

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



TESIS

**“INFLUENCIA DEL CONGESTIONAMIENTO
VEHICULAR EN EL NIVEL DE SERVICIO DEL
CRUCE AVENIDA MORALES DUÁREZ CON
AVENIDA ELMER FAUCETT, CALLAO 2023”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA CIVIL**

Autor: Bach. Jannet Rossy Elescano Bravo

Asesor: Dr. Ing. Javier Amador Navarro Veliz

Mag. Ing. David Ramos Piñas

Línea de Investigación: Transporte y Urbanismo

Lima – Perú

2024

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

.....
Dr. Rubén Dario Tapia Silguera
Presidente

.....
Mag. Ing. Larrazábal Sánchez Lidia Benigna
Jurado

.....
Mag. Ing. Sánchez Mattos Waldir Alexis
Jurado

.....
Mag. Ing. Zuñiga Almonacid Erika
Genoveva

.....
Mag. Ing. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

DEDICATORIA

A mi madre Ana Bravo, esta tesis es el resultado de tu amor, apoyo y sacrificio a lo largo de mi formación académica, tus palabras de aliento, tu paciencia, ejemplo y tu perseverancia constante han sido mi fuerza e inspiración para lograr mis metas y objetivos.

Bach. Jannet Rossy Elescano Bravo

AGRADECIMIENTO

A mi querido Ejército del Perú, a la prestigiosa arma de ingeniería por brindarme las herramientas para el desarrollo de la presente tesis, a mis asesores quienes contribuyeron con sugerencias valiosas, dándome sus críticas constructivas para lograr alcanzar las metas y objetivos trazados.

Bach. Jannet Rossy Elescano Bravo

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0079 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **TESIS**; Titulado:

INFLUENCIA DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL NIVEL DE SERVICIO DEL CRUCE AVENIDA MORALES DUÁREZ CON AVENIDA ELMER FAUCETT, CALLAO 2023

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **BACH. ELESCANO BRAVO JANNET ROSSY**

Facultad : **INGENIERÍA**

Escuela Académica : **INGENIERÍA CIVIL**

Asesor(a) Metodología : **DR. JAVIER AMADOR NAVARRO VELIZ**

Asesor(a) Temático : **MG. DAVID RAMOS PIÑAS**

Fue analizado con fecha **14/02/2024**; con **94 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **12 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 19 de febrero de 2024.



DR. HILARIO ROMERO GIRON
JEFE (e)

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento	iii
Introducción.....	1
Contenido.....	v
Resumen	x
Capítulo I: Planteamiento del problema	1
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Delimitación del problema.....	4
1.3. Formulación del problema	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos.....	6
1.4. Justificación	7
1.4.1. Justificación social.....	7
1.4.2. Justificación teórica	7
1.4.3. Justificación metodológica	7
1.4.4. Delimitaciones	8
1.5. Objetivos.....	8
1.5.1. Objetivo general	8
1.5.2. Objetivos específicos.....	8
Capítulo II: Marco teórico	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. Congestión vehicular	12
2.2.2. Aforo vehicular.....	12

2.2.3. Ciclo semafórico.....	13
2.2.4. Capacidad vial	15
2.2.5. Nivel de servicio	15
2.2.6. Demoras.....	17
2.2.7. Metodología HCM para intersecciones semaforizadas	17
2.3. Marco conceptual.....	19
Capítulo III: Hipótesis	20
3.1. Hipótesis general.....	20
3.2. Hipótesis específicas	20
3.3. Variables.....	20
3.3.1. Definición conceptual de las variables	20
3.3.2. Definición operacional de las variables.....	21
3.3.3. Operacionalización de las variables	21
Capítulo IV: Metodología	23
4.1. Método de investigación.....	23
4.2. Tipo de investigación	23
4.3. Nivel de investigación.....	23
4.4. Diseño de investigación	24
4.5. Población y muestra.....	24
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
4.7. Procesamiento de la información.....	26
4.8. Técnicas y análisis de datos	26
Capítulo V: Resultados	27
5.1. Descripción del diseño tecnológico	27
5.2. Descripción de resultados	27
5.2.1. Análisis del Volumen horario de máxima demanda (VHMD)	27

5.2.2. Análisis de los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.	45
5.2.3. Percepción de los usuarios respecto al nivel de servicio actual en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett.	47
5.3. Contratación de hipótesis	50
Capítulo VI: Análisis y Discusión de Resultados	52
Conclusiones.....	53
Recomendaciones	54
Referencias	55
Anexos	58

Índice de tablas

Tabla 1 Niveles de Servicio en intersecciones.....	16
Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables	22
Tabla 3 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett - Lima(N).	29
Tabla 4 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett -Callao (S), Veh mixtos/h.....	31
Tabla 5 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett-Base Naval (S), Veh mixtos/h	33
Tabla 6 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en la Línea Amarilla, Veh mixtos/h	35
Tabla 7 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el en el Morales Duarez (O), Veh mixtos/h.....	37
Tabla 8 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el en el Morales Duarez (O-S), Veh mixtos/h.....	39
Tabla 9 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duarez (E), Veh mixtos/h.....	41
Tabla 10 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duarez (EN), Veh mixtos/h.....	43
Tabla 11 Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duarez (ON), Veh mixtos/h	45
Tabla 12 Vehículos mixtos máximo contabilizados en los intervalos de 15 min en cada uno de los ciclos de los semáforos.....	46
Tabla 13 Ciclos semaforicos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.....	47

Índice de figuras

Figura 1 Mapa del Perú	5
Figura 2 Mapa de Lima	5
Figura 3 Ubicación de la intersección de estudio	6
Figura 4 Ciclo semafórico de una intersección en T	14
Figura 5 Metodología de evaluación de una intersección semaforizada	18
Figura 6 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett - Lima(N-S), Veh mixtos/h.....	28
Figura 7 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett -Callao (S-N), Veh mixtos/h.....	30
Figura 8 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett -Base Naval (N-O), Veh mixtos/h.....	32
Figura 9 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Línea Amarilla (S-E), Veh mixtos/h	34
Figura 10 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-E) Veh mixtos/h	36
Figura 11 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-S), Veh mixtos/h.....	38
Figura 12 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (E-O), Veh mixtos/h	40
Figura 13 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (E-N), Veh mixtos/h	42
Figura 14 Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-N), Veh mixtos/h.....	44
Figura 15 Tiempos de duración de cambio de las luces por semáforos	46
Figura 16 Propósito de viaje.....	47
Figura 17 Frecuencia de tránsito por la intercepción	48
Figura 18 Tipo de vehículo en el que se desplaza	48
Figura 19 ¿Cuánto tiempo suele esperar para atravesar la intercepción?.....	49
Figura 20 ¿Cómo le parece el desempeño de la intercepción?.....	49

RESUMEN

La investigación se centró en las avenidas Elmer Faucett y Vicente Morales Duárez, al encontrarse en el punto de intersección, manejan un gran volumen de vehículos evidenciándose una gran sobresaturación vehicular, lo que suele causar incomodidad en los usuarios, es por ello, que se presentó como problema general, ¿Cómo influye el congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023?, con el objetivo evaluar la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023. Se empleó una investigación aplicada, alcance descriptivo, enfoque cuantitativo y diseño de la investigación no experimental en el que se aplicó la técnica de la observación y la encuesta para un total de la muestra 384 usuarios. Entre los resultados, se determinó que los días lunes hay mayor flujo vehicular, en promedio el volumen horario de máxima demanda (VHMD) fue de 3540 Veh mixtos/h en el horario de 3:00pm a 8:00pm en el carril de Faucett - Lima(N-S), 3557 Veh mixtos/h en el horario de 6:00am a 11:00am y 5:00pm a 8:00pm por la Faucett- El Callao (S-N), de 634 Veh mixtos/h por Faucett-Base Naval (N-O) y con mayor recurrencia en el acceso de 5:00pm-8:00pm por 76 Veh mixtos/h en el horario de 5:00pm a 6:00pm en la Faucett-Línea Amarilla (S-E), 577 Veh mixtos/h en el horario de 1:00am a 2:00pm por la Morales Duárez (O-E), 52 Veh mixtos/h en el horario de 5:00pm a 6:00pm por la Morales Duárez (O-S), 301 Veh mixtos/h en el horario de 8:00am a 9:00am Morales Duárez (E-O), 213 Veh mixtos/h en el horario de 8:00am a 9:00am y de 50 Veh mixtos/h en el acceso en horario de 8:00am a 9:00am por Morales Duárez (O-N). EL total del ciclo de la intercepción se registró de 1865 segundos. De acuerdo, a la encuesta la espera para atravesar la intercepción de 8 a 10 min, en la cual la mayoría de los usuarios afirmaron que usa la vía por razones laborales. Según la percepción de los usuarios el nivel de servicio según el manual de carretera corresponde a una categoría E (de acuerdo a los hombres) y F (de acuerdo a las femeninas) . Se concluye que, el tráfico vehicular en esta intercepción es alto, especialmente durante las horas pico generando congestionamiento vehicular y afectando el nivel de servicio de la intercepción. Por lo que se recomienda presentar acciones en la planificación urbana considerando la movilidad y el transporte como factores clave y llevar a cabo una propuesta de alternativa más eficiente y sostenible al transporte.

Palabras claves: congestionamiento vehicular, intercepción, percepción de los usuarios, ciclo semafórico, nivel de servicio.

Abstrac

The research focused on Elmer Faucett and Vicente Morales Duárez avenues, being at the intersection point, they handle a large volume of vehicles evidencing a great vehicular oversaturation, which usually causes discomfort to users, that is why, it was presented as the objective to evaluate the influence of vehicular congestion on the level of service of Morales Duárez and Elmer Faucett avenues, Callao 2023. An applied research, descriptive scope, quantitative approach and non-experimental research design was used in which the observation and survey technique was applied to a total sample of 384 users. Among the results, it was determined that on Mondays there is greater vehicular flow, on average the maximum hourly volume of demand (VHMD) was 3540 mixed vehicles/h in the hours from 3:00pm to 8:00pm in the Faucett - Lima lane (N-S), 3557 mixed vehicles/h in the hours from 6:00am to 11:00am and 5:00pm to 8:00pm, in the Faucett - El Callao lane (S-N), 76 mixed vehicles/h in the hours from 5:00pm to 6:00pm on the Faucett-Yellow Line (S-E), 577 mixed Veh/h from 1:00am to 2:00pm on the Morales Duarez (O-E), 52 mixed Veh/h from 5:00pm to 6:00pm on the Morales Duarez (O-S), 301 mixed Veh/h from 8:00am to 9:00am on the Morales Duarez (E-O), 213 mixed Veh/h from 8:00am to 9:00am. The total interception cycle time was 1865 seconds. According to the survey, the wait time to cross the intercept was 8 to 10 minutes, in which most of the users stated that they use the road for work reasons. According to the perception of the users, the level of service according to the road manual corresponds to category E (according to men) and F (according to women). It is concluded that vehicular traffic on this interception is high, especially during peak hours, generating vehicular congestion and affecting the level of service of the interception. Therefore, it is recommended to present actions in urban planning considering mobility and transportation as key factors and to carry out a proposal for a more efficient and sustainable alternative to transportation.

Key words: vehicular congestion, interception, user perception, traffic light cycle, level of service.

INTRODUCCIÓN

La congestión vehicular en las intersecciones urbanas, es un problema que ha venido en aumento en las ciudades de América Latina y el mundo, y muy especialmente en Lima, donde el crecimiento urbano desordenado y el constante aumento del parque automotor provoca el incremento del tránsito y, en consecuencia, de la congestión vehicular.

La presente investigación, se encuentra enfocada en la intersección formada por las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, puesto que, al tratarse de dos grandes arterias que comunican las provincias de Lima y El Callao, manejan grandes volúmenes vehiculares, cuya composición del tránsito incluye vehículos pesados y vehículos de transporte público, los cuales convergen en dicha intersección provocando largas colas que inducen al descontento de los usuarios.

Por tal motivo, la investigación se encuentra orientada a evaluar la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, mediante la medición de la percepción de los propios usuarios, con la finalidad de plantear una mejora para alcanzar un mayor confort de las personas que circulan por esta zona. En este contexto, se empleará el método científico para dar solución a los objetivos planteados, siguiendo una metodología de tipo pura, de nivel descriptivo y diseño no experimental, dando a conocer las causas o factores que han provocado la problemática planteada.

El proyecto de investigación está compuesto por seis secciones principales, en el primer Capítulo, se tiene el planteamiento del problema, donde se realiza una descripción de la realidad problemática, se delimita el problema, se formulan las interrogantes de la investigación, se presenta la justificación a nivel social, teórico y metodológico y, finalmente, se plantean los objetivos de la investigación. En el segundo Capítulo es el marco teórico, donde se presentan los antecedentes relacionados al tema de investigación, tanto en el ámbito internacional como en el nacional, además se abordan las bases teóricas necesarias para el desarrollo del trabajo. El tercer Capítulo corresponde a las hipótesis y variables de la investigación. El cuarto Capítulo contiene los aspectos metodológicos de la investigación, estos contienen el método, tipo, nivel y diseño de la investigación, así como también la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información y las técnicas y análisis de datos. El quinto capítulo presenta los resultados, estos abarcan la descripción del diseño tecnológico, la descripción de los resultados y la

contrastación de la hipótesis. Por último, la sexta sección de análisis y discusión de resultados abarca las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Con el pasar del tiempo se ha registrado un incremento progresivo del parque automotor, esto ha venido provocando problemas de congestión vial que afectan a la población que se ve en la necesidad de circular por las redes viales. Entre las principales consecuencias del congestionamiento se pueden mencionar el incremento de los tiempos de viaje, aumento de accidentes de tránsito, elevados costos de transporte asociados al mayor consumo de combustible, y además, un aumento de las emisiones de agentes contaminantes (Abata, Arteaga y Delgado 2022; Ashhad, Cabrera y Roa 2020). Actualmente, diversas ciudades del mundo se ven afectadas por problemas de circulación vial, esto sucede especialmente en América Latina, donde, a causa de las largas distancias, la mayoría de los pobladores han optado por el uso del vehículo privado como principal medio de transporte (Gómez y Delgado 2021).

En el caso de las intersecciones, el problema se acentúa, puesto que, al tratarse de áreas diseñadas con el propósito de permitir la circulación de los vehículos en diferentes direcciones, normalmente se encuentran reguladas por políticas de control de tránsito, tales como los semáforos, señalizaciones u otros. En el caso particular de las intersecciones semaforizadas, se trata de zonas en las que la interacción entre vehículos y peatones puede tornarse conflictiva al punto de generar accidentes, demoras o problemas de confort. Para tener una idea de los niveles de confort y satisfacción que percibe el usuario de una intersección semaforizada se determinan los niveles de servicio, los cuales se encuentran definidos en función del tiempo de demora un vehículo para atravesar la intersección (Gómez y Delgado 2021).

En el contexto internacional, el estudio del tránsito y los niveles de servicio ha tenido como referencia al Manual de Capacidad de Carreteras, mejor conocido como HCM por sus siglas en inglés, cuyo cuerpo sienta las referencias para diseñar, evaluar y gestionar las redes

viales, siendo la referencia utilizada principalmente en los Estados Unidos, y la base para otros manuales en diversos países (Surichaqui et al. 2023). No obstante, cada país presenta diferentes condiciones de tránsito, la composición del tráfico, la infraestructura vial, y sobre todo, el propio comportamiento de los usuarios, lo que amerita adaptar de forma particular la metodología del manual original a cada caso particular (Instituto Nacional de Vías de Colombia 2020). En relación a ello, investigaciones como la llevada a cabo por Othayoth y Rao (2020) han buscado correlacionar los niveles de servicio con las tasas de volumen vehicular y capacidad para poder obtener una comprensión más certera y ajustada al contexto local, empleando como medida de ajuste la percepción de los usuarios.

En el contexto nacional, según el índice de tráfico publicado por la compañía TomTom, Lima se sitúa como la octava ciudad con mayor tráfico vehicular a nivel mundial, superando las ciudades de Bogotá y Ciudad de México. De acuerdo con el informe, el tiempo de viaje durante la hora punta matutina suele ser de 29 minutos por cada 10 km, tiempo que supera con creces el tiempo óptimo en una relación de 13 minutos (Alomía 2023).

En cuanto a las avenidas Elmer Faucett y Vicente Morales Duárez, estas son unas de las principales arterias que comunican la provincia de Lima con la Provincia del Callao, por lo cual manejan un gran volumen de vehículos que, al encontrarse en el punto de intersección, suele exhibir una gran sobresaturación vehicular, lo que suele causar incomodidad en los usuarios. En vista de ello, el presente estudio busca determinar cómo la congestión vial que se desarrolla en la mencionada intersección influye en el nivel de servicio, siendo este último un indicador que depende del análisis cuantitativo del flujo vehicular y los tiempos de demora, pero, además, de la percepción del usuario sobre el grado de confort experimentado, de manera que ello conduzca a las bases para mejorar la situación experimentada actualmente.

1.2. Delimitación del problema

La investigación abarca la determinación del nivel de servicio relacionado a la problemática de congestionamiento vehicular presente en la intersección de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett en el Distrito de Carmen de la Legua – Reinoso, Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, Perú, cuya ubicación se puede observar en la figura 1,2 y 3.

Figura 3
Ubicación de la intersección de estudio



Fuente: Tomado de Google Maps (2023).

El proyecto se desarrollará desde el mes de septiembre hasta el mes de noviembre del año 2023, periodo donde se llevará a cabo la recolección y el procesamiento de los datos, el análisis de los resultados y la presentación del trabajo final.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye el congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intersección entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo es la composición y volumen del tráfico en la intersección entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett según un aforo manual?
- ¿Cómo son los ciclos semafóricos en la intersección entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett?
- ¿Cuál es el nivel de servicio actual según la percepción de los usuarios en la intersección entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett?

- ¿De qué manera el congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intersección entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM)?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación social

En el aspecto social, la investigación se justifica dado que el estudio a realizar brindará una idea clara de la realidad que se vive en la intersección de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, cuyo desempeño actual repercute en la calidad de vida de los usuarios, y la manera en que se puede abordar esta realidad de forma tal que sea posible disminuir los tiempos de viaje y que los ciudadanos se vean beneficiados al minimizar los retrasos y costos de transporte.

1.4.2. Justificación teórica

Teóricamente, la investigación analiza los factores relacionados al nivel de servicio y congestionamiento vehicular, los cuales servirán como punto de referencia para la formulación de futuros proyectos de investigación, además de llegar a ser considerada como fuente de consulta para la toma de decisiones que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

1.4.3. Justificación metodológica

En el ámbito metodológico, los temas abordados para el desarrollo de la investigación son desglosados de forma precisa, siendo necesario un estudio de campo que arroje resultados válidos y confiables, con el propósito de brindar claridad para futuras investigaciones acerca de la metodología empleada y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

1.4.4. Delimitaciones

Espacial:

El presente estudio se ubicó en la intersección de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett en el Distrito de Carmen de la Legua – Reinoso, Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, Perú.

Temporal:

El estudio comprendió la duración de 3 meses de septiembre a diciembre del presente año.

Económica:

La financiación de la investigación fue asumida en su totalidad por el investigador.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición y volumen del tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett mediante un aforo manual.
- Evaluar los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.
- Evaluar el nivel de servicio actual basada en la percepción de los usuarios de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett.
- Determinar de manera el congestionamiento vehicular influye el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM)

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Ashhad et al. (2020), en Ecuador, llevaron a cabo una investigación titulada “Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador” publicado en la revista Gaceta Técnica, en la cual procedieron a analizar el congestionamiento vial encontrado en la avenida Pedro Menéndez Gilbert en la ciudad de Guayaquil, a fin de plantear una solución destinada a elevar el nivel de servicio encontrado. La metodología aplicada correspondió a un estudio no experimental de corte transversal, empleando la técnica de la observación para la recopilación de datos de campo en una de las intersecciones principales de la avenida, haciendo énfasis en las características geométricas de la vialidad y el conteo vehicular, el cual se realizó por 24 horas continuas, y la medición de la longitud de cola. Se encontró que la capacidad de la vía, de 9000 vehículos diarios, se veía superada, lo que se evidenciaba en forma de congestionamiento vial con velocidades de desplazamiento promedio de entre 15 a 30 km/h, lo que producía un flujo forzado e inestable, cuya hora de mayor flujo era de 8am a 9am, con 2400 vehículos en 15 minutos. Se concluyó que las causas de congestionamiento eran la capacidad de la vía superada, cuellos de botella generados por la presencia de una estación de metro cercana y el reparto del tiempo del ciclo semafórico, puntualizando que, una solución económica e inmediata como la modificación del ciclo del semáforo pudiera no ser duradera, recomendándose entonces el ensanchamiento de la vía.

Alba y Hernández (2020), en Cuba, en su estudio “Análisis de sincronización de semáforos utilizando el programa Synchro”, publicado en la revista Infraestructura Vial, llevaron a cabo una investigación en la que analizaron la congestión del tráfico en varias intersecciones de la 5ta avenida, en La Habana, siendo que en ella se reportaban constantes accidentes,

demoras y colas. Fue un estudio no experimental, descriptivo y transversal, en el que se realizaron aforos vehiculares y se procesaron los datos empleando el software Synchro. La hora pico se ubicó entre las 7.30 a 8.30 am, con un nivel de servicio promedio de nivel C. La propuesta de solución se basó en coordinar los ciclos del semáforo, pasando de 100 segundos a solo 94, cuya simulación en el referido software arrojó como resultado un aumento en el nivel de servicio a B y A entre las intercepciones analizadas, concluyendo que esta técnica se puede optimizar los parámetros de tránsito, disminuir las demoras y aumentar el nivel de servicialidad.

