	0	0	3	0	1	1	0	10	31	0		
12:00 - 12:15	5	8	0	5	7	0	0	8	0	0	7	0	7	3	0	1	2	0	18	35	0		
12:15 - 12:30	5	8	0	5	6	0	1	11	0	1	7	0	0	3	0	1	2	0	13	37	0		
12:30 - 12:45	6	8	0	4	6	0	2	10	0	1	7	0	7	2	0	1	3	0	21	36	0		
12:45 - 13:00	3	5	0	4	8	0	1	6	0	1	5	0	0	4	0	1	2	0	10	30	0		
TOTAL	102	188	0	107	220	0	21	245	0	22	184	0	101	57	0	27	73	0	380	967	0		

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 2																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	41	42	43	41	42	43	41	42	43.00	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43		
6:00 - 6:15	1	3	0	1	5	0	0	2	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	4	15	0		
6:15 - 6:30	1	5	0	0	6	0	0	4	0	2	5	0	1	0	0	0	2	0	4	22	0		
6:30 - 6:45	2	5	0	1	7	0	0	5	0	1	8	0	1	1	0	0	2	0	5	28	0		
6:45 - 7:00	2	5	0	1	9	0	0	9	0	2	9	0	1	1	0	0	1	0	6	34	0		
7:00 - 7:15	1	6	0	2	13	0	0	8	0	2	11	0	3	1	0	0	2	0	8	41	0		
7:15 - 7:30	2	7	0	2	12	0	0	7	0	1	13	0	2	1	0	1	3	0	8	43	0		
7:30 - 7:45	1	8	0	2	13	0	1	8	0	2	13	0	3	2	0	1	3	0	10	47	0		
7:45 - 8:00	1	9	0	1	15	0	0	6	0	2	13	0	2	2	0	1	2	0	7	47	0		
8:00 - 8:15	2	10	0	1	18	0	1	7	0	2	11	0	3	2	0	1	2	0	10	50	0		
8:15 - 8:30	2	7	0	1	12	0	1	8	0	2	11	0	1	1	0	1	3	0	8	42	0		
8:30 - 8:45	1	8	0	2	13	0	0	9	0	1	8	0	1	2	0	1	3	0	6	43	0		
8:45 - 9:00	2	8	0	1	10	0	1	4	0	2	9	0	1	2	0	0	2	0	7	35	0		
9:00 - 9:15	1	9	0	2	8	0	0	7	0	1	14	0	1	2	0	1	4	0	6	44	0		
9:15 - 9:30	1	8	0	1	9	0	0	8	0	2	13	0	1	3	0	1	4	0	6	45	0		
9:30 - 9:45	2	5	0	0	8	0	1	6	0	2	11	0	1	3	0	2	4	0	8	37	0		
9:45 - 10:00	2	6	0	1	5	0	1	9	0	1	12	0	1	3	0	2	3	0	8	38	0		
10:00 - 10:15	2	7	0	1	7	0	0	7	0	1	9	0	2	2	0	1	4	0	7	36	0		
10:15 - 10:30	2	7	0	1	7	0	0	8	0	2	8	0	2	3	0	1	4	0	8	37	0		
10:30 - 10:45	2	9	0	2	7	0	0	6	0	2	9	0	2	2	0	1	4	0	9	37	0		
10:45 - 11:00	1	5	0	1	6	0	1	6	0	1	9	0	2	3	0	1	5	0	7	34	0		
11:00 - 11:15	1	5	0	1	9	0	0	9	0	2	11	0	2	2	0	1	2	0	7	38	0		
11:15 - 11:30	1	4	0	1	6	0	1	6	0	2	8	0	2	3	0	2	1	0	9	28	0		
11:30 - 11:45	1	7	0	1	5	0	1	5	0	2	9	0	3	3	0	2	1	0	10	30	0		
11:45 - 12:00	2	4	0	1	4	0	1	8	0	2	8	0	2	4	0	1	1	0	9	29	0		
12:00 - 12:15	2	9	0	1	7	0	2	5	0	1	10	0	2	3	0	1	2	0	9	36	0		
12:15 - 12:30	2	8	0	1	6	0	1	8	0	2	9	0	2	3	0	1	2	0	9	36	0		
12:30 - 12:45	1	7	0	2	5	0	0	7	0	1	9	0	2	2	0	1	2	0	7	32	0		
12:45 - 13:00	2	7	0	1	7	0	0	6	0	1	8	0	2	3	0	1	1	0	7	32	0		
TOTAL	43	188	0	33	239	0	13	188	0	46	273	0	48	59	0	26	69	0	209	1016	0		

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 3																							
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL					
	41	42	43	41	42	43	41	42	43.00	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43			
6:00 - 6:15	0	4	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	2		
6:15 - 6:30	0	5	2	0	5	1	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	16	4		
6:30 - 6:45	0	8	3	0	6	2	0	2	1	0	2	0	0	3	0	0	2	1	0	0	23	7		
6:45 - 7:00	0	6	4	0	5	1	0	2	0	0	3	1	0	4	0	0	7	1	0	0	27	7		
7:00 - 7:15	0	9	5	0	8	2	0	2	1	0	3	0	0	5	0	0	4	1	0	0	31	9		
7:15 - 7:30	0	11	4	0	8	2	0	2	0	0	4	0	0	5	0	0	5	1	0	0	35	7		
7:30 - 7:45	0	13	5	0	9	3	0	3	0	0	5	1	0	3	0	0	5	0	0	0	38	9		
7:45 - 8:00	0	14	6	0	8	4	0	2	1	0	4	0	0	4	0	0	5	1	0	0	37	12		
8:00 - 8:15	0	13	6	0	11	4	0	2	0	0	3	0	0	3	0	0	3	1	0	0	35	11		
8:15 - 8:30	0	11	5	0	8	4	0	2	0	0	3	0	0	3	0	0	7	0	0	0	34	9		
8:30 - 8:45	0	13	4	0	9	4	0	2	1	0	4	0	0	3	0	0	3	1	0	0	34	10		
8:45 - 9:00	0	11	6	0	9	3	0	2	1	0	4	1	0	4	0	0	4	0	0	0	34	11		
9:00 - 9:15	0	13	6	0	8	3	0	2	0	0	4	0	0	4	0	0	4	1	0	0	35	10		
9:15 - 9:30	0	11	6	0	9	3	0	2	1	0	5	1	0	4	0	0	3	1	0	0	34	12		
9:30 - 9:45	0	9	6	0	7	6	0	2	1	0	5	0	0	2	0	0	3	0	0	0	28	13		
9:45 - 10:00	0	10	7	0	5	4	0	2	0	0	4	0	0	3	0	0	2	1	0	0	26	12		
10:00 - 10:15	0	9	4	0	4	3	0	2	1	0	4	0	0	3	0	0	3	1	0	0	25	9		
10:15 - 10:30	0	11	6	0	6	2	0	2	0	0	4	1	0	4	0	0	4	0	0	0	31	9		
10:30 - 10:45	0	14	4	0	6	2	0	2	1	0	4	0	0	2	0	0	4	0	0	0	32	7		
10:45 - 11:00	0	9	4	0	3	3	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	4	1	0	0	24	8		
11:00 - 11:15	0	7	4	0	5	3	0	1	1	0	4	0	0	3	0	0	3	0	0	0	23	8		
11:15 - 11:30	0	6	5	0	7	4	0	2	1	0	3	1	0	3	0	0	1	1	0	0	22	12		
11:30 - 11:45	0	9	6	0	5	3	0	1	1	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	0	23	10		
11:45 - 12:00	0	5	4	0	4	2	0	2	0	0	3	1	0	2	0	0	3	1	0	0	19	8		
12:00 - 12:15	0	10	5	0	5	2	0	1	0	0	3	0	0	3	0	0	3	1	0	0	25	8		
12:15 - 12:30	0	10	5	0	6	2	0	1	1	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	24	8		
12:30 - 12:45	0	7	7	0	4	1	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	20	8		
12:45 - 13:00	0	9	4	0	4	3	0	2	0	0	3	1	0	3	0	0	2	1	0	0	23	9		
TOTAL	0	267	135	0	177	76	0	50	14	0	96	8	0	85	0	0	92	16	0	0	767	249		

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 4 - EXCLUSIVO																							
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL					
	41	42	43	41	42	43	41	42	43.00	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
6:15 - 6:30	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
6:30 - 6:45	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
6:45 - 7:00	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
7:00 - 7:15	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11
7:15 - 7:30	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11
7:30 - 7:45	0	0	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
7:45 - 8:00	0	0	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
8:00 - 8:15	0	0	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
8:15 - 8:30	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
8:30 - 8:45	0	0	6	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
8:45 - 9:00	0	0	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
9:00 - 9:15	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
9:15 - 9:30	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
9:30 - 9:45	0	0	6	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	15
9:45 - 10:00	0	0	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
10:00 - 10:15	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
10:15 - 10:30	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
10:30 - 10:45	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
10:45 - 11:00	0	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
11:00 - 11:15	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
11:15 - 11:30	0	0	5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12
11:30 - 11:45	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
11:45 - 12:00	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
12:00 - 12:15	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12:15 - 12:30	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
12:30 - 12:45	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12:45 - 13:00	0	0	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
TOTAL	0	0	134	0	0	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	273

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1					
Total de AUTOS en el acceso	290.00				
Total de CAMIONETAS en el acceso	327.00				
Total de MICROBUS en el acceso	266.00				
Total de OMNIBUS en el acceso	206.00				
Total de CAMION en el acceso	158.00				
Total de MOTOCICLETA en el acceso	100.00				
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1347.00				
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2					
Total de AUTOS en el acceso	231.00				
Total de CAMIONETAS en el acceso	272.00				
Total de MICROBUS en el acceso	201.00				
Total de OMNIBUS en el acceso	319.00				
Total de CAMION en el acceso	107.00				
Total de MOTOCICLETA en el acceso	95.00				
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1225.00				
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 3					
Total de AUTOS en el acceso	402.00				
Total de CAMIONETAS en el acceso	253.00				
Total de MICROBUS en el acceso	64.00				
Total de OMNIBUS en el acceso	104.00				
Total de CAMION en el acceso	85.00				
Total de MOTOCICLETA en el acceso	108.00				
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1016.00				
ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 4 - EXCLUSIVO					
Total de AUTOS en el acceso	134.00				
Total de CAMIONETAS en el acceso	129.00				
Total de MICROBUS en el acceso	0.00				
Total de OMNIBUS en el acceso	0.00				
Total de CAMION en el acceso	0.00				
Total de MOTOCICLETA en el acceso	10.00				
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	273.00				
Resumen de Datos					
Porcentaje de AUTOS en el acceso	27.376%				
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	25.408%				
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	13.753%				
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	16.291%				
Porcentaje de CAMION en el acceso	9.065%				
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	8.107%				

		43	42	41		
ACCESO 1 -	Horario	izquierd	Centro	Derecha	Subtotal	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	39	16	55	225
	8:00 - 8:15	0	38	19	57	
	8:15 - 8:30	0	40	17	57	
	8:30 - 8:45	0	41	15	56	
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	47	7	54	213
	8:00 - 8:15	0	50	10	60	
	8:15 - 8:30	0	42	8	50	
	8:30 - 8:45	0	43	6	49	
CARRIL 3	7:45 - 8:00	12	37	0	49	182
	8:00 - 8:15	11	35	0	46	
	8:15 - 8:30	9	34	0	43	
	8:30 - 8:45	10	34	0	44	
CARRIL 4	7:45 - 8:00	11	0	0	11	48
	8:00 - 8:15	12	0	0	12	
	8:15 - 8:30	12	0	0	12	
	8:30 - 8:45	13	0	0	13	

ANEXO N° 02:
Hoja de Aforo Vehicular de la Intersección N° 2 – Av.
San Luis y la Av. Del Aire

HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
6:00 - 6:15	9	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	11	4	0
6:15 - 6:30	9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	15	2	0
6:30 - 6:45	11	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	17	6	0
6:45 - 7:00	10	2	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	14	10	0
7:00 - 7:15	15	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	23	8	0
7:15 - 7:30	24	2	0	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	31	6	0
7:30 - 7:45	25	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	33	4	0
7:45 - 8:00	27	3	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	1	0	0	2	0	0	34	7	0
8:00 - 8:15	26	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	31	6	0
8:15 - 8:30	25	14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	0	0	28	18	0
8:30 - 8:45	28	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	35	6	0
8:45 - 9:00	22	2	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	28	8	0
9:00 - 9:15	22	3	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	24	13	0
9:15 - 9:30	20	2	0	2	2	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0	26	10	0
9:30 - 9:45	10	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	18	4	0
9:45 - 10:00	12	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	20	4	0
10:00 - 10:15	10	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	14	4	0
10:15 - 10:30	15	9	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	19	13	0
10:30 - 10:45	14	3	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	18	7	0
10:45 - 11:00	12	3	0	2	0	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	0	2	0	20	11	0
11:00 - 11:15	13	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	2	0	0	23	2	0
11:15 - 11:30	10	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	14	7	0
11:30 - 11:45	12	7	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	20	13	0
11:45 - 12:00	18	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	26	4	0
12:00 - 12:15	19	2	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	2	0	25	10	0
12:15 - 12:30	15	14	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	19	18	0
12:30 - 12:45	20	12	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	28	14	0
12:45 - 13:00	24	3	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	2	0	30	13	0
TOTAL	477	106	0	51	20	0	16	28	0	32	24	0	40	38	0	28	16	0	644	232	0

HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 2																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
6:00 - 6:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
6:15 - 6:30	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9	0	0
6:30 - 6:45	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9	0	0
6:45 - 7:00	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	0
7:00 - 7:15	7	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	15	0	0
7:15 - 7:30	7	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	14	0	0
7:30 - 7:45	9	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	17	0	0
7:45 - 8:00	10	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	17	0	0
8:00 - 8:15	9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	14	0	0
8:15 - 8:30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	12	0	0
8:30 - 8:45	10	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	17	0	0
8:45 - 9:00	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	16	0	0
9:00 - 9:15	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
9:15 - 9:30	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9	0	0
9:30 - 9:45	7	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	15	0	0
9:45 - 10:00	7	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	15	0	0
10:00 - 10:15	9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
10:15 - 10:30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	13	0	0
10:30 - 10:45	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13	0	0
10:45 - 11:00	8	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	16	0	0
11:00 - 11:15	8	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	18	0	0
11:15 - 11:30	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	12	0	0
11:30 - 11:45	9	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	17	0	0
11:45 - 12:00	8	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	16	0	0
12:00 - 12:15	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	13	0	0
12:15 - 12:30	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	13	0	0
12:30 - 12:45	9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	17	0	0
12:45 - 13:00	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	15	0	0
TOTAL	209	0	0	51	0	0	16	0	0	32	0	0	40	0	0	28	0	0	376	0	0

HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 3 - EXCLUSIVO																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
6:00 - 6:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6:15 - 6:30	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9
6:30 - 6:45	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9
6:45 - 7:00	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7
7:00 - 7:15	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	11
7:15 - 7:30	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
7:30 - 7:45	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9
7:45 - 8:00	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	11
8:00 - 8:15	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
8:15 - 8:30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	9
8:30 - 8:45	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	11
8:45 - 9:00	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	11
9:00 - 9:15	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9:15 - 9:30	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	9
9:30 - 9:45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	8
9:45 - 10:00	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	12
10:00 - 10:15	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	10
10:15 - 10:30	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	8
10:30 - 10:45	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7
10:45 - 11:00	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	12
11:00 - 11:15	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	10
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11:30 - 11:45	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	9
11:45 - 12:00	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12:00 - 12:15	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	9
12:15 - 12:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4
12:30 - 12:45	0	0	9	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15
12:45 - 13:00	0	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	16
TOTAL	0	0	86	0	0	42	0	0	24	0	0	36	0	0	39	0	0	27	0	0	254

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	583
Total de CAMIONETAS en el acceso	71
Total de MICROBUS en el acceso	44
Total de OMNIBUS en el acceso	56
Total de CAMION en el acceso	78
Total de MOTOCICLETA en el acceso	44
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	876

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	209
Total de CAMIONETAS en el acceso	51
Total de MICROBUS en el acceso	16
Total de OMNIBUS en el acceso	32
Total de CAMION en el acceso	40
Total de MOTOCICLETA en el acceso	28
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	376

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	86
Total de CAMIONETAS en el acceso	42
Total de MICROBUS en el acceso	24
Total de OMNIBUS en el acceso	36
Total de CAMION en el acceso	39
Total de MOTOCICLETA en el acceso	27
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	254

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	58.300%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	10.890%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	5.578%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	8.234%
Porcentaje de CAMION en el acceso	10.425%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	6.574%

		13	12	11		
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	subtotal	FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	7	34	41	165
	8:00 - 8:15	0	6	31	37	
	8:15 - 8:30	0	18	28	46	
	8:30 - 8:45	0	6	35	41	
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	0	17	17	60
	8:00 - 8:15	0	0	14	14	
	8:15 - 8:30	0	0	12	12	
	8:30 - 8:45	0	0	17	17	
CARRIL 3	7:45 - 8:00	11	0	0	11	40
	8:00 - 8:15	9	0	0	9	
	8:15 - 8:30	9	0	0	9	
	8:30 - 8:45	11	0	0	11	

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23
6:00 - 6:15	9	5	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	2	6	0	2	0	0	17	12	0
6:15 - 6:30	11	5	0	4	2	0	1	1	0	1	1	0	2	5	0	2	0	0	21	14	0
6:30 - 6:45	25	10	0	3	2	0	1	0	0	2	0	0	2	8	0	1	0	0	34	20	0
6:45 - 7:00	15	6	0	4	2	0	0	1	0	1	1	0	3	7	0	2	1	0	25	18	0
7:00 - 7:15	17	6	0	4	2	0	1	2	0	1	0	0	3	8	0	2	1	0	28	19	0
7:15 - 7:30	25	10	0	4	2	0	1	0	0	1	0	0	3	5	0	1	0	0	35	17	0
7:30 - 7:45	22	8	0	4	2	0	1	3	0	1	1	0	2	7	0	1	1	0	31	22	0
7:45 - 8:00	18	6	0	7	4	0	3	1	0	1	1	0	3	6	0	3	3	0	35	21	0
8:00 - 8:15	23	7	0	7	4	0	1	1	0	2	0	0	2	8	0	5	3	0	40	23	0
8:15 - 8:30	24	8	0	6	3	0	1	1	0	2	2	0	3	8	0	5	4	0	41	26	0
8:30 - 8:45	25	9	0	6	3	0	3	0	0	1	2	0	3	6	0	4	3	0	42	23	0
8:45 - 9:00	27	8	0	4	1	0	3	0	0	1	0	0	2	6	0	2	0	0	39	15	0
9:00 - 9:15	19	6	0	4	2	0	0	1	0	3	0	0	3	7	0	2	1	0	31	17	0
9:15 - 9:30	15	6	0	4	2	0	1	0	0	1	0	0	3	6	0	2	0	0	26	14	0
9:30 - 9:45	22	8	0	4	2	0	0	2	0	1	0	0	2	7	0	2	0	0	31	19	0
9:45 - 10:00	19	6	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	2	6	0	2	0	0	29	12	0
10:00 - 10:15	17	6	0	5	4	0	1	2	0	2	0	0	3	7	0	1	0	0	29	19	0
10:15 - 10:30	15	6	0	4	2	0	1	1	0	1	2	0	2	6	0	2	1	0	25	18	0
10:30 - 10:45	15	6	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	6	0	2	0	0	24	12	0
10:45 - 11:00	22	8	0	4	2	0	1	0	0	1	0	0	2	6	0	1	0	0	31	16	0
11:00 - 11:15	17	6	0	6	4	0	0	1	0	1	2	0	3	6	0	2	0	0	29	19	0
11:15 - 11:30	21	8	0	4	2	0	1	1	0	1	0	0	2	6	0	2	0	0	31	17	0
11:30 - 11:45	17	6	0	4	2	0	1	0	0	3	0	0	2	5	0	1	0	0	28	13	0
11:45 - 12:00	22	8	0	4	2	0	1	1	0	1	1	0	2	6	0	2	0	0	32	18	0
12:00 - 12:15	18	6	0	4	2	0	1	0	0	1	1	0	2	6	0	1	0	0	27	15	0
12:15 - 12:30	19	6	0	5	4	0	0	2	0	1	1	0	2	5	0	2	0	0	29	18	0
12:30 - 12:45	17	6	0	4	2	0	1	0	0	2	2	0	2	6	0	2	0	0	28	16	0
12:45 - 13:00	14	6	0	4	2	0	2	0	0	2	0	0	3	5	0	1	0	0	26	13	0
TOTAL	530	192	0	118	61	0	31	21	0	41	18	0	67	176	0	57	18	0	844	486	0

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 2																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23
6:00 - 6:15	15	0	5	1	0	2	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	2	22	0	9
6:15 - 6:30	16	0	5	4	0	1	1	0	0	2	0	1	2	0	0	2	0	1	27	0	8
6:30 - 6:45	25	0	10	3	0	0	1	0	2	3	0	0	3	0	1	1	0	4	36	0	17
6:45 - 7:00	15	0	6	4	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	1	27	0	9
7:00 - 7:15	17	0	8	4	0	2	1	0	1	2	0	1	3	0	1	2	0	2	29	0	15
7:15 - 7:30	25	0	10	4	0	1	2	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	2	38	0	13
7:30 - 7:45	22	0	10	4	0	2	1	0	1	1	0	1	3	0	1	4	0	2	35	0	17
7:45 - 8:00	18	0	10	6	0	0	1	0	3	2	0	0	2	0	2	2	0	2	31	0	17
8:00 - 8:15	19	0	11	6	0	0	1	0	7	3	0	1	3	0	3	2	0	1	34	0	23
8:15 - 8:30	20	0	12	4	0	0	1	0	5	2	0	0	3	0	2	2	0	1	32	0	20
8:30 - 8:45	23	0	10	4	0	1	1	0	3	2	0	1	2	0	3	2	0	2	34	0	20
8:45 - 9:00	17	0	8	2	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	0	2	0	1	26	0	11
9:00 - 9:15	19	0	8	3	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	1	30	0	9
9:15 - 9:30	18	0	7	4	0	0	1	0	2	1	0	1	3	0	0	2	0	2	29	0	12
9:30 - 9:45	22	0	10	4	0	2	1	0	0	1	0	1	3	0	0	2	0	2	33	0	15
9:45 - 10:00	19	0	8	2	0	2	2	0	1	1	0	0	3	0	1	2	0	2	29	0	14
10:00 - 10:15	17	0	6	5	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	1	2	0	3	29	0	10
10:15 - 10:30	18	0	6	4	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	29	0	8
10:30 - 10:45	15	0	6	1	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	23	0	10
10:45 - 11:00	22	0	10	4	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	2	31	0	14
11:00 - 11:15	15	0	7	6	0	0	1	0	1	1	0	1	3	0	0	1	0	2	27	0	11
11:15 - 11:30	21	0	8	4	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	2	33	0	10
11:30 - 11:45	17	0	6	4	0	2	1	0	1	2	0	0	3	0	0	2	0	2	29	0	11
11:45 - 12:00	22	0	10	4	0	0	0	0	1	2	0	1	3	0	0	2	0	2	33	0	14
12:00 - 12:15	18	0	8	4	0	2	1	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	3	28	0	15
12:15 - 12:30	19	0	8	5	0	0	1	0	2	1	0	1	2	0	0	2	0	2	30	0	13
12:30 - 12:45	17	0	8	4	0	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	28	0	11
12:45 - 13:00	19	0	6	4	0	2	1	0	1	2	0	2	2	0	0	2	0	3	30	0	14
TOTAL	530	0	227	108	0	25	29	0	35	49	0	14	68	0	15	58	0	54	842	0	370

