

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
CHOTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ANÁLISIS DEL SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS
INTERSECCIONES CON MAYOR
DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

JHESLER ENRIQUE CIEZA EDQUEN

Asesor:

Dra. CARMEN ROSA CÁRDENAS ROSALES

Chota – Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA



Colpa Matara, 08 de agosto del 2025.

C.O. N° 27-2025-UI-EPIC

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, hace constar que el Informe Final de Tesis titulado: **“ANÁLISIS DEL SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024”**, elaborado por el bachiller en ingeniería civil: **JHESLER ENRIQUE CIEZA EDQUEN**, para optar el Título Profesional de ingeniero civil, presenta un índice de similitud de 20% excluyendo texto citado, bibliografía y fuentes que tengan coincidencias de menos de 10 palabras; por lo tanto, cumple con los criterios de evaluación de originalidad establecidos en el acápite g) del artículo 20 del Reglamento de Grados y Títulos UNACH, aprobado mediante la Resolución C.O. N° 120-2022-UNACH con fecha de 03 de marzo de 2022.

Se expide la presente, en conformidad a la directiva antes mencionada, para los fines que estime pertinentes.



Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ing. Miguel Ángel Silva Tarrillo
Jefe de la unidad de investigación
FCI-UNACH

JHESLER ENRIQUE CIEZA EDQUEN

ANÁLISIS DEL SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO D...

-  Informe Final de Tesis
-  UNIDAD DE INVESTIGACION FIC 2025-1
-  Universidad Nacional Autonoma de Chota

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3310301868

Fecha de entrega

8 ago 2025, 11:49 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 sep 2025, 2:25 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Informe_Final_de_Tesis_-_Jhesler_Cieza_Edquen-12-163.pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

152 páginas

36.090 palabras

187.110 caracteres

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.unc.edu.pe	4%
2	Internet	hdl.handle.net	3%
3	Internet	repositorio.upt.edu.pe	1%
4	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	<1%
5	Internet	www.polodelconocimiento.com	<1%
6	Internet	repositorio.unach.edu.pe	<1%
7	Trabajos del estudiante	Universidad Andina del Cusco	<1%
8	Internet	repositorio.uandina.edu.pe	<1%
9	Internet	www.coursehero.com	<1%
10	Internet	repositorio.upla.edu.pe	<1%
11	Internet	1library.co	<1%

12	Trabajos del estudiante uncedu	<1%
13	Internet repositorio.upn.edu.pe	<1%
14	Internet repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
15	Internet dspace.ups.edu.ec	<1%
16	Internet repositorio.usanpedro.edu.pe	<1%
17	Internet www.researchgate.net	<1%
18	Publicación Eunices Soler Sánchez, Silvia Campos Movilla, Mariela Silva Cruz. "Evaluación de la..."	<1%
19	Internet repositorio.ucv.edu.pe	<1%
20	Trabajos del estudiante Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	<1%
21	Internet repositorio.unj.edu.pe	<1%
22	Trabajos del estudiante Universidad Autónoma de Nuevo León	<1%
23	Internet eprints.uanl.mx	<1%
24	Internet repositorio.uancv.edu.pe	<1%
25	Internet repositorio.uta.edu.ec	<1%

26	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte	<1%
27	Trabajos del estudiante	Universidad Ricardo Palma	<1%
28	Internet	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
29	Internet	documentop.com	<1%
30	Trabajos del estudiante	Universidad Católica San Pablo	<1%
31	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnológica del Peru	<1%
32	Publicación	Beverly Castillo Herrera. "Edición especial: Enfoques contemporáneos de la Peda...	<1%
33	Trabajos del estudiante	Universidad Continental	<1%
34	Trabajos del estudiante	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	<1%
35	Trabajos del estudiante	Ana G. Méndez University	<1%
36	Trabajos del estudiante	Universidad Católica Boliviana "San Pablo"	<1%
37	Internet	dspace.uazuay.edu.ec	<1%
38	Trabajos del estudiante	Grupo IOE	<1%
39	Internet	riunet.upv.es	<1%

40	Internet	repositorio.ug.edu.ec	<1%
41	Trabajos del estudiante	Corporación Universitaria Remington	<1%
42	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
43	Internet	www.certicalia.com	<1%
44	Internet	revvialibre.com.mx	<1%
45	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	<1%
46	Internet	theibfr.com	<1%
47	Internet	doku.pub	<1%
48	Internet	repositorio.uho.edu.cu	<1%
49	Internet	repositorio.uns.edu.pe	<1%
50	Trabajos del estudiante	unasam	<1%
51	Internet	www.investigarmqr.com	<1%
52	Trabajos del estudiante	uazuay	<1%
53	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica De Cuenca	<1%

54	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Autonoma de Chota	<1%
55	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas	<1%
56	Internet	dmv-practice-test.com	<1%
57	Internet	es.slideshare.net	<1%
58	Trabajos del estudiante	Universidad Privada Antenor Orrego	<1%
59	Trabajos del estudiante	Universidad de Guayaquil	<1%
60	Internet	pesquisa.teste.bvsalud.org	<1%
61	Internet	publicaciones.ucuenca.edu.ec	<1%
62	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	<1%
63	Publicación	Chambilla Tuyo, Celia. "Influencia de las costumbres en preservar la identidad cul...	<1%
64	Publicación	Terrazas Yanqui, Liz Paola. "El control simultáneo y su influencia en la ejecución d...	<1%
65	Internet	es.wikihow.com	<1%
66	Internet	legislacion.vlex.com.mx	<1%
67	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%

68	Internet	risti.xyz	<1%
69	Trabajos del estudiante	Universidad Americana	<1%
70	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo	<1%
71	Trabajos del estudiante	Universidad de Burgos UBUCV	<1%
72	Internet	redfinancieramx.mx	<1%
73	Internet	repositorio.uc.cl	<1%
74	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
75	Trabajos del estudiante	uarm	<1%
76	Internet	www.criptonoticias.com	<1%
77	Internet	www.repositorio.unach.edu.pe	<1%
78	Publicación	"Análisis de modelos de capacidad y demora en intersecciones prioritarias.", Pont...	<1%
79	Internet	docplayer.es	<1%
80	Internet	dspace.ucuenca.edu.ec	<1%
81	Internet	repositorio.escuelaing.edu.co	<1%

82	Internet	repositorio.upao.edu.pe	<1%
83	Internet	www.linguatools.de	<1%
84	Internet	www.ptolomeo.unam.mx:8080	<1%
85	Internet	cybertesis.uni.edu.pe	<1%
86	Internet	dspace.unitru.edu.pe	<1%
87	Internet	es.dmv-written-test.com	<1%
88	Internet	generacionimpacto.com	<1%
89	Internet	ingunilibre.blogspot.com	<1%
90	Internet	minerva.usc.es	<1%
91	Internet	prezi.com	<1%
92	Internet	repositorio.unesum.edu.ec	<1%
93	Internet	upc.aws.openrepository.com	<1%
94	Internet	worldwidescience.org	<1%
95	Internet	www.euskadi.net	<1%

96	Internet	www.joplinglobe.com	<1%
97	Internet	www.librosoa.unam.mx:8080	<1%
98	Internet	www.slideshare.net	<1%
99	Internet	www.uaim.edu.mx	<1%
100	Internet	www.world-today-news.com	<1%



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/CD

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11:00 a.m. del día 05 de noviembre 2025, reunidos en la sala de docentes de la EPIC, los miembros del jurado de tesis que suscriben, para escuchar y evaluar la sustentación de tesis presentado por el bachiller: **Jhesler Enrique Cieza Edquen**, denominada: **"ANÁLISIS DEL SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024"**; escuchada la sustentación, y absueltas las preguntas a las observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADO

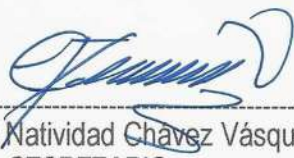
CON EL CALIFICATIVO (*)

13 (TRECE)

En consecuencia, se les declara **EXPEDITO** para conferirle el Título de Ingeniero civil, elevando la presente acta al coordinador de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería a fin de que se emita el acto resolutivo, en conformidad con la ley universitaria y el estatuto de la Universidad.