Othayoth y Rao (2020), en la India, llevaron un estudio titulado “*Investigating the Relation between Level of Service and Volume-to-Capacity ratio at Signalized Intersections under Heterogeneous Traffic Condition*”, publicado en la revista *Transportation Research Procedia*, en cual investigaron la relación entre los niveles de servicio y la razón volumen/capacidad en intercepciones semaforizadas. Los autores procedieron con un estudio descriptivo de corte transversal, teniendo como población principal a 15 intercepciones en las ciudades de Nueva Delhi, Kolkata, Mumbai, Surat, Baroda y Ahmedabad, basándose además en la metodología contenida en el manual de capacidad vial HCM. Sobre este punto, los autores entrevistaron un total de 8458 conductores que transitaban por las referidas intercepciones a fin de consultar sobre el tiempo promedio que estos demoraban en la intercepción y su percepción sobre el desempeño, dado que las demoras para estimar los niveles de servicio del manual HCM están referidas al público y ciudades norteamericanas, de manera que los valores obtenidos mediante la consulta al público sirvieran de referencia para la conducción del estudio. Se encontró que la percepción del público fue que un tiempo de espera de entre 1 a 2 minutos correspondía a un desempeño nivel C. Bajo este esquema de análisis, se encontró que, para la población de estudio, los umbrales de tiempo de demora en relación a los niveles de servicio del manual HCM eran el doble de los valores utilizados en los Estados Unidos. Por otra parte, el análisis de la razón de volumen/capacidad y el nivel de servicio calculado reveló una correspondencia no directa, no obstante, se concluyó que dicha relación representa una forma más práctica de estimar el nivel de servicio de una intercepción, dado que el método HCM es más tedioso y consume mucho más tiempo de recolección y análisis de datos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Amaru y Laguna (2022), en Tacna, llevaron a cabo una investigación titulada “Determinación del nivel de servicio para mejorar el flujo vehicular en la intersección de la avenida Tarapacá con avenida Guillermo Billinghurst y calle San Hilarión” para la obtención del Grado de Ingeniero Civil en la Universidad Privada de Tacna, con el propósito de proponer una mejora a la congestión vial en dos intercepciones en la referida ciudad, basándose en el resultado de obtener el nivel de servicio. Fue un estudio aplicado de nivel descriptivo y no experimental, teniendo como población las intersecciones de la Avenida Tarapacá con Avenida Guillermo Billinghurst y Calle San Hilarión. La metodología de análisis se basó en el manual HCM, realizando aforos vehiculares tres días a la semana en horario comprendido de 7 a 9 de la mañana, 12 a 14 de la tarde y de 18 a 20 horas de la noche, encontrando como resultado un nivel de servicio de categoría C y D. A partir de ello, se concluyó que la mejor propuesta de solución era la modificación del ciclo semafórico, además de incluir una mejora a la señalización horizontal y vertical, cuya estimación resultaba en demoras de 42 segundos en la primera intercepción y de 31 segundos en la segunda, una mejora sustancial respecto a los valores encontrados en campo.

Valderrama (2022), en Moquegua, en su estudio “Análisis de la capacidad y niveles de servicio con alternativas de solución para mejorar el flujo vehicular en la intersección de la avenida Balta y calle Ancash en la ciudad de Moquegua” para la obtención del grado de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Santa María, llevó a cabo una investigación con el objetivo de presentar una solución que mejorara el flujo de vehículos en una intercepción semaforizada de la avenida Balta. Fue así una investigación aplicada, no experimental de corte transversal, basándose en los lineamientos del manual HCM y apoyándose en una simulación realizada en el programa SYNCHRO 10.0. El análisis del flujo vehicular por cada canal de circulación de la intercepción y las demoras obtenidas dieron como resultado un nivel de servicio de nivel E, así, se presentaron como propuestas de mejora la eliminación del canal de aparcamiento, a fin que la vía pasara a tener 3 canales de circulación en conjunto con una modificación del ciclo semafórico, con 20 segundos en rojo, 18 segundos en verde y 2 segundos en ámbar, lo suficiente para pasar a tener un nivel de servicio de nivel B, mientras que de utilizar un paso a desnivel se pudiera obtener un nivel A. Se concluyó que la primera opción tiene mayor viabilidad, dado su mejor costo de implementación, con un periodo de vida estimado de 11 años según una proyección del tránsito futuro.

Araujo (2020), en Cajamarca, en el trabajo de investigación “Nivel de servicio de la semaforización en las intersecciones de la Av. Atahualpa - Av. San Martín de Porres y Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Angamos en la ciudad de Cajamarca” para la titulación de Ingeniero de Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca, realizó una investigación con el objetivo fue determinar el nivel de servicio de la intercepción de la avenida Atahualpa con la avenida San Martín de Porres y en la avenida Vía de Evitamiento Norte con la avenida Angamos. Fue un estudio no experimental y descriptivo, teniendo como población dichas avenidas, en las que se realizó el conteo vehicular y peatonal en horario comprendido de las 6:45 a las 19:45, mientras que las demoras se estimaron según lo planteado en el manual HCM. Como resultado, se encontró que la primera intercepción tenía un nivel de servicio F mientras que la segunda un nivel E, dado que presentaban demoras del orden de 189 segundos y 68 segundos, respectivamente, a lo cual, se concluyó que tal desempeño estaba condicionado por el mal estado de los semáforos y la existencia de paraderos en las cercanías de la intercepción, proponiendo que estas pasen de estar ubicadas cerca de las esquinas al centro de las cuadras.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Congestión vehicular

La congestión vehicular es considerada como un exceso de vehículos en una vía, lo que provoca la disminución de la velocidad y capacidad de maniobra de los vehículos, respecto a las condiciones normales de circulación. Se puede decir que, existe un cierto nivel en el que los vehículos son libres de circular a una velocidad regulada por las condicionantes normales del tránsito, sin embargo, una vez superado este nivel, cada uno de los vehículos comienza a parecer un estorbo para el desplazamiento de los demás, esto quiere decir, que cada usuario experimenta una demora pero, a su vez, dicho usuario provoca un incremento en la demora de los demás, esto se llama fenómeno de congestión (Ruiz et al. 2019).

2.2.2. Aforo vehicular

Conteo de vehículos que circulan por un tramo de vía o intersección. Los datos recolectados durante el aforo vehicular van en consonancia con el uso que se le quiera dar al estudio, en algunos estudios se requiere conocer la composición vehicular, mientras que otros solo

necesitan los volúmenes totales (Estévez 2017; Panduro 2022). Se pueden mencionar tres tipos de aforo vehicular:

- Aforo automático: utilizan sistemas automatizados que son colocados en el asfalto para llevar un registro del número de vehículos que circulan sobre ellos (Panduro 2022).
- Aforo manual: consiste en un conteo vehicular realizado por el investigador usando papel, lápiz y dispositivos electrónicos (Panduro 2022).
- Aforo con drones: el conteo vehicular es realizado con la ayuda de equipos aéreos que realizan grabaciones en intervalos regulares de tiempo (Panduro 2022).

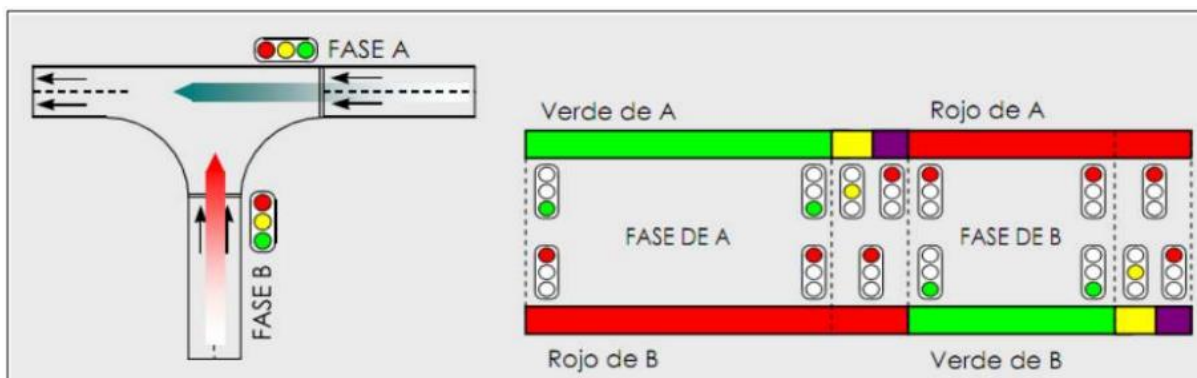
El número de vehículos contabilizados durante el periodo de tiempo que dura el estudio es denominado volumen de tránsito. Este volumen puede clasificarse en función de un lapso de tiempo determinado (Regalado 2021).

- Volumen de tránsito promedio diario (TPD): es la cantidad total de vehículos que circulan por una vía durante un periodo dividido entre la cantidad de días de duración del periodo de aforo (Regalado 2021).
- Volúmenes de tránsito horarios: es el volumen de vehículos que circulan por una vía durante una hora determinada. Los volúmenes horarios pueden ser: volumen horario máximo anual (VHMA) o volumen horario de máxima demanda (VHMD) (Regalado 2021).

2.2.3. Ciclo semafórico

El semáforo es un dispositivo de control de tráfico que emplea luces de colores que cumplen un ciclo que permite regular el tránsito de vehículos y peatones. En este sentido, el ciclo semafórico está compuesto por los intervalos de tiempo de luz verde, luz amarilla y luz roja, que, al sumarse, conforman el ciclo de regulación de vehículos y permite el tránsito vehicular y peatonal de forma regulada y segura. En la figura 2 se muestra la distribución de una intersección semafórica (Panduro 2022).

Figura 4
Ciclo semafórico de una intersección en T



Fuente: Tomado de Panduro (2022).

De la figura 4, se puede decir que los sistemas semafóricos tienen tres modalidades básicas de operar:

- Operación prefijada o de tiempos fijos: cuando los tiempos de duración de cada luz, el tiempo total del ciclo, las fases y los intervalos de cambio se encuentran fijados previamente (Alfonzo 2020).
- Operación semi accionada por el tráfico: funciona por medio de un indicador de luz verde en la calle principal la cual se encuentra activa hasta detectar la presencia de un auto en la calle secundaria, entonces la luz cambia para activar la luz verde en la calle secundaria hasta que hayan pasado todos los vehículos o hasta que se agote un tiempo pre establecido (Alfonzo 2020).
- Operación totalmente accionada: todas las fases del semáforo se encuentran reguladas por detectores. En esta modalidad se establecen tiempos máximos y mínimos de luz verde en cada una de las fases (Alfonzo 2020).

Cuando las fases del semáforo corresponden a las modalidades de operación semi accionada o accionada, el tiempo de duración de la fase se compone de cinco periodos de tiempo. El primer periodo corresponde al tiempo que se pierde mientras los vehículos que se encuentran en la cola asimilan el cambio de luz. El segundo periodo está representado por el tiempo que se requiere para que desaparezca la cola. El tercer periodo es el tiempo de duración de la luz verde. El cuarto periodo es el proceso de cambio de la luz amarilla y el quinto periodo es el intervalo de despeje de rojo.

2.2.4. Capacidad vial

Es definida como la máxima intensidad horaria de personas o vehículos que se espera que puedan transitar por una sección de carretera en un lapso de tiempo determinado bajo condiciones estables, tanto de plataforma como de tráfico y sistemas de regulación. Este análisis se realiza generalmente en un periodo de 15 minutos puesto que este tiempo es considerado como el intervalo más corto en el que se puede apreciar una circulación estable (Soler, Campos y Silva 2022).

Al respecto, Soler et al. (2022) indican que la capacidad vial se encuentra sujeta a la acción de tres condiciones descritas a continuación:

- Condiciones de infraestructura vial: se refiere al estado físico de la carretera, abarcando las características geométricas y tipo de terreno.
- Condiciones de tránsito: hace referencia a la composición y volúmenes de vehículos que circulan por la vía en estudio.
- Condiciones de control: comprenden los dispositivos de control de tránsito presentes en la carretera, tales como semáforos, señales restrictivas o límites de velocidad.

En una intersección, es necesario obtener la capacidad existente, para cada carril, con el propósito de determinar el nivel de servicio en función de la demora de control, la cual es considerada como la cantidad de tiempo en el que los vehículos se encuentran bloqueados a causa de la señal del semáforo (Rodríguez 2015).

2.2.5. Nivel de servicio

El nivel de servicio es un indicador de la magnitud de las demoras producto de las colas generadas en los accesos de una intersección. Al respecto, el *Highway Capacity Manual* establece criterios de evaluación de la calidad de servicio en diferentes tipos de carreteras. Para esto se establecen un total de seis niveles de servicio denominados A, B, C, D, E y F siendo A el mejor y F el peor. Para las intersecciones, el Nivel de Servicio se determina en base a la demora media de parada por vehículo, y está definido como se muestra en la tabla 1 (Rodríguez 2015; Soler, Campos y Silva 2022).

Tabla 1
Niveles de Servicio en intersecciones

Nivel de Servicio de la intersección (NS)	Demora de control por vehículo (s/veh)
A	$\leq 10,0$
B	$> 10,0$ y $\leq 20,0$
C	$> 20,0$ y $\leq 35,0$
D	$> 35,0$ y $\leq 55,0$
E	$> 55,0$ y $\leq 80,0$
F	$> 80,0$

Fuente: Adaptado del anexo 19-8 del *Highway Capacity Manual 7th edition*, por el *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*, 2022.

- El Nivel de Servicio A se caracteriza por ofrecer una capacidad de circulación a flujo libre, es decir, el usuario no percibe la presencia de otros usuarios y tienen independencia al momento de seleccionar las velocidades sin verse interrumpido por restricciones del tránsito (Candia y Chillihuani 2019).
- El Nivel de Servicio B aún se puede definir como flujo libre, sin embargo, el usuario ya comienza a sentir la presencia de otros vehículos y ya no tiene completa libertad para maniobrar (Candia y Chillihuani 2019).
- El Nivel de Servicio C confiere al conductor mantenerse dentro de un flujo vehicular estable, sin embargo, se encuentra más limitado para escoger las velocidades y realizar maniobras debido a la presencia de los otros vehículos (Candia y Chillihuani 2019).
- En Nivel de Servicio D cuenta con un flujo de circulación denso pero estable, existen mayores restricciones al momento de realizar maniobras y cambiar de velocidades. Comienzan a formarse pequeñas colas (Candia y Chillihuani 2019).
- El Nivel de Servicio E representa a una carretera cuya capacidad se encuentra casi a su límite, los usuarios pierden la libertad de maniobra y la velocidad de todos es bastante baja, lo que provoca incomodidad y frustración en los conductores (Candia y Chillihuani 2019).
- El Nivel de Servicio F cuenta con una condición de flujo forzada, puesto que se ha superado la capacidad de la vía, lo que conlleva a la formación de colas con ondas de parada y arranque (Candia y Chillihuani 2019).

2.2.6. Demoras

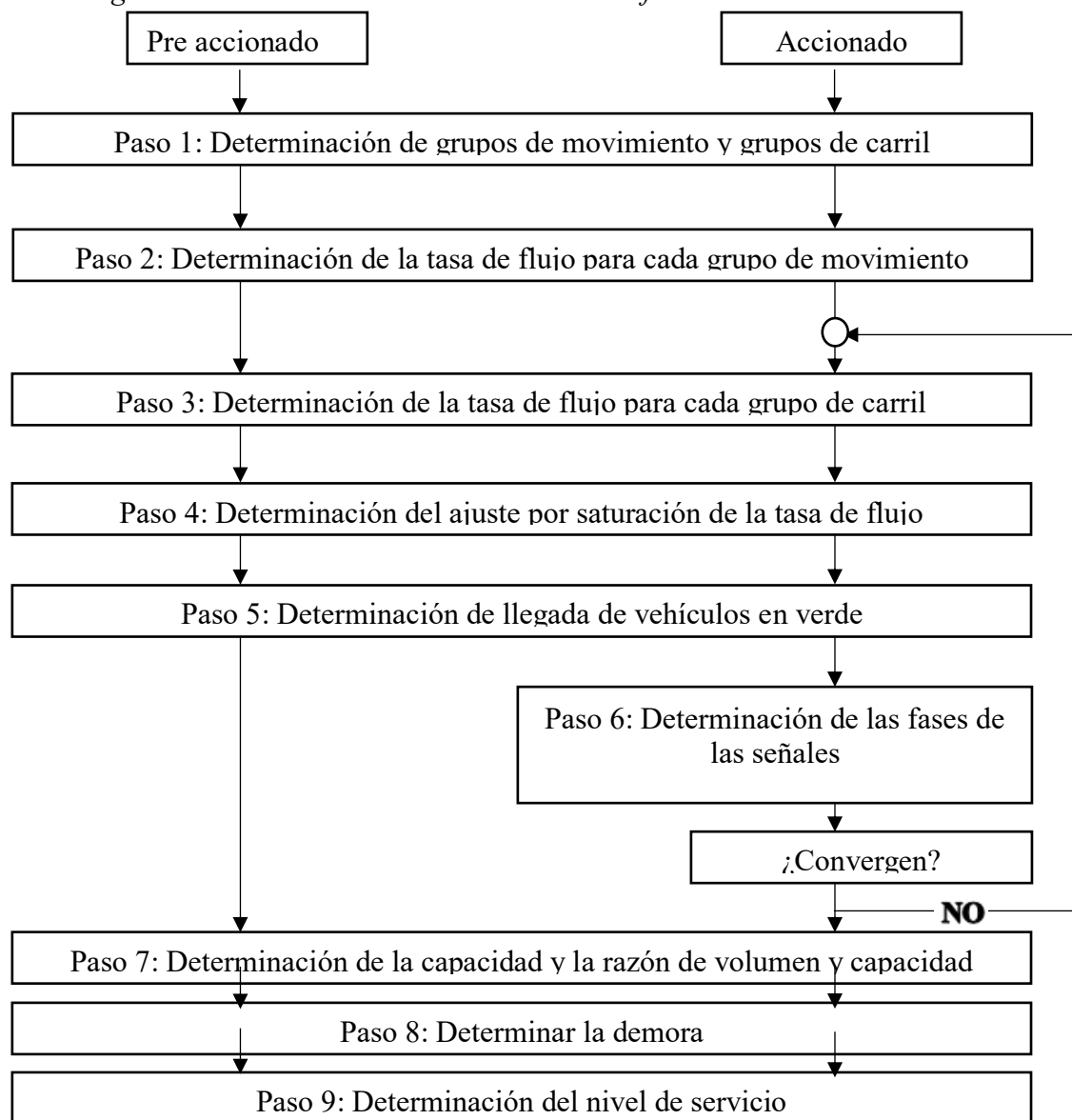
La demora es un término empleado para describir el tiempo que pierde el usuario de una vía de forma inesperada, a su vez representa una medida de eficiencia usada para determinar el nivel de servicio de una intersección o tramo de carretera. Las demoras también pueden ser definidas como el tiempo empleado por el vehículo que se encuentra al final de la cola para llegar al punto de inicio de la cola. Para determinar el nivel de servicio se debe encontrar la demora control que experimentan todos los vehículos analizados. (Agreda y Parra 2017; Estévez 2017).

2.2.7. Metodología HCM para intersecciones semaforizadas

En términos generales, la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM, por sus siglas en inglés) cuenta con un procedimiento para evaluar la capacidad y calidad de servicio de una intersección semaforizada se desarrolla como se describe en la figura 3 (Agreda y Parra 2017).

Figura 5

Metodología de evaluación de una intersección semaforizada



Fuente: Adaptado del anexo 19-18, del *Highway Capacity Manual 7th edition*, por el *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*, 2022.

La metodología (figura 5) incluye medidas de desempeño que permiten describir el funcionamiento de la intersección para el recorrido de “n” múltiples modos. Estas medidas de desempeño brindan una visión general del origen de los problemas, aportando información que, posteriormente, puede ser usada para el planteamiento de estrategias de mejora bastante eficaces.

2.3. Marco conceptual

- Características geométricas de la vía: son las principales características de una sección de la vía en estudio, estas pueden ser: número y ancho de carriles, pendientes, configuraciones del perfil transversal u otros (Ministerio de Transporte y Comunicaciones 2018).
- Demoras: tiempo perdido por un vehículo en una intersección o tramo de carretera (Estévez 2017).
- Flujo vehicular: cantidad total de vehículos que circulan por una intersección dentro de un periodo de tiempo determinado (Panduro 2022).
- Intersección: zona en la que se encuentran dos o más vías, bien sea a nivel o desnivel (Borrero y Farfán 2021).
- Nivel de servicio: indicador del estado de servicio de una vía (Borrero y Farfán 2021).
- Semáforo: dispositivo de control ubicado en las intersecciones para regular el tráfico de vehículos y peatones (Panduro 2022).
- Velocidad de flujo libre: es la velocidad media en la que los vehículos pueden circular en un tramo de vía, cuando las condiciones del camino son prevalecientes (Instituto Nacional de Vías de Colombia 2020).
- Volumen de tránsito: volumen de vehículos que circulan por una vía, tanto en sus carriles de ida como en los carriles de vuelta (Panduro 2022).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023.

3.2. Hipótesis específicas

- La composición y volumen del tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett mediante un aforo manual, permite medir el nivel de servicio.
- Los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett permite medir el nivel de servicio.
- El nivel de servicio actual basada en la percepción de los usuarios de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett permite medir el nivel de servicio.
- El congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett categorizado descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM).

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

Variable independiente: Congestionamiento vehicular

Es considerado como un exceso de vehículos en una vía, lo que provoca la disminución de la velocidad y capacidad de maniobra de los vehículos, respecto a las condiciones normales de circulación (Ruiz et al. 2019).