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	722
Total de CAMIONETAS en el acceso	179
Total de MICROBUS en el acceso	52
Total de OMNIBUS en el acceso	59
Total de CAMION en el acceso	243
Total de MOTOCICLETA en el acceso	75
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1330

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	757
Total de CAMIONETAS en el acceso	133
Total de MICROBUS en el acceso	64
Total de OMNIBUS en el acceso	63
Total de CAMION en el acceso	83
Total de MOTOCICLETA en el acceso	112
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1212

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	58.183%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	12.274%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	4.563%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.799%
Porcentaje de CAMION en el acceso	12.825%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	7.356%

ACCESO 1 -	Horario	23	22	21	Total	FHMD
		Izquierda	Derecha	Centro		
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	21	35	251	0.937
	8:00 - 8:15	0	23	40		
	8:15 - 8:30	0	26	41		
CARRIL 2	8:30 - 8:45	0	23	42	211	0.925
	7:45 - 8:00	17	0	31		
	8:00 - 8:15	23	0	34		
	8:15 - 8:30	20	0	32		
	8:30 - 8:45	20	0	34		

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 1																							
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL					
	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33			
6:00 - 6:15	9	3	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3	0			
6:15 - 6:30	12	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	18	2	0			
6:30 - 6:45	17	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	23	9	0			
6:45 - 7:00	15	5	0	3	0	0	0	0	0	3	2	0	2	2	0	3	0	0	26	9	0			
7:00 - 7:15	21	8	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	33	8	0			
7:15 - 7:30	24	6	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	3	0	0	34	6	0			
7:30 - 7:45	17	5	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	26	5	0			
7:45 - 8:00	15	11	0	3	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	26	13	0			
8:00 - 8:15	14	9	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	3	2	0	24	15	0			
8:15 - 8:30	20	14	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	29	16	0			
8:30 - 8:45	11	8	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	5	0	0	24	8	0			
8:45 - 9:00	12	8	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	21	8	0			
9:00 - 9:15	17	6	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	2	0	0	2	0	0	27	9	0			
9:15 - 9:30	24	5	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	5	2	0	33	9	0			
9:30 - 9:45	21	3	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	31	3	0			
9:45 - 10:00	18	3	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	30	3	0			
10:00 - 10:15	12	5	0	2	2	0	3	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	27	7	0			
10:15 - 10:30	17	5	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	3	0	23	12	0			
10:30 - 10:45	30	8	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	37	8	0			
10:45 - 11:00	33	6	0	3	0	0	2	0	0	3	2	0	3	2	0	3	0	0	47	10	0			
11:00 - 11:15	50	6	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	3	0	0	60	6	0			
11:15 - 11:30	44	9	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	2	0	5	3	0	56	14	0			
11:30 - 11:45	26	8	0	2	2	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	39	10	0			
11:45 - 12:00	23	8	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	30	8	0			
12:00 - 12:15	29	5	0	2	0	0	2	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	42	5	0			
12:15 - 12:30	26	5	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	3	2	0	3	0	0	36	9	0			
12:30 - 12:45	27	6	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	34	8	0			
12:45 - 13:00	26	5	0	3	2	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	38	7	0			
TOTAL	610	181	0	47	10	0	34	0	0	84	13	0	49	14	0	66	12	0	890	230	0			

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 2																							
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL					
	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33			
6:00 - 6:15	23	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	2			
6:15 - 6:30	21	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	3			
6:30 - 6:45	20	0	6	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	29	0	8			
6:45 - 7:00	18	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	23	0	5			
7:00 - 7:15	21	0	5	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	27	0	7			
7:15 - 7:30	18	0	5	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	28	0	5			
7:30 - 7:45	21	0	5	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	27	0	7			
7:45 - 8:00	15	0	5	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	22	0	5			
8:00 - 8:15	17	0	5	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	25	0	5			
8:15 - 8:30	23	0	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	29	0	7			
8:30 - 8:45	24	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	30	0	3			
8:45 - 9:00	20	0	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	3			
9:00 - 9:15	21	0	5	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	28	0	7			
9:15 - 9:30	23	0	5	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	31	0	7			
9:30 - 9:45	15	0	6	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	24	0	8			
9:45 - 10:00	12	0	5	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	20	0	5			
10:00 - 10:15	18	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	20	0	5			
10:15 - 10:30	18	0	3	3	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	2	29	0	5			
10:30 - 10:45	20	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	27	0	2			
10:45 - 11:00	27	0	3	2	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	35	0	5			
11:00 - 11:15	30	0	3	5	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	2	43	0	5			
11:15 - 11:30	39	0	6	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	43	0	10			
11:30 - 11:45	45	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	52	0	5			
11:45 - 12:00	44	0	3	5	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	55	0	5			
12:00 - 12:15	21	0	6	2	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	31	0	6			
12:15 - 12:30	30	0	8	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	38	0	8			
12:30 - 12:45	27	0	6	6	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	37	0	10			
12:45 - 13:00	23	0	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	32	0	3			
TOTAL	654	0	124	55	0	10	34	0	6	38	0	0	24	0	4	51	0	12	856	0	156			

ACCESO 3 - ACCESO O NORTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	791
Total de CAMIONETAS en el acceso	57
Total de MICROBUS en el acceso	34
Total de OMNIBUS en el acceso	97
Total de CAMION en el acceso	63
Total de MOTOCICLETA en el acceso	78
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1120

ACCESO 3 - ACCESO O NORTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	778
Total de CAMIONETAS en el acceso	65
Total de MICROBUS en el acceso	40
Total de OMNIBUS en el acceso	38
Total de CAMION en el acceso	28
Total de MOTOCICLETA en el acceso	63
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	1012

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	10	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	0
6:15 - 6:30	7	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0
6:30 - 6:45	18	3	0	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	25	5	0
6:45 - 7:00	26	3	0	8	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	39	5	0
7:00 - 7:15	23	3	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	34	3	0
7:15 - 7:30	26	5	0	9	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	39	7	0
7:30 - 7:45	22	3	0	8	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5	0
7:45 - 8:00	19	3	0	8	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	31	3	0
8:00 - 8:15	23	3	0	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	31	3	0
8:15 - 8:30	30	3	0	6	2	0	2	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	42	9	0
8:30 - 8:45	34	6	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	40	10	0
8:45 - 9:00	26	5	0	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	33	7	0
9:00 - 9:15	19	8	0	8	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	10	0
9:15 - 9:30	31	5	0	9	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	46	5	0
9:30 - 9:45	29	3	0	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	40	5	0
9:45 - 10:00	29	5	0	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	40	5	0
10:00 - 10:15	31	3	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	40	5	0
10:15 - 10:30	38	3	0	5	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	45	7	0
10:30 - 10:45	38	3	0	5	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	49	5	0
10:45 - 11:00	31	5	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	0	0	42	7	0
11:00 - 11:15	33	6	0	12	2	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	50	8	0
11:15 - 11:30	41	5	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	50	5	0
11:30 - 11:45	29	5	0	12	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	45	7	0
11:45 - 12:00	30	6	0	9	2	0	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	45	10	0
12:00 - 12:15	41	6	0	11	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	56	8	0
12:15 - 12:30	38	3	0	12	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	52	3	0
12:30 - 12:45	43	5	0	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	60	8	0
12:45 - 13:00	22	3	0	14	2	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	43	5	0
TOTAL	787	115	0	218	29	0	17	6	0	53	6	0	19	2	0	12	6	0	1106	164	0

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 2																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
6:15 - 6:30	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
6:30 - 6:45	16	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0
6:45 - 7:00	14	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0
7:00 - 7:15	14	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	25	0	0
7:15 - 7:30	22	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	31	0	0
7:30 - 7:45	19	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	28	0	0
7:45 - 8:00	17	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	25	0	0
8:00 - 8:15	16	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
8:15 - 8:30	18	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	26	0	0
8:30 - 8:45	24	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	31	0	0
8:45 - 9:00	28	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	37	0	0
9:00 - 9:15	29	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	34	0	0
9:15 - 9:30	22	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	31	0	0
9:30 - 9:45	16	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	23	0	0
9:45 - 10:00	18	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	27	0	0
10:00 - 10:15	22	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	33	0	0
10:15 - 10:30	14	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	23	0	0
10:30 - 10:45	29	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0
10:45 - 11:00	14	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	22	0	0
11:00 - 11:15	34	0	0	6	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	48	0	0
11:15 - 11:30	38	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	48	0	0
11:30 - 11:45	41	0	0	9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	56	0	0
11:45 - 12:00	30	0	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	43	0	0
12:00 - 12:15	36	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0
12:15 - 12:30	34	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	49	0	0
12:30 - 12:45	26	0	0	6	0	0	5	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	43	0	0
12:45 - 13:00	23	0	0	8	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	38	0	0
TOTAL	626	0	0	128	0	0	21	0	0	45	0	0	37	0	0	22	0	0	879	0	0

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 3 - EXCLUSIVO																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
6:15 - 6:30	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6:30 - 6:45	0	0	5	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	13
6:45 - 7:00	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	9
7:00 - 7:15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7
7:15 - 7:30	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	13
7:30 - 7:45	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11
7:45 - 8:00	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	16
8:00 - 8:15	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9
8:15 - 8:30	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	15
8:30 - 8:45	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	13
8:45 - 9:00	0	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
9:00 - 9:15	0	0	12	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	18
9:15 - 9:30	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	21
9:30 - 9:45	0	0	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	18
9:45 - 10:00	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12
10:00 - 10:15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	13
10:15 - 10:30	0	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	13
10:30 - 10:45	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	14
10:45 - 11:00	0	0	14	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	18
11:00 - 11:15	0	0	17	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21
11:15 - 11:30	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	16
11:30 - 11:45	0	0	9	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	14
11:45 - 12:00	0	0	18	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	26
12:00 - 12:15	0	0	23	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	33
12:15 - 12:30	0	0	21	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	27
12:30 - 12:45	0	0	18	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	25
12:45 - 13:00	0	0	17	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
TOTAL	0	0	296	0	0	39	0	0	16	0	0	25	0	0	35	0	0	26	0	0	437

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	902
Total de CAMIONETAS en el acceso	247
Total de MICROBUS en el acceso	23
Total de OMNIBUS en el acceso	59
Total de CAMION en el acceso	21
Total de MOTOCICLETA en el acceso	18
Total de Vehiculos Mixtos en el acceso	1270

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	626
Total de CAMIONETAS en el acceso	128
Total de MICROBUS en el acceso	21
Total de OMNIBUS en el acceso	45
Total de CAMION en el acceso	37
Total de MOTOCICLETA en el acceso	22
Total de Vehiculos Mixtos en el acceso	879

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	296
Total de CAMIONETAS en el acceso	39
Total de MICROBUS en el acceso	16
Total de OMNIBUS en el acceso	25
Total de CAMION en el acceso	35
Total de MOTOCICLETA en el acceso	26
Total de Vehiculos Mixtos en el acceso	437

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	70.534%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	16.009%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	2.320%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.988%
Porcentaje de CAMION en el acceso	3.596%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	2.552%

		43	42	41		
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Derecha	Centro	subtotal	Total FHMD
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	3	31	34	169 0.828
	8:00 - 8:15	0	3	31	34	
	8:15 - 8:30	0	9	42	51	
	8:30 - 8:45	0	10	40	50	
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	0	25	25	102 0.823
	8:00 - 8:15	0	0	20	20	
	8:15 - 8:30	0	0	26	26	
	8:30 - 8:45	0	0	31	31	
CARRIL 3	7:45 - 8:00	16	0	0	16	53 0.828
	8:00 - 8:15	9	0	0	9	
	8:15 - 8:30	15	0	0	15	
	8:30 - 8:45	13	0	0	13	

ANEXO N° 03:
Hoja de Aforo Vehicular de la Intersección N° 3 – Av.
Rosa Toro y la Av. Del Aire

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	738
Total de CAMIONETAS en el acceso	57
Total de MICROBUS en el acceso	19
Total de OMNIBUS en el acceso	53
Total de CAMION en el acceso	39
Total de MOTOCICLETA en el acceso	39
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	945
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	697
Total de CAMIONETAS en el acceso	33
Total de MICROBUS en el acceso	15
Total de OMNIBUS en el acceso	34
Total de CAMION en el acceso	41
Total de MOTOCICLETA en el acceso	44
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	864
ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	145
Total de CAMIONETAS en el acceso	7
Total de MICROBUS en el acceso	8
Total de OMNIBUS en el acceso	5
Total de CAMION en el acceso	9
Total de MOTOCICLETA en el acceso	7
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	181
Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	79.397%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	4.874%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	2.111%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.623%
Porcentaje de CAMION en el acceso	4.472%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	4.523%

		13	12	11	Subtotal	Total	FHMD
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Centro	Derecha			
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	6	43	49	149	0.760
	8:00 - 8:15	0	13	28	41		
	8:15 - 8:30	0	9	24	33		
	8:30 - 8:45	0	12	14	26		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	20	0	20	118	0.776
	8:00 - 8:15	0	27	0	27		
	8:15 - 8:30	0	33	0	33		
	8:30 - 8:45	0	38	0	38		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	7	0	0	7	28	1.000
	8:00 - 8:15	7	0	0	7		
	8:15 - 8:30	7	0	0	7		
	8:30 - 8:45	7	0	0	7		

	ACCESO 2 - CARRIL 1																						
HORARIO	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23		
6:00 - 6:15	4	6	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	12	0		
6:15 - 6:30	5	7	0	1	4	0	0	2	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	7	18	0		
6:30 - 6:45	4	6	0	1	5	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	3	0	8	17	0		
6:45 - 7:00	3	6	0	1	5	0	0	2	0	1	2	0	1	1	0	0	2	0	6	18	0		
7:00 - 7:15	4	7	0	1	5	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	6	17	0		
7:15 - 7:30	3	6	0	1	5	0	0	2	0	1	3	0	2	1	0	1	3	0	8	20	0		
7:30 - 7:45	4	7	0	1	5	0	1	3	0	1	2	0	2	1	0	1	3	0	10	21	0		
7:45 - 8:00	8	10	0	1	5	0	1	3	0	1	4	0	2	1	0	1	6	0	14	29	0		
8:00 - 8:15	8	10	0	1	5	0	1	3	0	1	3	0	2	1	0	1	7	0	14	29	0		
8:15 - 8:30	8	10	0	1	6	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0	1	4	0	13	25	0		
8:30 - 8:45	8	9	0	1	6	0	0	2	0	1	3	0	2	2	0	1	7	0	13	29	0		
8:45 - 9:00	4	7	0	2	8	0	0	2	0	1	2	0	1	1	0	0	3	0	8	23	0		
9:00 - 9:15	4	7	0	1	6	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	4	0	8	21	0		
9:15 - 9:30	3	6	0	1	5	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	6	0	6	21	0		
9:30 - 9:45	4	7	0	1	5	0	0	2	0	0	2	0	1	1	0	1	6	0	7	23	0		
9:45 - 10:00	4	7	0	1	5	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	5	0	8	21	0		
10:00 - 10:15	4	7	0	1	4	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	5	0	7	20	0		
10:15 - 10:30	4	7	0	1	5	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	6	0	8	21	0		
10:30 - 10:45	4	7	0	1	4	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	1	4	0	7	19	0		
10:45 - 11:00	3	6	0	1	4	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	3	0	6	17	0		
11:00 - 11:15	4	7	0	1	4	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	4	0	7	19	0		
11:15 - 11:30	3	5	0	1	4	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	6	0	6	18	0		
11:30 - 11:45	3	5	0	1	6	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0	1	3	0	8	19	0		
11:45 - 12:00	3	5	0	1	5	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	4	0	6	18	0		
12:00 - 12:15	3	6	0	1	4	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	3	0	5	17	0		
12:15 - 12:30	3	5	0	1	4	0	0	2	0	0	2	0	1	1	0	1	6	0	6	20	0		
12:30 - 12:45	2	4	0	1	4	0	0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	4	0	6	16	0		
12:45 - 13:00	3	5	0	1	3	0	1	2	0	0	2	0	1	1	0	1	6	0	7	19	0		
TOTAL	117	187	0	28	134	0	7	54	0	14	51	0	30	25	0	23	116	0	219	567	0		

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 2																						
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL				
	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23		
6:00 - 6:15	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
6:15 - 6:30	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	15	0		
6:30 - 6:45	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	14	0		
6:45 - 7:00	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	15	0		
7:00 - 7:15	0	4	0	0	5	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	14	0		
7:15 - 7:30	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	17	0		
7:30 - 7:45	0	4	0	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	18	0		
7:45 - 8:00	0	4	0	0	5	0	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	12	0	0	29	0		
8:00 - 8:15	0	4	0	0	5	0	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	15	0	0	31	0		
8:15 - 8:30	0	4	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0	19	0		
8:30 - 8:45	0	4	0	0	6	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	16	0	0	33	0		
8:45 - 9:00	0	4	0	0	8	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	20	0		
9:00 - 9:15	0	4	0	0	6	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0	18	0		
9:15 - 9:30	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	6	0	0	18	0		
9:30 - 9:45	0	4	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	6	0	0	20	0		
9:45 - 10:00	0	4	0	0	5	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	5	0	0	18	0		
10:00 - 10:15	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	5	0	0	17	0		
10:15 - 10:30	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	6	0	0	18	0		
10:30 - 10:45	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0		
10:45 - 11:00	0	3	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	14	0		
11:00 - 11:15	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0		
11:15 - 11:30	0	3	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	16	0		
11:30 - 11:45	0	3	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	17	0		
11:45 - 12:00	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	16	0		
12:00 - 12:15	0	3	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	14	0		
12:15 - 12:30	0	3	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	6	0	0	18	0		
12:30 - 12:45	0	2	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	14	0		
12:45 - 13:00	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	6	0	0	17	0		
TOTAL	0	98	0	0	134	0	0	54	0	0	51	0	0	25	0	0	139	0	0	501	0		

HORARIO	ACCESO 2 - CARRIL 3 - EXCLUSIVO																	
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA		
	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23	21	22	23
6:00 - 6:15	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:15 - 6:30	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
6:30 - 6:45	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
6:45 - 7:00	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
7:00 - 7:15	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
7:15 - 7:30	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7:30 - 7:45	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
7:45 - 8:00	0	0	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
8:00 - 8:15	0	0	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
8:15 - 8:30	0	0	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
8:30 - 8:45	0	0	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
8:45 - 9:00	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9:00 - 9:15	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
9:15 - 9:30	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
9:30 - 9:45	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0
9:45 - 10:00	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
10:00 - 10:15	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
10:15 - 10:30	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0
10:30 - 10:45	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10:45 - 11:00	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
11:00 - 11:15	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0
11:15 - 11:30	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
11:30 - 11:45	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
11:45 - 12:00	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
12:00 - 12:15	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12:15 - 12:30	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
12:30 - 12:45	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12:45 - 13:00	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0
TOTAL	0	0	145	0	0	78	0	0	4	0	0	15	0	0	18	0	0	36

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	304
Total de CAMIONETAS en el acceso	162
Total de MICROBUS en el acceso	61
Total de OMNIBUS en el acceso	65
Total de CAMION en el acceso	55
Total de MOTOCICLETA en el acceso	139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	786

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	98
Total de CAMIONETAS en el acceso	134
Total de MICROBUS en el acceso	54
Total de OMNIBUS en el acceso	51
Total de CAMION en el acceso	25
Total de MOTOCICLETA en el acceso	139
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	501

ACCESO 2 - ACCESO OESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	145
Total de CAMIONETAS en el acceso	78
Total de MICROBUS en el acceso	4
Total de OMNIBUS en el acceso	15
Total de CAMION en el acceso	18
Total de MOTOCICLETA en el acceso	36
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	296

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	34.555%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	23.626%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	7.517%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	8.275%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6.191%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	19.836%

		23	22	21	Subtotal	Total	FHMD
ACCESO 1 -	Horario	Izquierda	Centro	Derecha			
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	29	14	43	166	0.965
	8:00 - 8:15	0	29	14	43		
	8:15 - 8:30	0	25	13	38		
	8:30 - 8:45	0	29	13	42		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	29	0	29	112	0.848
	8:00 - 8:15	0	31	0	31		
	8:15 - 8:30	0	19	0	19		
	8:30 - 8:45	0	33	0	33		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	13	0	0	13	56	0.933
	8:00 - 8:15	14	0	0	14		
	8:15 - 8:30	14	0	0	14		
	8:30 - 8:45	15	0	0	15		

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 1																	
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA		
	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33
6:00 - 6:15	5	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	5
6:15 - 6:30	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	5
6:30 - 6:45	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	8	3
6:45 - 7:00	4	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	6	7
7:00 - 7:15	5	5	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	12	6
7:15 - 7:30	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7
7:30 - 7:45	6	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	2	7	10
7:45 - 8:00	9	9	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	14	9
8:00 - 8:15	7	6	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	12	6
8:15 - 8:30	7	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	9
8:30 - 8:45	8	7	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0	0	0	15	8
8:45 - 9:00	6	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	7
9:00 - 9:15	4	11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	6	13
9:15 - 9:30	4	12	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	8	13
9:30 - 9:45	4	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	8	7
9:45 - 10:00	4	7	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	0	6	11
10:00 - 10:15	5	12	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	9	12
10:15 - 10:30	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	7	5
10:30 - 10:45	4	7	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	6	12
10:45 - 11:00	4	3	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	3
11:00 - 11:15	3	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	0	0	0	8	6
11:15 - 11:30	6	6	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	7	13
11:30 - 11:45	4	9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	6	11
11:45 - 12:00	5	8	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	10	9
12:00 - 12:15	4	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	9
12:15 - 12:30	3	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	8
12:30 - 12:45	4	5	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7	6
12:45 - 13:00	2	6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	5	10
TOTAL	133	182	0	20	9	0	8	6	0	15	7	0	29	14	0	14	219	230