Chota, 05 de noviembre 2025.


Dr. Edwar Cieza Sánchez.
PRESIDENTE


Dr. Elmer Natividad Chávez Vásquez
SECRETARIO


Mg. Donald Corki Collantes Delgado
VOCAL


Dra. Carmen Rosa Cárdenas Rosales
ASESOR

(*) De acuerdo al reglamento específico del proyecto y tesis de investigación de la EPIC, aprobada con Resolución de coordinación N° 141-2020, Artículo 21, cuya calificación es: (20 Summa Cum Laude); (18-19: Aprobado con excelencia); (15-17: Aprobado con mención honrosa); (12-14: Aprobado); (0-11: Desaprobado).

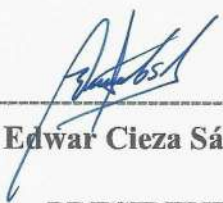
**ANÁLISIS DEL SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR
DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR
DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024**

POR:

JHESLER ENRIQUE CIEZA EDQUEN

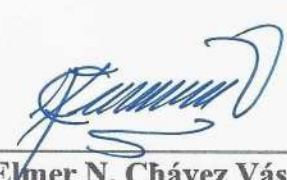
**Presentada a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de Chota para optar el título
de
INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR



Dr. Edwar Cieza Sánchez

PRESIDENTE



Dr. Elmer N. Chávez Vásquez

SECRETARIO



Mg. Donald G. Collantes Delgado

VOCAL

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi hermana por sus palabras y compañía, a mi enamorada por su apoyo y su confianza, por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mi tío y primo aunque no están físicamente con nosotros, sé que desde el cielo ellos siempre cuidan y me guían para que todo salga bien, a mis familiares, a mis amigos, compañeros y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a Dios porque nos dio el don de la perseverancia para alcanzar nuestras metas.

A la universidad que nos abrió sus puertas para ser mejores personas y buenos profesionales.

A los docentes que con el pasar de los años se convirtieron en nuestro ejemplo a seguir.

A mis compañeros ya que con ellos vivimos los buenos y malos momentos que solo se viven en la Universidad y que con algunos más que compañeros fuimos verdaderamente amigos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Planteamiento del problema.....	14
1.2. Formulación del problema	18
1.2.1. Problema general	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. Justificación	18
1.3.1. Justificación científica	19
1.3.2. Justificación técnica.....	20
1.4. Delimitación de la investigación.....	22
1.5. Limitaciones.....	23
1.6. Objetivos	23
1.6.1. Objetivo general.....	23
1.6.2. Objetivos específicos	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes nacionales	30
2.1.3. Antecedentes regionales	33
2.2. Bases teórico – científicas	36
2.2.1. Ingeniería vial (Morales, 2006)	37
2.2.2. Ingeniería de tránsito (Cal y Mayor, 1999)	38
2.2.3. Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería de tránsito vial (Cal & Cárdenas, 2018)	41
2.2.5 Teoría de la capacidad de intersecciones viales	42
2.2.6. Métodos generales de estimación de la capacidad de una intersección vial.....	42

2.2.7. Método tradicional de aceptación de Gaps	44
2.2.8. Modelos de capacidad de una intersección: Distribución de headways	45
2.2.9. Modelos de demora en intersecciones: Cadena de Markov	46
2.2.10. Teoría de flujo de vehículos	47
2.2.11. Teoría de colas y optimización del tráfico en las intersecciones de vías	49
2.2.12. Problemas de tránsito y su solución	52
2.2.13. Capacidad y la relación volumen-capacidad (V/C)	54
2.3. Marco conceptual	57
2.3.1. Congestión vial o vehicular	57
2.3.2. Factor hora pico	58
2.3.3. Calles urbanas	59
2.3.4. Intersecciones viales	60
2.3.5. El Vehículo	64
2.3.6. Semáforos	68
2.3.7. Tipos de movimientos	70
2.3.8. Parámetros básicos de flujo vehicular	72
2.3.9. Capacidad vial en intersecciones semaforizadas	78
2.3.10. Capacidad vial en intersecciones de calles	79
2.3.11. Capacidad vial en intersecciones no semaforizadas	80
2.3.12. Demanda vial	82
2.3.13. Oferta vial	85
2.3.14. Medidas de eficiencia	92
2.3.15. Nivel de servicio	93
2.4. Hipótesis	97
2.4.1. Hipótesis general	97
2.4.2. Hipótesis específicas	98
2.5. Operacionalización de variables	98
2.5.1. Variable dependiente: Nivel de servicio	98
2.5.2. Variable independiente: Capacidad vehicular	99
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	101
3.1. Tipo y nivel de investigación	101
3.2. Diseño de investigación	102