Variable dependiente: Nivel de servicio

Es un indicador de la magnitud de las demoras producto de las colas generadas en los accesos de una intersección; se determina en base a la demora media de parada por vehículo (Soler, Campos y Silva 2022).

3.2.2. Definición operacional de las variables

Variable independiente: Congestionamiento vehicular

Se medirá a partir del flujo de vehículos que transitan la intercepción, la duración del ciclo semafórico y el tiempo que demora atravesar la intercepción. Definida de la siguiente manera:

- Flujo vehicular: medido como la cantidad de vehículo que transita por horas en la intercepción (Ruiz et al. 2019).
- Ciclo semafórico: duración de los cambios de luces verde, ámbar y rojo del semáforo (Panduro 2022).
- Demoras: el tiempo que pierde el usuario de una vía de forma inesperada (Agreda y Parra 2017)

Variable dependiente: Nivel de servicio

Se evaluará el desempeño de la intercepción entre las avenidas, definida desde la percepción de los usuarios que transitan en la vía (Othayoth y Rao, 2020).

En el estudio se interpretará los datos del flujo vehicular, con el ciclo semafórico y la percepción de los usuarios en cuanto a la eficiencia de la via (demoras) para describir el nivel de servicio que tiene la intercepción actualmente.

3.2.3. Operacionalización de las variables

En la tabla 2, se muestra la matriz de operacionalización.

Tabla 2
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Congestionamiento vehicular	Es considerado como un exceso de vehículos en una vía, lo que provoca la disminución de la velocidad y capacidad de maniobra de los vehículos, respecto a las condiciones normales de circulación (Ruiz et al. 2019).	Se medirá a partir del flujo de vehículos que transitan la intercepción, la duración del ciclo semafórico y el tiempo que demora atravesar la intercepción	Flujo vehicular	Nº y tipo de vehículos que transitan la intercepción	De razón
			Ciclo semafórico	Duración de las fases del semáforo	De razón
			Demoras	Tiempo para atravesar la intercepción	De razón
Variable dependiente: Nivel de servicio	Es un indicador de la magnitud de las demoras producto de las colas generadas en los accesos de una intersección; se determina en base a la demora media de parada por vehículo (Soler, Campos y Silva 2022).	Se evaluará el desempeño de la intercepción entre las avenidas	Desempeño de la intercepción	Nivel de desempeño según los usuarios	Nivel A Nivel B Nivel C Nivel D Nivel E Nivel F

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

Se aplicó el método científico con enfoque cuantitativo, el cual implicó abordar un enfoque rigurosamente estructurado, sistemático y objetivo para la recolección de datos, su procesamiento, la publicación de resultados y el logro de objetivos (Hernández y Mendoza 2018). Específicamente, se empleó el método del aforo manual vehicular, el cual busca generar conclusiones específicas sobre el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett a partir de premisas generales del conteo y la clasificación de tráfico vehicular mixto, de manera que los resultados son inferidos a partir de principios y teorías ya establecidas (Baena 2017).

4.2. Tipo de investigación

Según su propósito, la investigación correspondió a una de tipo aplicada, dado que se enfoca en el estudio de un problema específico que afecta la realidad para posteriormente formular una respuesta o modo de solución, apartándose de aquellas que únicamente generan conocimientos científicos (Carrasco 2017).

4.3. Nivel de investigación

La investigación es de nivel descriptivo, puesto que pretende dar a conocer las principales características y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad, durante un periodo de tiempo determinado (Carrasco 2017), refiriéndose, en el presente caso, al congestionamiento vehicular que se genera en la intercepción y la forma en que influye sobre el nivel de servicio.

4.4. Diseño de investigación

La investigación se hizo uso un diseño no experimental de tipo transversal, dado que no se realizará ningún tipo de manipulación de la variable independiente, y estuvo centrada en la evaluación de los fenómenos dentro de su entorno natural, durante un periodo determinado (Hernández y Mendoza 2018).

4.5. Población y muestra

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) la población de una investigación estuvo conformada por todos los casos o elementos que cuentan con características similares y que son motivo del estudio. En este caso, la población es finita y viene dada por los usuarios que circulan por la intercepción de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, entre conductores y pasajeros. Como criterio de exclusión, la investigación englobará únicamente personas que transiten en vehículos, descartando el flujo peatonal.

La muestra, por su parte, es un grupo representativo extraído de la totalidad de la población que permitió inferir las características de la misma, lo que, de acuerdo a Martínez (2019), se logra cuando los elementos a analizar son elegidos al azar, de manera que cada uno de ellos tiene la posibilidad de ser elegidos como parte de la muestra, y teniendo una cantidad de elementos suficiente para que las inferencias realizadas sean fieles con un margen de error calculable o límites de confiabilidad.

Partiendo de lo anterior y según los fines de la investigación, la muestra está referida a los usuarios vehiculares que circulan por la intercepción de las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett y quienes serán reportados en el aforo vehicular que se llevó a cabo por una semana, mientras que una porción de estos será encuestada para conocer su percepción sobre el nivel de servicio. El tamaño de esta muestra a encuestar se determinó considerando un tamaño de población infinita y se emplea la siguiente de ecuación:

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

En donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Grado de confianza, se considera un valor de 1,96 (95%. nivel de confianza)

p: Probabilidad de que un individuo entrevistado tenga el atributo considerado.

e: error permisible. Para este caso se considera un valor de 5%

q: Probabilidad complementaria de p, es decir, es la probabilidad de que no tenga dicho atributo

$$\frac{(1,96)^2 * 0,50 * (1 - 0,50)}{(0,05)^2}$$

$$n = 384$$

La muestra a considerar es igual a 384 usuarios que transiten la intercepción en vehículos.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos permitieron al investigador recolectar la información referente al problema de investigación y a los objetivos planteados. En este sentido, se empleó la técnica de la observación, la cual se permite llevar un registro valido y confiable de todos los escenarios observados haciendo uso de categorías y subcategorías (Carrasco 2017). Esta técnica se apoyó en el uso de una ficha de observación como instrumento para recopilar la información, de manera que esta pudo ser analizada a profundidad posteriormente. En base a ello, se hizo uso de la ficha contenida en los anexos 2 y 3, con los que se llevó el registro de los datos obtenidos a través del aforo vehicular y del ciclo semafórico presente en la intercepción, respectivamente.

Así mismo, se empleó la técnica de la encuesta, y con ella, un cuestionario como instrumento, a fin de conocer la percepción de los usuarios sobre la congestión vehicular y el nivel de servicio. Se adoptó como base el cuestionario empleado en la investigación llevada a cabo por Othayoth y Rao (2020), la cual utiliza una escala tipo Likert donde el puntaje se asocia a cada nivel de servicio (niveles A, B, C, D, E y F), cuyo modelo se ubica en el anexo 4.

Para conocer los volúmenes de tránsito y su composición, el aforo vehicular se llevó a cabo desde las 6:00am hasta las 9:00pm, tomando nota de la cantidad y tipo de vehículo, carril de procedencia y de destino relativo a la intercepción, de lo que posteriormente se obtuvo el volumen horario de máxima demanda. El nivel de servicio se analizó de acuerdo a lo señalado por los usuarios por medio de la encuesta, en la cual se pudo inferir con mayor

precisión el nivel de confort experimentado al transitar por la intercepción y señalar las medidas requeridas para mejorar el nivel de servicio actual.

4.7. Procesamiento de la información

La información recopilada durante el aforo vehicular y la encuesta fue procesada empleando la herramienta Excel para la organización y representación de los datos por medio de tablas y gráficos de frecuencia.

4.8. Técnicas y análisis de datos

Para la variable independiente el análisis de datos se hizo por medio del uso de la estadística descriptiva, comprende el análisis del volumen del tráfico y la duración del ciclo semafórico la cual permitió describir y presentar de forma sintetizada sobre el funcionamiento de la intercepción, mientras que la variable dependiente, se midió mediante la percepción de los usuarios, presentado en gráficas los resultados de la encuesta aplicada a los usuarios durante el periodo de estudio.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

A través del aforo vehicular, se llevó a cabo el registro de la cantidad de vehículos mixtos desde las 6:00am hasta las 9:00pm, en los carriles:

- ✓ Faucett hacia - Lima(N-S)
- ✓ Faucett hacia - El Callao (S-N)
- ✓ Faucett hacia – Morales Duárez (Base Naval) (N-O)
- ✓ Faucett hacia -Línea Amarilla (S-E)
- ✓ Morales Duárez hacia Línea Amarilla (O-E)
- ✓ Morales Duárez hacia Lima (O-S)
- ✓ Morales Duárez hacia (Base Naval) - Callao(E-O)
- ✓ Morales Duárez hacia Faucett (E-N)
- ✓ Morales Duárez hacia Faucett (O-N)

La información se muestra en los anexos 2-8, La composición vehicular estuvo compuesta por vehículos mixtos, que incluyó tanto los de carga liviana, pesada y en los cuales se realizó la estimación de Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en Veh mixtos/h. Luego se analizó la duración del ciclo semafórico, en la que de forma manual se llevó el registro de la duración de las luces verde, ámbar y roja. Finalmente, se aplicó una encuesta a 384 usuarios de las cuales 192 correspondió al género masculino y el resto al femenino.

5.2. Descripción de los resultados

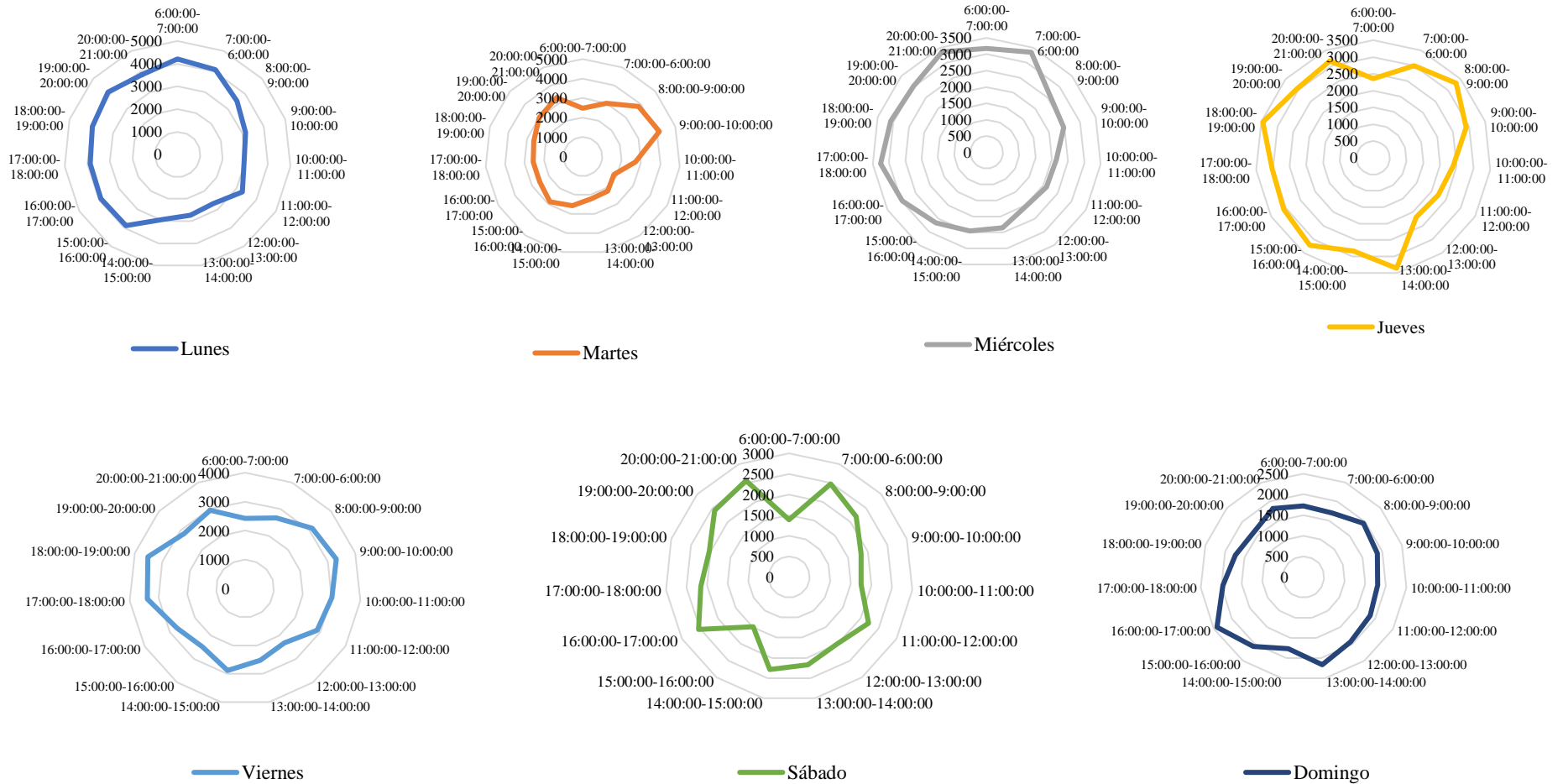
5.2.1. Análisis del Volumen horario de máxima demanda (VHMD)

Faucett - Lima(N-S)

Se presenta en la figura 6, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el Faucett - Lima(N-S).

Figura 6

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett - Lima(N-S), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 9

Se observa en la figura 6, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los lunes con un flujo vehicular que ronda los 4000 Veh mixtos/h en el horario de 3:00pm a 8:00pm, miércoles con 3000 Veh mixtos/h en el horario de 5:00pm a 8:00pm y jueves 3000 Veh mixtos/h en el horario de 3:00pm a 8:00pm en el carril norte de Faucett hacia Lima.

En la tabla 3, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 3

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett - Lima(N-S).

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	3540	539
Martes	2791	607
Miércoles	2738	466
Jueves	2901	420
Viernes	2869,	361
Sábado	2099	358
Domingo	1892	205

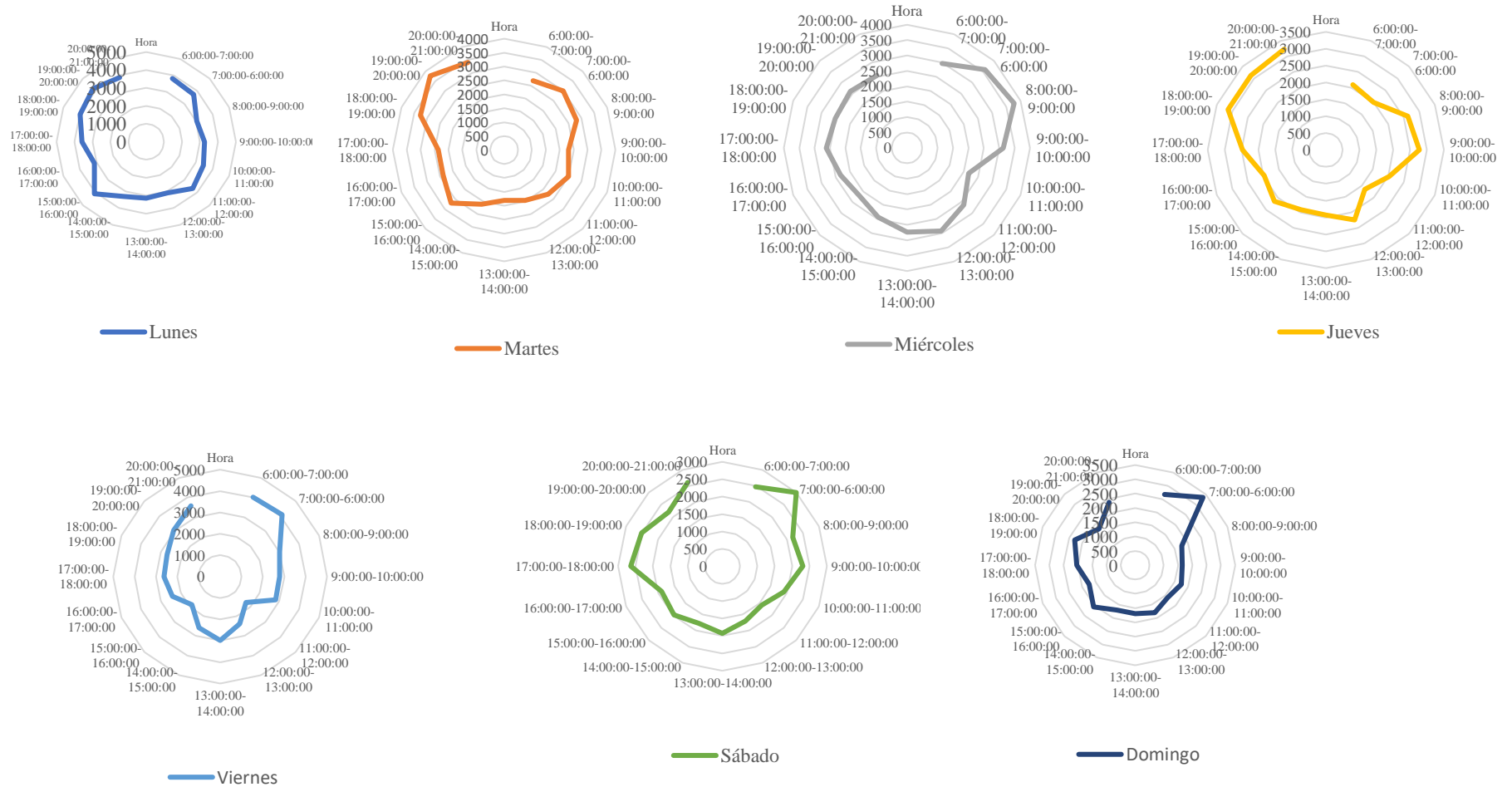
Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 9

Se observa en la tabla 3, que los días lunes, en promedio VHMD es de 3539,67 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 539 Veh mixtos/h, siendo el día con mayor flujo, mientras que domingo resultó de 1892,53 Veh mixtos/h y desviación estándar de 205 Veh mixtos/h fue el de menor tránsito, siendo los horarios de 3:00pm a 8:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Faucett- El Callao (S-N)

Se presenta en la figura 7, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el carril Faucett - El Callao (S-N).

Figura 7
Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett -Callao (S-N), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 10

Se observa en la figura 7, que los días con mayor Volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los lunes con un flujo vehicular que ronda los 4000 Veh mixtos/h en el horario de 6:00am a 11:00am y 5:00pm a 8:00pm , miércoles con 3000 Veh mixtos/h en el horario de 6:00am a 9:00am y 2500 Veh mixtos/h en el horario de 6:00pm a 8:00pm y viernes rondando los 3000 Veh mixtos/h de forma fluctuante durante el día en el carril norte de Faucett hacia Callao (S-N).

En la tabla 4, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 4

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett -Callao (S-N), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	3557	390
Martes	2620	552
Miércoles	2742	468
Jueves	2357	509
Viernes	2844	675
Sábado	2179	403
Domingo	2020	482

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 10

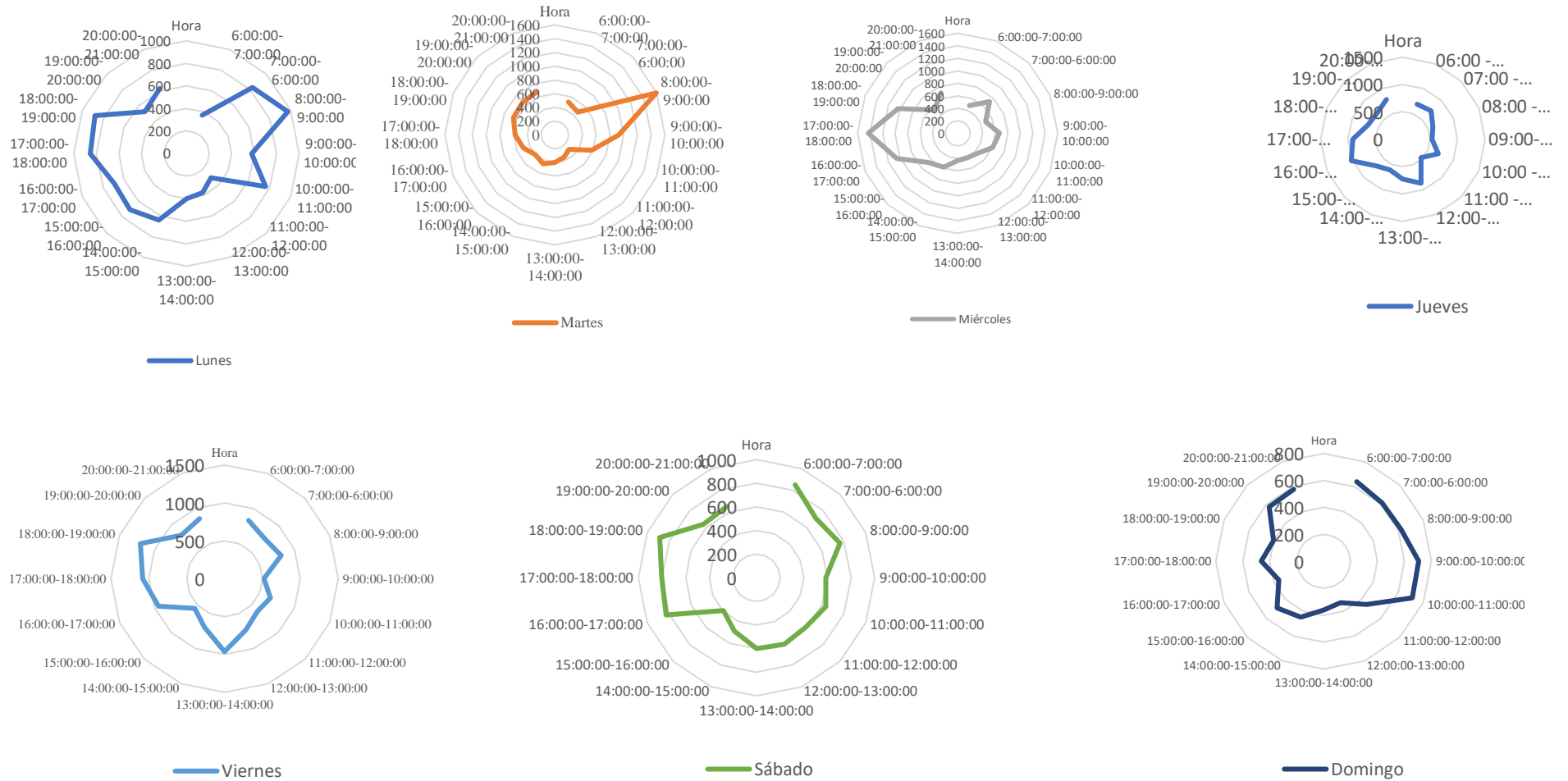
Se observa en la tabla 4, que los días lunes, en promedio VHMD es de 3557 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 390 Veh mixtos/h , siendo el día con mayor flujo, mientras que domingo resultó el de menor tránsito con 2020 Veh mixtos/h y desviación estándar de 482 Veh mixtos/h, siendo los horarios de 3:00pm a 8:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Faucett-Base Naval (N-O)

Se presenta en la figura 8, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el carril de Faucett hacia Base Naval (N-O).