HORARIO	ACCESO 3 - CARRIL 2																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33	31	32	33
6:00 - 6:15	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
6:15 - 6:30	0	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
6:30 - 6:45	0	5	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
6:45 - 7:00	0	7	2	0	8	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	20	6
7:00 - 7:15	0	8	3	0	5	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	14	7
7:15 - 7:30	0	9	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	4
7:30 - 7:45	0	10	2	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	6
7:45 - 8:00	0	15	0	0	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	22	2
8:00 - 8:15	0	7	0	0	6	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	16	5
8:15 - 8:30	0	5	2	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
8:30 - 8:45	0	5	1	0	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	4
8:45 - 9:00	0	6	0	0	4	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	15	1
9:00 - 9:15	0	3	5	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8
9:15 - 9:30	0	10	2	0	5	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4
9:30 - 9:45	0	5	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	3
9:45 - 10:00	0	7	2	0	3	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	10	8
10:00 - 10:15	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
10:15 - 10:30	0	6	3	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10	6
10:30 - 10:45	0	10	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1
10:45 - 11:00	0	8	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	10	5
11:00 - 11:15	0	7	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2
11:15 - 11:30	0	7	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	11	3
11:30 - 11:45	0	6	2	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2
11:45 - 12:00	0	7	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
12:00 - 12:15	0	9	2	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	14	6
12:15 - 12:30	0	5	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4
12:30 - 12:45	0	4	0	0	4	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8	6
12:45 - 13:00	0	5	3	0	3	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	12	5
TOTAL	0	193	44	0	88	31	0	8	15	0	10	9	0	5	7	0	12	4	0	316	110

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	315
Total de CAMIONETAS en el acceso	29
Total de MICROBUS en el acceso	14
Total de OMNIBUS en el acceso	22
Total de CAMION en el acceso	43
Total de MOTOCICLETA en el acceso	26
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	449

ACCESO 3 - ACCESO NORTE - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	237
Total de CAMIONETAS en el acceso	119
Total de MICROBUS en el acceso	23
Total de OMNIBUS en el acceso	19
Total de CAMION en el acceso	12
Total de MOTOCICLETA en el acceso	16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	426

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	63.086%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	16.914%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	4.229%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.686%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6.286%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	4.800%

ACCESO 1 -		33	32	31	Subtotal	Total	FHMD
Horario		Izquierda	Centro	Derecha			
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	9	14	23	81	0.880
	8:00 - 8:15	0	6	12	18		
	8:15 - 8:30	0	9	8	17		
	8:30 - 8:45	0	8	15	23		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	2	22	0	24	72	0.750
	8:00 - 8:15	5	16	0	21		
	8:15 - 8:30	3	12	0	15		
	8:30 - 8:45	4	8	0	12		

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 1																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6:15 - 6:30	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
6:30 - 6:45	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	8	0
6:45 - 7:00	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	8	0
7:00 - 7:15	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0
7:15 - 7:30	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
7:30 - 7:45	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	8	0
7:45 - 8:00	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	11	0
8:00 - 8:15	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
8:15 - 8:30	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
8:30 - 8:45	1	4	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	6	0
8:45 - 9:00	0	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0
9:00 - 9:15	1	4	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	6	0
9:15 - 9:30	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
9:30 - 9:45	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
9:45 - 10:00	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0
10:00 - 10:15	1	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	6	0
10:15 - 10:30	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
10:30 - 10:45	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
10:45 - 11:00	0	4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	5	0
11:00 - 11:15	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0
11:15 - 11:30	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5	0
11:30 - 11:45	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	6	0
11:45 - 12:00	0	7	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11	0
12:00 - 12:15	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0
12:15 - 12:30	0	7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3	8	0
12:30 - 12:45	0	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	9	0
12:45 - 13:00	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	11	0
TOTAL	9	152	0	7	12	0	2	4	0	3	8	0	4	3	0	10	6	0	35	185	0

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 2																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
6:15 - 6:30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
6:30 - 6:45	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0
6:45 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	5	0
7:00 - 7:15	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0
7:15 - 7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
7:30 - 7:45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
7:45 - 8:00	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0
8:00 - 8:15	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	8	0
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30 - 8:45	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0
8:45 - 9:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
9:00 - 9:15	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	8	0
9:15 - 9:30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9:30 - 9:45	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0
9:45 - 10:00	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
10:00 - 10:15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0
10:15 - 10:30	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
10:30 - 10:45	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
10:45 - 11:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0
11:00 - 11:15	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0
11:15 - 11:30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0
11:30 - 11:45	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
11:45 - 12:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
12:00 - 12:15	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0
12:15 - 12:30	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
12:30 - 12:45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	6	0
12:45 - 13:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0
TOTAL	0	55	0	0	10	0	0	5	0	0	12	0	0	16	0	0	16	0	0	114	0

HORARIO	ACCESO 4 - CARRIL 3 - EXCLUSIVO																				
	AUTO			CAMIONETA RURAL			MICROBUS			OMNIBUS			CAMION			MOTOCICLETA			TOTAL		
	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43	41	42	43
6:00 - 6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:15 - 6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:30 - 6:45	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:45 - 7:00	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
7:00 - 7:15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
7:15 - 7:30	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
7:30 - 7:45	0	0	12	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
7:45 - 8:00	0	0	15	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	20
8:00 - 8:15	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
8:15 - 8:30	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	12
8:30 - 8:45	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16
8:45 - 9:00	0	0	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15
9:00 - 9:15	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
9:15 - 9:30	0	0	4	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
9:30 - 9:45	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9:45 - 10:00	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10:00 - 10:15	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
10:15 - 10:30	0	0	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
10:30 - 10:45	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10:45 - 11:00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	10
11:00 - 11:15	0	0	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
11:15 - 11:30	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
11:30 - 11:45	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	9
11:45 - 12:00	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
12:00 - 12:15	0	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10
12:15 - 12:30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12:30 - 12:45	0	0	9	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
12:45 - 13:00	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
TOTAL	0	0	182	0	0	19	0	0	9	0	0	5	0	0	13	0	0	5	0	0	233

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 1	
Total de AUTOS en el acceso	161
Total de CAMIONETAS en el acceso	19
Total de MICROBUS en el acceso	6
Total de OMNIBUS en el acceso	11
Total de CAMION en el acceso	7
Total de MOTOCICLETA en el acceso	16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	220

ACCESO 4 - ACCESO SUR - CARRIL 2	
Total de AUTOS en el acceso	55
Total de CAMIONETAS en el acceso	10
Total de MICROBUS en el acceso	5
Total de OMNIBUS en el acceso	12
Total de CAMION en el acceso	16
Total de MOTOCICLETA en el acceso	16
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	114

ACCESO 1 - ACCESO ESTE - CARRIL 3 - EXCLUSIVO	
Total de AUTOS en el acceso	182
Total de CAMIONETAS en el acceso	19
Total de MICROBUS en el acceso	9
Total de OMNIBUS en el acceso	5
Total de CAMION en el acceso	13
Total de MOTOCICLETA en el acceso	5
Total de Vehículos Mixtos en el acceso	233

Resumen de Datos	
Porcentaje de AUTOS en el acceso	70.194%
Porcentaje de CAMIONETAS en el acceso	8.466%
Porcentaje de MICROBUS en el acceso	3.527%
Porcentaje de OMNIBUS en el acceso	4.938%
Porcentaje de CAMION en el acceso	6.349%
Porcentaje de MOTOCICLETA en el acceso	6.526%

ACCESO 1 -	Horario	43	42	41	Subtotal	Total	FHMD
		Izquierda	Centro	Derecha			
CARRIL 1	7:45 - 8:00	0	11	1	12	40	0.833
	8:00 - 8:15	0	9	0	9		
	8:15 - 8:30	0	10	0	10		
	8:30 - 8:45	0	6	3	9		
CARRIL 2	7:45 - 8:00	0	3	0	3	16	0.500
	8:00 - 8:15	0	8	0	8		
	8:15 - 8:30	0	0	0	0		
	8:30 - 8:45	0	5	0	5		
CARRIL 3	7:45 - 8:00	20	0	0	20	58	0.725
	8:00 - 8:15	10	0	0	10		
	8:15 - 8:30	12	0	0	12		
	8:30 - 8:45	16	0	0	16		

ANEXO N° 04:
Hoja de Aforo Vehicular del Conjunto Habitacional
“El Aire”

ENTRADA - SALIDA													
HORARIO	ACCESO 1 - CARRIL 2												
	AUTO		CAMIONETA RURAL		MICROBUS		OMNIBUS		CAMION		MOTOCICLETA		TOTAL
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA/SALIDA
6:00 - 6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
6:15 - 6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
6:30 - 6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
6:45 - 7:00	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 10
7:00 - 7:15	0	8	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2 13
7:15 - 7:30	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 7
7:30 - 7:45	0	9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2 11
7:45 - 8:00	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 6
8:00 - 8:15	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1 5
8:15 - 8:30	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 4
8:30 - 8:45	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 5
8:45 - 9:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1
9:00 - 9:15	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4 1
9:15 - 9:30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2 0
9:30 - 9:45	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1
9:45 - 10:00	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	7 1
10:00 - 10:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0 2
10:15 - 10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
10:30 - 10:45	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4 1
10:45 - 11:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1 1
11:00 - 11:15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1
11:15 - 11:30	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3 1
11:30 - 11:45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 2
11:45 - 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
12:00 - 12:15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 0
12:15 - 12:30	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 1
12:30 - 12:45	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 0
12:45 - 13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
TOTAL	31	56	7	11	0	0	0	0	0	0	5	7	43 74

ANEXO N° 05:
Volumen Total del Sistema

Horas de control	Intersección N°01 Total Av. Del Aire - Av. Aviación	Intersección N°02 Total Av. Del Aire - Av. San Luis	Intersección N°02 Total Av. Del Aire - Av. Rosa Toro	Sistema Total
6:00 - 6:15	155	160	73	388
6:15 - 6:30	202	178	104	484
6:30 - 6:45	267	279	131	677
6:45 - 7:00	288	254	160	702
7:00 - 7:15	388	292	176	856
7:15 - 7:30	387	324	170	881
7:30 - 7:45	433	309	188	930
7:45 - 8:00	444	314	243	1001
8:00 - 8:15	448	312	229	989
8:15 - 8:30	390	359	198	947
8:30 - 8:45	434	347	226	1007
8:45 - 9:00	404	298	184	886
9:00 - 9:15	375	303	177	855
9:15 - 9:30	365	318	188	871
9:30 - 9:45	351	295	180	826
9:45 - 10:00	339	277	169	785
10:00 - 10:15	326	278	173	777
10:15 - 10:30	335	290	170	795
10:30 - 10:45	357	292	168	817
10:45 - 11:00	345	337	179	861
11:00 - 11:15	349	380	207	936
11:15 - 11:30	330	370	192	892
11:30 - 11:45	306	368	179	853
11:45 - 12:00	317	372	188	877
12:00 - 12:15	330	369	184	883
12:15 - 12:30	331	366	196	893
12:30 - 12:45	331	382	180	893
12:45 - 13:00	327	343	203	873

ANEXO N° 06:
Flujograma de la Intersección N° 1 – Av. Aviación y la
Av. Del Aire

ANEXO N° 07:
Flujograma de la Intersección N° 2 – Av. San Luis y la
Av. Del Aire

ANEXO N° 08:
Flujograma de la Intersección N° 3 – Av. Rosa Toro y
la Av. Del Aire

ANEXO N° 09:
Hoja de Aforo Peatonal de la Intersección N° 1 – Av.
Aviación y la Av. Del Aire

CONTEOS DE VOLUMENES PEATONALES													
INTERSECCION:		AV. DEL AIRE - AV. AVIACIÓN											
DIA :		JUEVES											
FECHA:		30/05/2018

HORAS DE CONTROL	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 1	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 2	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 3	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 4	ACUMULADO POR HORA	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 4	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 4
6:00-6:15	2	3	7	8	6:00 - 7:00	27	42	27	47	26	43	30	80
6:15-6:30	9	7	5	6	6:15 - 7:15	35		35		26		31	
6:30-6:45	8	9	6	7	6:30 - 7:30	38		38		36		37	
6:45-7:00	8	8	8	9	6:45 - 7:45	39		39		38		40	
7:00-7:15	10	11	7	9	7:00 - 8:00	39		39		40		39	
7:15-7:30	12	10	15	12	7:15 - 8:15	37		36		41		40	
7:30-7:45	9	10	8	10	7:30 - 8:30	36		33		35		40	
7:45-8:00	8	8	10	8	7:45 - 8:45	35		33		36		48	
8:00-8:15	8	8	8	10	8:00 - 9:00	36		38		34		60	
8:15-8:30	11	7	9	12	8:15 - 9:15	42		38		34		70	
8:30-8:45	8	10	9	18	8:30 - 9:30	38		41		34		76	
8:45-9:00	9	13	8	20	8:45 - 9:45	39		38		35		80	
9:00-9:15	14	8	8	20	9:00 - 10:00	38		38		36		72	
9:15-9:30	7	10	9	18	9:15 - 10:15	30		37		36		63	
9:30-9:45	9	7	10	22	9:30 - 10:30	29		33		35		55	
9:45-10:00	8	13	9	12	9:45 - 10:45	28		33		32		43	
10:00-10:15	6	7	8	11	10:00 - 11:00	29		29		29		40	
10:15-10:30	6	6	8	10	10:15 - 11:15	33		32		29		36	
10:30-10:45	8	7	7	10	10:30 - 11:30	35		33		30		34	
10:45-11:00	9	9	6	9	10:45 - 11:45	36		35		28		34	
11:00-11:15	10	10	8	7	11:00 - 12:00	37		34		32		40	
11:15-11:30	8	7	9	8	11:15 - 12:15	36		34		36		46	
11:30-11:45	9	9	5	10	11:30 - 12:30	39		39		38		52	
11:45-12:00	10	8	10	15	11:45 - 12:45	41		42		43		56	
12:00-12:15	9	10	12	13	12:00 - 13:00	39		47		42		56	
12:15-12:30	11	12	11	14	12:15 - 13:15	30		37		30		43	
12:30-12:45	11	12	10	14	12:30 - 13:30	19		25		19		29	
12:45-13:00	8	13	9	15	12:45 - 13:45	8		13		9		15	
TOTAL	245	252	239	337

ANEXO N° 10:
Hoja de Aforo Peatonal de la Intersección N° 2 – Av.
San Luis y la Av. Del Aire

CONTEOS DE VOLUMENES PEATONALES													
INTERSECCION:		AV. DEL AIRE - AV. SAN LUIS											
DIA :		JUEVES											
FECHA:		30/05/2018

HORAS DE CONTROL	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 1	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 2	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 3	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 4	ACUMULADO POR HORA	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 4	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 4
6:00-6:15	2	2	3	2	6:00 - 7:00	21		24		16		17	
6:15-6:30	5	6	4	5	6:15 - 7:15	28		26		18		23	
6:30-6:45	5	7	4	4	6:30 - 7:30	30		27		21		25	
6:45-7:00	9	9	5	6	6:45 - 7:45	33		29		22		30	
7:00-7:15	9	4	5	8	7:00 - 8:00	33		30		28		36	
7:15-7:30	7	7	7	7	7:15 - 8:15	35		37		35		40	
7:30-7:45	8	9	5	9	7:30 - 8:30	43		47		43		49	
7:45-8:00	9	10	11	12	7:45 - 8:45	50		50		46		49	
8:00-8:15	11	11	12	12	8:00 - 9:00	51		53		48		45	
8:15-8:30	15	17	15	16	8:15 - 9:15	48		54		42		38	
8:30-8:45	15	12	8	9	8:30 - 9:30	38	51	45	54	48	42	27	49
8:45-9:00	10	13	13	8	8:45 - 9:45	32		43		34		28	
9:00-9:15	8	12	6	5	9:00 - 10:00	32		38		26		24	
9:15-9:30	5	8	5	5	9:15 - 10:15	33		35		25		24	
9:30-9:45	9	10	10	10	9:30 - 10:30	35		37		27		21	
9:45-10:00	10	8	5	4	9:45 - 10:45	36		36		27		21	
10:00-10:15	9	9	5	5	10:00 - 11:00	35		36		30		22	
10:15-10:30	7	10	7	2	10:15 - 11:15	31		34		32		24	
10:30-10:45	10	9	10	10	10:30 - 11:30	32		32		29		26	
10:45-11:00	9	8	8	5	10:45 - 11:45	31		33		26		25	
11:00-11:15	5	7	7	7	11:00 - 12:00	28		31		25		24	
11:15-11:30	8	8	4	4	11:15 - 12:15	28		29		22		21	
11:30-11:45	9	10	7	9	11:30 - 12:30	28		29		26		23	
11:45-12:00	6	6	7	4	11:45 - 12:45	26		27		26		22	
12:00-12:15	5	5	4	4	12:00 - 13:00	29		25		25		23	
12:15-12:30	8	8	8	6	12:15 - 13:15	24		20		21		19	
12:30-12:45	7	8	7	8	12:30 - 13:30	16		12		13		13	
12:45-13:00	9	4	6	5	12:45 - 13:45	9		4		6		5	
TOTAL	229	237	198	191

ANEXO N° 11:
Hoja de Aforo Peatonal de la Intersección N° 3 – Av.
Rosa Toro y la Av. Del Aire

CONTEOS DE VOLUMENES PEATONALES													
INTERSECCION: AV. DEL AIRE - AV. ROSA TORO													
DIA : JUEVES													
FECHA: 30/05/2018													
HORAS DE CONTROL	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 1	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 2	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 3	PEATONES QUE CRUZAN EL ACCESO 4	ACUMULADO POR HORA	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 1	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 2	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL ACUMULADO POR HORA ACCESO 3	VOLUMEN PEATONAL HORA PUNTA ACCESO 4
	PEATONES	PEATONES	PEATONES	PEATONES									
6:00-6:15	3	2	2	2	6:00 - 7:00	21	43	21	46	22	35	17	39
6:15-6:30	4	5	6	5	6:15 - 7:15	27		25		25		24	
6:30-6:45	6	7	5	4	6:30 - 7:30	31		27		26		27	
6:45-7:00	8	7	9	6	6:45 - 7:45	33		26		25		32	
7:00-7:15	9	6	5	9	7:00 - 8:00	35		28		25		36	
7:15-7:30	8	7	7	8	7:15 - 8:15	37		31		28		39	
7:30-7:45	8	6	4	9	7:30 - 8:30	39		33		31		39	
7:45-8:00	10	9	9	10	7:45 - 8:45	43		42		35		39	
8:00-8:15	11	9	8	12	8:00 - 9:00	43		46		35		37	
8:15-8:30	10	9	10	8	8:15 - 9:15	39		43		32		29	
8:30-8:45	12	15	8	9	8:30 - 9:30	34		42		27		26	
8:45-9:00	10	13	9	8	8:45 - 9:45	29		35		29		26	
9:00-9:15	7	6	5	4	9:00 - 10:00	29		30		25		22	
9:15-9:30	5	8	5	5	9:15 - 10:15	31		33		25		23	
9:30-9:45	7	8	10	9	9:30 - 10:30	33		35		27		20	
9:45-10:00	10	8	5	4	9:45 - 10:45	37		33		20		17	
10:00-10:15	9	9	5	5	10:00 - 11:00	34		33		21		18	
10:15-10:30	7	10	7	2	10:15 - 11:15	29		34		27		20	
10:30-10:45	11	6	3	6	10:30 - 11:30	30		29		26		23	
10:45-11:00	7	8	6	5	10:45 - 11:45	30		35		32		27	
11:00-11:15	4	10	11	7	11:00 - 12:00	28		34		32		27	
11:15-11:30	8	5	6	5	11:15 - 12:15	28		28		24		24	
11:30-11:45	11	12	9	10	11:30 - 12:30	26		31		25		25	
11:45-12:00	5	7	6	5	11:45 - 12:45	22		24		23		23	
12:00-12:15	4	4	3	4	12:00 - 13:00	26		21		21		21	
12:15-12:30	6	8	7	6	12:15 - 13:15	22		17		18		17	
12:30-12:45	7	5	7	8	12:30 - 13:30	16		9		11		11	
12:45-13:00	9	4	4	3	12:45 - 13:45	9		4		4		3	
TOTAL	216	213	181	178

ANEXO N° 12:
Determinación del Nivel de Servicio – Intersección N° 1
– Av. Aviación y la Av. Del Aire

Datos:				
	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
Carril 1	831.0	1080.0		1347.0
Carril 2	853.0	1091.0	756.0	1225.0
Carril 3			906.0	1016.0
Carril 4			1032.0	273.0
%Buses	3.088%	2.395%	11.878%	16.291%
%Camiones	4.276%	8.337%	8.463%	9.065%
Pendiente	1.333%	-1.333%	0.667%	-0.667%
Ecr =	1.25	autos/camioneta rural		
Emc =	2.00	autos/microbus		
Eb =	3.00	autos/bus		
Ec =	2.50	autos/camion		
Em =	0.33	autos/motocicleta		
Sb=	1900.00	pc/hora/ln		
C =	76.00	ciclo semaforico		
V fase 1 =	32.00	tiempo de verde en fase 1 (E - O)		
V fase 2 =	35.00	tiempo de verde en fase 2 (N - S)		