3.3. Métodos de investigación.....	103
3.4. Población, muestra y muestreo	104
3.4.1. Población	104
3.4.2. Muestreo	104
3.4.3. Muestra	106
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	108
3.6. Instrumentos para la recolección de los datos	109
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	111
3.7.1. Proceso de obtención de los datos	112
3.7.2. Procesamiento de datos.....	125
3.7.3. Análisis de datos	126
3.8. Aspectos éticos	126
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	128
4.1. Descripción de resultados	128
4.1.1. Características del flujo vehicular	128
4.1.2. Nivel de servicio	131
4.1.3. Tiempos de demora y capacidad vehicular.....	149
4.2. Discusión de resultados.....	150
4.3. Contrastación de hipótesis.....	152
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
5.1. Conclusiones	155
5.2. Recomendaciones y/o sugerencias	156
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS	159
CAPÍTULO VII. ANEXOS	165
Anexo A. Matriz de consistencia.....	165
Anexo B. Panel fotográfico	166
Anexo C. Validación de instrumentos.....	170
Anexo D. Resultado obtenidos y formatos de recolección en campo	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Valores de factor de ajuste por ancho de carriles	88
Tabla 2	Equivalencia de Vehículos	88
Tabla 3	Niveles de servicio en intersecciones semaforizadas	97
Tabla 4	Matriz de operacionalización de variables en estudio	100
Tabla 5	Tipo de investigación según los principales criterios.....	102
Tabla 6	Criterios de inclusión y exclusión de la muestra	106
Tabla 7	Coordenadas UTM de la intersección semaforizada	106
Tabla 8	Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	111
Tabla 9	Características del flujo vehicular en las interacciones semaforizadas	128
Tabla 10	Características del flujo vehicular en las interacciones no semaforizadas	129
Tabla 11	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio.	132
Tabla 12	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio.	134
Tabla 13	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Jr. 30 de Agosto y Pje Santa Rosa.....	136
Tabla 14	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Jr. 27 de noviembre y Jr. 30 de Agosto.....	138
Tabla 15	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca.	140
Tabla 16	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca	142
Tabla 17	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín.....	144
Tabla 18	Movimiento por cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio en la intersección Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín.....	146
Tabla 19	Resumen del nivel de servicio y demoras por cada intersección semaforizada y no semaforizada.	147
Tabla 20	Resultados de modelación: Relación Volumen/Capacidad (V/C) en intersecciones semaforizadas	148
Tabla 21	Relación entre tiempos de demora y capacidad vehicular en intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del Cercado de Chota, 2024.....	149
Tabla 22	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk.....	152
Tabla 23	Relación entre el nivel de servicio y la Capacidad Vehicular	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Intersecciones Semaforizadas en Chota.....	16
Figura 2	Intersección Semaforizada Jr. Inca Garcilaso y Ponciano Vigil, Chota	17
Figura 3	Funcionamiento del semáforo en condiciones no saturadas	50
Figura 4	Funcionamiento del semáforo bajo efectos aleatorios y sobresaturación	51
Figura 5	Magnitudes de colas en intersecciones semaforizadas	51
Figura 6	Comparación entre la Demanda Vehicular y la Oferta Vial en una Zona Urbana.....	53
Figura 7	Vehículo de categoría M1. (automóvil o taxi).....	65
Figura 8	Vehículo de categoría M2 y M3 (ómnibus, minibús y microbús)	65
Figura 9	Vehículo de categoría N1, N2 y N3.....	66
Figura 10	Vehículo de categoría O2, O3 y O4.....	66
Figura 11	Vehículo de la categoría L. (Trimoto)	68
Figura 12	Esquema de fase en una intersección semaforizada	70
Figura 13	Tipos de movimientos en una intersección.....	71
Figura 14	Grupos de carriles típicos para el análisis de intersecciones semaforizadas.....	85
Figura 15	Factores de ajuste del flujo de saturación	91
Figura 16	Niveles de Servicio	96
Figura 17	Metodología Aplicada a las Intersecciones	103
Figura 18	Mapa de Ubicación de la Ciudad de Chota.....	104
Figura 19	Cercado de Chota.....	105
Figura 20	Intersecciones Semaforizadas y No Semaforizadas en el Cercado de la Ciudad de Chota	107
Figura 21	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Ponciano Vigil y Av. Inca Garcilazo de la Vega.....	131
Figura 22	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. Anaximandro Vega y Jr. . Gregorio Malca	133
Figura 23	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa.....	135
Figura 24	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. 30 de Agosto	137
Figura 25	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca.....	139
Figura 26	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (No semaforizada) del Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca.....	141
Figura 27	Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (No semaforizada) del Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martin.	143

Figura 28 Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD)
en la intersección (No semaforizada) del Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca. 145

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

E-O	Este Oeste
FHMD	Factor Horario de Máxima Demanda
FLPB	Factor de ajuste de giro a la izquierda
FRPB	Factor de ajuste de giro a la derecha
HCM	Highway Capacity Manual
IMDA	Índice Medio Diario Anual
MPCH	Municipalidad Provincial de Chota
NS	No Semaforizada (intersección sin semáforo)
N-S	Norte Sur
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
Psje	Pasaje
Qmov	Flujo vehicular
S	Semaforizada (intersección con semáforo)
S-N	Sur Norte
SYNCHRO	Software de simulación y modelación de tráfico
UCP	Unidades de Capacidad Peatonal
V/C	Volumen sobre Capacidad (relación)
veh/h	Vehículos por hora
VHMD	Volumen horario de máxima demanda
VPH	Vehículos por hora

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la influencia del nivel de servicio en la capacidad vehicular de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de Chota, 2024. Se empleó el enfoque cuantitativo, de tipo correlacional, con diseño no experimental y corte transversal. La población fue de 21 intersecciones identificadas en el Plan de Desarrollo Urbano (MPCH, 2018), de las cuales se seleccionó una muestra de 8 intersecciones de mayor demanda mediante muestreo probabilístico. Se aplicó el manual HCM 2010 y el software SYNCHRO 10 para modelar el flujo vehicular. Los resultados mostraron que seis intersecciones presentaron nivel de servicio B, con demoras entre 14.0 y 19.5 segundos, mientras que dos intersecciones alcanzaron nivel de servicio C, con demoras de 27.7 y 33.9 segundos. La relación Volumen/Capacidad (V/C) en las intersecciones semaforizadas fue baja, oscilando entre 0.06 y 0.25, incluso en horas pico con flujos de hasta 494 vehículos/hora. Asimismo, se observó que las intersecciones con menor demora presentan mayores capacidades teóricas de flujo, como Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (18.2 s, 2 457 veh/h) y Jr. San Martín - Jr. Coronel Becerra (14 s, 1 499 veh/h). Además, la prueba estadística confirmó correlación significativa entre el nivel de servicio y la capacidad vehicular, con un coeficiente de $r = 0.868$ ($p = 0.005$). En conclusión, la mejora en los tiempos de servicio puede traducirse en mayor eficiencia vehicular, lo cual resulta clave para optimizar el tránsito urbano en el cercado de la ciudad de Chota.

Palabras claves: Nivel de servicio, capacidad vehicular, intersecciones semaforizadas y no semaforizadas.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the influence of service level on vehicle capacity at signalized and non-signalized intersections in the Chota district, 2024. A quantitative, correlational approach was used, with a non-experimental, cross-sectional design. The population consisted of 21 intersections identified in the Urban Development Plan (MPCH, 2018), from which a sample of eight intersections with the highest demand was selected using probabilistic sampling. The HCM 2010 manual and SYNCHRO 10 software were used to model vehicle flow. The results showed that six intersections had a level of service B, with delays between 14.0 and 19.5 seconds, while two intersections reached a level of service C, with delays of 27.7 and 33.9 seconds. The volume/capacity (V/C) ratio at intersections with traffic lights was low, ranging from 0.06 to 0.25, even during peak hours with flows of up to 494 vehicles/hour. Likewise, it was observed that intersections with shorter delays have higher theoretical flow capacities, such as Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (18.2 s, 2,457 vehicles/hour) and Jr. San Martín - Jr. Coronel Becerra (14 s, 1,499 vehicles/hour). In addition, statistical testing confirmed a significant correlation between the level of service and vehicle capacity, with a coefficient of $r = 0.868$ ($p = 0.005$). In conclusion, the improvement in service times can translate into greater vehicle efficiency, which is key to optimizing urban traffic in the city of Chota.

Keywords: Level of service, vehicle capacity, signalized and non-signalized intersections

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El grado de atención brindada influye en la cantidad de vehículos que puede manejar una infraestructura de transporte en las intersecciones de calles urbanas (Biswal, 2022). El nivel de servicio se refiere al grado de comodidad y eficiencia con el que los conductores pueden moverse a través de una intersección. Este nivel de servicio se clasifica en diferentes categorías, desde A (muy bueno) hasta F (muy malo) (Pandey & Biswas, 2022(a)).

La capacidad vehicular, por otro lado, se describe a la cantidad del número máximo de vehículos que tienen la capacidad de transitar por un determinado punto en una intersección en un período de tiempo determinado (Gao et al., 2022). Esta capacidad está influenciada por factores como el número de carriles de la esquina, de la vía y la presencia de semáforos u otros dispositivos de control del tráfico (Asaithambi, 2022).

Un mayor nivel de servicio implica una mayor capacidad vehicular, ya que los conductores pueden moverse de manera más eficiente y sin demoras significativas (Deng et al., 2023). Por el contrario, un nivel de servicio deficiente puede significar mayores demoras en la intersección y una menor capacidad vehicular (Lee et al., 2022).