Figura 8

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Faucett -Base Naval (N-O), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 11

Se observa en la figura 8, el tráfico del carril norte de Faucett hacia Base Naval (N-O), donde el mayor Volumen horario de máxima demanda (VHMD) resultó son los viernes con un flujo vehicular que ronda los 801 Veh mixtos/h en el horario de 5:00pm a 6:00pm , jueves con 713 Veh mixtos/h en el horario de 5:00am a 7:00am y 500 Veh mixtos/h en el horario de 6:00pm a 8:00pm y sábados rondando los 670 Veh mixtos/h en de forma fluctuante en el horario de 5:00pm a 6:00pm.

En la tabla 5, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 5

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Faucett-Base Naval (S), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	634	207
Martes	605	318
Miércoles	684	284
Jueves	713	142
Viernes	801	191
Sábado	670	137
Domingo	517	127

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 11

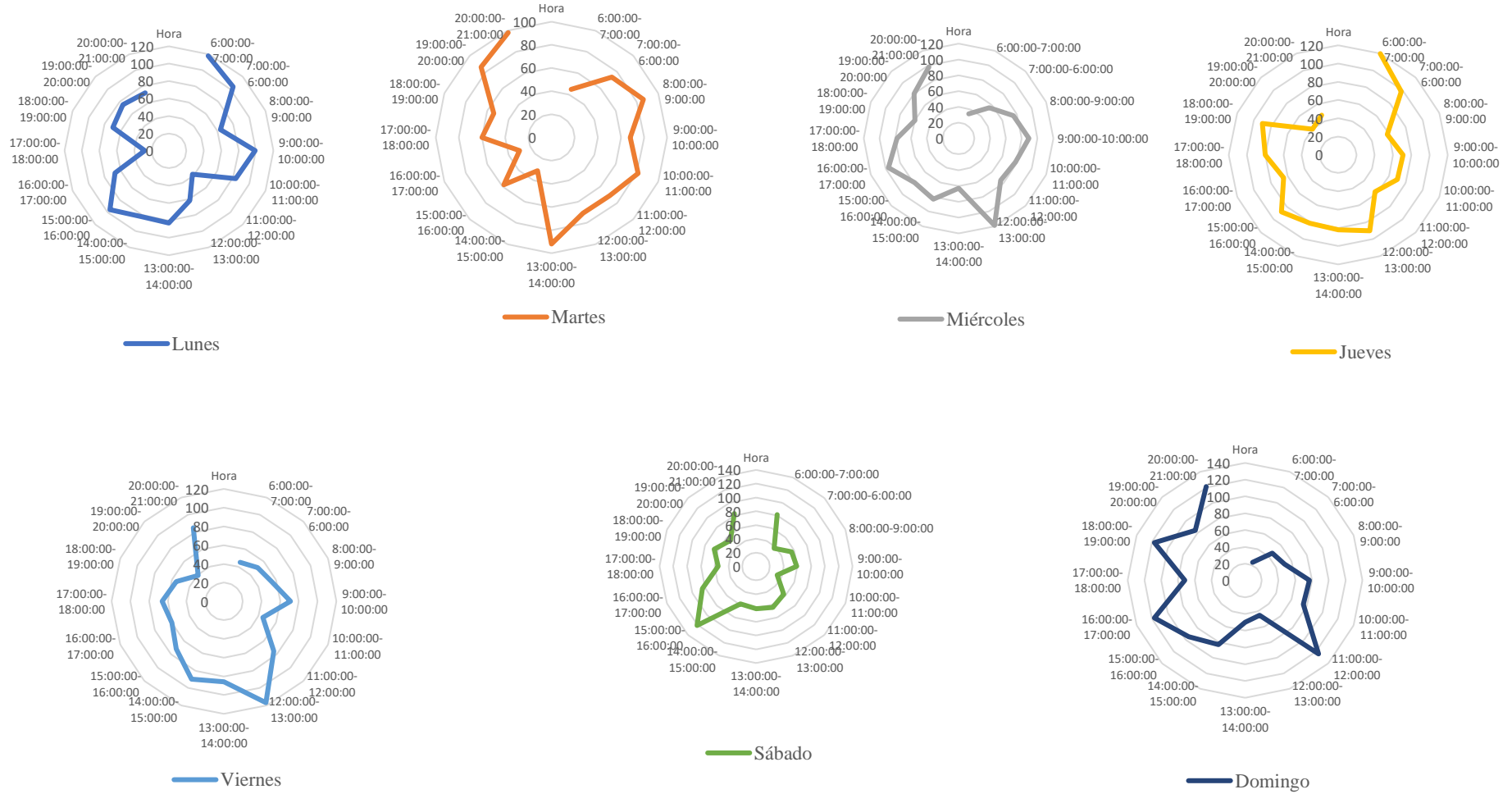
Se observa en la tabla 5, que los días viernes, en promedio VHMD es de 801 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 191 Veh mixtos/h , siendo el día con mayor flujo, mientras que el domingo resultó fue el de menor transito con 517 Veh mixtos/h y desviación estándar de 127 Veh mixtos/h, siendo los horarios de 5:00pm a 8:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Faucett-Línea Amarilla (S-E)

Se presenta en la figura 9, la distribución del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el carril Faucett hacia Línea Amarilla (S-E).

Figura 9

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Línea Amarilla (S-E), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 12

Se observa en la figura 9, el tráfico del carril sureste de Faucett hacia la Línea Amarilla, el mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD), son los domingos con un flujo vehicular que ronda los 79 Veh mixtos/h en el horario de 6:00am a 7:00am , los miércoles con 77 Veh mixtos/h, los jueves y lunes con 76 Veh mixtos/h, y viernes con 68 Veh mixtos/h en el horario de 12:00pm a 1:00pm. (Este párrafo corresponde a lo observado en la figura 7)

En la tabla 6, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 6

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en la Línea Amarilla, Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	76	24
Martes	67	21
Miércoles	77	20
Jueves	76	21
Viernes	68	21
Sábado	65	21
Domingo	79	32

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 12

Se observa en la tabla 6, que los días domingo, en promedio VHMD es de 79 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 32 Veh mixtos/h , siendo el día con mayor flujo, mientras que el sábado resultó de 65 Veh mixtos/h y desviación estándar de 21 Veh mixtos/h fue el de menor tránsito, siendo los horarios de 12:00pm a 1:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Morales Duárez (O-E)

Se presenta en la figura 10, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el acceso de Morales Duárez (O-E)

Figura 10

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-E) Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 13

Se observa en la figura 10, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los lunes con un flujo vehicular que ronda los 600 Veh mixtos/h en el horario de 1:00am a 2:00 pm, y viernes rondando los 500 Veh mixtos/h de forma fluctuante durante el día en el carril Morales Duárez (O-E).

En la tabla 7, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 7

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el en el Morales Duárez (O), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	557	119
Martes	484	85
Miércoles	473	94
Jueves	467	74
Viernes	470	70
Sábado	427	46
Domingo	362	44

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 13

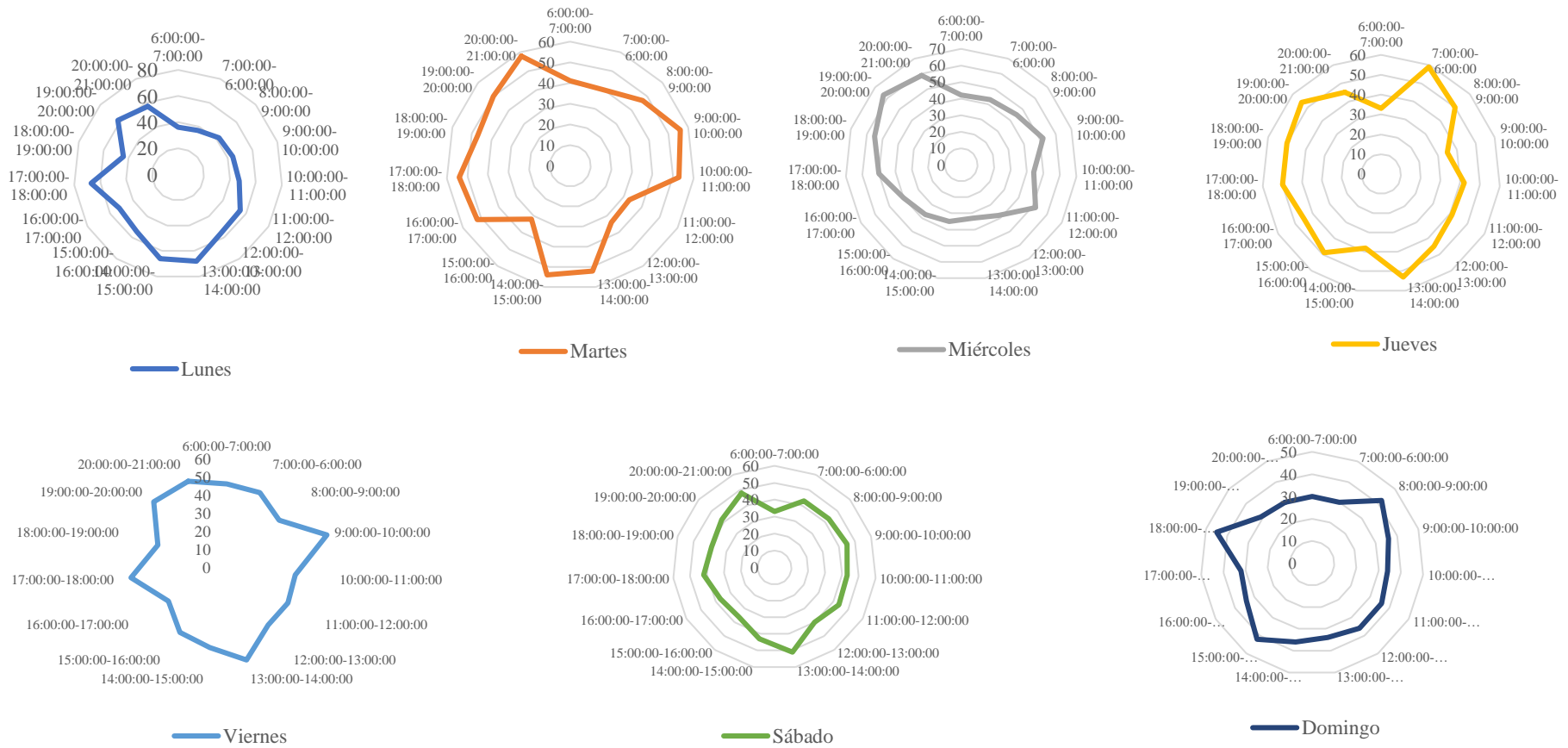
Se observa en la tabla 7, que los días lunes, en promedio VHMD es de 557 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 119 Veh mixtos/h , siendo el día con mayor flujo, mientras que el domingo resultó de 362 Veh mixtos/h y desviación estándar de 44 Veh mixtos/h fue el de menor tránsito, siendo los horarios de 12:00m a 1:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Morales Duárez (O-S)

Se presenta en la figura 11, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el acceso de Morales Duárez (O-S)

Figura 11

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-S), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 14

Se observa en la figura 11, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los lunes con un flujo vehicular que ronda los 80 Veh mixtos/h en el horario de 5:00 pm a 6:00 pm, y los martes rondando los 50 Veh mixtos/h de 8:00pm a 9:00pm en el carril Morales Duárez (O-S).

En la tabla 8, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 8

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el en el Morales Duárez (O-S), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	52	10
Martes	46	8
Miércoles	45	9
Jueves	45	7
Viernes	45	7
Sábado	41	5
Domingo	35	5

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 14

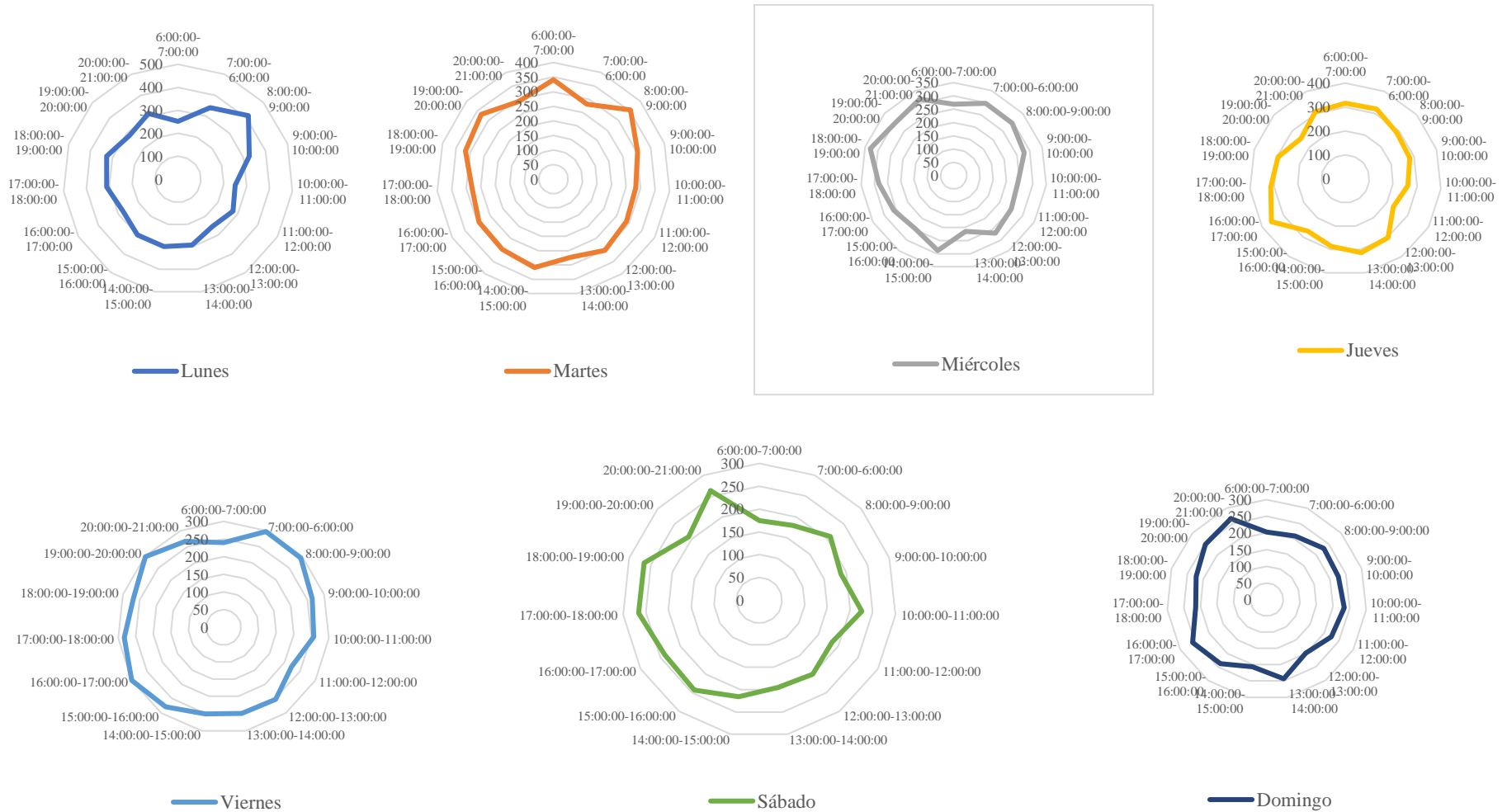
Se observa en la tabla 8, que los días lunes en promedio VHMD es de 52 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 10 Veh mixtos/h, siendo el día con mayor flujo, mientras que el domingo resultó de 35 Veh mixtos/h y desviación estándar de 5 Veh mixtos/h, fue el de menor tránsito siendo los horarios de 1:00pm a 2:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Morales Duárez (E-O)

Se presenta en la figura 12, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el acceso de Morales Duárez (E-O)

Figura 12

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (E-O), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 15

Se observa en la figura 12, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los lunes con un flujo vehicular que ronda los 301 Veh mixtos/h en el horario de 8:00 am a 9:00 am, y los martes rondando los 303 Veh mixtos/h de 8:00am a 9:00 am en el carril Morales Duárez (E-O).

En la tabla 9, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 9

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (E), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	301	41
Martes	303	23
Miércoles	275	30
Jueves	292	31
Viernes	268	23
Sábado	217	31
Domingo	227	20

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 15

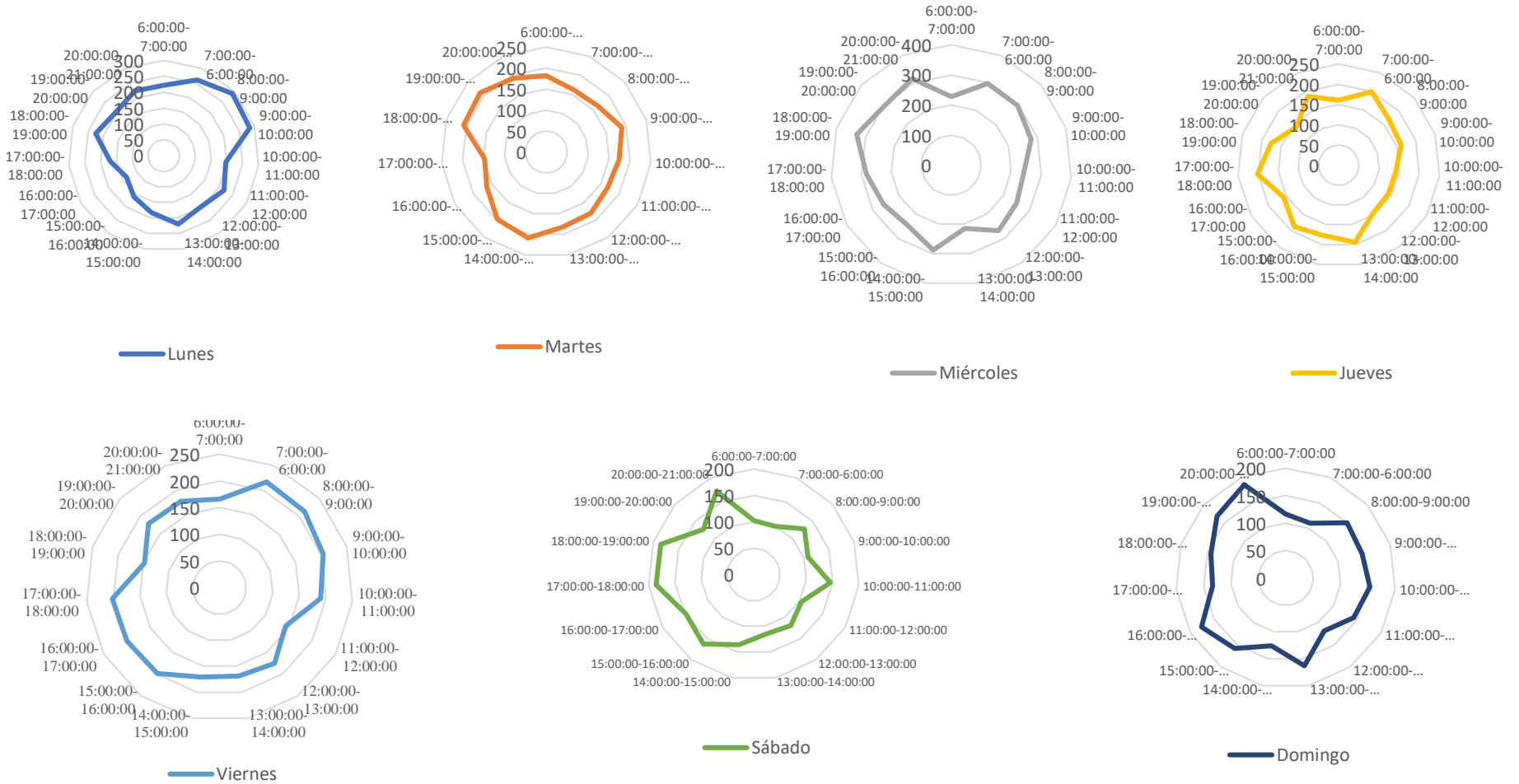
Se observa en la tabla 9, que los días martes, en promedio VHMD es de 303 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 23 Veh mixtos/h, siendo el día con mayor flujo, mientras que el sábado resultó de 217 Veh mixtos/h y desviación estándar de 31 Veh mixtos/h fue el de menor tránsito, siendo los horarios de 6:00pm a 9:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Morales Duárez (E-N)

Se presenta en la figura 13, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el acceso de Morales Duárez (E-N)

Figura 13

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (E-N), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 16

Se observa en la figura 13, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) son los miércoles con un flujo vehicular que ronda los 300 Veh mixtos/h en el horario de 8:00 am a 9:00 am, y los martes rondando los 182 Veh mixtos/h de 8:00am a 9:00 am en el carril Morales Duárez (E-N).