ACCESO ESTE

Acceso 1 - Carril 1

N = 1 carril

3.6 m

11.811024 ft

Ancho de Carril 11.81 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.03

Ec = 2.50 Pc = 0.04

f_{h_v} = 0.888

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 1.33

fg = 0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles

Nm = 2 maniobras de estacionamientos/h

fp = 0.890

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

N = 1 carriles

Nb = 0 buses que paran/h

fb = 1.000 Sin paradero de buses

Acceso 1 - Carril 2

N = 1 carril

3.64 m

11.9422576 ft

Ancho de Carril 11.94 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.03

Ec = 2.50 Pc = 0.04

f_{h_v} = 0.888

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 1.33

fg = 0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles

Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

fp = 1.000 Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles

Nb = 0 buses que paran/h

fb = 1.000 Sin paradero de buses

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.00 Veh - izq 200.0 1.70

0.0 1.30 400.0 2.10

$$f_{LT} = 1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha E_R	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

$$f_{RT} = 0.85$$

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	32.00	
gu =	32.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carni Recep	1	
Carni vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fLpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	36.0	volumen peatones
Vpedg =	85.500	
OCCpedg =	0.043	
g =	32.00	
OCCy =	0.043	
Carni Recep	3	
Carni vuelta	1	
Apbt =	0.974	
fRpb =	0.974	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{este-1}) = 1231.702 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{este-1}) = 1232.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{este}) = S(\text{este-1}) + S(\text{este-2})$$

$$S(\text{este}) = 2141.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.80 Veh - izq 200.0 1.70

250.0 1.80 400.0 2.10

$$f_{LT} = 0.556$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha E_R	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

$$f_{RT} = 1.00 \text{ No hay giro a la derecha}$$

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	48.0	volumen peatones
Vpedg =	114.000	
OCCpedg =	0.057	
gp =	32.00	
gu =	32.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.057	
vo =	250.0	flujo opuesto
OCCy =	0.040	
Carni Recep	3	
Carni vuelta	1	
Apbt =	0.976	
fLpb =	0.976	

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	32.00	
OCCy =	0.000	
Carni Recep	1	
Carni vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fRpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{este-2}) = 908.767 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{este-2}) = 909.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION						
C =	76.00 ciclo semaforico					
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 1 - Carol 1	0	94	60	154	0.802	1232.00
Verde efectivo =		32.00 seg				
fhv=		0.888				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		216.195 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		217.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		1232.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		518.737 ADE/Hora/Acceso				
Q=		519.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.418				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \frac{v_{ei}}{C} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		15.458 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		16.036 seg/veh				
Entonces						
di (ESTE-1)=		d1+d2				
di (ESTE-1)=		31.494 seg/veh				

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 1 - Carol 2	55	101	0	156	0.886	909.00
Verde efectivo =		32.00 seg				
fhv=		0.888				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		198.240 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		199.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		909.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		382.737 ADE/Hora/Acceso				
Q=		383.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.520				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \frac{v_{ei}}{C} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		16.304 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		23.138 seg/veh				
Entonces						
di (ESTE-2)=		d1+d2				
di (ESTE-2)=		39.442 seg/veh				

ACCESO OESTE

Acceso 2 - Carril 1

N = 1 carril
Ancho de Carril = 3.42 m 11.2204728 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w = 1$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.02
Ec = 2.50 Pc = 0.08

$f_{HV} = 0.853$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.33

$f_g = 1.007$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 5 maniobras de estacionamientos/h

$f_P = 0.875$

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

N = 1 carriles
Nb = 20 buses que paran/h

$f_{bb} = 0.920$

$f_o = 0.9$ en CBD
 $f_o = 1$ en otras áreas

$f_a = 1.000$

$f_{LV} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL} = 1 \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 200.0 & 1.70 \\ 400.0 & 2.10 \end{matrix}$$

$f_{LT} = 1.000$ No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER = 1.18

$f_{RT} = 0.85$

Acceso 2 - Carril 2

N = 1 carril
Ancho de Carril = 3.42 m 11.2204728 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w = 1$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.02
Ec = 2.50 Pc = 0.08

$f_{HV} = 0.853$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.33

$f_g = 1.007$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

$f_P = 1.000$ Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
Nb = 0 buses que paran/h

$f_{bb} = 1.000$ Sin paradero de buses

$f_o = 0.9$ en CBD
 $f_o = 1$ en otras áreas

$f_a = 1.000$

$f_{LV} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL} = 1.7 \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 1.0 & 1.40 \\ 200.0 & 2.10 \end{matrix}$$

$f_{LT} = 0.591$

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER = 1

$f_{RT} = 1.00$ No hay giro a la derecha

C =76.0Ciclo semaforico

gped =32.00Tiempo de verde

Vped =0.0volumen peatones

Vpedg =0.000

OCCpedg =0.000

gp =32.00

gu =32.00

gq =gp-gu0.00

OCCpedu =0.000

vo =0.0flujo opuesto

OCCy =0.000

Carril Recep3

Carril Vuelta1

-

Apbt =1.000

fLpb =1.000No hay giro a la izquierda

C =76.0Ciclo semaforico

gped =32.00Tiempo de verde

Vped =48.0volumen peatones

Vpedg =114.000

OCCpedg =0.057

g =32.00

OCCy =0.057

Carril Recep3

Carril Vuelta1

=

Apbt =0.966

fRpb =0.966

$S=S_0f_wf_{HV}f_gf_pf_{bb}f_af_LUf_{LT}f_{RT}f_{Lpb}f_{Rpb}$

S(oeste-1)=1074.381pc/hora/l

S(oeste-1)=1075.00pc/hora/l

S(oeste)=S(oeste-1)+S(oeste-2)

S(oeste)=2020.00pc/hora/l

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 1	0	142	66	208	0.963	1075.00

Verde efectivo =32.00 seg

fhw=0.853

$V_P=\frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)

Vp =253.349ADE/Hora/ Acceso

Vp =254.000ADE/Hora/ Acceso

S=1075.00ADE/Hora/ Acceso

Q=S_i(\frac{V_{ei}}{C})(Capacidad de Intersección semaforizada)

Q=452.632ADE/Hora/ Acceso

Q=453.000ADE/Hora/ Acceso

X_i=\frac{V_p}{Q}(Grado de Saturación)

Xi =0.561

d_1=\frac{0.5\ C[1-\frac{V_{ei}}{C}]^2}{1-[X_i](\frac{V_{ei}}{C})}(Demora Uniforme)

d1 =16.673seg/veh

d_2=900T[(X_i-1)+\sqrt{(X_i-1)^2+\frac{4X_i}{CT}}]

T=0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)

d2 =26.640seg/veh

C =76.0Ciclo semaforico

gped =32.00Tiempo de verde

Vped =36.0volumen peatones

Vpedg =85.500

OCCpedg =0.043

gp =32.00

gu =32.00

gq =gp-gu0.00

OCCpedu =0.043

vo =195.0flujo opuesto

OCCy =0.033

Carril Recep3

Carril Vuelta1

-

Apbt =0.980

fLpb =0.980

C =76.0Ciclo semaforico

gped =32.00Tiempo de verde

Vped =0.0volumen peatones

Vpedg =0.000

OCCpedg =0.000

g =32.00

OCCy =0.000

Carril Recep1

Carril Vuelta1

=

Apbt =1.000

fRpb =1.000No hay giro a la derecha

$S=S_0f_wf_{HV}f_gf_pf_{bb}f_af_{LU}f_{LT}f_{RT}f_{Lpb}f_{Rpb}$

S(oeste-2)=944.510pc/hora/l

S(oeste-2)=945.00pc/hora/l

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 2	85	108	0	193	0.894	945.00

Verde efectivo =32.00 seg

fhw=0.853

$V_P=\frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)

Vp =253.222ADE/Hora/ Acceso

Vp =254.000ADE/Hora/ Acceso

S=945.00ADE/Hora/ Acceso

Q=S_i(\frac{V_{ei}}{C})(Capacidad de Intersección semaforizada)

Q=397.895ADE/Hora/ Acceso

Q=398.000ADE/Hora/ Acceso

X_i=\frac{V_p}{Q}(Grado de Saturación)

Xi =0.638

d_1=\frac{0.5\ C[1-\frac{V_{ei}}{C}]^2}{1-[X_i](\frac{V_{ei}}{C})}(Demora Uniforme)

d1 =17.417seg/veh

d_2=900T[(X_i-1)+\sqrt{(X_i-1)^2+\frac{4X_i}{CT}}]

T=0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)

d2 =34.476seg/veh

142 / 189

Entonces								Entonces						
di (oeste-1)=	d1+d2							di (oeste-2)=	d1+d2					
di (oeste-1)=	43.313	seg/veh						di (oeste-2)=	51.893	seg/veh				

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3- Carretera	0	121	0	121	0.976	982.00
Verde efectivo =	35.00 seg					
flw=	0.733					
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{MP})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =	169.165 ADE/Hora/Acceso					
Vp =	170.000 ADE/Hora/Acceso					
S=	982.00 ADE/Hora/Acceso					
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=	452.237 ADE/Hora/Acceso					
Q=	453.000 ADE/Hora/Acceso					
$X_i = \frac{V_P}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =	0.375					
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =	13.370 seg/veh					
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =	0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)					
d2 =	13.572 seg/veh					
Entonces						
di (oeste-2)=	d1+d2					
di (oeste-2)=	26.942 seg/veh					

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3- Carretera	36	114	0	150	0.962	607.00
Verde efectivo =	35.00 seg					
flw=	0.733					
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{MP})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =	212.761 ADE/Hora/Acceso					
Vp =	213.000 ADE/Hora/Acceso					
S=	607.00 ADE/Hora/Acceso					
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=	279.539 ADE/Hora/Acceso					
Q=	280.000 ADE/Hora/Acceso					
$X_i = \frac{V_P}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =	0.761					
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =	17.023 seg/veh					
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =	0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)					
d2 =	51.072 seg/veh					
Entonces						
di (oeste-2)=	d1+d2					
di (oeste-2)=	68.094 seg/veh					

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3- Carretera	82	105	0	187	0.954	607.00
Verde efectivo =	35.00 seg					
flw=	0.733					
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{MP})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =	267.466 ADE/Hora/Acceso					
Vp =	268.000 ADE/Hora/Acceso					
S=	607.00 ADE/Hora/Acceso					
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=	279.539 ADE/Hora/Acceso					
Q=	280.000 ADE/Hora/Acceso					
$X_i = \frac{V_P}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =	0.957					
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =	19.776 seg/veh					
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =	0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)					
d2 =	91.817 seg/veh					
Entonces						
di (oeste-3)=	d1+d2					
di (oeste-3)=	111.594 seg/veh					

ACCESO SUR

Acceso 4 - Carril 1			
N =	1 carril		
3.8 m	12.467192 ft		
Ancho de Carril	12.47 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_L)	
<10.0'		0.96	
≥10.0–12.9		1.00	
≥12.9		1.04	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.16

Ec = 2.50 Pc = 0.09

fhw = 0.684

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -0.67

fg = 1.003

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles

Nm= 4 maniobras de estacionamientos/h

fp= 0.880

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

N= 1 carriles

Nb= 70 buses que paran/h

fbb= 0.720

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de diseño a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.05	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.10	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75
Giro a la izquierda con compartido con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.4	1.7
	2.5	3.1
	3.7	4.5
Giro a la izquierda con exclusivo con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.3	1.6
	1.9	2.3
	2.8	3.3
	4	

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70 0.0 1.30 400.0 2.10

fLT= 1.00 No hay giro a la izquierda

Acceso 4 - Carril 2			
N =	1 carril		
3.75 m	12.30315 ft		
Ancho de Carril	12.30 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_L)	
<10.0'		0.96	
≥10.0–12.9		1.00	
≥12.9		1.04	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.16

Ec = 2.50 Pc = 0.09

fhw = 0.684

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -0.67

fg = 1.003

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles

Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h

fp= 1.000 Sin Estacionamiento

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

N= 1 carriles

Nb= 0 buses que paran/h

fbb= 1.000 Sin paradero de buses

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de diseño a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.10	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75
Giro a la izquierda con compartido con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.4	1.7
	2.1	2.5
	3.1	3.7
	4.5	
Giro a la izquierda con exclusivo con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.3	1.6
	1.9	2.3
	2.8	3.3
	4	

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70 0.0 1.30 400.0 2.10

fLT= 1.00 No hay giro a la izquierda

Acceso 4 - Carril 3			
N =	1 carril		
3.71 m	12.1719164 ft		
Ancho de Carril	12.17 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_L)	
<10.0'		0.96	
≥10.0–12.9		1.00	
≥12.9		1.04	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.16

Ec = 2.50 Pc = 0.09

fhw = 0.684

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -0.67

fg = 1.003

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles

Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h

fp= 1.000 Sin Estacionamiento

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

N= 1 carriles

Nb= 0 buses que paran/h

fbb= 1.000 Sin paradero de buses

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de diseño a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.05	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.10	0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75
Giro a la izquierda con compartido con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.4	1.7
	2.5	3.1
	3.7	4.5
Giro a la izquierda con exclusivo con presencia de flujo opuesto		
Flujo Opuesto	1	200
E_L	1.3	1.6
	2.3	2.8
	4	

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

EL= 1.98 Veh - izq 200.0 1.70 340.0 1.98 400.0 2.10

fLT= 0.51

Acceso 4 - Carril 4			
N =	1 carril		
5.06 m	16.6010504 ft		
Ancho de Carril	16.60 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_L)	
<10.0'		0.96	
≥10.0–12.9		1.00	
≥12.9		1.04	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1.04

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.16

Ec = 2.50 Pc = 0.09

fhw = 0.684

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -0.67

fg = 1.003

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles

Nm= 1 maniobras de estacionamientos/h

fp= 0.895

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

N= 1 carriles

Nb= 0 buses que paran/h

fbb= 1.000 Sin paradero de buses

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de diseño a la izquierda		f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.05		0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.09		0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T			
Un carril exclusivo o compartido	1.10		0.95
Do o más carriles exc. o compartidos	1.33		0.75
Giro a la izquierda con compartido con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.4	1.7	2.1
	2.5	3.1	3.7
	4.5		
Giro a la izquierda con exclusivo con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.3	1.6	1.9
	2.3	2.8	3.3
	4		

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

EL= 1.81 Veh - izq 200.0 1.60 340.0 1.81 400.0 1.90

fLT= 0.55

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

$$f_{RT} = 0.85$$

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	35.00	
gu =	35.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	35.0	volumen peatones
Vpedg =	76.000	
OCCpedg =	0.038	
g =	35.00	
OCCy =	0.038	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.977	
flpb =	0.977	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-1) =	684.273	pc/hora/in
S(sur-1) =	685.00	pc/hora/in

$$S(sur) = S(sur-1) + S(sur-2) + S(sur-3) + S(sur-4)$$

$$S(sur) = 3061.00 \text{ pc/hora/in}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 4 - Carril 1	0	158	67	225	0.987	685.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$$f_{HV} = 0.684$$

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	333.236	ADE/Hora/Acceso
Vp =	334.000	ADE/Hora/Acceso

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

$$f_{RT} = 0.85$$

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	35.00	
gu =	35.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	35.0	volumen peatones
Vpedg =	76.000	
OCCpedg =	0.038	
g =	35.00	
OCCy =	0.038	
Carril Recep =	1	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.962	
flpb =	0.962	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-2) =	1063.178	pc/hora/in
S(sur-2) =	1064.00	pc/hora/in

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 4 - Carril 2	0	182	31	213	0.888	1064.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$$f_{HV} = 0.684$$

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	350.633	ADE/Hora/Acceso
Vp =	351.000	ADE/Hora/Acceso

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

$$f_{RT} = 1.00$$

No hay giro a la derecha

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	33.0	volumen peatones
Vpedg =	71.657	
OCCpedg =	0.036	
gp =	35.00	
gu =	35.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.036	
vo =	340.0	flujo opuesto
OCCy =	0.022	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.987	
flpb =	0.987	

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	35.00	
OCCy =	0.000	
Carril Recep =	1	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-3) =	649.768	pc/hora/in
S(sur-3) =	650.00	pc/hora/in

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 4 - Carril 2	42	140	0	182	0.929	650.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$$f_{HV} = 0.684$$

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	286.390	ADE/Hora/Acceso
Vp =	287.000	ADE/Hora/Acceso

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

$$f_{RT} = 1.00$$

No hay giro a la derecha

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	33.0	volumen peatones
Vpedg =	71.657	
OCCpedg =	0.036	
gp =	35.00	
gu =	35.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.036	
vo =	340.0	flujo opuesto
OCCy =	0.022	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.987	
flpb =	0.987	

C =	76.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	35.00	
OCCy =	0.000	
Carril Recep =	1	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-4) =	661.609	pc/hora/in
S(sur-4) =	662.00	pc/hora/in

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 4 - Carril 2	48	0	0	48	0.923	662.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$$f_{HV} = 0.684$$

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	76.020	ADE/Hora/Acceso
Vp =	77.000	ADE/Hora/Acceso

ANEXO N° 13:
Determinación del Nivel de Servicio – Intersección N° 2
– Av. San Luis y la Av. Del Aire

Datos:				
	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
Carril 1	876.0	1330.0	1120.0	1270.0
Carril 2	376.0	1212.0	1112.0	879.0
Carril 3	254.0			437.0
%Buses	8.234%	4.799%	6.332%	4.988%
%Camiones	10.425%	12.825%	4.268%	3.596%
Pendiente	1.843%	-1.843%	-1.458%	1.458%
Eb =	3.00	autos/bus		
Ec =	2.50	autos/camion		
Sb=	1900.00	pc/hora/ln		
C =	81.00	ciclo semaforico		
V fase 1 =	28.00	tiempo de verde en fase 1 (E - O)		
V fase 2 =	47.00	tiempo de verde en fase 2 (N - S)		

ACCESO ESTE

Acceso 1 - Carril 1					Acceso 1 - Carril 2					Acceso 1 - Carril 3																																																																																																																																					
N =	1	carril			N =	1	carril			N =	1	carril																																																																																																																																			
ANCHO DE Carril	3.24 m	10.6299216 ft			ANCHO DE Carril	3.24 m	10.6299216 ft			ANCHO DE Carril	3.09 m	10.1377956 ft																																																																																																																																			
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)			Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)			Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)																																																																																																																																			
<10.0'		0.95			<10.0'		0.95			<10.0'		0.95																																																																																																																																			
≥10.0-12.9		1.00			≥10.0-12.9		1.00			≥10.0-12.9		1.00																																																																																																																																			
>12.9		1.04			>12.9		1.04			>12.9		1.04																																																																																																																																			
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.					Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.					Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.																																																																																																																																					
f _w = 1					f _w = 1					f _w = 1																																																																																																																																					
f _{HV} = $\frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)					f _{HV} = $\frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)					f _{HV} = $\frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)																																																																																																																																					
Eb =	3.00	Pb =	0.08		Eb =	3.00	Pb =	0.08		Eb =	3.00	Pb =	0.08																																																																																																																																		
Ec =	2.50	Pc =	0.10		Ec =	2.50	Pc =	0.10		Ec =	2.50	Pc =	0.10																																																																																																																																		
f _{HV} = 0.757					f _{HV} = 0.757					f _{HV} = 0.757																																																																																																																																					
f _s = 1 - $\frac{\%G}{200}$					f _s = 1 - $\frac{\%G}{200}$					f _s = 1 - $\frac{\%G}{200}$																																																																																																																																					
%G = 1.84					%G = 1.84					%G = 1.84																																																																																																																																					
f _s = 0.991					f _s = 0.991					f _s = 0.991																																																																																																																																					
f _P = $\frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$					f _P = $\frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$					f _P = $\frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$																																																																																																																																					
N= 1 carriles					N= 1 carriles					N= 1 carriles																																																																																																																																					
Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h					Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h					Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h																																																																																																																																					
fp= 1.000 Sin Estacionamiento					fp= 1.000 Sin Estacionamiento					fp= 1.000 Sin Estacionamiento																																																																																																																																					
f _{bb} = $\frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$					f _{bb} = $\frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$					f _{bb} = $\frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$																																																																																																																																					
N= 1 carriles					N= 1 carriles					N= 1 carriles																																																																																																																																					
Nb= 0 buses que paran/h					Nb= 0 buses que paran/h					Nb= 0 buses que paran/h																																																																																																																																					
f _{bb} = 1.000 Sin paradero de buses					f _{bb} = 1.000 Sin paradero de buses					f _{bb} = 1.000 Sin paradero de buses																																																																																																																																					
f _c = 0.9 en CBD f _c = 1 en otras áreas					f _c = 0.9 en CBD f _c = 1 en otras áreas					f _c = 0.9 en CBD f _c = 1 en otras áreas																																																																																																																																					
fa= 1.000					fa= 1.000					fa= 1.000																																																																																																																																					
f _{LU} = 1 (Análisis de un solo Carril)					f _{LU} = 1 (Análisis de un solo Carril)					f _{LU} = 1 (Análisis de un solo Carril)																																																																																																																																					
f _{LU} = 1.000					f _{LU} = 1.000					f _{LU} = 1.000																																																																																																																																					
<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la izquierda</th><th>f_{LT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="6">Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>						TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}	Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85		Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75		<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la izquierda</th><th>f_{LT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="6">Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>						TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}	Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85		Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75		<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la izquierda</th><th>f_{LT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.85</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="6">Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T</td></tr> <tr> <td>Un carril exclusivo o compartido</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles con oposición</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>						TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}	Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85		Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T						Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75		De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75	
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}																																																																																																																																										
Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}																																																																																																																																										
Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la izquierda				f _{LT}																																																																																																																																										
Giro a la izquierda con base protegida o sin oposición																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.95	0.90	0.85																																																																																																																																											
Calles de una sola vía con señalamiento de interferencia en T																																																																																																																																															
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
De 0 a más carriles con oposición	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
f _{LT} = $\frac{1}{E_L}$ EL= 1.00 Veh - izq 200.0 1.70 400.0 2.10					f _{LT} = $\frac{1}{E_L}$ EL= 1.00 Veh - izq 200.0 1.70 400.0 2.10					f _{LT} = $\frac{1}{E_L}$ EL= 1.73 Veh - izq 200.0 1.6 400.0 1.9																																																																																																																																					
f _{LT} = 1.000 No hay giro a la izquierda					f _{LT} = 1.000 No hay giro a la izquierda					f _{LT} = 0.577																																																																																																																																					
<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la derecha</th><th>f_{RT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Un carril exclusivo o compartido</td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles exclusivos o compartidos</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>					TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}	Un carril exclusivo o compartido						De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75		<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la derecha</th><th>f_{RT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Un carril exclusivo o compartido</td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles exclusivos o compartidos</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>					TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}	Un carril exclusivo o compartido						De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75		<table> <tr> <th>TIPO DE CARRIL</th><th colspan="4" rowspan="2">E_{eq} para vehículos de giro a la derecha</th><th>f_{RT}</th></tr> <tr> <td colspan="6">Un carril exclusivo o compartido</td></tr> <tr> <td>De 0 a más carriles exclusivos o compartidos</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.80</td><td>0.75</td><td></td></tr> </table>						TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}	Un carril exclusivo o compartido						De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																											
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}																																																																																																																																										
Un carril exclusivo o compartido																																																																																																																																															
De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}																																																																																																																																										
Un carril exclusivo o compartido																																																																																																																																															
De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
TIPO DE CARRIL	E _{eq} para vehículos de giro a la derecha				f _{RT}																																																																																																																																										
Un carril exclusivo o compartido																																																																																																																																															
De 0 a más carriles exclusivos o compartidos	1.00	0.85	0.80	0.75																																																																																																																																											
f _{RT} = $\frac{1}{E_R}$ ER= 1.18					f _{RT} = $\frac{1}{E_R}$ ER= 1					f _{RT} = $\frac{1}{E_R}$ ER= 1																																																																																																																																					
f _{RT} = 0.85					f _{RT} = 1.00 No hay giro a la derecha					f _{RT} = 1.00 No hay giro a la derecha																																																																																																																																					