Pero, el fuerte aumento del número de coches ha provocado un aumento de los atascos y tiempo de viaje de los transeúntes, reduciendo la calidad del servicio y la capacidad de los vehículos (Chehri et al., 2022). Frente al incremento de tráfico vehicular, los pasajeros o la carga transportada están expuestos a pasar mucho tiempo en el camino hacia el destino, el incremento del tráfico conduce a

un aumento en los accidentes, así mismo, al quedarse atascado un vehículo, demanda un mayor consumo de combustible, lo que, en consecuencia, provoca pérdidas socioeconómicas (Abdurakhmanov, 2022).

En las vías urbanas a nivel nacional, diversos conflictos impactan las condiciones de operación del flujo vehicular. Entre ellos destacan la coexistencia de distintos tipos de transporte, con variaciones en velocidad y tamaño, en una misma vía, así como la limitada capacidad de las calles frente al rápido crecimiento del tránsito vehicular. Sin embargo, los mayores problemas suelen concentrarse en las intersecciones viales. Es importante señalar que cada localidad presenta características propias, por lo que los análisis deben adaptarse a las condiciones específicas de cada lugar estudiado (Soler et al., 2022).

En la ciudad de Chota, la mayor parte del tráfico vehicular se concentra en el centro debido a la ubicación de diversas instituciones administrativas, áreas comerciales, financieras y educativas. En la zona comercial y los mercados del Centro, la congestión surge de factores como la circulación lenta, vehículos mal estacionados, paraderos no oficiales, alta demanda de moto taxis, una intensa presencia de peatones y comerciantes ocupando las aceras. Esta problemática de tráfico está estrechamente vinculada con el volumen de vehículos en circulación y la capacidad de las vías. Los niveles más altos de tráfico se registran en el Centro y en algunas arterias principales, que son los puntos donde se presentan las mayores dificultades de tránsito en la ciudad, independientemente de si la vía esta semaforizada o sin semaforizar.

Los elementos de control de tráfico incluyen la señalización vial y los semáforos instalados en las calles de la ciudad. Actualmente, la ciudad cuenta con nueve intersecciones equipadas con semáforos, la mayoría de las cuales se

encuentran en el centro urbano, encontrándose mayor flujo vehicular y peatonal en las siguientes intersecciones: Jr. 30 de agosto y Jr. 27 de Noviembre, Jr. 30 de Agosto y Jr. Ponciano Vigil, Av. Garcilaso de la Vega y Jr. Ponciano Vigil, Anaximandro vega y Jr. Gregorio Malca, y Psje. Santa Rosa y 30 de Agosto. De acuerdo a la Municipalidad Provincial de Chota (MPCH, 2018) se han colocado semáforos en las intersecciones donde son necesarios; no obstante, la configuración de los ciclos semafóricos con tiempos fijos y su naturaleza estática no se ajusta a las fluctuaciones y variaciones en la demanda del tránsito vehicular de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano 2017-2027.

Figura 1

Intersecciones Semaforizadas en Chota



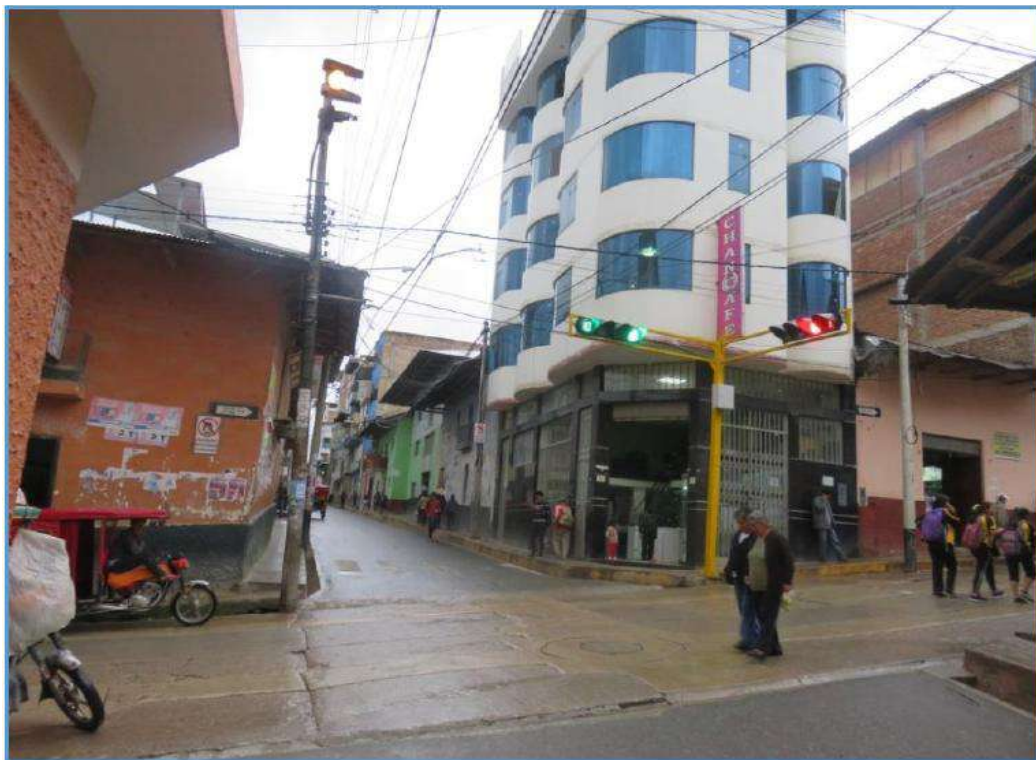
Así mismo, el crecimiento demográfico (2% de tasa de crecimiento promedio anual) y urbanístico de Chota, ha llevado a un acrecentamiento significativo en un conjunto de coches en circulación (MPCH, 2018), generando congestión y problemas de movilidad en las intersecciones más transitadas. Por lo

que, la falta de un el análisis detallado sobre el grado de atención brindado y la capacidad de flujo de vehículos en estas intersecciones dificulta la identificación de soluciones efectivas para estos problemas. Además, la falta de información actualizada sobre la demanda y el flujo vehicular en estas intersecciones dificulta de las decisiones que se toman por parte de las autoridades competentes.

Por lo tanto, este estudio tiene como finalidad principal analizar el nivel de servicio y capacidad vehicular en las intersecciones más transitadas del cercado de Chota en el año 2024. Para lograr esto, se recopilarán datos sobre la demanda, flujo vehicular, tiempos de espera, entre otros aspectos relevantes.

Figura 2

Intersección Semaforizada Jr. Inca Garcilaso y Ponciano Vigil, Chota



Nota: (MPCH, 2018).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo el nivel de servicio influye en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características del flujo vehicular en cada intersección semaforizada y no semaforizada del cercado de la ciudad de Chota?
- ¿Cuál es el nivel de servicio en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de acuerdo a las condiciones de tráfico, geometría y de ciclo vial/peatonal, de acuerdo al HCM 2010?
- ¿Cómo los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota?

1.3. Justificación

La razón para realizar el estudio sobre el nivel de servicio y la capacidad vehicular en las intersecciones de mayor afluencia en el cercado de Chota radica en la importancia de mejorar el sistema de tránsito y transporte en esta zona.