En la tabla 10, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 10

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (EN), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	213	43
Martes	182	19
Miércoles	273	32
Jueves	163	21
Viernes	183	22
Sábado	136	29
Domingo	146	22

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 16

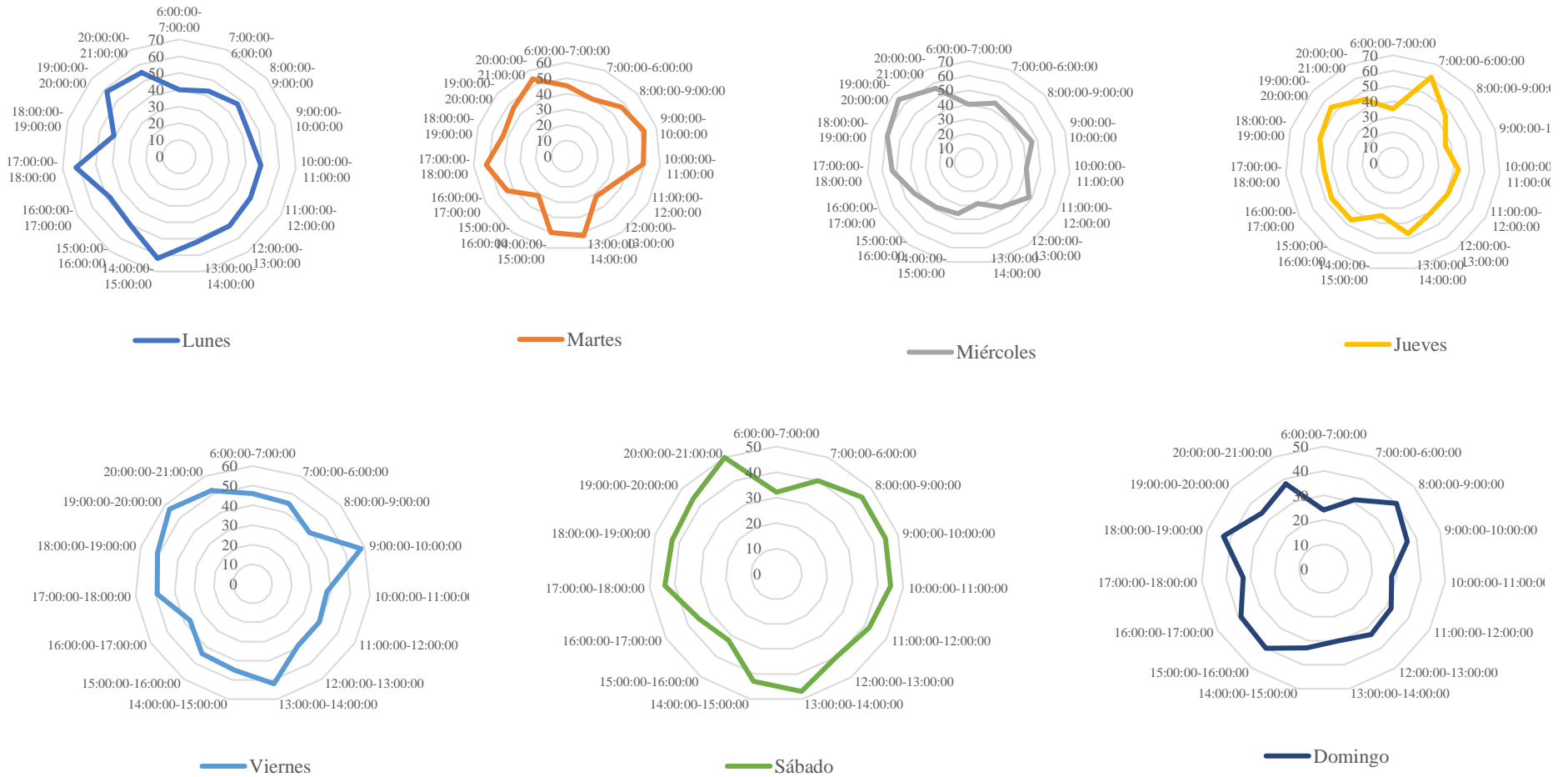
Se observa en la tabla 10, que los días miércoles en promedio VHMD es de 273 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 32 Veh mixtos/h , siendo el día con mayor flujo, mientras que el sábado resultó de 136 Veh mixtos/h y desviación estándar de 29 Veh mixtos/h, siendo después de la 1:00pm donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

Morales Duárez (O-N)

Se presenta en la figura 12, la distribución del volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados durante los días de la semana en el acceso de Morales Duárez (O-N)

Figura 14

Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-N), Veh mixtos/h



Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 17

Se observa en la figura 14, que los días con mayor volumen horario de máxima demanda (VHMD) es el lunes con un flujo vehicular que ronda los 50 Veh mixtos/h en el horario de 9:00 am a 10:00 am, y los sábados rondando los 42 Veh mixtos/h de 8:00 pm a 9:00 pm en el carril Morales Duárez (O-N).

En la tabla 11, se muestra el promedio y la desviación estándar obtenida por día.

Tabla 11

Promedio y desviación estándar del Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (O-N), Veh mixtos/h

Día	VHMD (Veh mixtos/h) promedio	Desviación estándar
Lunes	50	7
Martes	45	7
Miércoles	45	9
Jueves	45	7
Viernes	46	7
Sábado	42	5
Domingo	34	5

Nota. Figura obtenida de los datos estimado en el Anexo 17

Se observa en la tabla 11, que los días lunes en promedio VHMD es de 50 Veh mixtos/h con una desviación estándar de 7 Veh mixtos/h, siendo el día con mayor flujo, mientras que el domingo resultó de 34 Veh mixtos/h y desviación estándar de 5 Veh mixtos/h, siendo los horarios de 8: 00am a 9:00am donde se registra mayor frecuencia del uso del carril.

5.2.2. Análisis de los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.

Se presenta en la tabla 12, la cantidad de vehículo mixtos máximo contabilizados en los intervalos de 15 min en cada uno de los ciclos de los semáforos.

Tabla 12

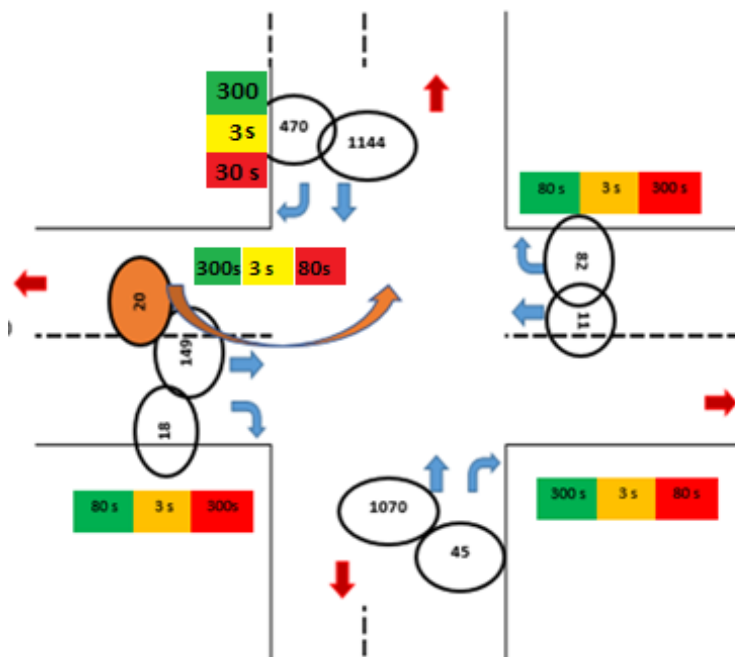
Vehículos mixtos máximo contabilizados en los intervalos de 15 min en cada uno de los ciclos de los semáforos

Acceso	Hora	Vehículo mixto.15 min
, Acceso N°1: Norte	08:45-	470
	09:00	1144
Acceso N°2: Sur	20:00-	45
	20:15	1070
Acceso N°3: Este	06:30-	82
	06:45	11
Acceso N°4: Oeste	19:15-	18
	19:30	149
		20

En la figura 15, se muestra los tiempos de duración de cambio de las luces en cada uno de los semáforos.

Figura 15

Tiempos de duración de cambio de las luces por semáforos



Nota. Figura obtenida de los datos del Anexo 18.

A continuación, en la tabla 15 se muestra el ciclo semafórico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.

Tabla 13

Ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett

Número de ciclo	Duración del ciclo	Duración luz verde	Duración luz ámbar	Duración todo en rojo
	(segundos)	(segundos)	(segundos)	(segundos)
N-S	383	300	3	80
S-N	383	300	3	80
O-E	383	80	3	300
E-O	383	80	3	300
N-O	333	300	3	30
Total	1865	1060	15	790

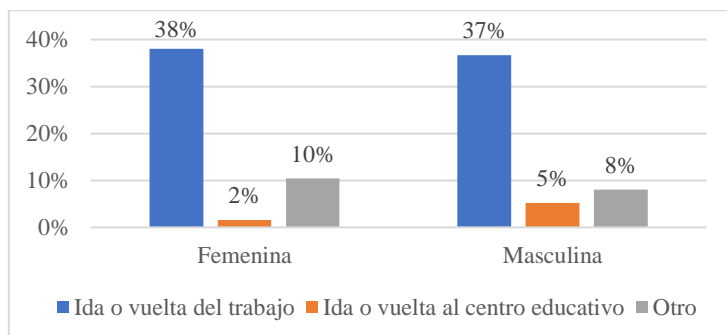
Como se observa el ciclo semafórico tiene una duración de 383 segundos por vía de acceso, con la excepción del acceso de la av. Faucett hacia la av. Morales Duárez (N-O) con 333 segundos y en total tarda unos 1865 segundos en la intercepción.

5.2.3. Percepción de los usuarios respecto al nivel de servicio actual en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett.

En las figuras 16, 17, 18, 19 y 20, se muestra los resultados de la encuesta realizada los usuarios

Figura 16

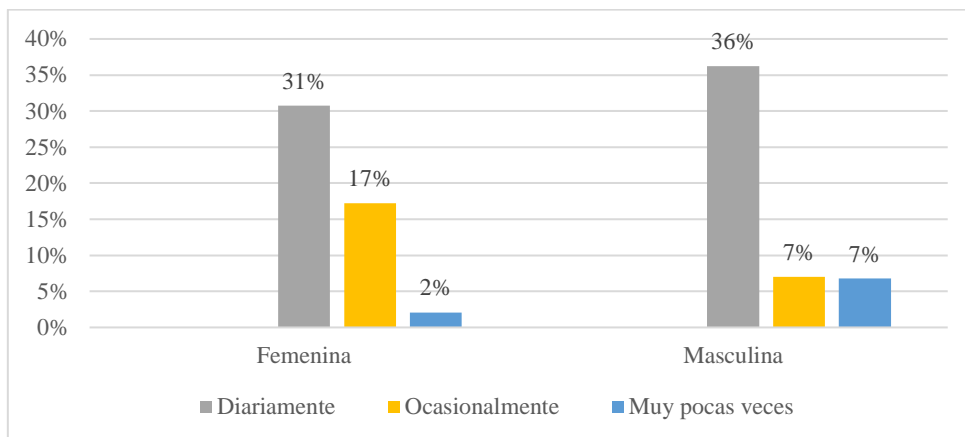
Propósito de viaje



Nota. Obtenida del cuestionario del anexo 19

En la figura 16, la mayoría confirmó que propósito de viaje era por trabajo, siendo 38% las afirmaciones de femeninas y un 37% de masculinos.

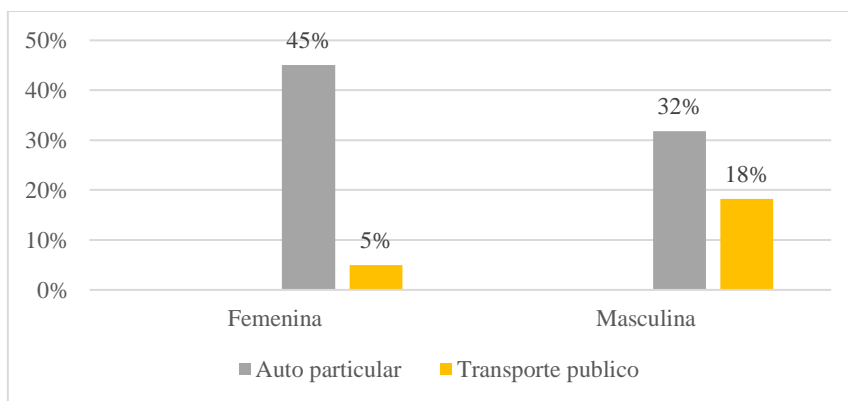
Figura 17
Frecuencia de tránsito por la intercepción



Nota. Obtenida del cuestionario del anexo 19

En la figura 17, la mayoría afirma que frecuencia de tránsito por la intercepción fue diario, siendo 31% las afirmaciones de femeninas y un 36% de masculinos.

Figura 18
Tipo de vehículo en el que se desplaza

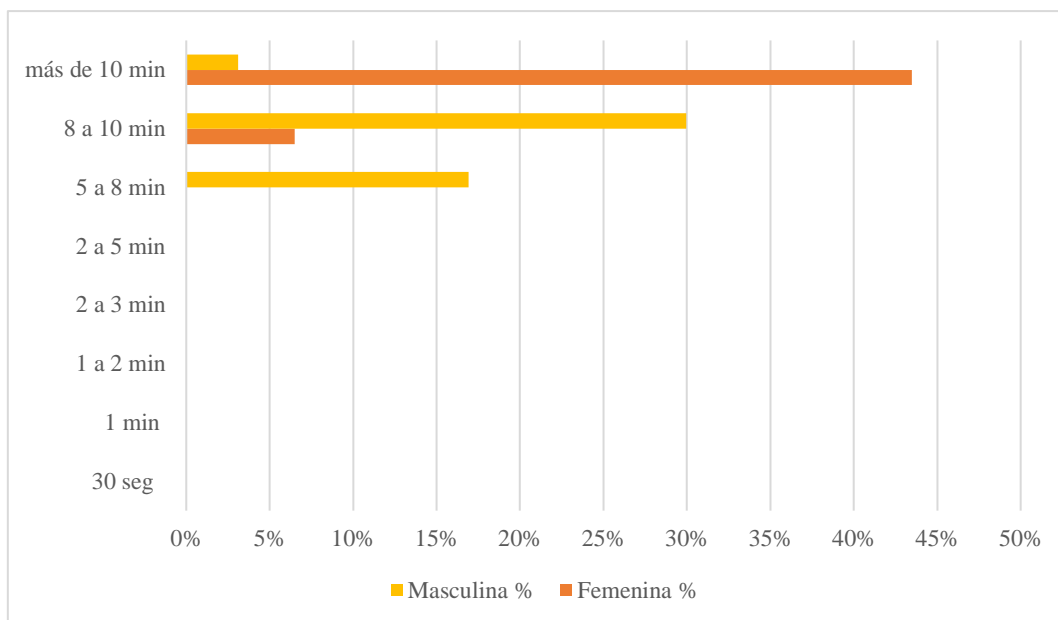


Nota. Obtenida del cuestionario del anexo 19

En la figura 18, la mayoría afirma que tipo de vehículo en el que se desplaza fue en auto particular, siendo 45% las afirmaciones de femeninas y un 32% de masculinos.

Figura 19

¿Cuánto tiempo suele esperar para atravesar la intercepción?

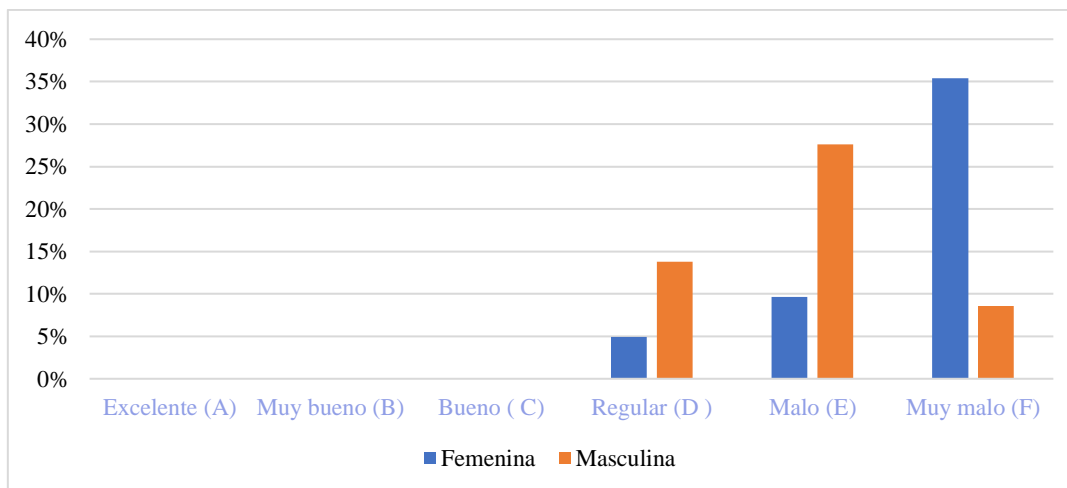


Nota. Obtenida del cuestionario del anexo 19

En la figura 19, la mayoría afirma que suele esperar para atravesar la intercepción más 10 min el 45% de las femeninas y de 8 a 10 min un 30% de masculinos.

Figura 20

¿Cómo le parece el desempeño de la intercepción?



Nota. Obtenida del cuestionario del anexo 19

En la figura 20, la mayoría le parece el desempeño de la intercepción muy malo (35% de las femeninas) y malo un 28 % de los masculino, ubicando el nivel de servicio entre las categorías E y F.

5.3. Contrastación de hipótesis

Se presentó como hipótesis general, que el congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023. Esto se evidencia en mayormente el día lunes, en el cual:

- Faucett - Lima(N-S), en promedio VHMD es de 3539,67 Veh mixto/h, y en general hay mayor recurrencia en el acceso de 3:00pm-8:00pm.
- Faucett- El Callao (S-N), en promedio VHMD es de 3557 Veh mixtos/h y en general hay mayor recurrencia en el acceso a partir de 5:00pm.
- Faucett-Base Naval (N-O), en promedio VHMD es de 634 Veh mixtos/h y en general hay mayor recurrencia en el acceso de 5:00pm-8:00pm.
- Faucett-Línea Amarilla (S-E), en promedio VHMD es de 76 Veh mixtos/h y en general hay mayor recurrencia en el acceso de 12:00m-1:00pm.
- Morales Duárez (O-E), en promedio VHMD es de 557 Veh mixtos/h y en general hay mayor recurrencia en el acceso de 12:00m-1:00pm.
- Morales Duárez (O-S), en promedio VHMD es de 52 Veh mixtos/h y en general hay mayor recurrencia en el acceso de 12:00m-1:00pm.
- Morales Duárez (E-O), en promedio VHMD es de 301 Veh mixtos/h y general hay mayor recurrencia en el horario de 6:00pm a 9:00pm.
- Morales Duárez (E-N), en promedio VHMD es de 213 Veh mixtos/h y general hay mayor recurrencia en el acceso de después de la 1:00pm.
- Morales Duárez (O-N), en promedio VHMD es de 50 Veh mixtos/h, en general hay mayor recurrencia en el acceso en horario de 8: 00am a 9:00am.

De acuerdo a la encuesta, los usuarios afirmaron que la duración para cruzar la intercepción tarda de 8:00 min a 10:00 min según la percepción de los hombres y más de 10:00 min según la percepción de las mujeres.

En cuanto a las hipótesis específicas, se verificó:

- El tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett cuenta con un volumen de tránsito alto, siendo el acceso Faucett- El Callao (S-N), con mayor promedio VHMD es de 3557 Veh mixtos/h.
- Los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett, no se encuentra sincronizado el acceso hacia la av Morales Duárez

(N-O) que tiene una duración total de 333 segundos con los demás accesos de la intercepción, en el cual su ciclo tarda 383 segundos.

- Al evaluar la percepción de los usuarios respecto al nivel de servicio actual en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, resultó mala de acuerdo a la percepción de los usuarios masculinos y muy mala según los usuarios femeninas.
- Al determinar la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett según la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras HCM, a partir de la encuesta resultó estar entre las categorías E (de acuerdo a la percepción de los hombres) y F (de acuerdo a los usuarios femeninos)

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se encontró en el presente estudio El volumen vehicular en la intercepción es de aproximadamente 10.000 vehículos por hora durante las horas pico del entre los días de la semana, siendo el lunes en general el día con más frecuencia de usuarios, en el cual la de mayor VHMD resultó el acceso de Faucett- El Callao (S-N), en promedio transitan de 3557 Veh mixtos/h, análogo por lo presentado por Ashhad et al. (2020), en que reportó para avenida Pedro Menéndez Gilbert en la ciudad de Guayaquil la generación de un flujo forzado e inestable, cuya hora de mayor flujo era de 8am a 9am, con 2400 vehículos en 15 minutos.

Se evidenció que los ciclos semafóricos en cada uno de los accesos son de 383 segundos, para un total por la intercepción de 1865 segundos. De acuerdo a los resultados de la encuesta la espera para atravesar la intercepción de 8 a 10 min, es posible que se debe a las condiciones del semáforo, similar a lo que encontrado por Araujo (2020), que presentaban demoras del orden de 189 segundos y 68 segundos, respectivamente, a lo cual, se concluyó que tal desempeño estaba condicionado por el mal estado de los semáforos.