C =	81.0	Ciclo semaforico
aped =	28.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatonos
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	28.00	
gu =	28.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedg =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carra Recepc	3	
Carra Vuelta	1	
Aptb =	1.000	
Flpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	81.0	Ciclo semaforico
aped =	28.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatonos
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	28.00	
OCCy =	0.000	
Carra Recepc	1	
Carra Vuelta	1	
Aptb =	1.000	
Flpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 \int_{f_v} \int_{f_HV} \int_{f_g} \int_{f_p} \int_{f_b} \int_{f_a} \int_{f_L} \int_{f_{LT}} \int_{f_{RT}} \int_{f_{Lpb}} \int_{f_{Rpb}}$$

S(este-2) =	1424.991	pc/hora/m
S(este-2) =	1425.00	pc/hora/m

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Rececion x - Carra Vuelta	0	60	0	60	0.882	1425.00

Verde efectivo = 28.00 seg

flvn= 0.757

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)/(f_{flvn})}$$
 (Tasa o Flujo durante los 15 minutos mas cargados)

Vp =	89.868	ADE/Hora/Acceso
Vp =	90.000	ADE/Hora/Acceso

S= 1425.00 ADE/Hora/Acceso

$$Q = S_i \left(\frac{V_{et}}{C} \right)$$
 (Capacidad de Interseccion semaforizada)

Q=	492.593	ADE/Hora/Acceso
Q=	493.000	ADE/Hora/Acceso

$$X_i = \frac{V_p}{Q}$$
 (Grado de Saturacion)

Xi = 0.183

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \frac{x_{et}}{C} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{et}}{C} \right)}$$
 (Demora Uniforme)

d1 = 18.507 seg/veh

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{\Delta X_i}{C T}} \right]$$

T= 0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)

d2 = 4.898 seg/veh

Entonces

si (ESTE-2) =	d1+d2
si (ESTE-2) =	23.405 seg/veh

151 / 189

ACCESO OESTE

Acceso 2 - Carril 1

N = 1 carril
 Ancho de Carril = 3.36 m 11.0236224 ft
 Ancho de Carril = 11.02 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w = 1$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
 Ec = 2.50 Pc = 0.13

$f_{HV} = 0.776$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.84

$f_g = 1.009$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
 Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

$f_P = 1.000$ Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
 Nb = 0 buses que paran/h

$f_{bb} = 1.000$ Sin paradero de buses

$f_a = 0.9$ en CBD
 $f_a = 1$ en otras áreas

$f_a = 1.000$

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	E_T Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL} = 1 \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 200.0 & 1.70 \\ 0.0 & 1.30 \\ 400.0 & 2.10 \end{matrix}$$

$f_{LT} = 1.000$ No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \quad \text{ER} = 1.18$$

$f_{RT} = 0.85$

Acceso 2 - Carril 2

N = 1 carril
 Ancho de Carril = 3.36 m 11.0236224 ft
 Ancho de Carril = 11.02 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0*	0.96
≥10.0-12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w = 1$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
 Ec = 2.50 Pc = 0.13

$f_{HV} = 0.776$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.84

$f_g = 1.009$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
 Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

$f_P = 1.000$ Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
 Nb = 0 buses que paran/h

$f_{bb} = 1.000$ Sin paradero de buses

$f_a = 0.9$ en CBD
 $f_a = 1$ en otras áreas

$f_a = 1.000$

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	E_T Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL} = 1.7 \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 1.0 & 1.40 \\ 188.0 & 1.68 \\ 200.0 & 1.70 \end{matrix}$$

$f_{LT} = 0.595$

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \quad \text{ER} = 1$$

$f_{RT} = 1.00$ No hay giro a la derecha

C =	81.0	Ciclo semaforico
gped =	28.00	Tiempo de verde
Vped =	57.0	volumen peatonos
Vpedg =	164.893	
OCCpedg =	0.082	
g =	28.00	
OCCy =	0.082	
Carni recep	2	
Carni Vuelta	1	
Apbt =	0.951	
fRpb =	0.951	

S(oeste-1) =	1199.248	pc/hora/ln
S(oeste-1) =	1200.00	pc/hora/ln

$S(oeste) = S(oeste-1) + S(oeste-2)$

$S(oeste) = 2051.00 \text{ pc/hora/ln}$

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carcil 1	0	158	93	251	0.937	1200.00

$$f_{hv} = 0.776$$

$$-V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

S=	1200.00	ADE/Hora/Accesso
----	---------	------------------

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

d1 = 24.360 seg/veh

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

C =	81.0	Ciclo semaforico
gped =	28.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatonos
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	28.00	
OCCy =	0.000	
Carni recep	2	
Carni Vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fRpb =	1.000	No hay giro a la derecha

S(oeste-2) =	850.151	pc/hora/ln
S(oeste-2) =	851.00	pc/hora/ln

$S(oeste) = S(oeste-1) + S(oeste-2)$

$S(oeste) = 2051.00 \text{ pc/hora/ln}$

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 2	80	131	0	211	0.925	851.00

fhv=	0.776
------	-------

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

S=	851.00	ADE/Hora/Accesso
----	--------	------------------

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

d1 =	26.453	seg/veh
------	--------	---------

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T =	0.25	horas (intervalo de analisis en el aforo
d2 =	61.266	seg/veh
Entonces		
di (oeste-1)=	d1+d2	
di (oeste-1)=	85.626	seg/veh

T =	0.25	horas (intervalo de analisis en el aforo
d2 =	99.071	seg/veh
Entonces		
di (oeste-2)=	d1+d2	
di (oeste-2)=	125.523	seg/veh

Acceso 3 - Carril 1		Acceso 3 - Carril 2	
N =	1 carril	N =	1 carril
Ancho de Carril:	3.34 m 10.96 ft	Ancho de Carril:	3.33 m 10.93 ft
Average Lane Width (ft)		Average Lane Width (ft)	
<10.0'		<10.0'	
≥10.0-12.9		≥10.0-12.9	
>12.9		>12.9	
Adjustment Factor (f_w)		Adjustment Factor (f_w)	
0.96		0.96	
1.00		1.00	
1.04		1.04	
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			
$f_w =$	1	$f_w =$	1
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)		$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)	
Eb =	3.00 Pb = 0.06	Eb =	3.00 Pb = 0.06
Ec =	2.50 Pc = 0.04	Ec =	2.50 Pc = 0.04
$f_{hv} =$	0.840	$f_{hv} =$	0.840
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$		$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	
%G =	-1.46	%G =	-1.46
$f_g =$	1.007	$f_g =$	1.007
$f_p = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$		$f_p = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$	
N=	1 carriles	N=	1 carriles
Nm=	5 maniobras de estacionamientos/h	Nm=	0 maniobras de estacionamientos/h
$f_p =$	0.875	$f_p =$	1.000 Sin Estacionamiento
$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4Nb}{3600}}{N} \geq 0.050$		$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4Nb}{3600}}{N} \geq 0.050$	
N=	1 carriles	N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h	Nb=	0 buses que paran/h
$f_{bb} =$	1.000 Sin paradero de buses	$f_{bb} =$	1.000 Sin paradero de buses
$f_o = 0.9$ en CBD $f_o = 1$ en otras áreas		$f_o = 0.9$ en CBD $f_o = 1$ en otras áreas	
$f_a =$	1.000	$f_a =$	1.000
$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)		$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)	
$f_{lu} =$	1.000	$f_{lu} =$	1.000

TIPO DE CARRIL		E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95	
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92	
Calles de un solo sentido o intersecciones en T			
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85	
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75	
Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.4	1.7	2.1
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.3	1.6	1.9

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70
400.0 2.10

fLT= 1.00 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL		E_R	f_{RT}
Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha			
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85	
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75	

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

ER= 1.18

fRT= 0.85

C = 81.0 Ciclo semaforico
gped = 47.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatonos
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
gp = 47.00
gu = 47.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.000
vo = 0.0 flujo opuesto
OCCy = 0.000
Carril Recep 2
Carril Vuelta 1
Apbt = 1.000
flpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

C = 81.0 Ciclo semaforico
gped = 47.00 Tiempo de verde
Vped = 63.0 volumen peatonos
Vpedg = 108.574
OCCpedg = 0.054
g = 47.00
OCCy = 0.054
Carril Recep 1
Carril Vuelta 1
Apbt = 0.946
frpb = 0.946

$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$

S(norte-1)= 1127.554 pc/hora/in
S(norte-1)= 1128.00 pc/hora/in

S(norte)=S(norte-1)+S(norte-2)
S(norte)= 2006.00 pc/hora/in

TIPO DE CARRIL		E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95	
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92	
Calles de un solo sentido o intersecciones en T			
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85	
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75	
Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.4	1.7	2.1
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto			
Flujo Opuesto	1	200	400
E_L	1.3	1.6	1.9

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

EL= 1.79 Veh - izq 200.0 1.70
400.0 2.10

fLT= 0.56

TIPO DE CARRIL		E_R	f_{RT}
Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha			
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85	
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75	

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

ER= 1

fRT= 1.00 No hay giro a la derecha

C = 81.0 Ciclo semaforico
gped = 47.00 Tiempo de verde
Vped = 60.0 volumen peatonos
Vpedg = 103.404
OCCpedg = 0.052
gp = 47.00
gu = 47.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.052
vo = 246.0 flujo opuesto
OCCy = 0.037
Carril Recep 2
Carril Vuelta 1
Apbt = 0.978
flpb = 0.978

C = 81.0 Ciclo semaforico
gped = 47.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatonos
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
g = 47.00
OCCy = 0.000
Carril Recep 1
Carril Vuelta 1
Apbt = 1.000
frpb = 1.000 No hay giro a la derecha

$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$

S(norte-2)= 877.093 pc/hora/in
S(norte-2)= 878.00 pc/hora/in

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3 - Carreil 1	0	103	52	155	0.861	1128.00
Verde efectivo =		47.00 seg				
fhv=		0.840				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		214.346 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		215.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		1128.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		654.519 ADE/Hora/Acceso				
Q=		655.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.328				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		8.815 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		10.494 seg/veh				
Entonces						
di (oeste-2)=		d1+d2				
di (oeste-2)=		19.309 seg/veh				

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3 - Carreil 2	20	106	0	126	0.875	878.00
Verde efectivo =		47.00 seg				
fhv=		0.840				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		171.455 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		172.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		878.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		509.457 ADE/Hora/Acceso				
Q=		510.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.337				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ef}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		8.872 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		10.909 seg/veh				
Entonces						
di (oeste-2)=		d1+d2				
di (oeste-2)=		19.781 seg/veh				

ACCESO SUR

Acceso 4 - Carril 1		
N =	1 carril	
3.40 m		11.154856 ft
Ancho de Carril	11.15 ft	
Average Lane Width (ft)		
Adjustment Factor (F _L)		
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.		

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
 Ec = 2.50 Pc = 0.04

$$f_w = 1$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 1.46
 fg = 0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles
 Nm= 2 maniobras de estacionamientos/h

$$f_p = 0.890$$

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

N= 1 carriles
 Nb= 0 buses que paran/h

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_s = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_s = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _L
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL= 1 Veh- lqz 200.0 1.70}$$

$$f_{LT} = 1.00 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _R
Un carril exclusivo o compartido		
Donde a su izquierda se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \text{ ER= 1.18}$$

$$f_{RT} = 0.85$$

C = 81.0 Ciclo semaforico
 gped = 47.00 Tiempo de verde
 Vped = 0.0 volumen peatones
 Vpedg = 0.000
 OCCpedg = 0.000
 gp = 47.00
 gu = 47.00
 gq = gp-gu 0.00
 OCCpedu = 0.000
 vo = 0.0 flujo opuesto
 OCCy = 0.000
 Carril Recep = 2
 Carril Vuelta = 1
 Apbt = 1.000
 Rtpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-1) = 1194.607 pc/hora/m
 S(sur-3) = 1195.00 pc/hora/m

$$S(sur) = S(sur-1) + S(sur-2) + S(sur-3)$$

$$S(sur) = 3819.00 pc/hora/m$$

Acceso 4 - Carril 2		
N =	1 carril	
3.24 m		10.958056 ft
Ancho de Carril	10.96 ft	
Average Lane Width (ft)		
Adjustment Factor (F _L)		
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.		

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
 Ec = 2.50 Pc = 0.04

$$f_w = 1$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 1.46
 fg = 0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles
 Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

N= 1 carriles
 Nb= 0 buses que paran/h

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_s = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_s = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _L
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL= 1 Veh- lqz 200.0 1.70}$$

$$f_{LT} = 1.00 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _R
Un carril exclusivo o compartido		
Donde a su izquierda se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

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

$$f_{RT} = 1.00 \text{ No hay giro a la derecha}$$

C = 81.0 Ciclo semaforico
 gped = 47.00 Tiempo de verde
 Vped = 0.0 volumen peatones
 Vpedg = 0.000
 OCCpedg = 0.000
 gp = 47.00
 gu = 47.00
 gq = gp-gu 0.00
 OCCpedu = 0.000
 vo = 0.0 flujo opuesto
 OCCy = 0.000
 Carril Recep = 2
 Carril Vuelta = 1
 Apbt = 1.000
 Rtpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-2) = 1634.870 pc/hora/m
 S(sur-4) = 1635.00 pc/hora/m

Acceso 4 - Carril 3		
N =	1 carril	
3.06 m		10.0393704 ft
Ancho de Carril	10.04 ft	
Average Lane Width (ft)		
Adjustment Factor (F _L)		
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.		

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
 Ec = 2.50 Pc = 0.04

$$f_w = 1$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 1.46
 fg = 0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N= 1 carriles
 Nm= 0 buses que paran/h

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

N= 1 carriles
 Nb= 0 buses que paran/h

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_s = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_s = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _L
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Siempre a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95
Donde a su derecha se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL= 1.61 Veh- lqz 200.0 1.60}$$

$$f_{LT} = 0.62$$

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _R
Un carril exclusivo o compartido		
Donde a su izquierda se encuentran carriles de giro a la izquierda	1.00	0.95

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

$$f_{RT} = 1.00 \text{ No hay giro a la derecha}$$

C = 81.0 Ciclo semaforico
 gped = 47.00 Tiempo de verde
 Vped = 63.0 volumen peatones
 Vpedg = 108.574
 OCCpedg = 0.054
 gp = 47.00
 gu = 47.00
 gq = gp-gu 0.00
 OCCpedu = 0.054
 vo = 209.0 flujo opuesto
 OCCy = 0.040
 Carril Recep = 2
 Carril Vuelta = 1
 Apbt = 0.976
 Rtpb = 0.976

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-3) = 988.686 pc/hora/m
 S(sur-3) = 989.00 pc/hora/m

GRADO DE SATURACION							GRADO DE SATURACION							GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion		Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion		Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 4 - Carril 3	0	144	25	169	0.828	1195.00	Acceso 4 - Carril 3	0	102	0	102	0.823	1635.00	Acceso 4 - Carril 3	53	0	0	53	0.828	989.00
Verde efectivo =	47.00 seg						Verde efectivo =	47.00 seg						Verde efectivo =	47.00 seg					
fhw=	0.867						fhw=	0.867						fhw=	0.867					
$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HW})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)							$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HW})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)							$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HW})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp = 235.477 ADE/Hora/Acceso							Vp = 142.986 ADE/Hora/Acceso							Vp = 73.848 ADE/Hora/Acceso						
Vp = 236.000 ADE/Hora/Acceso							Vp = 143.000 ADE/Hora/Acceso							Vp = 74.000 ADE/Hora/Acceso						
S= 1195.00 ADE/Hora/Acceso							S= 1635.00 ADE/Hora/Acceso							S= 989.00 ADE/Hora/Acceso						
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)							$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)							$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q= 693.395 ADE/Hora/Acceso							Q= 948.704 ADE/Hora/Acceso							Q= 573.864 ADE/Hora/Acceso						
Q= 694.000 ADE/Hora/Acceso							Q= 949.000 ADE/Hora/Acceso							Q= 574.000 ADE/Hora/Acceso						
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)							$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)							$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi = 0.340							Xi = 0.151							Xi = 0.129						
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{X_i}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)							$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{X_i}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)							$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{X_i}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 = 8.890 seg/veh							d1 = 7.819 seg/veh							d1 = 7.713 seg/veh						
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$							$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$							$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)							T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)							T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)						
d2 = 11.840 seg/veh							d2 = 3.903 seg/veh							d2 = 3.262 seg/veh						
Entonces							Entonces							Entonces						
di (sur-1)= d1+d2							di (sur-2)= d1+d2							di (sur-3)= d1+d2						
di (sur-1)= 19.930 seg/veh							di (sur-2)= 11.722 seg/veh							di (sur-3)= 10.975 seg/veh						

NIVEL DE SERVICIO

$$d_I = \frac{\sum_{i=1}^I (d_i V_p)}{\sum_{i=1}^I (V_p)}$$

$$d_I = \frac{d_i(A. Sur) V_p(A. Sur) + d_i(A. Oeste) V_p(A. Oeste) + d_i(A. Este) V_p(A. Este)}{V_p(A. Sur) + V_p(A. Oeste) + V_p(A. Este)}$$

		di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1	52.20	244.00	12,737.46
Acceso 1 - Carril 2	este-2	23.41	90.00	2,106.45
Acceso 1 - Carril 3	este-3	24.70	59.00	1,457.16
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1	85.63	346.00	29,626.59
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2	125.52	294.00	36,903.82
Acceso 3 - Carril 1	norte-1	19.31	215.00	4,151.42
Acceso 3 - Carril 2	norte-2	19.78	172.00	3,402.38
Acceso 4 - Carril 1	sur-1	19.93	236.00	4,703.54
Acceso 4 - Carril 2	sur-2	11.72	143.00	1,676.29
Acceso 4 - Carril 3	sur-3	10.97	74.00	812.11

di=52.097seg/veh

Nivel de Servicio

D

Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehiculos)
A	≤ 10
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

ANEXO N° 14:
Determinación del Nivel de Servicio – Intersección N° 3
– Av. Rosa Toro y la Av. Del Aire

Datos:				
	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
Carril 1	945.0	786.0	449.0	220.0
Carril 2	864.0	501.0	426.0	114.0
Carril 3	181.0	296.0		233.0
%Buses	4.623%	8.275%	4.686%	4.938%
%Camiones	4.472%	6.191%	6.286%	6.349%
Pendiente	1.389%	-1.389%	-0.741%	0.741%
Eb =	3.00 autos/bus			
Ec =	2.50 autos/camion			
Sb=	1900.00 pc/hora/ln			
C =	78.00 ciclo semaforico			
V fase 1 =	40.00 tiempo de verde en fase 1 (E - O)			
V fase 2 =	30.00 tiempo de verde en fase 2 (N - S)			

ACCESO ESTE

Acceso 1 - Carril 1			
N =	1 carril		
ANCHO DE C_{carril}	10.63 ft		10.6299216 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)	
		<10.0'	
		10.0'-12.9	
		>12.9	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w =$	1
$f_{HV} =$	$\frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)
Eb =	3.00
Pb =	0.05
Ec =	2.50
Pc =	0.04
$f_{HV} =$	0.862
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	
%G =	1.39
$f_g =$	0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N=	1 carriles
Nm=	3 maniobras de estacionamientos/h

$$f_P=0.885$$

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

N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h

$$f_{bb}=1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

$$f_a=1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU}=1.000$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes AVE para vehículos de E_L				f_{Lr}		
	EQUIVALENCIAS PARA VEHÍCULOS DE E_L						
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90		
Calles de no solo sentido o intersecciones en T							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75		
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL=1.00

Veh - izq

200.0

1.70

0.0

1.30

400.0

2.10

$$f_{LT}=1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

Acceso 1 - Carril 2			
N =	1 carril		
ANCHO DE C_{carril}	10.50 ft		10.498688 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)	
		<10.0'	
		10.0'-12.9	
		>12.9	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w =$	1
$f_{HV} =$	$\frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)
Eb =	3.00
Pb =	0.05
Ec =	2.50
Pc =	0.04
$f_{HV} =$	0.862
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	
%G =	1.39
$f_g =$	0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N=	1 carriles
Nm=	0 maniobras de estacionamientos/h

$$f_P=1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h

$$f_{bb}=1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

$$f_a=1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU}=1.000$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes AVE para vehículos de E_L				f_{Lr}		
	EQUIVALENCIAS PARA VEHÍCULOS DE E_L						
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90		
Calles de no solo sentido o intersecciones en T							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75		
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL=1.00

Veh - izq

200.0

1.70

0.0

1.30

400.0

2.10

$$f_{LT}=1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

Acceso 1 - Carril 3			
N =	1 carril		
ANCHO DE C_{carril}	10.20 ft		10.2034124 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)	
		<10.0'	
		10.0'-12.9	
		>12.9	

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$f_w =$	1
$f_{HV} =$	$\frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)
Eb =	3.00
Pb =	0.05
Ec =	2.50
Pc =	0.04
$f_{HV} =$	0.862
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	
%G =	1.39
$f_g =$	0.993

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N=	1 carriles
Nm=	0 maniobras de estacionamientos/h

$$f_P=1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h

$$f_{bb}=1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$\begin{matrix} f_p = 0.9 & \text{en CBD} \\ f_p = 1 & \text{en otras áreas} \end{matrix}$$

$$f_a=1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU}=1.000$$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes AVE para vehículos de E_L				f_{Lr}		
	EQUIVALENCIAS PARA VEHÍCULOS DE E_L						
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90		
Calles de no solo sentido o intersecciones en T							
Un carril esclusivo o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95		
De 2 más carriles o compartido	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75		
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Clase A la izquierda con base protegida con presencia de Rotó-rodeante							
Roto-Cuadrante	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL=1.64