En primer lugar, es necesario identificar las intersecciones con mayor demanda, ya que son puntos críticos en el flujo vehicular, donde se generan congestionamientos y problemas de movilidad (Biswal, 2022). Es importante realizar el análisis del nivel de servicio, que permite evaluar la aptitud de funcionamiento de las intersecciones en términos de flujo de vehículos, capacidad y retardos. Esto permite identificar qué intersecciones se encuentran más próximas a la saturación y qué mejoras podrían implementarse para optimizar el flujo vehicular (Asaithambi, 2022).

Además, el análisis de la capacidad vehicular es esencial con el fin de medir el rendimiento del sistema de transporte en el cercado de Chota. Esto implica determinar la capacidad máxima de circulación de vehículos en las intersecciones y compararla con la demanda actual. De esta manera, se podrá identificar si existen problemas de capacidad y establecer medidas correctivas para evitar congestiones y colapsos en el tráfico.

Por tanto, la investigación del estudio de la calidad del servicio y la capacidad de los vehículos en los cruces con mayor volumen de tráfico en el cercado de Chota es importante para mejorar la movilidad y el tránsito en esta área. Permite identificar problemas de saturación y presentar alternativas para solucionarlo que optimicen el flujo vehicular, lo que a su vez contribuye a reducir los períodos de desplazamiento y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

1.3.1. Justificación científica

El aporte teórico que se logrará con la investigación es la generación de conocimiento sobre la capacidad de los vehículos y calidad del servicio en las intersecciones con mayor flujo de tráfico en el cercado de Chota. Esto implica analizar y evaluar cómo funcionan estas intersecciones en términos de flujo de vehículos, capacidad y retardos, lo cual contribuirá a comprender mejor el sistema sobre el tránsito y la circulación vehicular en esta área.

El vacío de conocimiento que se pretende llenar es la falta de información específica sobre el desempeño del servicio y la capacidad de los vehículos en los cruces viales en el cercado de Chota. Es posible que no existan datos actualizados o que no se haya realizado un análisis a profundidad sobre estas intersecciones.

La investigación busca llenar este vacío al obtener información precisa y detallada sobre el funcionamiento de las intersecciones con mayor demanda.

La investigación se apoyará en teorías relacionadas con el tránsito y transporte, como la teoría del flujo de vehículos, la teoría de las intersecciones viales, y otras teorías relacionadas con la habilidad y la calidad del servicio en el tráfico urbano.

En cuanto a la medida en la que la investigación incrementará, reformulará o modificará el conocimiento científico, se espera que contribuya a incrementar el conocimiento en el campo del tráfico y transporte urbano. Al obtener información precisa y detallada sobre la calidad del servicio y la capacidad de los vehículos en las intersecciones en el cercado de Chota, se podrá establecer una base de conocimientos más sólida que sirva como base para investigaciones posteriores y para la implementación de medidas de mejora en el sistema de tránsito y transporte. Además, la investigación ayudará a identificar posibles patrones o tendencias que puedan ser aplicables a otras áreas similares o aportar a la literatura existente en términos de teorías y modelos.

1.3.2. Justificación técnica

Los motivos que llevaron a elegir este tema como objeto de estudio son: Importancia del tráfico y transporte; el tráfico y el transporte son temas de gran relevancia y preocupación en muchas ciudades, ya que afectan la circulación y el bienestar de las personas; por lo tanto, es importante entender y mejorar el funcionamiento de las intersecciones viales para lograr un mejor flujo vehicular. Necesidad de información específica: Puede haber una falta de información específica sobre el nivel de servicio y capacidad vehicular de los encuentros en el cercado de Chota; esto puede generar incertidumbre y dificultades para la

organización y manejo del flujo vehicular en el área. Beneficios potenciales: Mejorar el grado de atención y la capacidad de circulación vehicular en los cruces viales puede tener beneficios directos en términos de reducción de congestión, tiempos de viaje más cortos y menor contaminación ambiental.

En cuanto a la originalidad del estudio, esto dependerá de la existencia o no de investigaciones previas sobre el tema en el específico contexto de las intersecciones en el cercado de Chota. Si no existen investigaciones anteriores sobre este tema en esta área en particular, entonces el estudio podría considerarse original.

El aspecto del problema que se resuelve es la falta de información sobre la capacidad de los vehículos y calidad del servicio en las intersecciones con mayor flujo de tránsito en el cercado de Chota. Al obtener esta información, se podrá tener un mejor entendimiento de cómo funcionan estas intersecciones y se podrán identificar posibles mejoras en el sistema relativo a la circulación vehicular y los sistemas de transporte en la zona.

La conveniencia de la investigación dependerá de la importancia y relevancia que se le otorgue al tema del tráfico y transporte en el cercado de Chota. Si existe una alta demanda de mejorar la movilidad y la eficiencia del tráfico en esta zona, entonces la investigación sería conveniente.

La trascendencia de la investigación en la sociedad dependerá de los impactos positivos que puedan generar las mejoras propuestas en el sistema de tránsito y transporte por parte de la Municipalidad Provincial de Chota, a partir de la información recopilada y socializada.

Los favorecidos de la investigación serían los ciudadanos y usuarios del sistema de movilidad y transporte en el área urbana del cercado de Chota. Estos

se beneficiarían de una mayor eficiencia en el flujo vehicular, lo cual les permitiría ahorrar tiempo y tener una mejor calidad de vida de acuerdo a las modificaciones o mejoramientos que planteen las autoridades correspondientes de acuerdo a la información obtenida en la presente investigación. Es decir, las autoridades locales contarán con información actualizada y precisa para tomar decisiones informadas e implementar medidas de mejora en el tránsito vehicular en el cercado de Chota.

1.4. Delimitación de la investigación

Delimitación espacial: 10 intersecciones (ver tabla N° 7) con mayor demanda en el cercado de la ciudad de Chota, Cajamarca, establecido por el PDU-Chota planteado por la Municipalidad Provincial de Chota (MPCH, 2018), 05 semaforizadas (S) y 05 sin semaforizar (NS). (para mayor detalle ver el Anexo N° 7).

Delimitación temporal: la investigación se realizará durante el presente año 2024.

Delimitación objetivo/ metodológica: En la investigación se determinará la demanda el Índice Medio Diario Anual y el Volumen Diario por Hora relacionados con el tráfico vehicular en las intersecciones de las calles centrales de la ciudad de Chota, también se determinará el flujo vehicular, los tiempos de espera, entre otros aspectos relevantes para determinar la capacidad vehicular en las intersecciones del cercado de Chota analizadas por la metodología Highway Capacity Manual (HCM), para cumplir con el objetivo de la investigación: Analizar el servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024.

1.5. Limitaciones

A pesar de que la Municipalidad Provincial de Chota, mediante el Plan de Desarrollo Urbano PDU Chota 2017–2027 (MPCH, 2018), reconoce la existencia de problemáticas en el sistema vial del distrito, no se dispone de información cuantitativa actualizada sobre aspectos fundamentales como la demanda, el flujo vehicular, los tiempos de espera, el Índice Medio Diario Anual (IMDA) ni el Volumen Horario Diario. Esto ocurre a pesar de que el mismo documento resalta que las intersecciones con mayor demanda se ubican en el centro de la ciudad (ver Anexo N.º 7). Por esta razón, fue necesario recolectar dicha información durante la ejecución de la presente investigación.

Asimismo, tras una visita realizada a la Secretaría General de la Municipalidad Provincial de Chota, el responsable del área informó al tesista que no existen reglamentos ni ordenanzas municipales aprobadas por el Consejo Municipal en materia de transporte y/o tránsito vial. Únicamente se hallaron solicitudes de algunas organizaciones vecinales que solicitan la instalación de semáforos en sus calles con el objetivo de mejorar el control del tránsito vehicular.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Analizar el nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024.