Por otra parte, mediante la encuesta en la pregunta 6 se relacionó la percepción de los usuarios con el nivel de servicio, categorizándose como “E” (masculino) cuya capacidad se encuentra casi a su límite, por lo que provoca incomodidad y frustración en los conductores (Candia y Chillihuani 2019) y “F” (femeninas) en donde el tráfico vehicular en esta intercepción es intenso, particularmente en las horas pico, lo que genera congestión vehicular, lo que ha afectado el nivel de servicio de la intercepción. De acuerdo a Othayoth y Rao (2020), se puede tener de una forma práctica una estimación del nivel de servicio de una intercepción, que a diferencia del método HCM es más tedioso y consume mucho más tiempo de recolección y análisis de datos.

CONCLUSIONES

El presente estudio, permitió emitir las siguientes conclusiones:

1. Se evaluó la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023, para ello, se determinó el volumen horario de máxima demanda (VHMD), siendo de 3540 Veh mixtos/h en el horario de 3:00pm a 8:00pm en el carril de Faucett - Lima(N-S), 3557 Veh mixtos/h en el horario de 6:00am a 11:00am y 5:00pm a 8:00pm, en el carril de Faucett- El Callao (S-N) y las vías de acceso mayormente transitadas.
2. Se evaluó los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett, con una duración de 383 segundos por vía de acceso, con la excepción del acceso a la av. Morales Duárez (N-O) con 333 segundos y en total tarda unos 1865 segundos en la intercepción.
3. Se evaluó la percepción de los usuarios respecto al nivel de servicio actual en la intercepción, la cual la mayoría afirmó que era malo ya que los tiempos de espera para atravesar la intercepción era de 8 a 10 min, cabe destacar la mayor parte de los usuarios usa este acceso para ir a trabajar por lo que justifica el congestionamiento en las horas picos lo que influye en el nivel de servicio.
4. En cuanto al nivel de servicio, mediante la percepción de los usuarios la mayoría le parece el desempeño de la intercepción muy malo (35% de las femeninas) y malo un 28 % de los masculino, ubicando el nivel de servicio entre las categorías E y F.

RECOMENDACIONES

En la presente investigación se sugiere:

1. Presentar acciones en la planificación urbana considerando la movilidad y el transporte como factores clave.
2. Diseñar una propuesta de alternativa más eficiente y sostenible al transporte privado, incluyendo la frecuencia, la cobertura y la comodidad.
3. Analizar a adaptación de vías para el uso de la bicicleta como formas de transporte saludables y sostenibles, asegurando condiciones seguras y cómodas para el uso de estas modalidades.
4. Implementar medidas de gestión del tráfico como los semáforos coordinados y los carriles exclusivos para el transporte público, pueden ayudar a mejorar la eficiencia del tráfico.

REFERENCIAS

- ABATA, K., ARTEGA, F. y DELGADO, D., 2022. Análisis del congestionamiento vehicular en diferentes intersecciones en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* [en línea], vol. 7, no. 1, [consulta: 24 agosto 2023]. ISSN 2588-0721. DOI 10.33936/riemat.v7i1.4836. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/4836>.
- AGREDA, L. y PARRA, R., 2017. *Análisis comparativo de la aplicación de la metodología HCM 2000 y HCM 2010 en un tramo semaforizado de la avenida San Luis en la ciudad Metropolitana de Lima* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622076/AGREDA_RL.pdf?sequence=5&isAllowed=y.
- ALBA, M. y HERNÁNDEZ, O., 2020. Análisis de sincronización de semáforos utilizando el programa Synchro. *Infraestructura Vial*, vol. 22, no. 39, ISSN 2215-3705. DOI 10.15517/iv.v22i39.40953.
- ALFONZO, M., 2020. *Influencia de Bypass en el nivel de servicio de intersecciones en la Avenida ferrocarril según el HCM 2010, Huancayo* [en línea]. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes. Disponible en: https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2180/5%20T037_48040594_T.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- ALOMÍA, C., 2023. Lima es la ciudad con mayor congestión vehicular en América. *La República* [en línea]. Lima, 2023. [consulta: 24 agosto 2023]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/2023/05/22/lima-es-la-ciudad-con-mayor-congestion-vehicular-en-america-transito-trafico-1472460>.
- AMARU, I. y LAGUNA, J., 2022. *Determinación del nivel de servicio para mejorar el flujo vehicular en la intersección de la avenida Tarapacá con avenida Guillermo Billinghurst y calle San Hilarión, Tacna, 2022* [en línea]. Tesis de Pregrado. S.l.: Universidad Privada de Tacna. [consulta: 25 agosto 2023]. Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2395>.
- ARAUJO, R., 2020. *Nivel de servicio de la semaforización en las intersecciones de la Av. Atahualpa - Av. San Martín de Porres y Av. Vía de Evitamiento Norte - Av. Angamos en la ciudad de Cajamarca*. [en línea]. Tesis de Pregrado. S.l.: Universidad Nacional de Cajamarca. [consulta: 25 agosto 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3742>.
- ASHHAD, T., CABRERA, F. y ROA, O., 2020. Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador. *Gaceta Técnica*, vol. 21, no. 2,
- BAENA, G.M.E., 2017. *Metodología de la Investigación*. 3ra. S.l.: Grupo Editorial Patria. ISBN 978-607-744-003-1.

- BORRERO, J. y FARFÁN, R., 2021. *Análisis del congestionamiento vehicular y propuesta de mejora vial en la intersección de las avenidas Sánchez Cerro y Vice en la ciudad de Piura*. Tesis de pregrado. Trujillo: Universidad Privada Atenor Orrego.
- CANDIA, K. y CHILLIHUANI, H., 2019. *Determinación del Nivel de Servicio y estimación del costo que supondría mejorar la carretera interoceánica del sur tramo Urcos - Ccatca según el manual HCM (2010)* [en línea]. Tesis de pregrado. Cusco: Universidad Andina del Cusco. Disponible en: https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2729/Henry_Key_in_Tesis_bachiller_2019_Part.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CARRASCO, S., 2017. *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. 2. Lima - Perú: Editorial San Marcos.
- ESTÉVEZ, A., 2017. *Evaluación de la intersección no semaforizada Narciso López Martí con la aplicación de la metodología HCM 2010* [en línea]. Tesis de pregrado. Holguín: Universidad de Holguín. Disponible en: <https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/4123/Tesis%20Adonis%20Jos%20%3%a9%20Est%20%3%a9vez%20Pe%20%3%b1a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- GÓMEZ, J. y DELGADO, D., 2021. El congestionamiento vehicular, análisis y propuesta de solución: intersección entre avenidas América y Reales Tamarindos, Portoviejo Ecuador. *Revista Investigación y Desarrollo*, vol. 16, DOI <https://doi.org/10.31243/id.v16.2022.1732>.
- HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: Mc Graw Hill. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS DE COLOMBIA, 2020. *Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carreteras de dos carriles 2020* [en línea]. 2020. S.l.: s.n. [consulta: 9 julio 2023]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/11026-manual-de-capacidad-y-niveles-de-servicio-para-carreteras-de-dos-carriles-2020/file>.
- MARTÍNEZ, C., 2019. *Estadística y muestreo*. 14a. Bogotá: Ecoe Ediciones. ISBN 978-958-771-743-3.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, 2018. *Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial* [en línea]. 2018. S.l.: s.n. [consulta: 5 septiembre 2021]. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20-%20Enero%202018.pdf.
- NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE, 2022. *Highway Capacity Manual 7th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis* [en línea]. 7th. Washington: The National Academies Press. ISBN 978-0-309-27562-0. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/26432>.

- OTHAYOTH, D. y RAO, K.V.K., 2020. Investigating the Relation between Level of Service and Volume-to-Capacity ratio at Signalized Intersections under Heterogeneous Traffic Condition. *Transportation Research Procedia*, vol. 48, ISSN 2352-1465. DOI 10.1016/j.trpro.2020.08.190.
- PANDURO, C., 2022. *Evaluación de la congestión vehicular en un tramo del Jr. Ancash entre la Av. Plácido Jiménez y el oválo La Paz, aplicando la metodología HCM 2010* [en línea]. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6255/C.Panduro_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- REGALADO, Y., 2021. *Evaluar el nivel de serviciabilidad del Jr. Miguel Iglesias de la ciudad de Cajamarca* [en línea]. Tesis de pregrado. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4170/UNC_CIVIL_2021_T_YANSY_REGALADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- RODRÍGUEZ, D., 2015. Revisión del HCM 2010 y 2000. Intersecciones semaforizadas. *Ingenium*, vol. 16, no. 32,
- RUIZ, M., MAYORGA, C., ALDAS, D. y REYES, J., 2019. El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador. *Revista Espacios*, vol. 40, no. 43, ISSN 0798-1015.
- SOLER, E., CAMPOS, S. y SILVA, M., 2022. Evaluación de la incidencia de los ciclos sobre el nivel de servicio de intersecciones no semaforizadas en la ciudad de Holguín. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, vol. 11, ISSN 2305-5790. DOI 10.5377/farem.v11i3.14914.
- SURICHAQUI, M., MATAMOROS, F., SILLO, A., MANRIQUE, A., MAYHUA, W. y SURICHAQUI, F., 2023. *Capacidad vehicular y nivel de servicio con la metodología Highway Capacity Manual (HCM)* [en línea]. S.l.: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. [consulta: 26 agosto 2023]. Disponible en: <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/110>.
- VALDERRAMA, D., 2022. *Análisis de la capacidad y niveles de servicio con alternativas de solución para mejorar el flujo vehicular en la intersección de la avenida Balta y calle Ancash en la ciudad de Moquegua* [en línea]. Tesis de Pregrado. S.l.: Universidad Católica de Santa María. [consulta: 25 agosto 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11960>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

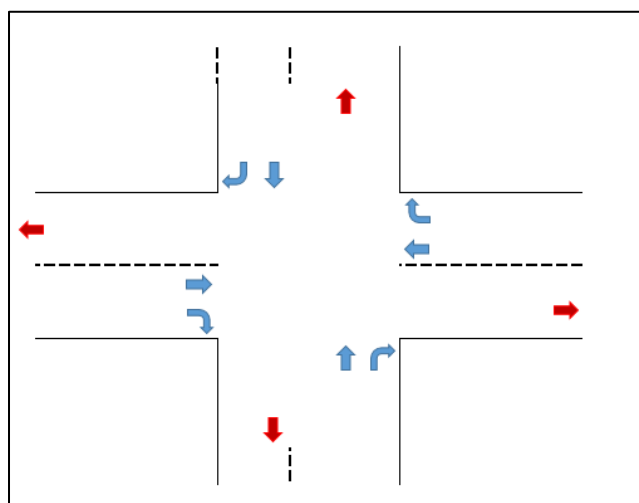
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología de la investigación
Problema General: ¿Cómo influye el congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023?	Objetivo general: Evaluar la influencia del congestionamiento vehicular en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023.	Hipótesis general: El congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett, Callao 2023.	Variable independiente: congestionamiento vehicular	Flujo vehicular	Nº y tipo de vehículos que transitan la intercepción	Tipo de investigación: Aplicada
Problema específico 1: ¿Cómo es la composición y volumen del tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett según un aforo manual?	Objetivo específico 1: Determinar la composición y volumen del tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett mediante un aforo manual.	Hipótesis específica 1: La composición y volumen del tráfico en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett mediante un aforo manual, permite medir el nivel de servicio.		Ciclo semafórico	Duración de las fases del semáforo	Nivel o alcance de la investigación: Descriptiva
Problema específico 2: ¿Cómo son los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett?	Objetivo específico 2: Evaluar los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett.	Hipótesis específica 2: Los ciclos semafóricos en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Av. Elmer Faucett permite medir el nivel de servicio.		Demoras	Tiempo para atravesar la intercepción	Enfoque de la investigación: Cuantitativo
Problema específico 3: ¿Cuál es el nivel de servicio actual según la percepción de los usuarios en la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett?	Objetivo específico 3: Evaluar el nivel de servicio actual basada en la percepción de los usuarios de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett.	Hipótesis específica 3: El nivel de servicio actual basada en la percepción de los usuarios de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett permite medir el nivel de servicio.	Variable dependiente: Nivel de servicio	Desempeño de la intercepción	Nivel de desempeño según los usuari	Diseño de la investigación: No experimental
Problema específico 4: ¿De qué manera el congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM)?	Objetivo específico 4: Determinar de manera el congestionamiento vehicular influye el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM)	Hipótesis específica 4: El congestionamiento vehicular influye en el nivel de servicio de la intercepción entre las avenidas Morales Duárez y Elmer Faucett categorizado descrito en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM).				Técnica: Observación, Encuesta
						Instrumentos: Ficha de registro, cuestionario
						Población: 384 usuarios

Anexo 2. Ficha de registro para el aforo vehicular

Intervalo (15 min)	Cantidad de vehículos mixtos						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15							
06:15 - 06:30							
06:30 - 06:45							
06:45 - 07:00							
07:00 - 07:15							
07:15 - 07:30							
07:30 - 07:45							
07:45- 08:00							
08:00 - 08:15							
08:15 - 08:30							
08:30 - 08:45							
08:45 - 09:00							
09:00- 09:15							
09:15 - 09:30							
09:30 -09:45							
09:45 - 10:00							
10:00 - 10:15							
10:15 - 10:30							
10:30 - 10:45							
10:45 - 11:00							
11:00 - 11:15							
11:15 - 11:30							
11:30 - 11:45							
11:45- 12:00							
12:00- 12:15							
12:15 - 12:30							
12:30- 12:45							
12:45 - 13:00							
13:00- 13:15							
13:15- 13:30							
13:30- 13:45							
13:45- 14:00							
14:00- 14:15							
14:15- 14:30							
14:30- 14:45							
14:45- 15:00							
15:00- 15:15							
15:15- 15:30							

	Cantidad de vehículos mixtos						
Intervalo (15 min)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
15:30- 15:45							
15:45- 16:00							
16:00- 16:15							
16:15- 16:30							
16:30- 16:45							
16:45- 17:00							
17:00- 17:15							
17:15- 17:30							
17:30- 17:45							
17:45- 18:00							
18:00- 18:15							
18:15- 18:30							
18:30- 18:45							
18:45- 19:00							
19:00- 19:15							
19:15- 19:30							
19:30- 19:45							
19:45- 20:00							
20:00- 20:15							
20:15- 20:30							
20:30-20:45							
20:45- 21:00							

Acceso	Hora	Intervalo 15 min	Movimientos				Q (veh mix/h)	FHMD
			I	D	F	D'		
Acceso N°1: Norte								
Acceso N°2: Sur								
Acceso N°3: Este								
Acceso N°4: Oeste								



Anexo 3. Ficha de registro para el ciclo semafórico de la intercepción

Número de ciclo	Duración del ciclo (segundos)	Duración luz verde (segundos)	Duración luz ámbar (segundos)	Duración todo en rojo (segundos)
Total				

Anexo 4. Cuestionario sobre el nivel de servicio de la intercepción

**Cuestionario de percepción del usuario sobre el Nivel de servicio de
la intercepción de las avenidas Elmer Faucett y Vicente Morales
Duárez**

Las siguientes interrogantes tienen el propósito de conocer la percepción de los usuarios sobre el congestionamiento vehicular y el nivel de servicio:

1.- Genero

Masculino Femenino

2.- Propósito de viaje

Ida o vuelta del trabajo Ida o vuelta al centro educativo Otro

3.- Frecuencia de tránsito por la intercepción

Diariamente Ocasionalmente Muy pocas veces

4.- Tipo de vehículo en el que se desplaza

Auto particular Transporte publico

5.- ¿Cuánto tiempo suele esperar para atravesar la intercepción?

30 segundos 1 minuto 1 a 2 minutos 2 a 3 minutos 2 a 5 minutos

5 a 8 minutos 8 a 10 minutos más de 10 minutos

6.- ¿Cómo le parece el desempeño de la intercepción?

Excelente Muy bueno Bueno Regular Malo Muy malo

Anexo 5. Datos del registro para el aforo vehicular Faucett hacia Lima(N-S)

Intervalo (15 min)	Cantidad de vehículos mixtos						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	980	596	869	525	562	322	456
06:15 - 06:30	1050	592	823	549	525	340	452
06:30 - 06:45	1058	662	726	625	655	334	356
06:45 - 07:00	1120	623	759	659	685	393	458
07:00 - 07:15	1005	647	926	712	623	664	325
07:15 - 07:30	1096	725	945	742	654	662	456
07:30 - 07:45	1036	782	856	759	629	624	423
07:45 - 08:00	962	845	628	786	759	524	489
08:00 - 08:15	964	948	682	850	726	562	495
08:15 - 08:30	987	827	622	823	714	520	471
08:30 - 08:45	765	969	629	846	789	526	479
08:45 - 09:00	792	1106	665	802	892	582	501
09:00 - 09:15	903	1144	652	759	856	456	512
09:15 - 09:30	756	1160	596	732	905	482	546
09:30 - 09:45	705	933	635	712	827	429	359
09:45 - 10:00	785	891	592	705	721	461	456
10:00 - 10:15	906	850	677	623	746	477	489
10:15 - 10:30	726	702	602	685	789	422	423
10:30 - 10:45	651	604	444	547	725	425	412
10:45 - 11:00	665	562	423	529	756	432	478
11:00 - 11:15	678	547	456	514	784	521	489
11:15 - 11:30	923	374	596	625	763	526	456
11:30 - 11:45	929	463	523	524	812	578	452
11:45 - 12:00	756	456	541	566	515	596	463
12:00 - 12:15	692	496	512	602	526	426	489
12:15 - 12:30	672	504	502	545	598	432	412
12:30 - 12:45	688	599	536	528	596	536	510
12:45 - 13:00	625	596	489	497	587	596	526
13:00 - 13:15	645	546	562	902	564	587	548
13:15 - 13:30	678	560	584	928	623	547	598
13:30 - 13:45	693	544	596	636	685	520	560
13:45 - 14:00	726	553	612	891	649	519	460
14:00 - 14:15	646	624	645	627	699	596	425
14:15 - 14:30	756	712	623	643	712	587	458
14:30 - 14:45	748	610	589	729	716	541	469
14:45 - 15:00	759	625	597	834	759	565	412
15:00 - 15:15	1012	523	628	756	743	359	428
15:15 - 15:30	1044	753	645	815	724	312	512
15:30 - 15:45	906	769	689	826	526	356	586

15:45- 16:00	912	821	690	812	498	459	549
16:00- 16:15	906	826	702	756	682	589	578
16:15- 16:30	1018	662	759	729	678	726	798
16:30- 16:45	1017	393	768	748	625	621	532
16:45- 17:00	960	664	743	832	729	600	510
17:00- 17:15	972	666	760	815	825	598	500
17:15- 17:30	945	614	824	826	889	562	498
17:30- 17:45	966	625	829	759	829	495	497
17:45- 18:00	990	648	847	622	846	493	467
18:00- 18:15	963	670	839	845	819	489	496
18:15- 18:30	933	610	869	902	863	529	426
18:30- 18:45	1003	658	649	856	915	516	410
18:45- 19:00	1049	689	725	849	926	499	401
19:00- 19:15	1060	702	756	852	907	569	439
19:15- 19:30	1045	721	749	728	910	589	438
19:30- 19:45	966	756	760	759	489	576	359
19:45- 20:00	1050	810	752	714	529	689	390
20:00- 20:15	996	845	825	722	722	623	402
20:15- 20:30	960	856	851	736	753	679	450
20:30-20:45	936	746	876	859	715	645	470
20:45- 21:00	960	859	812	836	769	612	489
Total	53095	41863	41061	43515	43037	31495	28388

Anexo 6. Datos del registro para el aforo vehicular Faucett hacia el callao (S-N)

Intervalo (15 min)	Cantidad de vehículos mixtos						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	880	622	759	425	789	596	367
06:15 - 06:30	950	692	723	525	1050	592	823
06:30 - 06:45	985	765	745	498	1058	662	726
06:45 - 07:00	998	623	742	646	1120	623	759
07:00 - 07:15	950	702	865	336	1005	647	926
07:15 - 07:30	996	765	859	509	1096	725	945
07:30 - 07:45	936	796	927	587	1036	782	856
07:45- 08:00	862	745	943	569	962	845	628
08:00 - 08:15	728	626	965	689	869	623	452
08:15 - 08:30	757	722	926	625	823	611	487
08:30 - 08:45	765	745	935	695	653	523	423
08:45 - 09:00	792	726	945	620	666	425	410
09:00- 09:15	703	710	825	745	756	526	335
09:15 - 09:30	856	623	816	759	785	626	369
09:30 -09:45	805	451	725	623	623	614	487
09:45 - 10:00	885	526	760	645	610	542	459
10:00 - 10:15	910	564	623	652	659	459	398
10:15 - 10:30	826	659	457	425	780	481	402
10:30 - 10:45	851	653	524	462	721	510	469
10:45 - 11:00	865	628	566	495	659	460	478
11:00 - 11:15	878	624	659	381	458	335	452
11:15 - 11:30	926	564	629	389	420	387	512
11:30 - 11:45	1010	522	685	450	359	405	338
11:45- 12:00	856	526	649	420	468	459	301
12:00- 12:15	792	628	564	554	569	423	457
12:15 - 12:30	772	472	856	623	594	315	425
12:30- 12:45	788	399	780	528	510	369	460
12:45 - 13:00	725	456	720	536	726	594	451
13:00- 13:15	745	446	621	470	902	426	524
13:15- 13:30	778	460	643	506	618	514	425
13:30- 13:45	793	444	725	460	854	562	359
13:45- 14:00	826	453	746	495	612	425	387
14:00- 14:15	746	534	622	508	623	521	426
14:15- 14:30	856	543	658	526	711	462	338
14:30- 14:45	848	462	584	450	810	338	452
14:45- 15:00	859	569	571	423	456	458	487
15:00- 15:15	1026	589	569	482	489	475	468
15:15- 15:30	1055	665	520	522	455	458	512
15:30- 15:45	1006	723	501	562	423	587	569