Veh - izq

200.0

1.70

0.0

1.30

400.0

2.10

$$f_{LT}=0.611$$

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{LR}
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.75
Dois o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

fRT= 0.85

C = 78.0 Ciclo semaforico
gped = 40.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatones
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
gp = 40.00
gu = 40.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.000
vo = 0.0 flujo opuesto
OCCy = 0.000
Carra recep 2
Carra Vuelta 1
Apbt = 1.000
flpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

C = 78.0 Ciclo semaforico
gped = 40.00 Tiempo de verde
Vped = 39.0 volumen peatones
Vpedg = 76.050
OCCpedg = 0.038
g = 40.00
OCCy = 0.038
Carra recep 2
Carra Vuelta 1
Apbt = 0.977
flpb = 0.977

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LV} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$

S(este-1)= 1192.576 pc/hora/ln
S(este-1)= 1193.00 pc/hora/ln

S(este)= S(este-1)+S(este-2)+S(este-3)
S(este)= 3861.00 pc/hora/ln

GRADO DE SATURACION

C= 78.00 ciclo semaforico

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 1 - Carra 1	0	40	109	149	0.760	1193.00

Verde efectivo = 40.00 seg

flv= 0.862

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{flv})}$$

Vp = 227.331 ADE/Hora/Acceso
Vp = 228.000 ADE/Hora/Acceso

S= 1193.00 ADE/Hora/Acceso

$$Q = S_1 \left(\frac{V_P}{C} \right)$$

Q= 611.795 ADE/Hora/Acceso
Q= 612.000 ADE/Hora/Acceso

$$X_i = \frac{V_P}{Q}$$

(Grado de Saturacion)

Xi = 0.373

$$d_1 = \frac{0.5 \left[1 - \left(\frac{V_P}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_P}{C} \right)}$$

d1 = 11.443 seg/veh

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)
d2 = 13.095 seg/veh

Entonces

d1 (ESTE-1)= d1+d2
d1 (ESTE-1)= 24.537 seg/veh

 | TIPO DE CARRIL | E_R
Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha | f_{LR} | |--|---|----------| | Un carril exclusivo o compartido | 1.00 | 0.75 | | Dois o más carriles exclusivos o compartidos | 1.33 | 0.75 | $$f_{RT} = \frac{1}{E_R}$$ ER= 1 **fRT= 1.00** No hay giro a la derecha C = 78.0 Ciclo semaforico gped = 40.00 Tiempo de verde Vped = 0.0 volumen peatones Vpedg = 0.000 OCCpedg = 0.000 gp = 40.00 gu = 40.00 gq = gp-gu 0.00 OCCpedu = 0.000 vo = 0.0 flujo opuesto OCCy = 0.000 Carra recep 2 Carra Vuelta 1 **Apbt = 1.000** **flpb = 1.000** No hay giro a la izquierda C = 78.0 Ciclo semaforico gped = 40.00 Tiempo de verde Vped = 0.0 volumen peatones Vpedg = 0.000 OCCpedg = 0.000 g = 40.00 OCCy = 0.000 Carra recep 2 Carra Vuelta 1 **Apbt = 1.000** **flpb = 1.000** No hay giro a la derecha $$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LV} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$ S(este-2)= 1627.201 pc/hora/ln **S(este-2)= 1628.00 pc/hora/ln** S(este)= S(este-1)+S(este-2)+S(este-3) **S(este)= 3861.00 pc/hora/ln** **GRADO DE SATURACION** **C= 78.00** ciclo semaforico | | Izquierda | Centro | Derecha | VHMD | FHMD | Saturacion | |-----------------------|-----------|--------|---------|------|-------|------------| | ACCESO 1 -
Carra 1 | 0 | 118 | 0 | 118 | 0.776 | 1628.00 | Verde efectivo = 40.00 seg **flv= 0.862** $$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{flv})}$$ **Vp = 176.322 ADE/Hora/Acceso** **Vp = 177.000 ADE/Hora/Acceso** S= 1628.00 ADE/Hora/Acceso $$Q = S_1 \left(\frac{V_P}{C} \right)$$ **Q= 834.872 ADE/Hora/Acceso** **Q= 835.000 ADE/Hora/Acceso** $$X_i = \frac{V_P}{Q}$$ (Grado de Saturacion) **Xi = 0.212** $$d_1 = \frac{0.5 \left[1 - \left(\frac{V_P}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_P}{C} \right)}$$ **d1 = 10.385 seg/veh** $$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$ **T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)** **d2 = 6.103 seg/veh** Entonces **d1 (ESTE-2)= d1+d2** **d1 (ESTE-2)= 16.488 seg/veh** | | TIPO DE CARRIL | E_R
Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha | f_{LR} | |--|---|----------| | Un carril exclusivo o compartido | 1.00 | 0.75 | | Dois o más carriles exclusivos o compartidos | 1.33 | 0.75 | $$f_{RT} = \frac{1}{E_R}$$ ER= 1 **fRT= 1.00** No hay giro a la derecha C = 78.0 Ciclo semaforico gped = 40.00 Tiempo de verde Vped = 35.0 volumen peatones Vpedg = 68.250 OCCpedg = 0.034 gp = 40.00 gu = 40.00 gq = gp-gu 0.00 OCCpedu = 0.034 vo = 224.0 flujo opuesto OCCy = 0.025 Carra recep 2 Carra Vuelta 1 **Apbt = 0.985** **flpb = 0.985** C = 78.0 Ciclo semaforico gped = 40.00 Tiempo de verde Vped = 0.0 volumen peatones Vpedg = 0.000 OCCpedg = 0.000 g = 40.00 OCCy = 0.000 Carra recep 2 Carra Vuelta 1 **Apbt = 1.000** **flpb = 1.000** No hay giro a la derecha $$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LV} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$ S(este-3)= 979.756 pc/hora/ln **S(este-3)= 980.00 pc/hora/ln** S(este)= S(este-1)+S(este-2)+S(este-3) **S(este)= 3861.00 pc/hora/ln** **GRADO DE SATURACION** **C= 78.00** ciclo semaforico | | Izquierda | Centro | Derecha | VHMD | FHMD | Saturacion | |-----------------------|-----------|--------|---------|------|-------|------------| | ACCESO 1 -
Carra 1 | 28 | 0 | 0 | 28 | 1.000 | 980.00 | Verde efectivo = 40.00 seg **flv= 0.862** $$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{flv})}$$ **Vp = 32.467 ADE/Hora/Acceso** **Vp = 33.000 ADE/Hora/Acceso** S= 980.00 ADE/Hora/Acceso $$Q = S_1 \left(\frac{V_P}{C} \right)$$ **Q= 502.564 ADE/Hora/Acceso** **Q= 503.000 ADE/Hora/Acceso** $$X_i = \frac{V_P}{Q}$$ (Grado de Saturacion) **Xi = 0.066** $$d_1 = \frac{0.5 \left[1 - \left(\frac{V_P}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_P}{C} \right)}$$ **d1 = 9.579 seg/veh** $$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$ **T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)** **d2 = 1.614 seg/veh** Entonces **d1 (ESTE-3)= d1+d2** **d1 (ESTE-3)= 11.193 seg/veh** |

ACCESO OESTE

Acceso 2 - Carril 1			
N =	1 carril	10.826772 ft	
ANCHO DE	10.83 ft		
C _{carri1}			
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)	
<10.0		0.95	
10.0-12.9		1.00	
>13.0		1.04	

Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = \frac{3.00}{P_b} = 0.08$$

$$E_c = \frac{2.50}{P_c} = 0.06$$

$$f_{HV} = 0.795$$

$$f_p = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -1.39$$

$$f_g = 1.007$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 1 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 0.855$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_t = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_t = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _g
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Clase B la izquierda con carril compartido con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
Clase C la izquierda con carril exclusivo con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
E _e	1.8	1.6

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL} = 1 \text{ Veh- izq} = 200.0$$

$$f_{LT} = 0.0$$

$$f_{LT} = 1.30$$

$$f_{LT} = 1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _g
Un carril exclusivo o compartido		
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \text{ ER} = 1.18$$

$$f_{RT} = 0.85$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 0.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 0.000$$

$$OCCpedg = 0.000$$

$$gp = 40.00$$

$$g = 40.00$$

$$g = gp - gu$$

$$g = 0.00$$

$$OCCpedu = 0.000$$

$$vo = 0.0 \text{ flujo opuesto}$$

$$OCCy = 0.000$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 1.000$$

$$flpb = 1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 39.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 76.050$$

$$OCCpedg = 0.038$$

$$g = 40.00$$

$$OCCy = 0.038$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 0.977$$

$$flpb = 0.977$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPB} f_{RPH}$$

$$S(\text{oeste-1}) = 1126.879 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{oeste-1}) = 1127.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{oeste}) = S(\text{oeste-1}) + S(\text{oeste-2}) + S(\text{oeste-3})$$

$$S(\text{oeste}) = 3622.00 \text{ pc/hora/ln}$$

Acceso 2 - Carril 2			
N =	1 carril	10.66273 ft	
ANCHO DE	10.66 ft		
C _{carri2}			
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)	
<10.0		0.95	
10.0-12.9		1.00	
>13.0		1.04	

Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = \frac{3.00}{P_b} = 0.08$$

$$E_c = \frac{2.50}{P_c} = 0.06$$

$$f_{HV} = 0.795$$

$$f_p = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -1.39$$

$$f_g = 1.007$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_t = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_t = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _g
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Clase B la izquierda con carril compartido con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
Clase C la izquierda con carril exclusivo con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
E _e	1.8	1.6

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL} = 1.0 \text{ Veh- izq} = 200.0$$

$$f_{LT} = 0.0$$

$$f_{LT} = 1.40$$

$$f_{LT} = 1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _g
Un carril exclusivo o compartido		
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

$$f_{RT} = 1.00 \text{ No hay giro a la derecha}$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 0.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 0.000$$

$$OCCpedg = 0.000$$

$$gp = 40.00$$

$$g = 40.00$$

$$g = gp - gu$$

$$g = 0.00$$

$$OCCpedu = 0.000$$

$$vo = 0.0 \text{ flujo opuesto}$$

$$OCCy = 0.000$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 1.000$$

$$flpb = 1.000 \text{ No hay giro a la izquierda}$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 0.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 0.000$$

$$OCCpedg = 0.000$$

$$g = 40.00$$

$$OCCy = 0.000$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 1.000$$

$$flpb = 1.000 \text{ No hay giro a la derecha}$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPB} f_{RPH}$$

$$S(\text{oeste-2}) = 1520.382 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{oeste-2}) = 1521.00 \text{ pc/hora/ln}$$

Acceso 2 - Carril 3			
N =	1 carril	10.1377956 ft	
ANCHO DE	10.14 ft		
C _{carri3}			
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f _w)	
<10.0		0.95	
10.0-12.9		1.00	
>13.0		1.04	

Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = \frac{3.00}{P_b} = 0.08$$

$$E_c = \frac{2.50}{P_c} = 0.06$$

$$f_{HV} = 0.795$$

$$f_p = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -1.39$$

$$f_g = 1.007$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_t = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_t = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{LU} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f _g
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Un carril exclusivo o compartido	1.0	0.95
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.0	0.95
Clase B la izquierda con carril compartido con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
Clase C la izquierda con carril exclusivo con presencia de flujo opuesto		
P _{LU}	1	200
O _{LU}	1	200
E _e	1.8	1.6

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \text{ EL} = 1.5 \text{ Veh- izq} = 200.0$$

$$f_{LT} = 1.0$$

$$f_{LT} = 1.30$$

$$f_{LT} = 0.651$$

TIPO DE CARRIL	E _e Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f _g
Un carril exclusivo o compartido		
Do o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

$$f_{RT} = 1.00 \text{ No hay giro a la derecha}$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 35.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 68.250$$

$$OCCpedg = 0.034$$

$$gp = 40.00$$

$$g = 40.00$$

$$g = gp - gu$$

$$g = 0.00$$

$$OCCpedu = 0.034$$

$$vo = 158.0 \text{ flujo opuesto}$$

$$OCCy = 0.027$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 0.984$$

$$flpb = 0.984$$

$$C = 78.0 \text{ Ciclo semaforico}$$

$$gped = 40.00 \text{ Tiempo de verde}$$

$$Vped = 0.0 \text{ volumen peatones}$$

$$Vpedg = 0.000$$

$$OCCpedg = 0.000$$

$$g = 40.00$$

$$OCCy = 0.000$$

$$Carris Mecep = 2$$

$$Carris vuelta = 1$$

$$Apbt = 1.000$$

$$flpb = 1.000 \text{ No hay giro a la derecha}$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPB} f_{RPH}$$

$$S(\text{oeste-2}) = 973.185 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{oeste-2}) = 974.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	PHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 1	0	112	54	166	0.965	1127.00
Verde efectivo =	40.00 seg					
fhv=	0.795					
$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp = 216.465 ADE/Hora/Acceso						
Vp = 217.000 ADE/Hora/Acceso						
S= 1127.00 ADE/Hora/Acceso						
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q= 577.949 ADE/Hora/Acceso						
Q= 578.000 ADE/Hora/Acceso						
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi = 0.375						
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 = 11.463 seg/veh						
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)						
d2 = 13.247 seg/veh						
Entonces						
di (oeste-1)= d1+d2						
di (oeste-1)= 24.711 seg/veh						

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	PHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 3	0	112	0	112	0.848	1521.00
Verde efectivo =	40.00 seg					
fhv=	0.795					
$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp = 166.199 ADE/Hora/Acceso						
Vp = 167.000 ADE/Hora/Acceso						
S= 1521.00 ADE/Hora/Acceso						
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q= 780.000 ADE/Hora/Acceso						
Q= 780.000 ADE/Hora/Acceso						
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi = 0.214						
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 = 10.398 seg/veh						
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)						
d2 = 6.179 seg/veh						
Entonces						
di (oeste-2)= d1+d2						
di (oeste-2)= 16.577 seg/veh						

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	PHMD	Saturacion
Acceso 2 - Carril 3	56	0	0	56	0.933	974.00
Verde efectivo =	40.00 seg					
fhv=	0.795					
$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp = 75.529 ADE/Hora/Acceso						
Vp = 76.000 ADE/Hora/Acceso						
S= 974.00 ADE/Hora/Acceso						
$Q = S_i \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q= 499.487 ADE/Hora/Acceso						
Q= 500.000 ADE/Hora/Acceso						
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi = 0.152						
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{eff}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 = 10.039 seg/veh						
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T = 0.25 horas (Intervalo de análisis en el aforo)						
d2 = 4.093 seg/veh						
Entonces						
di (oeste-2)= d1+d2						
di (oeste-2)= 14.131 seg/veh						

ACCESO NORTE

Acceso 3 - Carril 1				Acceso 3 - Carril 2							
N =	1 carril		3.355	N =	1 carril						
	3.4 m		11.154856 ft		3.31 m		10.8595804 ft				
ANCHO DE Carril	11.15 ft			ANCHO DE Carril	10.86 ft						
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)		Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)					
<10.0*		0.96		<10.0*		0.96					
≥10.0-12.9		1.00		≥10.0-12.9		1.00					
≥12.9		1.04		≥12.9		1.04					
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.				Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.							
fw =	1			fw =	1						
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)				$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)							
Eb = 3.00 Pb = 0.05				Eb = 3.00 Pb = 0.05							
Ec = 2.50 Pc = 0.06				Ec = 2.50 Pc = 0.06							
fhv =	0.842			fhv =	0.842						
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$				$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$							
%G = -0.74				%G = -0.74							
fg =	1.004			fg =	1.004						
$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$				$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$							
N= 1 carriles				N= 1 carriles							
Nm= 2 maniobras de estacionamientos/h				Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h							
fp=	0.890			fp=	1.000 Sin Estacionamiento						
$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4Nb}{3600}}{N} \geq 0.050$				$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4Nb}{3600}}{N} \geq 0.050$							
N= 1 carriles				N= 1 carriles							
Nb= 0 buses que paran/h				Nb= 0 buses que paran/h							
fb=	1.000 Sin paradero de buses			fb=	1.000 Sin paradero de buses						

$$f_p = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_p = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda						f _{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición							
Un carril exclusivo o compartido	1.05						0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09						0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T							
Un carril exclusivo o compartido	1.18						0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33						0.75
Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70

400.0 0.0 1.30 2.10

$$f_{LT} = 1.00$$
 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha						f _{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1	200	400	600	800	1000	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1	200	400	600	800	1000	0.75

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

ER= 1.18

$$f_{RT} = 0.85$$

C =	78.0	Ciclo semaforico
gped =	30.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	30.00	
gu =	30.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carril Recep	2	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fLpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	78.0	Ciclo semaforico
gped =	30.00	Tiempo de verde
Vped =	42.0	volumen peatones
Vpedg =	109.200	
OCCpedg =	0.055	
g =	30.00	
OCCy =	0.055	
Carril Recep	2	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	0.967	
fRpb =	0.967	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{norte-1}) = 1170.777 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{norte-1}) = 1171.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{norte}) = S(\text{norte-1}) + S(\text{norte-2})$$

$$S(\text{norte}) = 2224.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$f_p = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_p = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giros a la izquierda						f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición							
Un carril exclusivo o compartido	1.05						0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09						0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T							
Un carril exclusivo o compartido	1.18						0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33						0.75
Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.48 Veh - izq 1.0 1.40

200.0 52.0 1.48 1.70

$$f_{LT} = 0.68$$

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha						f _{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1	200	400	600	800	1000	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1	200	400	600	800	1000	0.75

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

ER= 1

$$f_{RT} = 1.00$$
 No hay giro a la derecha

C =	78.0	Ciclo semaforico
gped =	30.00	Tiempo de verde
Vped =	43.0	volumen peatones
Vpedg =	111.800	
OCCpedg =	0.056	
gp =	30.00	
gu =	30.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.056	
vo =	52.0	flujo opuesto
OCCy =	0.052	
Carril Recep	2	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	0.969	
fLpb =	0.969	

C =	78.0	Ciclo semaforico
gped =	30.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	30.00	
OCCy =	0.000	
Carril Recep	1	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fRpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{norte-2}) = 1052.933 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{norte-2}) = 1053.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION							GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion		Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 3 - Carreil 1	0	32	49	81	0.880	1171.00	ACCESO 3 - Carreil 2	14	58	0	72	0.750	1053.00
Verde efectivo = 30.00 seg							Verde efectivo = 30.00 seg						
fhv= 0.842							fhv= 0.842						
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)							$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp = 109.351 ADE/Hora/Acceso							Vp = 114.049 ADE/Hora/Acceso						
Vp = 110.000 ADE/Hora/Acceso							Vp = 115.000 ADE/Hora/Acceso						
S= 1171.00 ADE/Hora/Acceso							S= 1053.00 ADE/Hora/Acceso						
$Q = S_i \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)							$Q = S_i \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q= 450.385 ADE/Hora/Acceso							Q= 405.000 ADE/Hora/Acceso						
Q= 451.000 ADE/Hora/Acceso							Q= 405.000 ADE/Hora/Acceso						
$X_i = \frac{V_P}{Q}$ (Grado de Saturación)							$X_i = \frac{V_P}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi = 0.244							Xi = 0.284						
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \frac{V_{ei}}{C} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)							$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \frac{V_{ei}}{C} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 = 16.298 seg/veh							d1 = 16.580 seg/veh						
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$							$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T = 0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)							T = 0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)						
d2 = 7.288 seg/veh							d2 = 8.905 seg/veh						
Entonces							Entonces						
di (oeste-2)= d1+d2							di (oeste-2)= d1+d2						
di (oeste-2)= 23.586 seg/veh							di (oeste-2)= 25.485 seg/veh						

[illegible]

NIVEL DE SERVICIO

$$d_l = \frac{\sum_{i=1}^I (d_i V_{pi})}{\sum_{i=1}^I (V_{pi})}$$

$$d_l = \frac{d_i (A. Sur) V_{p(A. Sur)} + d_i (A. Oeste) V_{p(A. Oeste)} + d_i (A. Este) V_{p(A. Este)}}{V_{p(A. Sur)} + V_{p(A. Este)} + V_{p(A. Oeste)}}$$

		di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1	24.54	228.00	5,594.47
Acceso 1 - Carril 2	este-2	16.49	177.00	2,918.37
Acceso 1 - Carril 3	este-3	11.19	33.00	369.36
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1	24.71	217.00	5,362.24
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2	16.58	167.00	2,768.36
Acceso 2 - Carril 3	oeste-3	14.13	76.00	1,073.99
Acceso 3 - Carril 1	norte-1	23.59	110.00	2,594.48
Acceso 3 - Carril 2	norte-2	25.49	115.00	2,930.78
Acceso 4 - Carril 1	sur-1	18.98	58.00	1,100.68
Acceso 4 - Carril 2	sur-2	16.71	39.00	651.76
Acceso 4 - Carril 3	sur-3	23.49	96.00	2,255.19

di= 20.988 seg/veh

Nivel de Servicio
C

Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehiculos)
A	≤ 10
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

ANEXO N° 15:
Propuesta de Mejora en la Intersección N° 1 – Av.
Aviación y la Av. Del Aire

Datos:				
	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
Carril 1	831.0	1080.0		1347.0
Carril 2	853.0	1091.0	756.0	1225.0
Carril 3			906.0	1016.0
Carril 4			1032.0	273.0
%Buses	3.088%	2.395%	11.878%	16.291%
%Camiones	4.276%	8.337%	8.463%	9.065%
Pendiente	1.333%	-1.333%	0.667%	-0.667%
Ecr =	1.25	autos/camioneta rural		
Emc =	2.00	autos/microbus		
Eb =	3.00	autos/bus		
Ec =	2.50	autos/camion		
Em =	0.33	autos/motocicleta		
Sb=	1900.00	pc/hora/ln		
C =	66.00	ciclo semaforico		
V fase 1 =	32.00	tiempo de verde en fase 1 (E - O)		
V fase 2 =	35.00	tiempo de verde en fase 2 (N - S)		

ACCESO ESTE

Acceso 1 - Carril 1			
N =	1 carril		
	3.6 m	11.811024 ft	
Ancho de Carril	11.81 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)	
<10.0'		0.96	
≥10.0-12.9		1.00	
>12.9		1.04	
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			
fw =	1		
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)			
Eb =	3.00	Pb =	0.03
Ec =	2.50	Pc =	0.04
fHV =	0.888		
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$			
%G =	1.33		
fG =	0.993		