1.6.2. Objetivos específicos

- Identificar las características del flujo vehicular en cada intersección semaforizada y no semaforizada del cercado de la ciudad de Chota, 2024.

- Determinar el nivel de servicio en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de acuerdo a las condiciones de tráfico, geometría y de ciclo vial/peatonal, de acuerdo al HCM 2010.
- Analizar cómo los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Izquierdo et al. (2023) en su investigación “Análisis y evaluación del tránsito en la Avenida Reales Tamarindos y Avenida Pablo Zamora, Portoviejo-Manabí”, tuvo como objetivo analizar y evaluar los impactos negativos del congestionamiento vehicular e igualar los elementos que provocan el bloqueo vehicular. La investigación fue de tipo descriptiva, realizaron un aforo vehicular y una encuesta a los conductores de las Avenida Reales Tamarindos y Pablo Zamora. Llegando a los siguientes resultados en la avenida Reales Tamarindos se contabilizó un total de 47 529 vehículos durante los siete días siendo la avenida más concurrida; y en la avenida Pablo Zamora un total de 16 611 vehículos, de la encuesta se obtuvo que un 94% de la muestra está consciente del tráfico vehicular en la intersección mientras que el 6% no conoce sobre el mencionado problema. Asimismo; el 33% no está nada satisfecho circulando por dichas avenidas, en cambio un 51% está poco satisfecho con su concurrencia por el sitio de estudio; sin embargo, a mayor escala siendo está satisfecho y muy satisfecho, se proporcionó un resultado de 9% y 6% consecutivamente. Con lo que, concluyeron que, los factores que inciden dentro de la congestión se extienden con los días, tomando en cuenta las infracciones que cometen los conductores al circular libremente por la zona, las cuales se vuelven incontrolables sin la presencia de un agente de tránsito. No obstante, la señalización vertical que permite o restringe el direccionamiento y giro entre ellas, se convierte en un contratiempo para los conductores al no localizarse en la zona de estudio.

Burbano & Quishpe (2023) en su investigación “Análisis del tráfico vehicular mediante niveles de servicio y proponer solución al congestionamiento de la intersección de las calles Eloy Vázquez Cevallos y Miguel Jijón”. La investigación fue de tipo descriptiva, se llevó a cabo un estudio de tráfico en el lugar, que consistió en realizar un conteo manual de los vehículos y su clasificación durante 7 días, con una duración de 12 horas diarias. Llegando a los siguientes resultados: en el cruce de estudio, los vehículos livianos representan la mayoría con un 88.12%, lo que equivale a 99 171 Vehículos. A continuación, se encuentran las motos con un 7.40%, sumando 8 332 Vehículos; los buses con un 3.63%, es decir, 4 083 unidades; y los vehículos pesados, con un 0.85%, que corresponden a 951 unidades. Con lo que, concluyeron que, el nivel de servicio de la intersección en su estado actual es "B", pero al proyectar los próximos 5 años, se espera que este nivel baje a "C", lo que también afectaría la capacidad de maniobra, por lo que el carril requiere una mayor precaución para ese periodo.

Posligua et al. (2022) en su investigación “Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo-Manabí” tuvo como objetivo analizar las intersecciones entre las avenidas América y Ejército, Portoviejo-Manabí. La investigación fue de tipo descriptiva, realizaron una serie de encuestas dirigidas a los conductores y peatones que circulan por dicho lugar. Llegando a los siguientes resultados: de un total de 29 103 vehículos, con un aforo del día viernes ocupa el 17.70% de la cantidad total de vehículos con una frecuencia de 4 798 unidades, seguido por el día sábado con el 16.63% mismo que representa 4 509 unidades y el día martes siendo este el tercer día con mayor afluencia de vehículos con un 15.79% correspondiente a 4 280 unidades. Con lo

que, concluyeron que, el flujo vehicular de máxima demanda se genera en las horas denominadas pico siendo estas de 11:00 am a 13:00 pm.

Soler et al. (2022) en su artículo científico “Evaluación de la incidencia de los ciclos sobre el nivel de servicio de intersecciones no semaforizadas en la ciudad de Holguín” tuvo como objetivo evaluar el impacto de los ciclos en el funcionamiento del tránsito en intersecciones sin semáforos en la ciudad de Holguín, a través de análisis de capacidad, nivel de servicio y la estimación de un factor de equivalencia entre ciclos y vehículos ligeros para establecer una unidad de cálculo común. Se emplearon en la investigación se emplearon diversos métodos teóricos, empíricos y estadísticos, los cuales permitieron verificar, a partir de los estudios de tránsito, que el factor de equivalencia de ciclos a autos ligeros es de 1:0.33 (es decir, 1 ciclo equivale a 0.33 autos). En el análisis realizado sin considerar las bicicletas, la condición operativa del flujo se presenta como favorable (Nivel de Servicio C). No obstante, al incluirlas en el análisis, se alcanza una condición desfavorable (Nivel de Servicio E), lo que evidencia el impacto negativo de estos medios de transporte en este tipo de entorno.

Vera et al. (2021) en su investigación “Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo, Ecuador” tuvo como objetivo determinar el nivel de servicio dentro de la intersección semaforizada de las Avenidas América y Manabí en la ciudad de Portoviejo –Ecuador. Para el desarrollo de la investigación en su metodología incluyó el estudio de las secciones geométricas y la señalización actual de las vías analizadas, la realización de un conteo vehicular y peatonal durante varios días de la semana, asegurándose de que no se viera influenciado por eventos atípicos que pudieran distorsionar los resultados, así como la medición del volumen de flujo, el flujo de

saturación y las demoras por carril, y la evaluación de los puntos de aproximación e intersección. Todo esto con el fin de determinar el nivel de servicio en cada una de las secciones analizadas. Llegando a los siguientes resultados: en cuanto a la distribución de los semáforos ambas vías cumplieron el tiempo total del ciclo semafórico (73 seg) y además el aforo del punto de aproximación 2 genera uno de los mayores problemas en la sección debido a que representa casi el 35% del aforo, por lo que es la sección con mayor riesgo de congestión. Con lo que, concluyeron que la demora promedio de 33 segundos por vehículo dentro de la intersección clasifica el nivel de servicio como “C”, lo cual es aceptable según los criterios de evaluación de intersecciones. Sin embargo, este valor está cerca de los límites del nivel de servicio “D” (considerado poco recomendable), lo que resalta la necesidad de una intervención rápida y efectiva para optimizar la movilidad en el área de estudio.

Gómez & Delgado (2022) en su investigación “El congestionamiento vehicular, análisis y propuesta de solución: intersección semaforizada entre avenidas américa y reales tamarindos, Portoviejo, Ecuador” que tuvo como objetivo examinar el congestionamiento vehicular generado en la intersección semaforizada de las avenidas América y Reales Tamarindos, en la ciudad de Portoviejo, Manabí, Ecuador, a través de la evaluación de su nivel de servicio, con el fin de identificar el nivel de confort experimentado por los usuarios. El tipo de investigación fue cuantitativa, tomaron datos durante 18 horas cada 15 minutos, desde las 5 de la am hasta las 11 pm. Llegando a los siguientes resultados: Las condiciones actuales de la intersección fueron clasificadas con un nivel de servicio "C", con un tiempo de espera promedio de 23.97 segundos por vehículo. Se identificó que el carril derecho del PA2 presenta la mayor dificultad en términos

de circulación, con un tiempo de espera de 28.62 segundos por vehículo, lo que lo coloca cerca de ser considerado con un nivel de servicio "D". Con lo que, concluyeron que, la medida más significativa para mejorar el nivel de servicio en la intersección analizada fue la implementación de la restricción vehicular por placa, la cual se consideró altamente invasiva.