15:45- 16:00	1012	711	596	585	490	452	506
16:00- 16:15	106	759	548	459	593	397	460
16:15- 16:30	1020	562	622	487	692	456	508
16:30- 16:45	1027	493	632	522	678	458	526
16:45- 17:00	963	564	523	510	459	587	243
17:00- 17:15	879	555	665	560	698	564	472
17:15- 17:30	845	514	625	591	648	624	562
17:30- 17:45	866	625	637	628	579	687	493
17:45- 18:00	999	675	694	694	702	762	514
18:00- 18:15	964	689	784	795	756	569	610
18:15- 18:30	955	826	459	741	459	523	598
18:30- 18:45	1013	845	668	756	789	745	520
18:45- 19:00	1059	896	605	844	687	674	560
19:00- 19:15	1070	903	537	865	698	587	334
19:15- 19:30	1055	911	712	762	623	522	428
19:30- 19:45	1006	965	670	794	759	627	479
19:45- 20:00	1058	983	672	712	986	459	560
20:00- 20:15	995	860	682	743	923	587	534
20:15- 20:30	964	822	651	842	948	652	625
20:30-20:45	946	845	585	859	786	647	528
20:45- 21:00	970	876	629	789	925	721	697

Anexo 7. Datos del registro para el aforo vehicular Faucett-Base Naval (N-O)

Intervalo (15 min)	Cantidad de vehículos mixtos						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	125	154	97	206	210	266	151
06:15 - 06:30	102	122	106	159	219	240	145
06:30 - 06:45	97	134	123	125	245	198	166
06:45 - 07:00	45	106	158	198	158	147	178
07:00 - 07:15	126	94	162	215	143	156	136
07:15 - 07:30	225	125	265	256	248	178	162
07:30 - 07:45	236	97	159	164	267	166	172
07:45- 08:00	242	154	136	94	89	210	145
08:00 - 08:15	259	328	125	126	115	189	159
08:15 - 08:30	167	420	177	96	178	260	127
08:30 - 08:45	264	380	82	125	242	152	145
08:45 - 09:00	284	470	97	245	273	164	189
09:00- 09:15	192	320	156	222	195	157	167
09:15 - 09:30	144	220	187	98	87	159	148
09:30 -09:45	129	177	167	102	102	147	198
09:45 - 10:00	113	215	158	114	136	123	193
10:00 - 10:15	204	232	122	196	126	187	187
10:15 - 10:30	213	125	159	97	145	166	182
10:30 - 10:45	248	129	154	210	187	125	167
10:45 - 11:00	97	97	168	198	198	159	177
11:00 - 11:15	65	82	147	154	175	125	179
11:15 - 11:30	69	68	123	148	163	148	95
11:30 - 11:45	81	72	96	87	147	169	92
11:45- 12:00	90	70	82	86	123	149	87
12:00- 12:15	81	74	62	145	158	146	78
12:15 - 12:30	111	98	203	215	198	128	79
12:30- 12:45	92	96	87	263	176	177	76
12:45 - 13:00	93	81	71	248	201	159	99
13:00- 13:15	86	89	76	269	245	145	101
13:15- 13:30	74	86	92	178	275	169	106
13:30- 13:45	84	101	123	126	212	127	79
13:45- 14:00	158	125	145	154	231	159	76
14:00- 14:15	118	110	120	123	156	168	86
14:15- 14:30	164	97	169	160	165	142	94
14:30- 14:45	173	121	125	178	196	94	112
14:45- 15:00	184	126	172	145	174	86	157
15:00- 15:15	195	97	185	168	156	76	214
15:15- 15:30	205	93	106	98	129	113	96
15:30- 15:45	97	102	115	158	148	115	92

15:45- 16:00	211	114	256	265	123	92	87
16:00- 16:15	202	125	322	315	265	101	82
16:15- 16:30	168	89	340	260	248	214	103
16:30- 16:45	155	120	334	231	189	265	96
16:45- 17:00	168	159	59	214	245	248	79
17:00- 17:15	297	142	397	210	274	197	112
17:15- 17:30	213	168	367	202	289	146	148
17:30- 17:45	196	147	347	236	263	253	77
17:45- 18:00	148	122	319	265	256	205	126
18:00- 18:15	231	154	309	168	265	197	114
18:15- 18:30	214	169	305	147	289	192	95
18:30- 18:45	314	172	298	215	310	223	82
18:45- 19:00	119	158	122	159	340	275	113
19:00- 19:15	152	145	136	162	203	101	104
19:15- 19:30	145	174	164	181	198	152	126
19:30- 19:45	129	147	136	122	254	198	196
19:45- 20:00	97	198	93	204	159	187	145
20:00- 20:15	110	125	151	162	214	125	161
20:15- 20:30	131	210	196	222	254	160	92
20:30-20:45	114	148	152	230	236	145	157
20:45- 21:00	268	198	203	172	154	225	168

Anexo 8. Datos del registro para el aforo vehicular Faucett hacia Línea Amarilla (S-E)

Intervalo (15 min)	Cantidad de vehículos mixtos						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	25	7	10	33	6	12	5
06:15 - 06:30	36	10	11	32	14	14	6
06:30 - 06:45	45	13	5	31	15	22	9
06:45 - 07:00	12	15	8	24	10	33	3
07:00 - 07:15	36	8	10	12	15	4	12
07:15 - 07:30	31	26	24	26	13	9	10
07:30 - 07:45	22	23	13	27	11	11	15
07:45- 08:00	15	17	8	33	12	13	9
08:00 - 08:15	19	21	20	24	13	13	12
08:15 - 08:30	21	14	18	10	21	12	10
08:30 - 08:45	14	31	24	11	10	17	14
08:45 - 09:00	10	20	13	13	11	14	15
09:00- 09:15	11	26	12	24	13	15	21
09:15 - 09:30	24	11	12	18	11	20	22
09:30 -09:45	31	15	33	13	24	16	16
09:45 - 10:00	33	16	32	16	23	8	18
10:00 - 10:15	20	17	31	22	11	7	11
10:15 - 10:30	15	19	24	26	15	5	10
10:30 - 10:45	6	21	13	12	12	10	26
10:45 - 11:00	42	24	10	10	7	11	28
11:00 - 11:15	12	26	12	15	9	9	34
11:15 - 11:30	10	12	21	16	18	19	30
11:30 - 11:45	11	15	18	12	23	21	26
11:45- 12:00	5	18	24	14	25	8	34
12:00- 12:15	8	16	31	21	26	16	8
12:15 - 12:30	10	13	33	25	27	17	9
12:30- 12:45	24	17	35	21	31	6	11
12:45 - 13:00	20	25	20	23	33	25	17
13:00- 13:15	28	28	18	15	18	24	12
13:15- 13:30	24	31	24	8	24	13	10
13:30- 13:45	18	17	9	27	26	15	15
13:45- 14:00	13	16	12	32	18	9	13
14:00- 14:15	15	10	20	18	37	8	17
14:15- 14:30	26	6	18	22	15	15	12
14:30- 14:45	24	8	12	17	20	16	26
14:45- 15:00	17	7	33	24	18	20	28
15:00- 15:15	24	14	15	19	24	33	21
15:15- 15:30	37	12	9	12	10	34	16
15:30- 15:45	15	25	31	24	12	26	24

15:45- 16:00	20	7	24	33	26	28	34
16:00- 16:15	18	11	33	12	21	19	31
16:15- 16:30	24	9	35	14	9	32	39
16:30- 16:45	19	6	12	18	18	14	21
16:45- 17:00	6	4	16	21	12	19	26
17:00- 17:15	3	13	11	12	21	22	28
17:15- 17:30	6	19	24	9	8	14	24
17:30- 17:45	10	21	25	46	22	8	14
17:45- 18:00	9	7	18	13	15	11	6
18:00- 18:15	12	9	7	18	9	23	24
18:15- 18:30	24	12	21	21	25	15	28
18:30- 18:45	15	15	15	25	8	16	32
18:45- 19:00	19	18	17	26	13	12	33
19:00- 19:15	16	22	14	5	14	19	28
19:15- 19:30	9	25	25	9	10	12	31
19:30- 19:45	29	29	23	11	9	10	10
19:45- 20:00	21	10	18	15	6	12	15
20:00- 20:15	24	18	15	14	13	19	21
20:15- 20:30	26	24	24	11	15	18	34
20:30-20:45	12	25	30	10	22	21	29
20:45- 21:00	10	31	29	12	35	25	37

Anexo 9. Datos del registro para el aforo vehicular MD-LINEA AMARILLA(O-E)

Intervalo (15 min)	VHMD (Veh mixtos/h) MD-LINEA AMARILLA(O-E)						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	102	124	108	97	114	79	92
06:15 - 06:30	94	102	112	65	102	81	89
06:30 - 06:45	90	109	115	82	110	98	65
06:45 - 07:00	96	98	119	86	125	102	71
07:00 - 07:15	92	116	128	98	142	108	78
07:15 - 07:30	98	124	122	189	131	115	72
07:30 - 07:45	96	89	102	163	99	120	74
07:45- 08:00	101	98	98	152	102	104	98
08:00 - 08:15	104	102	94	145	94	115	101
08:15 - 08:30	110	115	124	158	90	122	109
08:30 - 08:45	108	126	116	101	97	82	112
08:45 - 09:00	110	143	120	110	125	125	97
09:00- 09:15	120	159	145	96	162	128	102
09:15 - 09:30	97	152	126	93	145	96	89
09:30 -09:45	106	126	148	89	152	124	92
09:45 - 10:00	156	147	99	84	136	126	88
10:00 - 10:15	152	158	96	79	101	135	97
10:15 - 10:30	126	135	132	102	103	102	79
10:30 - 10:45	118	146	124	112	98	107	82
10:45 - 11:00	125	112	103	134	90	94	96
11:00 - 11:15	129	89	115	97	89	126	101
11:15 - 11:30	131	81	145	89	92	111	92
11:30 - 11:45	156	82	158	105	110	118	84
11:45- 12:00	158	95	96	118	106	89	93
12:00- 12:15	164	62	92	98	98	74	88
12:15 - 12:30	110	63	115	114	96	79	96
12:30- 12:45	115	106	92	142	101	122	93
12:45 - 13:00	181	125	94	119	118	145	101
13:00- 13:15	268	132	88	110	122	123	87
13:15- 13:30	187	145	56	136	131	120	95
13:30- 13:45	195	122	97	120	154	147	79
13:45- 14:00	165	135	99	161	121	135	65
14:00- 14:15	230	158	103	92	109	152	77
14:15- 14:30	128	165	96	102	128	121	75
14:30- 14:45	186	115	87	93	115	97	97
14:45- 15:00	139	120	82	97	126	56	105
15:00- 15:15	165	96	92	112	131	88	112
15:15- 15:30	122	79	99	134	140	96	101
15:30- 15:45	136	87	100	119	87	79	125

15:45- 16:00	145	82	92	128	92	92	92
16:00- 16:15	123	112	97	97	97	103	88
16:15- 16:30	145	154	95	93	86	87	97
16:30- 16:45	156	120	86	115	99	96	82
16:45- 17:00	129	143	126	147	106	82	94
17:00- 17:15	156	109	103	156	115	115	90
17:15- 17:30	189	152	154	142	149	96	89
17:30- 17:45	183	147	158	97	162	111	82
17:45- 18:00	162	146	101	116	129	94	79
18:00- 18:15	169	152	163	145	102	82	115
18:15- 18:30	96	106	157	120	96	97	126
18:30- 18:45	99	97	126	111	105	106	131
18:45- 19:00	106	112	120	123	116	100	90
19:00- 19:15	159	97	168	132	128	105	88
19:15- 19:30	185	93	169	149	145	124	76
19:30- 19:45	176	162	172	122	126	103	81
19:45- 20:00	125	154	181	159	164	97	79
20:00- 20:15	119	145	136	167	109	122	83
20:15- 20:30	163	153	146	99	162	116	86
20:30-20:45	149	168	164	90	123	89	72
20:45- 21:00	162	126	148	106	147	149	69

Anexo 10. Datos del registro para el aforo vehicular MD-FAUCETT LIMA (O-S)

Intervalo (15 min)	VHMD (Veh mixtos/h) MD-FAUCETT LIMA (O-S)						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	10	12	9	11	13	6	8
06:15 - 06:30	9	10	11	6	10	8	9
06:30 - 06:45	8	10	11	8	11	9	6
06:45 - 07:00	9	9	11	8	12	10	7
07:00 - 07:15	9	11	12	9	14	10	7
07:15 - 07:30	9	12	12	19	12	11	7
07:30 - 07:45	9	8	10	16	9	12	7
07:45- 08:00	10	9	9	15	10	10	9
08:00 - 08:15	10	10	9	14	9	11	10
08:15 - 08:30	11	11	12	15	9	12	11
08:30 - 08:45	10	12	12	10	9	8	11
08:45 - 09:00	11	14	12	11	12	12	10
09:00- 09:15	12	15	15	9	16	12	9
09:15 - 09:30	9	15	13	9	15	9	9
09:30 -09:45	10	12	15	9	14	12	9
09:45 - 10:00	13	14	9	8	13	12	9
10:00 - 10:15	14	15	9	8	10	13	9
10:15 - 10:30	11	13	13	10	10	10	8
10:30 - 10:45	10	14	12	11	9	11	8
10:45 - 11:00	12	11	10	13	9	9	9
11:00 - 11:15	12	8	12	9	9	12	10
11:15 - 11:30	13	8	15	9	9	11	9
11:30 - 11:45	15	8	16	11	11	12	8
11:45- 12:00	15	9	9	12	10	9	9
12:00- 12:15	16	6	9	9	9	7	8
12:15 - 12:30	11	6	11	11	9	7	9
12:30- 12:45	11	10	9	14	10	12	9
12:45 - 13:00	18	12	9	11	11	14	10
13:00- 13:15	15	13	8	11	12	12	8
13:15- 13:30	18	14	7	14	13	12	10
13:30- 13:45	19	12	9	12	15	14	9
13:45- 14:00	16	13	9	16	12	13	7
14:00- 14:15	23	15	10	9	10	15	7
14:15- 14:30	12	16	9	10	12	12	8
14:30- 14:45	18	11	8	9	11	9	10
14:45- 15:00	13	12	8	10	12	7	11
15:00- 15:15	16	9	9	11	13	9	11
15:15- 15:30	11	7	9	13	14	10	10
15:30- 15:45	12	8	10	12	8	8	12

15:45- 16:00	15	8	9	13	9	9	9
16:00- 16:15	13	11	9	9	9	10	8
16:15- 16:30	12	15	9	9	9	9	9
16:30- 16:45	15	12	9	12	9	10	8
16:45- 17:00	12	14	13	15	10	8	9
17:00- 17:15	15	10	10	16	11	12	9
17:15- 17:30	18	15	15	14	14	10	8
17:30- 17:45	18	14	15	9	16	11	8
17:45- 18:00	16	15	10	11	12	9	7
18:00- 18:15	16	15	16	15	10	8	11
18:15- 18:30	9	11	15	12	9	10	12
18:30- 18:45	9	10	12	11	10	11	13
18:45- 19:00	10	11	12	12	11	10	9
19:00- 19:15	15	10	15	13	12	11	8
19:15- 19:30	18	9	15	14	14	12	8
19:30- 19:45	17	16	16	12	12	10	8
19:45- 20:00	12	15	17	15	16	9	7
20:00- 20:15	11	15	14	16	10	12	8
20:15- 20:30	16	14	15	9	16	12	8
20:30-20:45	14	16	16	9	12	9	7
20:45- 21:00	16	13	14	11	14	15	7

Anexo 11. Datos del registro para el aforo vehicular MD-FAUCETT CALLAO (ON)

Intervalo (15 min)	VHMD (Veh mixtos/h) MD-FAUCETT CALLAO (ON)						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	11	13	10	10	13	8	6
06:15 - 06:30	10	11	10	7	10	7	7
06:30 - 06:45	9	11	10	9	11	9	5
06:45 - 07:00	10	10	10	9	12	8	6
07:00 - 07:15	10	10	11	10	14	8	7
07:15 - 07:30	10	11	13	20	12	10	6
07:30 - 07:45	11	9	11	17	9	10	8
07:45- 08:00	12	10	10	14	10	12	10
08:00 - 08:15	11	11	10	13	9	12	9
08:15 - 08:30	12	12	11	14	9	11	10
08:30 - 08:45	11	11	11	9	9	9	12
08:45 - 09:00	13	13	10	10	12	13	9
09:00- 09:15	11	14	13	8	16	13	10
09:15 - 09:30	10	14	12	9	15	10	11
09:30 -09:45	11	11	13	9	14	11	8
09:45 - 10:00	12	13	8	10	13	11	7
10:00 - 10:15	13	14	8	8	10	12	8
10:15 - 10:30	12	12	12	11	10	11	7
10:30 - 10:45	11	11	11	11	9	12	6
10:45 - 11:00	13	12	9	13	9	10	7
11:00 - 11:15	13	9	12	9	9	11	9
11:15 - 11:30	10	8	15	10	9	10	8
11:30 - 11:45	16	9	11	12	11	11	7
11:45- 12:00	10	9	10	10	10	10	8
12:00- 12:15	12	7	9	9	9	8	7
12:15 - 12:30	8	5	11	11	9	8	10
12:30- 12:45	12	9	9	12	10	11	8
12:45 - 13:00	19	11	9	9	11	13	8
13:00- 13:15	11	12	8	8	12	11	7
13:15- 13:30	12	15	7	13	13	11	9
13:30- 13:45	17	11	6	11	15	13	8
13:45- 14:00	12	14	8	15	12	12	6
14:00- 14:15	22	14	11	8	10	14	6
14:15- 14:30	11	15	9	9	12	11	8
14:30- 14:45	17	10	8	8	11	10	9
14:45- 15:00	12	11	8	10	12	8	10
15:00- 15:15	15	8	9	11	13	8	9
15:15- 15:30	10	6	8	12	14	9	9
15:30- 15:45	11	8	11	11	8	7	11

15:45- 16:00	14	9	10	12	9	8	11
16:00- 16:15	12	10	10	10	9	9	10
16:15- 16:30	11	10	10	9	9	8	10
16:30- 16:45	14	11	9	11	9	11	9
16:45- 17:00	11	13	14	16	10	7	10
17:00- 17:15	14	11	10	13	11	13	10
17:15- 17:30	17	14	16	12	10	12	8
17:30- 17:45	16	13	16	9	15	11	7
17:45- 18:00	15	14	11	11	13	8	8
18:00- 18:15	15	14	17	15	12	9	10
18:15- 18:30	8	10	16	12	12	11	11
18:30- 18:45	9	9	13	11	13	12	12
18:45- 19:00	9	10	13	12	14	11	10
19:00- 19:15	14	9	16	13	12	12	9
19:15- 19:30	17	8	16	14	15	13	9
19:30- 19:45	16	15	17	12	13	11	8
19:45- 20:00	11	14	16	15	17	8	8
20:00- 20:15	10	14	13	16	11	13	7
20:15- 20:30	17	13	14	9	15	11	10
20:30-20:45	13	15	16	9	11	10	11
20:45- 21:00	15	12	13	11	15	16	10

Anexo 12. Datos del registro para el aforo vehicular MD-BASE NAVAL (E-O)

Intervalo (15 min)	VHMD (Veh mixtos/h) MD-HACIA BASE NAVAL (E-O)						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	78	71	63	89	59	45	51
06:15 - 06:30	11	86	65	72	57	48	50
06:30 - 06:45	87	99	69	76	61	42	53
06:45 - 07:00	75	85	71	79	63	40	49
07:00 - 07:15	77	76	75	69	68	46	47
07:15 - 07:30	71	63	68	81	72	39	56
07:30 - 07:45	91	68	76	86	79	49	52
07:45- 08:00	102	75	79	83	78	46	54
08:00 - 08:15	97	78	73	74	79	48	59
08:15 - 08:30	105	85	72	73	74	51	58
08:30 - 08:45	112	97	69	71	71	56	56
08:45 - 09:00	99	95	82	70	70	54	57
09:00- 09:15	87	82	89	78	76	42	52
09:15 - 09:30	85	79	65	73	82	46	54
09:30 -09:45	75	73	68	69	52	48	59
09:45 - 10:00	79	69	57	62	54	52	61
10:00 - 10:15	73	63	59	64	59	56	45
10:15 - 10:30	50	71	52	65	69	59	63
10:30 - 10:45	65	76	63	66	61	58	65
10:45 - 11:00	62	74	68	67	68	53	61
11:00 - 11:15	58	62	61	63	59	49	59
11:15 - 11:30	69	63	59	59	56	48	52
11:30 - 11:45	78	81	68	58	55	43	58
11:45- 12:00	72	83	62	51	53	44	54
12:00- 12:15	74	79	64	64	59	47	51
12:15 - 12:30	66	76	72	67	61	49	46
12:30- 12:45	63	73	70	86	68	51	49
12:45 - 13:00	52	72	62	84	64	53	53
13:00- 13:15	69	63	59	89	60	48	65
13:15- 13:30	79	69	52	76	65	49	63
13:30- 13:45	56	62	54	71	63	46	59
13:45- 14:00	89	79	49	78	61	52	56
14:00- 14:15	87	77	68	73	67	57	52
14:15- 14:30	66	75	73	62	59	56	49
14:30- 14:45	75	81	76	74	56	42	46
14:45- 15:00	71	76	71	78	69	61	59
15:00- 15:15	62	72	69	65	67	63	60
15:15- 15:30	65	56	58	77	71	59	65
15:30- 15:45	85	78	59	67	70	57	64