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N=	1 carriles
Nm=	2 maniobras de estacionamientos/h

$$f_P = 0.890$$

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

N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

Acceso 1 - Carril 2			
N =	1 carril		
	3.64 m	11.9422576 ft	
Ancho de Carril	11.94 ft		
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)	
<10.0'		0.96	
≥10.0-12.9		1.00	
>12.9		1.04	
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			
fw =	1		
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)			
Eb =	3.00	Pb =	0.03
Ec =	2.50	Pc =	0.04
fHV =	0.888		
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$			
%G =	1.33		
fg =	0.993		

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N=	1 carriles
Nm=	0 maniobras de estacionamientos/h

$$f_P = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

N=	1 carriles
Nb=	0 buses que paran/h

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_b = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_b = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$fa = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$flu = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.00 Veh - izq

200.0 1.70

0.0 1.30

400.0 2.10

$$f_{LT} = 1.000$$
 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

$$f_{RT} = 0.85$$

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
gp =	32.00	
gu =	32.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCCy =	0.000	
Carril Recep	1	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fLpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	36.0	volumen peatones
Vpedg =	74.250	
OCCpedg =	0.037	
g =	32.00	
OCCy =	0.037	
Carril Recep	3	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	0.978	
fRpb =	0.978	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{este-1}) = 1236.254 \text{ pc/hora/in}$$

$$S(\text{este-1}) = 1237.00 \text{ pc/hora/in}$$

$$S(\text{este}) = S(\text{este-1}) + S(\text{este-2})$$

$$S(\text{este}) = 2149.00 \text{ pc/hora/in}$$

$$f_b = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_b = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$fa = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$flu = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.80 Veh - izq

200.0 1.70

250.0 1.80

400.0 2.10

$$f_{LT} = 0.556$$

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

$$f_{RT} = 1.000$$
 No hay giro a la derecha

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	48.0	volumen peatones
Vpedg =	99.000	
OCCpedg =	0.050	
gp =	32.00	
gu =	32.00	
gq = gp-gu	0.00	
OCCpedu =	0.050	
vo =	250.0	flujo opuesto
OCCy =	0.035	
Carril Recep	3	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	0.979	
fLpb =	0.979	

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	32.00	
OCCy =	0.000	
Carril Recep	1	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	1.000	
fRpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

$$S(\text{este-2}) = 911.531 \text{ pc/hora/in}$$

$$S(\text{este-2}) = 912.00 \text{ pc/hora/in}$$

GRADO DE SATURACION						
C =	66.00 ciclo semaforico					
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 1 - Carril 1	0	94	60	154	0.802	1237.00
Verde efectivo = 32.00 seg						
f _{HV} =	0.888					
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
V _p =	216.195	ADE/Hora/Acceso				
V _p =	217.000	ADE/Hora/Acceso				
S=	1237.00 ADE/Hora/Acceso					
$Q= S_i(\frac{v_{ei}}{C})$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=	599.758	ADE/Hora/Acceso				
Q=	600.000	ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
X _i =	0.362					
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d ₁ =	10.620	seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =	0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)					
d ₂ =	14.700	seg/veh				
Entonces						
d _i (ESTE-1)=	d ₁ +d ₂					
d _i (ESTE-1)=	25.320	seg/veh				

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 1 - Carril 2	55	101	0	156	0.886	912.00
Verde efectivo = 32.00 seg						
f _{HV} =	0.888					
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
V _p =	198.240	ADE/Hora/Acceso				
V _p =	199.000	ADE/Hora/Acceso				
S=	912.00 ADE/Hora/Acceso					
$Q= S_i(\frac{v_{ei}}{C})$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=	442.182	ADE/Hora/Acceso				
Q=	443.000	ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
X _i =	0.449					
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d ₁ =	11.196	seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =	0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)					
d ₂ =	20.541	seg/veh				
Entonces						
d _i (ESTE-2)=	d ₁ +d ₂					
d _i (ESTE-2)=	31.737	seg/veh				

ACCESO OESTE

Acceso 2 - Carril 1

N = 1 carril

3.42 m 11.2204728 ft

Ancho de Carril 11.22 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0'	0.96
≥10.0–12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: ^a Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$
 (Factor de Vehiculos Pesados)

Eb = 3.00 Pb = 0.02

Ec = 2.50 Pc = 0.08

fhw = 0.853

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.33

fg = 1.007

Acceso 2 - Carril 2

N = 1 carril

3.42 m 11.2204728 ft

Ancho de Carril 11.22 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0'	0.96
≥10.0–12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: ^a Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$
 (Factor de Vehiculos Pesados)

Eb = 3.00 Pb = 0.02

Ec = 2.50 Pc = 0.08

fhw = 0.853

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.33

fg = 1.007

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

N= 1 carriles
Nm= 5 maniobras de estacionamientos/h

fp= 0.875

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

N= 1 carriles
Nb= 20 buses que paran/h

fbb= 0.920

$f_p = 0.9$ en CBD
 $f_p = 1$ en otras áreas

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo	1	200	400	600	800	1000	1200
Opuesto	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
E _L							

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo	1	200	400	600	800	1000	1200
Opuesto	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4
E _L							

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70
0.0 1.30
400.0 2.10

fLT= 1.000 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha		f _{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18		0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33		0.75

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

ER= 1.18

fRT= 0.85

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

N= 1 carriles
Nm= 0 maniobras de estacionamientos/h

fp= 1.000 Sin Estacionamiento

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

N= 1 carriles
Nb= 0 buses que paran/h

fbb= 1.000 Sin paradero de buses

$f_p = 0.9$ en CBD
 $f_p = 1$ en otras áreas

fa= 1.000

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu= 1.000

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo	1	200	400	600	800	1000	1200
Opuesto	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5
E _L							

Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo	1	200	400	600	800	1000	1200
Opuesto	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4
E _L							

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

EL= 1.7 Veh - izq 1.0 1.40
1.0 1.69
200.0 1.70

fLT= 0.591

TIPO DE CARRIL	E _R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha		f _{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18		0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33		0.75

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

ER= 1

fRT= 1.00 No hay giro a la derecha

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	48.0	volumen peatonos
Vpedg =	99.000	
OCCpedg =	0.050	
g =	32.00	
OCCy =	0.050	
Carril Recep	3	
Carril Vuelta	1	
Apbt =	0.970	
fRpb =	0.970	

S(oeste-1) =	1079.053	pc/hora/ln
S(oeste-1) =	1080.00	pc/hora/ln

S(oeste)= 2028.00 pc/hora/ln

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Cilindro	0	142	66	208	0.963	1080.00

fhv= 0.853

$$-V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp = 254.000 ADE/Hora/Accesso

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{C} \right) \text{ (Capacidad de Intersección semaforizada)}$$

Q=	524.000	ADE/Hora/Accesso
----	---------	------------------

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$d_1 = \frac{0.5 c \left[1 - \frac{v_{ei}}{c} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

d1 =	11.448	seg/veh
------	--------	---------

C =	66.0	Ciclo semaforico
gped =	32.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCCpedg =	0.000	
g =	32.00	
OCCy =	0.000	
Carni Recep	1	
Carni Vuelta	1	
=		
Apbt =	1.000	
fRpb =	1.000	No hay giro a la derecha

S(oeste-2) =	947.156	pc/hora/ln
S(oeste-2) =	948.00	pc/hora/ln

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 2 - Salida	85	108	0	193	0.894	948.00

fhv=	0.853
------	-------

$$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp = 254.000 ADE/Hora/Accesso

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{C} \right) \text{ (Capacidad de Intersección semaforizada)}$$

Q=	460.000	ADE/Hora/Accesso
----	---------	------------------

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$d_1 = \frac{0.5 c \left[1 - \frac{v_{ei}}{c} \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

d1 =	11.959	seg/veh
------	--------	---------

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (intervalo de análisis en el aforo)

d2 = 23.313 seg/veh

Entonces

di (oeste-1)= d1+d2

di (oeste-1)= 34.761 seg/veh

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (intervalo de análisis en el aforo)

d2 = 29.352 seg/veh

Entonces

di (oeste-2)= d1+d2

di (oeste-2)= 41.312 seg/veh

ACCESO NORTE

Acceso 3 - Carril 2			
N =	1 carril		
AVICHO DE	4 m	13.12336 ft	
AVICHO DE	13.12 ft		
Average Lane Width (ft)			
Adjustment Factor (f _L)			
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			

fw = 1.04

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.12

Ec = 2.50 Pc = 0.08

fhw = 0.733

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 0.67

fg = 0.997

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 1 maniobras de estacionamientos/h

fp = 0.895

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

N = 1 carriles
Nb = 60 buses que paran/h

fbb = 0.760

f_s = 0.9 en CBD
f_s = 1 en otras áreas

fa = 1.000

f_{LV} = 1 (Análisis de un solo Carril)

f_{LU} = 1.000

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase B la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase C la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 1 \quad Veh - lqz \quad 200.0 \quad 1.70 \quad 400.0 \quad 2.10$$

LT = 1.00 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase D la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

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

RT = 1.00 No hay giro a la derecha

Acceso 3 - Carril 3			
N =	1 carril		
AVICHO DE	3.8 m	12.467192 ft	
AVICHO DE	12.47 ft		
Average Lane Width (ft)			
Adjustment Factor (f _L)			
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.12

Ec = 2.50 Pc = 0.08

fhw = 0.733

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 0.67

fg = 0.997

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

fp = 1.000 Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
Nb = 0 buses que paran/h

fbb = 1.000 Sin paradero de buses

f_s = 0.9 en CBD
f_s = 1 en otras áreas

fa = 1.000

f_{LV} = 1 (Análisis de un solo Carril)

f_{LU} = 1.000

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase B la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase C la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 2.26 \quad Veh - lqz \quad 400.0 \quad 2.10 \quad 600.0 \quad 2.50$$

LT = 0.44

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase D la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

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

RT = 1.00 No hay giro a la derecha

Acceso 3 - Carril 4			
N =	1 carril		
AVICHO DE	3.78 m	12.4015752 ft	
AVICHO DE	12.40 ft		
Average Lane Width (ft)			
Adjustment Factor (f _L)			
Notes: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.			

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(P_T - 1) + P_B(P_B - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.12

Ec = 2.50 Pc = 0.08

fhw = 0.733

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = 0.67

fg = 0.997

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

fp = 1.000 Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
Nb = 0 buses que paran/h

fbb = 1.000 Sin paradero de buses

f_s = 0.9 en CBD
f_s = 1 en otras áreas

fa = 1.000

f_{LV} = 1 (Análisis de un solo Carril)

f_{LU} = 1.000

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase A la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase B la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase C la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 2.26 \quad Veh - lqz \quad 400.0 \quad 2.10 \quad 600.0 \quad 2.50$$

LT = 0.44

TIPO DE CARRIL	E	E ₂	E ₃
Clase D la izquierda con base protegida o sin oposición			
Un carril exclusivo o compartido	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40
Un carril compartido con presencia de flujo opuesto	1.00	0.40	0.40

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

RT = 1.00 No hay giro a la derecha

175 / 189

ACCESO SUR

Acceso 4 - Carril 1		
N =	1 carril	
Ancho de Carril	3.8 m	12.467192 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)
<10.0'		0.56
≥10.0–12.9		1.00
>12.9		1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = 3.00 \quad P_b = 0.16$$

$$E_c = 2.50 \quad P_c = 0.09$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -0.67$$

$$f_g = 1.003$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 4 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 0.880$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 70 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 0.720$$

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

Acceso 4 - Carril 2		
N =	1 carril	
Ancho de Carril	3.75 m	12.30315 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)
<10.0'		0.56
≥10.0–12.9		1.00
>12.9		1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = 3.00 \quad P_b = 0.16$$

$$E_c = 2.50 \quad P_c = 0.09$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -0.67$$

$$f_g = 1.003$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

Acceso 4 - Carril 3		
N =	1 carril	
Ancho de Carril	3.71 m	12.1719164 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)
<10.0'		0.56
≥10.0–12.9		1.00
>12.9		1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = 3.00 \quad P_b = 0.16$$

$$E_c = 2.50 \quad P_c = 0.09$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -0.67$$

$$f_g = 1.003$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

Acceso 4 - Carril 4		
N =	1 carril	
Ancho de Carril	5.06 m	16.6010504 ft
Average Lane Width (ft)		Adjustment Factor (f_w)
<10.0'		0.56
≥10.0–12.9		1.00
>12.9		1.04

Note: *Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1.04$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

$$E_b = 3.00 \quad P_b = 0.16$$

$$E_c = 2.50 \quad P_c = 0.09$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = -0.67$$

$$f_g = 1.003$$

$$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 1 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 0.895$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_g = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_g = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$$f_{LU} = 1 \text{ (Análisis de un solo Carril)}$$

$$f_{lu} = 1.000$$

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.09	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giro a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giro a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70
400.0 1.30

FLT= 1.00 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

FRT= 0.85

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatones
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
gp = 35.00
gu = 35.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.000
vo = 0.0 flujo opuesto
OCCy = 0.000
Carril Recep = 2
Carril Vuelta = 1
Apbt = 1.000
flpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 35.0 volumen peatones
Vpedg = 66.000
OCCpedg = 0.033
g = 35.00
OCCy = 0.033
Carril Recep = 2
Carril Vuelta = 1
Apbt = 0.980
flrbp = 0.980

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.09	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giro a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giro a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1 Veh - izq 200.0 1.70
400.0 1.30

FLT= 1.00 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1.18

FRT= 0.85

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatones
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
gp = 35.00
gu = 35.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.000
vo = 0.0 flujo opuesto
OCCy = 0.000
Carril Recep = 2
Carril Vuelta = 1
Apbt = 1.000
flpb = 1.000 No hay giro a la izquierda

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 35.0 volumen peatones
Vpedg = 66.000
OCCpedg = 0.033
g = 35.00
OCCy = 0.033
Carril Recep = 1
Carril Vuelta = 1
Apbt = 0.967
flrbp = 0.967

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.09	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giro a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giro a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.98 Veh - izq 200.0 1.70
400.0 1.98

FLT= 0.51

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

FRT= 1.00 No hay giro a la derecha

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 33.0 volumen peatones
Vpedg = 62.229
OCCpedg = 0.031
gp = 35.00
gu = 35.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.031
vo = 340.0 flujo opuesto
OCCy = 0.019
Carril Recep = 2
Carril Vuelta = 1
Apbt = 0.988
flpb = 0.988

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatones
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
g = 35.00
OCCy = 0.000
Carril Recep = 1
Carril Vuelta = 1
Apbt = 1.000
flrbp = 1.000 No hay giro a la derecha

TIPO DE CARRIL	E_L Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda	f_{LT}
Giro a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo compartido	1.09	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giro a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5

Giro a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto							
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4

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

EL= 1.81 Veh - izq 200.0 1.60
400.0 1.81

FLT= 0.55

TIPO DE CARRIL	E_R Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha	f_{RT}
Un carril exclusivo compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

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

ER= 1

FRT= 1.00 No hay giro a la derecha

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 33.0 volumen peatones
Vpedg = 62.229
OCCpedg = 0.031
gp = 35.00
gu = 35.00
gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.031
vo = 340.0 flujo opuesto
OCCy = 0.019
Carril Recep = 2
Carril Vuelta = 1
Apbt = 0.988
flpb = 0.988

C = 66.0 Ciclo semaforico
gped = 35.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatones
Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.000
g = 35.00
OCCy = 0.000
Carril Recep = 1
Carril Vuelta = 1
Apbt = 1.000
flrbp = 1.000 No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$

$$S(\text{sur-1}) = 686.374 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{sur-1}) = 687.00 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{sur}) = S(\text{sur-1}) + S(\text{sur-2}) + S(\text{sur-3}) + S(\text{sur-4})$$

$$S(\text{sur}) = 3070.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 4 - Casell 1	0	158	67	225	0.987	687.00

$$\text{Verde efectivo} = 35.00 \text{ seg}$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

$$V_p = 333.236 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$V_p = 334.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$S = 687.00 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{c} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

$$Q = 364.318 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = 365.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$X_i = 0.915$$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$$d_1 = 14.144 \text{ seg/veh}$$

$$d_2 = 9007 \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

$$T = 0.25 \text{ horas (intervalo de analisis en el aforo)}$$

$$d_2 = 88.573 \text{ seg/veh}$$

Entonces

$$d_i(\text{sur-1}) = d_1 + d_2$$

$$d_i(\text{sur-1}) = 102.717 \text{ seg/veh}$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$

$$S(\text{sur-2}) = 1068.704 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{sur-2}) = 1069.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 4 - Casell 2	0	182	31	213	0.888	1069.00

$$\text{Verde efectivo} = 35.00 \text{ seg}$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

$$V_p = 350.633 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$V_p = 351.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$S = 1069.00 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{c} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

$$Q = 566.894 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = 567.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$X_i = 0.619$$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$$d_1 = 10.838 \text{ seg/veh}$$

$$d_2 = 9007 \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

$$T = 0.25 \text{ horas (intervalo de analisis en el aforo)}$$

$$d_2 = 36.533 \text{ seg/veh}$$

Entonces

$$d_i(\text{sur-2}) = d_1 + d_2$$

$$d_i(\text{sur-2}) = 47.371 \text{ seg/veh}$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$

$$S(\text{sur-3}) = 651.000 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{sur-3}) = 651.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 4 - Casell 2	42	140	0	182	0.929	651.00

$$\text{Verde efectivo} = 35.00 \text{ seg}$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

$$V_p = 286.380 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$V_p = 287.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$S = 651.00 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{c} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

$$Q = 345.227 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = 346.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$X_i = 0.829$$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$$d_1 = 12.998 \text{ seg/veh}$$

$$d_2 = 9007 \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

$$T = 0.25 \text{ horas (intervalo de analisis en el aforo)}$$

$$d_2 = 69.577 \text{ seg/veh}$$

Entonces

$$d_i(\text{sur-3}) = d_1 + d_2$$

$$d_i(\text{sur-3}) = 82.575 \text{ seg/veh}$$

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{LPb} f_{RPb}$$

$$S(\text{sur-4}) = 662.863 \text{ pc/hora/ln}$$

$$S(\text{sur-4}) = 663.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO 4 - Casell 2	48	0	0	48	0.923	663.00

$$\text{Verde efectivo} = 35.00 \text{ seg}$$

$$f_{hv} = 0.684$$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

$$V_p = 76.020 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$V_p = 77.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$S = 663.00 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = S_i \left(\frac{v_{ei}}{c} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

$$Q = 351.591 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$Q = 352.000 \text{ ADE/Hora/Acceso}$$

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$$X_i = 0.219$$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{v_{ei}}{c} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$$d_1 = 8.236 \text{ seg/veh}$$

$$d_2 = 9007 \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

$$T = 0.25 \text{ horas (intervalo de analisis en el aforo)}$$

$$d_2 = 7.477 \text{ seg/veh}$$

Entonces

$$d_i(\text{sur-2}) = d_1 + d_2$$

$$d_i(\text{sur-2}) = 15.713 \text{ seg/veh}$$

NIVEL DE SERVICIO																		
$d_I = \frac{\sum_{i=1}^I (d_i v_{p_i})}{\sum_{i=1}^I (v_{p_i})}$																		
$d_I = \frac{d_i(A. Sur) v_{p(A. Sur)} + d_i(A. Oeste) v_{p(A. Oeste)} + d_i(A. Este) v_{p(A. Este)}}{v_{p(A. Sur)} + v_{p(A. Este)} + v_{p(A. Oeste)}}$																		
		di	Vp	di x Vp														
Acceso 1 - Carril 1	este-1	25.32	217.00	5,494.38														
Acceso 1 - Carril 2	este-2	31.74	199.00	6,315.61														
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1	34.76	254.00	8,829.24														
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2	41.31	254.00	10,493.15														
Acceso 3 - Carril 2	norte-2	21.48	170.00	3,652.01														
Acceso 3 - Carril 3	norte-3	52.74	213.00	11,234.03														
Acceso 3 - Carril 4	norte-4	82.63	268.00	22,143.99														
Acceso 4 - Carril 1	sur-1	102.72	334.00	34,307.43														
Acceso 4 - Carril 2	sur-2	47.37	351.00	16,627.26														
Acceso 4 - Carril 3	sur-3	82.58	287.00	23,699.05														
Acceso 4 - Carril 4	sur-4	15.71	77.00	1,209.90														
Acceso 3																		
di=		54.880	seg/veh															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Servicio</th><th>Demora por Control (Segundos/Vehiculos)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>≤ 10</td></tr> <tr> <td>B</td><td>> 10 - 20</td></tr> <tr> <td>C</td><td>> 20 - 35</td></tr> <tr> <td>D</td><td>> 35 - 55</td></tr> <tr> <td>E</td><td>> 55 - 80</td></tr> <tr> <td>F</td><td>> 80</td></tr> </tbody> </table>					Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehiculos)	A	≤ 10	B	> 10 - 20	C	> 20 - 35	D	> 35 - 55	E	> 55 - 80	F	> 80
Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehiculos)																	
A	≤ 10																	
B	> 10 - 20																	
C	> 20 - 35																	
D	> 35 - 55																	
E	> 55 - 80																	
F	> 80																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Servicio</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td></tr> </tbody> </table>					Nivel de Servicio	D												
Nivel de Servicio																		
D																		

ANEXO N° 16:
Propuesta de Mejora en la Intersección N° 2 – Av. San
Luis y la Av. Del Aire

Datos:				
	ESTE	OESTE	NORTE	SUR
	Acceso 1	Acceso 2	Acceso 3	Acceso 4
Carril 1	876.0	1330.0	1120.0	1270.0
Carril 2	376.0	1212.0	1112.0	879.0
Carril 3	254.0			437.0
%Buses	8.234%	4.799%	6.332%	4.988%
%Camiones	10.425%	12.825%	4.268%	3.596%
Pendiente	1.843%	-1.843%	-1.458%	1.458%
Eb =	3.00	autos/bus		
Ec =	2.50	autos/camion		
Sb=	1900.00	pc/hora/ln		
C =	60.00	ciclo semaforico		
V fase 1 =	28.00	tiempo de verde en fase 1 (E - O)		
V fase 2 =	35.00	tiempo de verde en fase 2 (N - S)		