Palomeque & Pezo (2022) en su investigación “Estudio de movilidad vial en la parroquia Las Mercedes sector Puerto Inca del Cantón Naranjal, provincia del Guayas” tuvo como objetivo elaborar un estudio de movilidad vehicular en la parroquia “Las Mercedes”, tipo de investigación fue descriptiva, analizaron la capacidad vial de la intersección para garantizar el tránsito seguro vehicular y peatonal. Llegando a los siguientes resultados que el día con mayor afluencia vehicular fue el miércoles 6 de julio del 2022, asimismo el sentido con más fluencia con respecto a los demás giros es el giro 7. Con lo que, concluyeron que el nivel de servicio que presenta una calificación de A, C y F.

López (2019) en su investigación “Diagnóstico de Capacidad y Nivel de Servicio de la Avenida Universitaria en la Ciudad de Jipijapa” tuvo como objetivo evaluar la capacidad y el nivel de servicio de la Avenida Universitaria en el tramo que va desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 1 446.7, ubicado en la ciudad de Jipijapa. El tipo de investigación fue básica-orientada, Llevó a cabo diversas tareas que incluyen trabajos prácticos en el terreno, determinando el volumen y composición del tráfico, así como la velocidad y las características como: ancho de calzada, ancho de carril. Llegando a los siguientes resultados que según el manual de Capacidad de Carreteras Ecuatorianas el segmento evaluado tiene una demanda menor que su capacidad y así mismo por sección o carril ya 1 567 vehículos livianos/h/sent. < 1 700 livianos/h/sent. Con lo que, concluyeron que,

En el tramo de la avenida Universitaria, se observan elevados volúmenes de tráfico vehicular, particularmente durante las horas punta, lo que genera congestiones recurrentes, demoras significativas y largas filas de vehículos. Esto provoca el deterioro progresivo de las condiciones de la red vial y, como consecuencia, afecta negativamente la calidad de vida en la zona circundante.

2.1.2. *Antecedentes nacionales*

Espinoza & Rojas (2023) en su investigación “Evaluación del flujo vehicular para determinar el nivel de servicio en Av. Jorge Basadre Grohmann, distrito de Alto De La Alianza- 2022”; tuvo como objetivo establecer el flujo de vehículos con el fin de evaluar el nivel de servicio en la avenida Jorge Basadre Grohmann, comprendido entre la intersección con la avenida Patricio Meléndez y la intersección con la avenida Internacional, en el distrito Alto de la Alianza, durante el año 2022. El tipo de investigación fue no experimental, se empleó la metodología del HCM 2010, utilizando datos obtenidos en campo, tales como la cantidad y el ancho de los carriles, la pendiente, los aforos vehiculares y peatonales, la velocidad de aproximación y el tiempo de los semáforos. Llegando a los siguientes resultados que los niveles de servicio fueron desfavorables en Av. Jorge Basadre Grohmann con intersección en la Av. Patricio Meléndez, Av. Tarata y Av. Internacional resultando en niveles de servicio “D”, “E”, y “B” respectivamente con demoras entre 35 segundos y 55 segundos, demoras entre 55 y 80 segundos, y demoras entre 10 y 20 segundos por cada vehículo lo que ocasiona que el flujo vehicular este saturado. Con lo que, concluyeron que, la evaluación del tránsito vehicular y la determinación del nivel de servicio en la intersección de la Av. Jorge Basadre Grohmann con la Av. Patricio Meléndez, la Av. Tarata y la Av. Internacional indican que el nivel de servicio es crítico.

Panduro (2022) en su investigación “Evaluación de la congestión vehicular en un tramo del Jr. Ancash entre la Av. Plácido Jiménez y el óvalo La Paz, aplicando la metodología HCM 2010”, tuvo como objetivo realizar un análisis de la congestión vehicular en el Jirón Ancash, específicamente en el tramo que va desde la Av. Plácido Jiménez hasta el óvalo La Paz, utilizando la metodología HCM. El enfoque de la investigación fue no experimental. Llegando a los siguientes resultados Se utilizó la metodología HCM para analizar el tramo del jirón Ancash, ubicado entre la avenida Plácido Jiménez y la calle Botón de Oro, donde se registró una demora promedio de 98.02 segundos por vehículo. Este resultado se obtuvo considerando los dos elementos viales evaluados dentro de dicho tramo, correspondientes a las intersecciones. Con lo que, concluyeron que, La demora de un vehículo al circular por esta ruta es un 96% superior a lo que se considera aceptable, lo que implica que un conductor tardaría 1.96 horas adicionales en llegar a su destino en comparación con el tiempo que tomaría en una vía sin congestión. Así, se confirma la hipótesis de que la vía experimenta una congestión vehicular desfavorable, según los niveles establecidos por el Manual de Capacidad de las Carreteras (HCM), alcanzando un nivel de servicio F (inaceptable).

Ramos (2019) en su investigación “Evaluación de la capacidad vehicular y niveles de servicio en intersecciones semaforizadas del corredor vial prolongación Av. de La Cultura en el distrito de San Sebastián y propuesta de solución” tuvo como objetivo evaluar la capacidad de vehículos y los niveles de servicio en las intersecciones con semáforos de la infraestructura vial ubicada en la prolongación de la Av. La Cultura, en el distrito de San Sebastián. El tipo de investigación fue cuantitativa, se empleó un enfoque descriptivo con un método

hipotético-deductivo y un diseño no experimental. Para ello, se llevó a cabo un conteo de vehículos y peatones en las intersecciones seleccionadas, realizando un análisis integral durante todos los días de la semana y enfocándose en las horas de mayor tránsito vehicular. Asimismo, se consideraron los patrones de desplazamiento de los peatones para su movilización. Llegando a los siguientes resultados que los días con mayor demanda vehicular son los miércoles de 5:30 pm a 6:30 pm, asimismo el factor de hora pico para esta intersección fue 0.99. Con lo que, concluyeron que, Los tiempos de demora asociados con la carga vehicular estimada afectan significativamente el nivel de servicio en las intersecciones controladas por semáforos. Por ello, se realizaron optimizaciones en las intersecciones de toda la Prolongación Av. La Cultura. En el caso de la intersección Prolongación Av. La Cultura – Av. Tomas Tuyro Túpac, el tiempo de demora proyectado de 134.1 segundos se redujo a 56.3 segundos, alcanzando un nivel de servicio de categoría (E). Para la intersección Prolongación Av. La Cultura – Calle San José, el tiempo estimado de 997.1 segundos fue ajustado a 295.9 segundos, manteniendo un nivel de servicio de categoría (F). En la intersección Prolongación Av. La Cultura – Prolongación Av. Cusco, el tiempo actual de 400.4 segundos disminuyó a 178.1 segundos, con un nivel de servicio (F). En el cruce Prolongación Av. La Cultura – Av. Inglaterra, la demora proyectada de 279.2 segundos se optimizó a 152 segundos, también con nivel (F). Para la intersección Prolongación Av. La Cultura – Sol de Oro, el tiempo estimado de 201.3 segundos se ajustó a 156.6 segundos, manteniendo el nivel (F). Finalmente, en la intersección Prolongación Av. La Cultura – Calle Tomas Katari, el tiempo proyectado de 387.7 segundos fue reducido a 351.8 segundos, con un nivel de servicio (F).