15:45- 16:00	87	92	61	59	71	64	49
16:00- 16:15	82	83	71	82	76	59	68
16:15- 16:30	79	69	63	86	78	56	71
16:30- 16:45	63	59	61	92	72	61	72
16:45- 17:00	52	83	65	97	74	63	46
17:00- 17:15	84	74	73	81	76	69	49
17:15- 17:30	75	77	74	80	69	62	51
17:30- 17:45	74	63	69	96	79	67	56
17:45- 18:00	79	66	67	56	59	68	58
18:00- 18:15	89	60	82	69	67	59	53
18:15- 18:30	82	59	87	72	64	61	59
18:30- 18:45	79	96	81	76	65	72	49
18:45- 19:00	76	102	80	79	72	73	62
19:00- 19:15	72	93	76	59	76	45	63
19:15- 19:30	73	85	79	62	72	59	65
19:30- 19:45	70	76	71	64	74	56	61
19:45- 20:00	69	78	70	66	76	48	59
20:00- 20:15	78	74	81	72	62	67	62
20:15- 20:30	75	70	86	78	68	63	65
20:30-20:45	79	68	75	76	66	67	69
20:45- 21:00	82	79	73	81	71	66	70

Anexo 13. Datos del registro para el aforo vehicular MD-FAUCETT CALLAO(EN)

Intervalo (15 min)	VHMD (Veh mixtos/h) MD-FAUCETT CALLAO(EN)						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:00 - 06:15	58	22	23	24	45	32	25
06:15 - 06:30	52	36	65	42	37	28	30
06:30 - 06:45	57	69	69	46	41	22	33
06:45 - 07:00	55	55	71	49	43	20	29
07:00 - 07:15	57	56	75	39	48	26	27
07:15 - 07:30	51	33	68	51	52	19	26
07:30 - 07:45	71	38	76	56	59	29	22
07:45- 08:00	82	35	79	53	58	26	34
08:00 - 08:15	77	38	73	44	59	28	39
08:15 - 08:30	85	35	72	43	54	31	38
08:30 - 08:45	77	47	69	41	51	36	36
08:45 - 09:00	52	45	82	40	50	34	37
09:00- 09:15	87	32	89	48	56	22	32
09:15 - 09:30	71	55	65	43	62	26	34
09:30 -09:45	68	53	68	39	42	28	39
09:45 - 10:00	59	49	57	32	44	32	41
10:00 - 10:15	51	43	59	34	49	36	25
10:15 - 10:30	50	41	52	35	52	39	43
10:30 - 10:45	46	46	63	36	51	38	45
10:45 - 11:00	49	44	68	37	38	33	41
11:00 - 11:15	58	32	61	33	39	29	39
11:15 - 11:30	51	33	59	39	36	28	32
11:30 - 11:45	58	51	68	38	35	23	38
11:45- 12:00	52	53	62	31	33	24	34
12:00- 12:15	54	49	64	44	42	27	31
12:15 - 12:30	52	46	72	31	41	29	26
12:30- 12:45	53	43	70	36	48	31	29
12:45 - 13:00	40	42	62	34	44	33	33
13:00- 13:15	56	43	59	59	40	28	45
13:15- 13:30	59	49	52	46	45	29	43
13:30- 13:45	36	32	54	41	43	26	39
13:45- 14:00	69	59	49	48	41	32	36
14:00- 14:15	57	57	68	43	47	37	32
14:15- 14:30	43	55	73	42	39	36	29
14:30- 14:45	39	51	76	44	36	22	26
14:45- 15:00	45	46	71	48	49	41	39
15:00- 15:15	49	42	69	36	47	43	40
15:15- 15:30	40	36	58	55	51	39	45
15:30- 15:45	39	58	59	57	50	37	44

15:45- 16:00	32	62	61	39	51	44	29
16:00- 16:15	31	53	71	32	56	39	48
16:15- 16:30	29	39	63	36	58	36	51
16:30- 16:45	33	39	61	42	42	31	52
16:45- 17:00	42	33	65	47	44	43	26
17:00- 17:15	44	34	73	41	56	49	29
17:15- 17:30	32	45	74	59	49	42	31
17:30- 17:45	44	33	69	66	59	47	36
17:45- 18:00	49	36	67	36	38	48	38
18:00- 18:15	59	30	82	39	37	39	33
18:15- 18:30	62	39	87	42	34	41	39
18:30- 18:45	59	66	81	46	35	52	29
18:45- 19:00	45	72	80	49	42	53	42
19:00- 19:15	52	63	76	39	46	25	43
19:15- 19:30	43	55	79	32	42	39	45
19:30- 19:45	50	46	71	34	44	36	41
19:45- 20:00	59	48	70	36	47	28	39
20:00- 20:15	57	45	81	42	42	37	42
20:15- 20:30	45	40	86	48	48	43	45
20:30-20:45	59	48	75	46	46	47	49
20:45- 21:00	62	59	73	51	41	46	50

Anexo 14. Volumen horario de máxima demanda (VHMD, Veh mixtos/h) Faucett - hacia Lima(N-S)

aforo vehicular	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora							
6:00:00-7:00:00	4208	2473	3177	2358	2427	1389	1722
7:00:00-8:00:00	4099	2999	3355	2999	2665	2474	1693
8:00:00-9:00:00	3508	3850	2598	3321	3121	2190	1946
9:00:00-10:00:00	3149	4128	2475	2908	3309	1828	1873
10:00:00-11:00:00	2948	2718	2146	2384	3016	1756	1802
11:00:00-12:00:00	3286	1840	2116	2229	2874	2221	1860
12:00:00-13:00:00	2677	2195	2039	2172	2307	1990	1937
13:00:00-14:00:00	2742	2203	2354	3357	2521	2173	2166
14:00:00-15:00:00	2909	2571	2454	2833	2886	2289	1764
15:00:00-16:00:00	3874	2866	2652	3209	2491	1486	2075
16:00:00-17:00:00	3901	2545	2972	3065	2714	2536	2418
17:00:00-18:00:00	3873	2553	3260	3022	3389	2148	1962
18:00:00-19:00:00	3948	2627	3082	3452	3523	2033	1733
19:00:00-20:00:00	4121	2989	3017	3053	2835	2423	1626
20:00:00-21:00:00	3852	3306	3364	3153	2959	2559	1811
Total:	53095	41863	41061	43515	43037	31495	28388

Anexo 15. Volumen horario de máxima demanda (VHMD, Veh mixtos/h) Faucett- hacia El Callao (S-N).

aforo vehicular							
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	3813	2702	2969	2094	4017	2473	2675
7:00:00-8:00:00	3744	3008	3594	2001	4099	2999	3355
8:00:00-9:00:00	3042	2819	3771	2629	3011	2182	1772
9:00:00-10:00:00	3249	2310	3126	2772	2774	2308	1650
10:00:00-11:00:00	3452	2504	2170	2034	2819	1910	1747
11:00:00-12:00:00	3670	2236	2622	1640	1705	1586	1603
12:00:00-13:00:00	3077	1955	2920	2241	2399	1701	1793
13:00:00-14:00:00	3142	1803	2735	1931	2986	1927	1695
14:00:00-15:00:00	3309	2108	2435	1907	2600	1779	1703
15:00:00-16:00:00	4099	2688	2186	2151	1857	1972	2055
16:00:00-17:00:00	3116	2378	2325	1978	2422	1898	1737
17:00:00-18:00:00	3589	2369	2621	2473	2627	2637	2041
18:00:00-19:00:00	3991	3256	2516	3136	2691	2511	2288
19:00:00-20:00:00	4189	3762	2591	3133	3066	2195	1801
20:00:00-21:00:00	3875	3403	2547	3233	3582	2607	2384
Total:	53357	39301	41128	35353	42655	32685	30299

Anexo 16. Volumen horario de máxima demanda (VHMD, Veh mixtos/h) Faucett- hacia Base Naval (N-O).

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	369	516	484	688	832	851	640
7:00:00-8:00:00	829	470	722	729	747	710	615
8:00:00-9:00:00	974	1598	481	592	808	765	620
9:00:00-10:00:00	578	932	668	536	520	586	706
10:00:00-11:00:00	762	583	603	701	656	637	713
11:00:00-12:00:00	305	292	448	475	608	591	453
12:00:00-13:00:00	377	349	423	871	733	610	332
13:00:00-14:00:00	402	401	436	727	963	600	362
14:00:00-15:00:00	639	454	586	606	691	490	449
15:00:00-16:00:00	708	406	662	689	556	396	489
16:00:00-17:00:00	693	493	1055	1020	947	828	360
17:00:00-18:00:00	854	579	1430	913	1082	801	463
18:00:00-19:00:00	878	653	1034	689	1204	887	404
19:00:00-20:00:00	523	664	529	669	814	638	571
20:00:00-21:00:00	623	681	702	786	858	655	578
Total:	9514	9071	10263	10691	12019	10045	7755

Anexo 17. Volumen horario de máxima demanda (VHMD, Veh mixtos/h) Faucett-Línea Amarilla (S-E)

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	118	45	34	120	45	81	23
7:00:00-8:00:00	104	74	55	98	51	37	46
8:00:00-9:00:00	64	86	75	58	55	56	51
9:00:00-10:00:00	99	68	89	71	71	59	77
10:00:00-11:00:00	83	81	78	70	45	33	75
11:00:00-12:00:00	38	71	75	57	75	57	124
12:00:00-13:00:00	62	71	119	90	117	64	45
13:00:00-14:00:00	83	92	63	82	86	61	50
14:00:00-15:00:00	82	31	83	81	90	59	83
15:00:00-16:00:00	96	58	79	88	72	121	95
16:00:00-17:00:00	67	30	96	65	60	84	117
17:00:00-18:00:00	28	60	78	80	66	55	72
18:00:00-19:00:00	70	54	60	90	55	66	117
19:00:00-20:00:00	75	86	80	40	39	53	84
20:00:00-21:00:00	72	98	98	47	85	83	121

Anexo 18. Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el en el Morales Duárez (O-E), Veh mixtos/h

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	382	433	454	330	451	360	317
7:00:00-8:00:00	387	427	450	602	474	447	322
8:00:00-9:00:00	432	486	454	514	406	444	419
9:00:00-10:00:00	479	584	518	362	595	474	371
10:00:00-11:00:00	521	551	455	427	392	438	354
11:00:00-12:00:00	574	347	514	409	397	444	370
12:00:00-13:00:00	570	356	393	473	413	420	378
13:00:00-14:00:00	815	534	340	527	528	525	326
14:00:00-15:00:00	683	558	368	384	478	426	354
15:00:00-16:00:00	568	344	383	493	450	355	430
16:00:00-17:00:00	553	529	404	452	388	368	361
17:00:00-18:00:00	690	554	516	511	555	416	340
18:00:00-19:00:00	470	467	566	499	419	385	462
19:00:00-20:00:00	645	506	690	562	563	429	324
20:00:00-21:00:00	593	592	594	462	541	476	310

Anexo 19. Volumen horario de máxima demanda (VHMD) registrados de lunes a domingo en el Morales Duárez (O-S), Veh mixtos/h

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	36	41	42	33	46	33	30
7:00:00-8:00:00	37	40	43	59	45	43	30
8:00:00-9:00:00	42	47	45	50	39	43	42
9:00:00-10:00:00	44	56	52	35	58	45	36
10:00:00-11:00:00	47	53	44	42	38	43	34
11:00:00-12:00:00	55	33	52	41	39	44	36
12:00:00-13:00:00	56	34	38	45	39	40	36
13:00:00-14:00:00	68	52	33	53	52	51	34
14:00:00-15:00:00	66	54	35	38	45	43	36
15:00:00-16:00:00	54	32	37	49	44	36	42
16:00:00-17:00:00	52	52	40	45	37	37	34
17:00:00-18:00:00	67	54	50	50	53	42	32
18:00:00-19:00:00	44	47	55	50	40	39	45
19:00:00-20:00:00	62	50	63	54	54	42	31
20:00:00-21:00:00	57	58	59	45	52	48	30

Anexo 20. Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (E-O), Veh mixtos/h

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	251	341	268	316	240	175	203
7:00:00-8:00:00	341	282	298	319	297	180	209
8:00:00-9:00:00	413	355	296	288	294	209	230
9:00:00-10:00:00	326	303	279	282	264	188	226
10:00:00-11:00:00	250	284	242	262	257	226	234
11:00:00-12:00:00	277	289	250	231	223	184	223
12:00:00-13:00:00	255	300	268	301	252	200	199
13:00:00-14:00:00	293	273	214	314	249	195	243
14:00:00-15:00:00	299	309	288	287	251	216	206
15:00:00-16:00:00	299	298	247	268	279	243	238
16:00:00-17:00:00	276	294	260	357	300	239	257
17:00:00-18:00:00	312	280	283	313	283	266	214
18:00:00-19:00:00	326	317	330	296	268	265	223
19:00:00-20:00:00	284	332	296	251	298	208	248
20:00:00-21:00:00	314	291	315	307	267	263	266

Anexo 21. Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (E-N),
Veh mixtos/h

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	222	182	228	161	166	102	117
7:00:00-8:00:00	261	162	298	199	217	100	109
8:00:00-9:00:00	291	165	296	168	214	129	150
9:00:00-10:00:00	285	189	279	162	204	108	146
10:00:00-11:00:00	196	174	242	142	190	146	154
11:00:00-12:00:00	219	169	250	141	143	104	143
12:00:00-13:00:00	199	180	268	145	175	120	119
13:00:00-14:00:00	220	183	214	194	169	115	163
14:00:00-15:00:00	184	209	288	177	171	136	126
15:00:00-16:00:00	160	198	247	187	199	163	158
16:00:00-17:00:00	135	164	260	157	200	149	177
17:00:00-18:00:00	169	148	283	202	202	186	134
18:00:00-19:00:00	225	207	330	176	148	185	143
19:00:00-20:00:00	204	212	296	141	179	128	168
20:00:00-21:00:00	223	192	315	187	177	173	186

Anexo 22. Volumen horario de máxima demanda (VHMD) en el Morales Duárez (O-N),
Veh mixtos/h

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00:00-7:00:00	40	45	40	35	46	32	24
7:00:00-8:00:00	43	40	45	61	45	40	31
8:00:00-9:00:00	47	47	42	46	39	45	40
9:00:00-10:00:00	44	52	46	36	58	45	36
10:00:00-11:00:00	49	49	40	43	38	45	28
11:00:00-12:00:00	49	35	48	41	39	42	32
12:00:00-13:00:00	51	32	38	41	39	40	33
13:00:00-14:00:00	52	52	29	47	52	47	30
14:00:00-15:00:00	62	50	36	35	45	43	33
15:00:00-16:00:00	50	31	38	46	44	32	40
16:00:00-17:00:00	48	44	43	46	37	35	39
17:00:00-18:00:00	62	52	53	45	49	44	33
18:00:00-19:00:00	41	43	59	50	51	43	43
19:00:00-20:00:00	58	46	65	54	57	44	34
20:00:00-21:00:00	55	54	56	45	52	50	38

Anexo 23. Ficha de registro para el ciclo semafórico de la intercepción

Número de ciclo	Duración del ciclo (segundos)	Duración luz verde (segundos)	Duración luz ámbar (segundos)	Duración todo en rojo (segundos)
N-S		5'	3"	1'20"
S-N		5'	3"	1'20"
O-E		1'20"	3"	5'
E-O		1'20"	3"	5'

Anexo 24. Validación de expertos

TITULO DE LA TESIS:	"INFLUENCIA DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL NIVEL DE SERVICIO DEL CRUCE AVENIDA MORALES DUÁREZ CON AVENIDA ELMER FAUCETT, CALLAO 2023"
AUTOR:	ELESCANO BRAVO, JANNET ROSSY
EXPERTO 01-APELLIDOS Y NOMBRES:	AVILA ESCALANTE, ANTHONY GLEN
GRADO ACADEMICO:	MAGISTER
ESPECIALIDAD:	INGENIERIA DE TRANSPORTES
CARGO:	GERENTE REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA-GOB. REGIONAL DE JUNÍN - PERIODO 2019 A 2022
INSTITUCION:	GOBIERNO REGIONAL DE JUNÍN
TELEFONO:	902970022
EXPERIENCIA DESDE LA COLEGIATURA:	08 AÑOS

ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DELICADO				DEFICIENTE				REGULAR				BUENO				MUY BUENA				
		0	6	11	18	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																		X			
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observable																		X			
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagogica																		X			
4. Organización	Existe una organización logica																		X			
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigacion																		X			
7. Consistencia	Basados en aspectos teoricos científicos																			X		
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores																			X		
9. Metodología	La estrategia corresponde al proposito del diagnostico																		X			
10. Pertinencia	Es util y adecuado para la investigacion																			X		

PROMEDIO: 89%

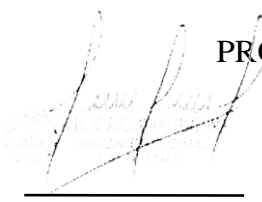

 Anthonys Glen Avila Escalante
 INGENIERO CIVIL
 ANTHONY GLEN AVILA ESCALANTE
 CIP. N° 168354

TITULO DE LA TESIS: "INFLUENCIA DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL NIVEL DE SERVICIO DEL CRUCE AVENIDA MORALES DUÁREZ CON AVENIDA ELMER FAUCETT, CALLAO 2023"
AUTOR: ELESANO BRAVO, JANNET ROSSY
EXPERTO 02-APELLIDOS Y NOMBRES: RECUAY PAITAMPOMA, PAUL MARTI
GRADO ACADEMICO: MAGISTER
ESPECIALIDAD: INGENIERIA DE TRANSPORTES
CARGO: PROYECTISTA
INSTITUCION: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
TELEFONO: 954057534
EXPERIENCIA DESDE LA COLEGIATURA: 08 AÑOS

ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DELICADO				DEFICIENTE				REGULAR				BUENO				MUY BUENA				
		0	6	11	18	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																		X			
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observable																		X			
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagogica																		X			
4. Organización	Existe una organización logica																		X			
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																X					
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigacion																		X			
7. Consistencia	Basados en aspectos teoricos cientificos																		X			
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores																			X		
9. Metodologia	La estrategia corresponde al proposito del diagnostico																				X	
10. Pertinencia	Es util y adecuado para la investigacion																			X		

PROMEDIO: 87%



PAUL RECUAY PAITAMPOMA
 CIP: N°174470

TITULO DE LA TESIS:**AUTOR:****EXPERTO 03-APELLIDOS Y NOMBRES:****GRADO ACADEMICO:****ESPECIALIDAD:****CARGO:****INSTITUCION:****TELEFONO:****EXPERIENCIA DESDE LA COLEGIATURA:**

"INFLUENCIA DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL NIVEL DE SERVICIO DEL CRUCE AVENIDA MORALES DUÁREZ CON AVENIDA ELMER FAUCETT, CALLAO 2023"

ELESCANO BRAVO, JANNET ROSSY

RAMOS PIÑAS DAVID

MAGISTER

INGENIERIA DE TRANSPORTES - INVESTIGACIÓN

ENCARGADO DE LABORATORIO DE ESTRUCTURAS

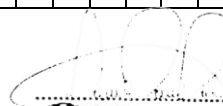
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

964914490

08 AÑOS

ASPECTOS DE VALIDACION

INDICADORES	CRITERIOS	MUY DELICADO				DEFICIENTE				REGULAR				BUENO				MUY BUENA			
		0	6	11	18	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																X				
2. Objetividad	Esta expresado en conducta observable																X				
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagogica																X				
4. Organización	Existe una organización logica																		X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigacion																	X			
7. Consistencia	Basados en aspectos teoricos cientificos																		X		
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores																		X		
9. Metodologia	La estrategia corresponde al proposito del diagnostico																			X	
10. Pertinencia	Es util y adecuado para la investigacion																		X		


 DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP 158409

PROMEDIO: 88%

DAVID RAMOS PIÑAS
 CIP 158409

Anexo 25. Tablas del cuestionario

1.- Genero

Masculino Femenino

2. PROPÓSITO DE VIAJE	Femenin a		Masculin a	
	Frecuenci a	%	Frecuenci a	%
Ida o vuelta del trabajo	146	38%	141	37%
Ida o vuelta al centro educativo	6	2%	20	5%
Otro	40	10%	31	8%
T	192		192	

3. FRECUENCIA DE TRÁNSITO POR LA INTERCEPCIÓN	Femenina		Masculina	
	Frecuenci a	%	Frecuenci a	%
Diariamente	118	31%	139	36%
Ocasionalmente	66	17%	27	7%
Muy pocas veces	8	2%	26	7%
Total	192		192	

4. TIPO DE VEHÍCULO EN EL QUE SE DESPLAZA	Femenina		Masculina	
	Frecuenci a	%	Frecuencia	%
Auto particular	173	45%	122	32%
Transporte publico	19	5%	70	18%
Total	192		192	

5. ¿CUÁNTO TIEMPO SUELE ESPERAR PARA ATRAVESAR LA INTERCEPCIÓN?	Femenina		Masculina	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
30 seg	0	0%	0	0%
1 min	0	0%	0	0%
1 a 2 min	0	0%	0	0%
2 a 3 min	0	0%	0	0%
2 a 5 min	0	0%	0	0%

5 a 8 min	0	0%	65	17 %
8 a 10 min	25	7%	115	30 %
más de 10 min	167	43%	12	3%
Total	192		192	

6. ¿CÓMO LE PARECE EL DESEMPEÑO DE LA INTERCEPCIÓN?	Femenina		Masculina	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Excelente	0	0%	0	0%
Muy bueno	0	0%	0	0%
Buen o	0	0%	0	0%
Regular	19	5%	53	14 %
Malo	37	10%	106	28 %
Muy malo	136	35%	33	9%
	192		192	