C = 60.0 Ciclo semaforico	C = 60.0 Ciclo semaforico	C = 60.0 Ciclo semaforico
gped = 28.00 Tiempo de verde	gped = 28.00 Tiempo de verde	gped = 28.00 Tiempo de verde
Vped = 0.0 volumen peatonos	Vped = 0.0 volumen peatonos	Vped = 57.0 volumen peatonos
Vpedg = 0.000	Vpedg = 0.000	Vpedg = 122.143
OCCpedg = 0.000	OCCpedg = 0.000	OCCpedg = 0.061
gp = 28.00	gp = 28.00	gp = 28.00
gu = 28.00	gu = 28.00	gu = 28.00
gq = gp-gu 0.00	gq = gp-gu 0.00	gq = gp-gu 0.00
OCCpedu = 0.000	OCCpedu = 0.000	OCCpedu = 0.061
vo = 0.0 flujo opuesto	vo = 0.0 flujo opuesto	vo = 289.0 flujo opuesto
OCCy = 0.000	OCCy = 0.000	OCCy = 0.041
Carri Recep 1	Carri Recep 3	Carri Recep 2
Carri Vuelta 1	Carri Vuelta 1	Carri Vuelta 1
Apbt = 1.000	Apbt = 1.000	Apbt = 0.976
fLpb = 1.000 No hay giro a la izquierda	fLpb = 1.000 No hay giro a la izquierda	fLpb = 0.976
C = 60.0 Ciclo semaforico	C = 60.0 Ciclo semaforico	C = 60.0 Ciclo semaforico
gped = 28.00 Tiempo de verde	gped = 28.00 Tiempo de verde	gped = 28.00 Tiempo de verde
Vped = 59.0 volumen peatonos	Vped = 0.0 volumen peatonos	Vped = 0.0 volumen peatonos
Vpedg = 126.429	Vpedg = 0.000	Vpedg = 0.000
OCCpedg = 0.063	OCCpedg = 0.000	OCCpedg = 0.000
g = 28.00	g = 28.00	g = 28.00
OCCy = 0.063	OCCy = 0.000	OCCy = 0.000
Carri Recep 2	Carri Recep 1	Carri Recep 1
Carri Vuelta 1	Carri Vuelta 1	Carri Vuelta 1
Apbt = 0.962	Apbt = 1.000	Apbt = 1.000
fRpb = 0.962	fRpb = 1.000 No hay giro a la derecha	fRpb = 1.000 No hay giro a la derecha
$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LR} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$	$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LR} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$	$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LR} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$
S(este-1) = 1161.971 pc/hora/ln	S(este-2) = 1424.991 pc/hora/ln	S(este-3) = 801.892 pc/hora/ln
S(este-1) = 1162.00 pc/hora/ln	S(este-2) = 1425.00 pc/hora/ln	S(este-3) = 802.00 pc/hora/ln
S(este)= S(este-1)+S(este-2)+S(este-3)		
S(este)= 3389.00 pc/hora/ln		
GRADO DE SATURACION	GRADO DE SATURACION	GRADO DE SATURACION
C = 60.00 ciclo semaforico	C = 60.00 ciclo semaforico	C = 60.00 ciclo semaforico
Izquierda Centro Derecha VHMD FHMD Saturacion	Izquierda Centro Derecha VHMD FHMD Saturacion	Izquierda Centro Derecha VHMD FHMD Saturacion
Acceso 1 - Camion 1 0 128 37 165 0.897 1162.00	Acceso 1 - Camion 2 0 60 0 60 0.882 1425.00	Acceso 1 - Camion 3 40 0 0 40 0.909 802.00
Verde efectivo = 28.00 seg	Verde efectivo = 28.00 seg	Verde efectivo = 28.00 seg
fhw = 0.757	fhw = 0.757	fhw = 0.757
$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)	$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)	$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)
Vp = 243.003 ADE/Hora/Acceso	Vp = 89.868 ADE/Hora/Acceso	Vp = 58.132 ADE/Hora/Acceso
Vp = 244.000 ADE/Hora/Acceso	Vp = 90.000 ADE/Hora/Acceso	Vp = 59.000 ADE/Hora/Acceso
S = 1162.00 ADE/Hora/Acceso	S = 1425.00 ADE/Hora/Acceso	S = 802.00 ADE/Hora/Acceso
$Q_i = S_i \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)	$Q_i = S_i \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)	$Q_i = S_i \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)
Qi = 542.267 ADE/Hora/Acceso	Qi = 665.000 ADE/Hora/Acceso	Qi = 374.267 ADE/Hora/Acceso
Qi = 543.000 ADE/Hora/Acceso	Qi = 665.000 ADE/Hora/Acceso	Qi = 375.000 ADE/Hora/Acceso
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)	$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)	$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)
Xi = 0.449	Xi = 0.135	Xi = 0.157
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{f_{sat}}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)	$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{f_{sat}}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)	$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{f_{sat}}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{f_{sat}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)
d1 = 10.798 seg/veh	d1 = 9.109 seg/veh	d1 = 9.210 seg/veh
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$	$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$	$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$
T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)	T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)	T = 0.25 horas (Intervalo de analisis en el aforo)
d2 = 22.448 seg/veh	d2 = 4.640 seg/veh	d2 = 5.521 seg/veh
Entonces	Entonces	Entonces
d1(ESTE-1)= d1+d2	d1(ESTE-2)= d1+d2	d1(ESTE-3)= d1+d2
d1(ESTE-1)= 33.246 seg/veh	d1(ESTE-2)= 13.749 seg/veh	d1(ESTE-3)= 14.730 seg/veh

ACCESO OESTE

Acceso 2 - Carril 1

N = 1 carril
Ancho de C_{carril} = 3.36 m 11.0236224 ft
11.02 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0'	0.96
≥10.0–12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: ^a Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
Ec = 2.50 Pc = 0.13

fHV = 0.776

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.84

fg = 1.009

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

fp = 1.000 Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
Nb = 0 buses que paran/h

fbb = 1.000 Sin paradero de buses

$f_s = 0.9$ en CBD
 $f_s = 1$ en otras áreas

fa = 1.000

$f_{LV} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu = 1.000

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto								
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200	
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5	
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto								
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200	
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4	

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL= 1} \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 200.0 & 1.70 \\ 400.0 & 1.30 \\ & 2.10 \end{matrix}$$

fLT = 1.000 No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha E_R	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \quad \text{ER= 1.18}$$

fRT = 0.85

Acceso 2 - Carril 2

N = 1 carril
Ancho de C_{carril} = 3.36 m 11.0236224 ft
11.02 ft

Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)
<10.0'	0.96
≥10.0–12.9	1.00
>12.9	1.04

Note: ^a Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

fw = 1

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \text{ (Factor de Vehículos Pesados)}$$

Eb = 3.00 Pb = 0.05
Ec = 2.50 Pc = 0.13

fHV = 0.776

$$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$$

%G = -1.84

fg = 1.009

$$f_P = \frac{N - 0.1 \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$$

N = 1 carriles
Nm = 0 maniobras de estacionamientos/h

fp = 1.000 Sin Estacionamiento

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

N = 1 carriles
Nb = 0 buses que paran/h

fbb = 1.000 Sin paradero de buses

$f_s = 0.9$ en CBD
 $f_s = 1$ en otras áreas

fa = 1.000

$f_{LV} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

flu = 1.000

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda E_L	f_{LT}
Giros a la izquierda con fase protegida o sin oposición		
Un carril exclusivo o compartido	1.05	0.95
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.09	0.92
Calles de un solo sentido o intersecciones en T		
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exc. o compartidos	1.33	0.75

Giros a la izquierda carril compartido con presencia de flujo opuesto								
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200	
E_L	1.4	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	4.5	
Giros a la izquierda carril exclusivo con presencia de flujo opuesto								
Flujo Opuesto	1	200	400	600	800	1000	1200	
E_L	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	4	

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad \text{EL= 1.7} \quad \text{Veh - izq} \quad \begin{matrix} 1.0 & 1.40 \\ 200.0 & 1.68 \\ & 1.70 \end{matrix}$$

fLT = 0.595

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha E_R	f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.18	0.85
Dos o más carriles exclusivos o compartidos	1.33	0.75

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \quad \text{ER= 1}$$

fRT = 1.00 No hay giro a la derecha

$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$					
T =	0.25	horas (intervalo de análisis en el aforo)				T =	0.25	horas (intervalo de análisis en el aforo)			
d2 =	38.381	seg/veh				d2 =	55.858	seg/veh			
Entonces						Entonces					
di (oeste-1)=	d1+d2					di (oeste-2)=	d1+d2				
di (oeste-1)=	50.304	seg/veh				di (oeste-2)=	68.813	seg/veh			

ACCESO NORTE

Acceso 3 - Carril 1												
N =	1 carril											
Ancho de Carril	3.34 m	10.9580056 ft										
	10.96 ft											
<table><tr><th>Average Lane Width (ft)</th><th>Adjustment Factor (f_w)</th></tr><tr><td><10.0*</td><td>0.96</td></tr><tr><td>≥10.0–12.9</td><td>1.00</td></tr><tr><td>>12.9</td><td>1.04</td></tr></table>					Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)	<10.0*	0.96	≥10.0–12.9	1.00	>12.9	1.04
Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)											
<10.0*	0.96											
≥10.0–12.9	1.00											
>12.9	1.04											
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.												
fw =	1											
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)												
Eb =	3.00	Pb =	0.06									
Ec =	2.50	Pc =	0.04									
fhv =	0.840											
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$												
%G =	-1.46											
fg =	1.007											
$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$												
N =	1 carriles											
Nm =	5 maniobras de estacionamientos/h											
fp =	0.875											
$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$												
N =	1 carriles											
Nb =	0 buses que paran/h											
fbb =	1.000	Sin paradero de buses										
<table><tr><td>$f_o = 0.9$ en CBD</td></tr><tr><td>$f_o = 1$ en otras áreas</td></tr></table>					$f_o = 0.9$ en CBD	$f_o = 1$ en otras áreas						
$f_o = 0.9$ en CBD												
$f_o = 1$ en otras áreas												
fa =	1.000											
$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)												
flu =	1.000											

Acceso 3 - Carril 2												
N =	1 carril											
Ancho de Carril	3.33 m	10.9251972 ft										
	10.93 ft											
<table><tr><th>Average Lane Width (ft)</th><th>Adjustment Factor (f_w)</th></tr><tr><td><10.0*</td><td>0.96</td></tr><tr><td>≥10.0–12.9</td><td>1.00</td></tr><tr><td>>12.9</td><td>1.04</td></tr></table>					Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)	<10.0*	0.96	≥10.0–12.9	1.00	>12.9	1.04
Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f_w)											
<10.0*	0.96											
≥10.0–12.9	1.00											
>12.9	1.04											
Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.												
fw =	1											
$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$ (Factor de Vehículos Pesados)												
Eb =	3.00	Pb =	0.06									
Ec =	2.50	Pc =	0.04									
fhv =	0.840											
$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$												
%G =	-1.46											
fg =	1.007											
$f_P = \frac{N - 0.1 - \frac{18Nm}{3600}}{N} \geq 0.050$												
N =	1 carriles											
Nm =	0 maniobras de estacionamientos/h											
fp =	1.000	Sin Estacionamiento										
$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4N_b}{3600}}{N} \geq 0.050$												
N =	1 carriles											
Nb =	0 buses que paran/h											
fbb =	1.000	Sin paradero de buses										
<table><tr><td>$f_o = 0.9$ en CBD</td></tr><tr><td>$f_o = 1$ en otras áreas</td></tr></table>					$f_o = 0.9$ en CBD	$f_o = 1$ en otras áreas						
$f_o = 0.9$ en CBD												
$f_o = 1$ en otras áreas												
fa =	1.000											
$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)												
flu =	1.000											

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3 - Carretera 1	0	103	52	155	0.861	1128.00
Verde efectivo =		35.00 seg				
fhv=		0.840				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		214.346 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		215.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		1128.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		658.000 ADE/Hora/Acceso				
Q=		658.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.327				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		6.435 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		13.920 seg/veh				
Entonces						
di (oeste-2)=		d1+d2				
di (oeste-2)=		20.355 seg/veh				

GRADO DE SATURACION						
	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
Acceso 3 - Carretera 2	20	106	0	126	0.875	878.00
Verde efectivo =		35.00 seg				
fhv=		0.840				
$V_P = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})}$ (Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados)						
Vp =		171.455 ADE/Hora/Acceso				
Vp =		172.000 ADE/Hora/Acceso				
S=		878.00 ADE/Hora/Acceso				
$Q = S_i \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)$ (Capacidad de Intersección semaforizada)						
Q=		512.167 ADE/Hora/Acceso				
Q=		513.000 ADE/Hora/Acceso				
$X_i = \frac{V_p}{Q}$ (Grado de Saturación)						
Xi =		0.335				
$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)^2 \right]}{1 - [X_i] \left(\frac{V_{ei}}{C} \right)}$ (Demora Uniforme)						
d1 =		6.475 seg/veh				
$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$						
T =		0.25 horas (intervalo de analisis en el aforo)				
d2 =		14.435 seg/veh				
Entonces						
di (oeste-2)=		d1+d2				
di (oeste-2)=		20.910 seg/veh				

ACCESO SUR

Acceso 4 - Carre 1

N =	1 carril	
	3.40 m	11.154856 ft
Ancho de Carre 1	11.15 ft	
Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f _L)	
	0.96	
	>10.0-12.9	1.00
	>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \quad (\text{Factor de Vehículos Pesados})$$

$$E_b = 3.00 \text{ Pb} = 0.05$$

$$E_c = 2.50 \text{ Pc} = 0.04$$

$$f_{hv} = 0.867$$

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = 1.46$$

$$f_g = 0.993$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 2 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 0.890$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_a = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_a = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

Acceso 4 - Carre 2

N =	1 carril	
	3.34 m	10.9580056 ft
Ancho de Carre 2	10.96 ft	
Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f _L)	
	0.96	
	>10.0-12.9	1.00
	>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \quad (\text{Factor de Vehículos Pesados})$$

$$E_b = 3.00 \text{ Pb} = 0.05$$

$$E_c = 2.50 \text{ Pc} = 0.04$$

$$f_{hv} = 0.867$$

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = 1.46$$

$$f_g = 0.993$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_a = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_a = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

Acceso 4 - Carre 3

N =	1 carril	
	3.06 m	10.0393704 ft
Ancho de Carre 3	10.04 ft	
Average Lane Width (ft)	Adjustment Factor (f _L)	
	0.96	
	>10.0-12.9	1.00
	>12.9	1.04

Note: * Factors apply to average lane widths of 8.0 ft or more.

$$f_w = 1$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1)} \quad (\text{Factor de Vehículos Pesados})$$

$$E_b = 3.00 \text{ Pb} = 0.05$$

$$E_c = 2.50 \text{ Pc} = 0.04$$

$$f_{hv} = 0.867$$

$$f_s = 1 - \frac{\%G}{200}$$

$$\%G = 1.46$$

$$f_g = 0.993$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nm = 0 \text{ maniobras de estacionamientos/h}$$

$$f_p = 1.000 \text{ Sin Estacionamiento}$$

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

$$N = 1 \text{ carriles}$$

$$Nb = 0 \text{ buses que paran/h}$$

$$f_{bb} = 1.000 \text{ Sin paradero de buses}$$

$$f_a = 0.9 \text{ en CBD}$$

$$f_a = 1 \text{ en otras áreas}$$

$$f_a = 1.000$$

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 1 \quad Veh - izq \quad 200.0 \quad 1.70 \quad 400.0 \quad 2.10$$

$ELT = 1.00$ No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha						f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

$$f_{RT} = \frac{1}{E_R} \quad ER = 1.18$$

$ERT = 0.85$

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCVpedg =	0.000	
g =	35.00	
g =	35.00	
g = g - g	0.00	
OCVpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCV =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	60.0	volumen peatones
Vpedg =	102.857	
OCVpedg =	0.051	
g =	35.00	
OCV =	0.051	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.969	
flpb =	0.969	

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-1) =	1195.347	pc/hora/ln
S(sur-3) =	1196.00	pc/hora/ln

$$S(sur) = S(sur-1) + S(sur-2) + S(sur-3) = 3820.00 \text{ pc/hora/ln}$$

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO =	0	144	25	169	0.828	1196.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$f_{HV} = 0.867$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	235.477	ADE/Hora/Acceso
Vp =	236.000	ADE/Hora/Acceso

S = 1196.00 ADE/Hora/Acceso

$$Q = S_i \left(\frac{V_p}{C} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

Q =	697.667	ADE/Hora/Acceso
Q =	698.000	ADE/Hora/Acceso

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$X_i = 0.338$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_p}{C} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$d_1 = 6.488 \text{ seg/veh}$

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (intervalo de análisis en el aforo)

$d_2 = 14.608 \text{ seg/veh}$

Entonces

$d_i(sur-1)=$	$d1+d2$	
$d_i(sur-1)=$	21.096	seg/veh

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 1 \quad Veh - izq \quad 200.0 \quad 1.70 \quad 400.0 \quad 2.10$$

$ELT = 1.00$ No hay giro a la izquierda

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha						f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

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

$ERT = 1.00$ No hay giro a la derecha

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCVpedg =	0.000	
g =	35.00	
g =	35.00	
g = g - g	0.00	
OCVpedu =	0.000	
vo =	0.0	flujo opuesto
OCV =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la izquierda

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCVpedg =	0.000	
g =	35.00	
OCV =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-2) =	1634.870	pc/hora/ln
S(sur-2) =	1635.00	pc/hora/ln

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO =	0	102	0	102	0.823	1635.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$f_{HV} = 0.867$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	142.986	ADE/Hora/Acceso
Vp =	143.000	ADE/Hora/Acceso

S = 1635.00 ADE/Hora/Acceso

$$Q = S_i \left(\frac{V_p}{C} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

Q =	953.750	ADE/Hora/Acceso
Q =	954.000	ADE/Hora/Acceso

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$X_i = 0.150$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_p}{C} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$d_1 = 5.707 \text{ seg/veh}$

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (intervalo de análisis en el aforo)

$d_2 = 5.219 \text{ seg/veh}$

Entonces

$d_i(sur-2) =$	$d_1 + d_2$
$d_i(sur-2) =$	10.926 seg/veh

$f_{LU} = 1$ (Análisis de un solo Carril)

$f_{LU} = 1.000$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la izquierda con fase protegida a sus aperturas						f_{LU}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
Calles de un solo sentido o intersecciones en T	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad EL = 1.61 \quad Veh - izq \quad 200.0 \quad 1.60 \quad 400.0 \quad 2.10$$

$ELT = 0.62$

TIPO DE CARRIL	Equivalentes ADE para vehículos de giro a la derecha						f_{RT}
Un carril exclusivo o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95
De 0 a más carriles o compartido	1.45	1.7	2.1	2.5	3.1	3.7	0.95

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

$ERT = 1.00$ No hay giro a la derecha

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	63.0	volumen peatones
Vpedg =	108.000	
OCVpedg =	0.054	
g =	35.00	
g =	35.00	
g = g - g	0.00	
OCVpedu =	0.054	
vo =	209.0	flujo opuesto
OCV =	0.040	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	0.976	
flpb =	0.976	

C =	60.0	Ciclo semaforico
gped =	35.00	Tiempo de verde
Vped =	0.0	volumen peatones
Vpedg =	0.000	
OCVpedg =	0.000	
g =	35.00	
OCV =	0.000	
Carril Recep =	2	
Carril Vuelta =	1	
Apbt =	1.000	
flpb =	1.000	No hay giro a la derecha

$$S = S_0 f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_{LT} f_{RT} f_{Lpb} f_{Rpb}$$

S(sur-3) =	988.686	pc/hora/ln
S(sur-3) =	989.00	pc/hora/ln

GRADO DE SATURACION

	Izquierda	Centro	Derecha	VHMD	FHMD	Saturacion
ACCESO =	53	0	0	53	0.828	989.00

Verde efectivo = 35.00 seg

$f_{HV} = 0.867$

$$V_p = \frac{VHMD}{(FHMD)(f_{HV})} \quad (\text{Tasa o Flujo durante los 15 minutos más cargados})$$

Vp =	73.848	ADE/Hora/Acceso
Vp =	74.000	ADE/Hora/Acceso

S = 989.00 ADE/Hora/Acceso

$$Q = S_i \left(\frac{V_p}{C} \right) \quad (\text{Capacidad de Intersección semaforizada})$$

Q =	576.917	ADE/Hora/Acceso
Q =	577.000	ADE/Hora/Acceso

$$X_i = \frac{V_p}{Q} \quad (\text{Grado de Saturación})$$

$X_i = 0.128$

$$d_1 = \frac{0.5 C \left[1 - \left(\frac{X_i}{C} \right) \right]^2}{1 - [X_i] \left(\frac{V_p}{C} \right)} \quad (\text{Demora Uniforme})$$

$d_1 = 5.629 \text{ seg/veh}$

$$d_2 = 900T \left[(X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{4X_i}{CT}} \right]$$

T = 0.25 horas (intervalo de análisis en el aforo)

$d_2 = 4.365 \text{ seg/veh}$

Entonces

di (sur-3)=	d1+d2	
di (sur-3)=	9.994	seg/veh

NIVEL DE SERVICIO

$$d_I = \frac{\sum_{i=1}^I (d_i V_p)}{\sum_{i=1}^I (V_p)}$$

$$d_I = \frac{d_i (A. Sur) v_p(A. Sur) + d_i (A. Oeste) v_p(A. Oeste) + d_i (A. Este) v_p(A. Este)}{v_p(A. Sur) + v_p(A. Este) + v_p(A. Este)}$$

		di	Vp	di x Vp
Acceso 1 - Carril 1	este-1	33.25	244.00	8,111.92
Acceso 1 - Carril 2	este-2	13.75	90.00	1,237.40
Acceso 1 - Carril 3	este-3	14.73	59.00	869.09
Acceso 2 - Carril 1	oeste-1	50.30	346.00	17,405.08
Acceso 2 - Carril 2	oeste-2	68.81	294.00	20,230.97
Acceso 3 - Carril 1	norte-1	20.36	215.00	4,376.34
Acceso 3 - Carril 2	norte-2	20.91	172.00	3,596.52
Acceso 4 - Carril 1	sur-1	21.10	236.00	4,978.69
Acceso 4 - Carril 2	sur-2	10.93	143.00	1,562.41
Acceso 4 - Carril 3	sur-3	9.99	74.00	739.59

Nivel de Servicio	Demora por Control (Segundos/Vehiculos)
A	≤ 10
B	> 10 - 20
C	> 20 - 35
D	> 35 - 55
E	> 55 - 80
F	> 80

di= 33.694 seg/veh

Nivel de Servicio

C