2.1.3. Antecedentes regionales

Rojas (2019) en su investigación “Análisis de la capacidad y niveles de servicio de la Avenida Mario Urteaga, tramo: Jr. Dos de mayo hasta el óvalo El Inca; según la metodología HCM 2010, Cajamarca 2018” tuvo como objetivo evaluar la capacidad y los niveles de servicio de la Avenida Mario Urteaga, en el tramo que va desde el Jr. Dos de mayo hasta el Óvalo El Inca, aplicando las directrices establecidas en el Manual de Capacidad de Carreteras: HCM 2010. El tipo de investigación fue descriptiva. Llegando a los siguientes resultados: Para el tramo de vía, se obtuvo una capacidad de 1532 vehículos por hora y un nivel de servicio “E”. En cuanto a la intersección semaforizada (Av. Mario Urteaga – Jr. Urrelo), las capacidades fueron las siguientes: 372 vehículos por hora para el acceso SE, 278 vehículos por hora para el acceso NO, 299 vehículos por hora para el acceso SO, y 257 vehículos por hora para el acceso NE, con niveles de servicio “F” tanto de forma individual como en conjunto. Además, los tiempos de demora promedio fueron: 955 segundos para el acceso SE, 133 segundos para el acceso NO, 276 segundos para el acceso SO y 552 segundos para el acceso NE. Finalmente, la demora total de la intersección fue de 658 segundos. Con lo que, concluyeron que, la capacidad y los niveles de servicio de la Av. Mario Urteaga, en el tramo desde Jr. Dos de mayo hasta el Óvalo El Inca, se ajustan a las condiciones de circulación más bajas según la clasificación del HCM 2010.

Goicochea (2019) en su investigación “Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular en la intersección semaforizada de la avenida vía de evitamiento norte y el jirón Manuel Seoane, aplicando la metodología del HCM 2010 – Cajamarca” tuvo como objetivo analizar nivel de servicio y la capacidad vehicular de la intersección semaforizada de la avenida Vía de Evitamiento Norte

y jirón Manuel Seoane aplicando la metodología HCM 2010. El tipo de investigación fue cuantitativa, se llevó a cabo un análisis del tráfico, efectuando el conteo de vehículos durante los siete días de la semana, desde el lunes hasta el domingo, en el horario de 5:00 am a 11:00 pm, con intervalos de 15 minutos. Llegando a los siguientes resultados: El mayor volumen de vehículos se registra los días lunes, con un total de 42,431 vehículos contabilizados durante las 18 horas de aforo. Entre ellos, los mototaxis fueron los más predominantes, representando el 47.63% del total, lo que equivale a 1,440 unidades. Con lo que, concluyeron La intersección semaforizada ubicada en la avenida Vía de Evitamiento Norte y el jirón Manuel Seoane dispone de tres accesos. El acceso A presenta un carril con un ancho de 3.60 m y una pendiente del 0.74%. El acceso B tiene un carril de 3.95 m de ancho y una pendiente del 1.06%. Finalmente, el acceso C cuenta con un carril de 3.95 m de ancho y una pendiente del 0.49%. El volumen horario de máxima demanda (VHMD) de la intersección es de 3.023 vehículos por hora, y el tiempo de demora calculado mediante el método HCM 2010 es de 68.21 segundos por vehículo.

Llanos (2018) en su investigación “Análisis del nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas con mayor afluencia de la Av. Hoyos Rubio” tuvo como objetivo realizar el análisis del nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas con mayor afluencia de la Av. Hoyos Rubio. El tipo de investigación fue descriptiva, se recopiló información mediante la herramienta de videograbación del tráfico, realizada en cada acceso de las intersecciones analizadas durante una semana. A esto se sumaron los levantamientos topográficos correspondientes, lo que permitió obtener datos sobre las condiciones geométricas, semafóricas y de circulación. Estos elementos fueron

esenciales para aplicar la metodología HCM 2000, que se utilizó para determinar el nivel de servicio a través de la demora promedio por vehículo, calculada mediante hojas de cálculo. Llegando a los siguientes resultados: la demora en la primera intersección es de 353.7 segundos, mientras que en la segunda es de 191.7 segundos, lo que indica que ambas presentan un nivel de servicio F, el cual se considera insatisfactorio y refleja problemas en el flujo vehicular. Esto resalta la necesidad de proponer soluciones alternativas. Con las mejoras implementadas, se lograron reducir las demoras a 43.5 segundos y 40.4 segundos en cada intersección, respectivamente, mejorando su nivel de servicio a D. Con lo que, concluyeron que, la metodología empleada es una herramienta clave para analizar el comportamiento de las intersecciones semaforizadas y puede aplicarse a cualquier tipo de intersección. En este caso, todos los accesos, excepto el acceso 2 de la intersección B, presentan una demanda superior a su capacidad, lo que indica que están sobresaturados.

Romero (2018) en su investigación “Análisis del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0. Del jr. Silva Santisteban de la ciudad de Cajamarca” tuvo como objetivo analizar del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0. del Jr. Silva Santisteban de la ciudad de Cajamarca. El tipo de investigación fue descriptiva, realizó el aforo vehicular de las intersecciones semaforizadas durante toda la semana, en el horario de 7:00 am - 8:00 pm. para cada intersección. Llegando a los siguientes resultados: la máxima demanda vehicular se presenta entre las 7:15 am y las 8:15 am en las intersecciones de Jr. Silva Santisteban - Jr. Guillermo Urrelo y Jr. Silva Santisteban - Jr. Romero, mientras que en la intersección de Jr. Silva Santisteban - Av. Independencia se observa entre las 12:30 pm y la 1:30 pm.

Para estas intersecciones se obtienen niveles de servicio C, D y C, respectivamente. Además, se identificó que los vehículos que contribuyen más a la congestión son los mototaxis, seguidos de los taxis, debido a su alta presencia en comparación con el resto del tránsito vehicular. Con lo que, concluyeron que, los volúmenes horarios de máxima demanda (VHMD) en las intersecciones muestran que el valor más alto corresponde a la intersección de Jr. Silva Santisteban con Av. Independencia, con 2405 vehículos, mientras que el valor más bajo se registra en la intersección de Jr. Silva Santisteban con Jr. Romero, con 1 235 vehículos.

2.2. Bases teórico – científicas

La ingeniería de tránsito vial es una disciplina que se encarga de planificar, diseñar y gestionar la infraestructura vial para facilitar la movilidad de vehículos y peatones de manera segura, eficiente y sostenible. Esta área de la ingeniería juega un papel fundamental en la organización y gestión del tráfico en las ciudades y carreteras, con el fin de optimizar la claridad, dominar los accidentes y minimizar las emisiones contaminantes (Morales, 2006).

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la ingeniería de tráfico vial es lo progresivo en la demanda de movilidad, derivada del aumento de la población y del parque vehicular. Esta situación ha generado problemas de congestión en las vías, lo que se traduce en pérdida de tiempo, aumento de los costos operativos y del consumo de combustible, así como en impactos negativos en la eficacia del viento y la calidad de vida de las personas (Morales, 2006).

Para hacer frente a estos desafíos, los ingenieros de tránsito vial deben emplear diversas herramientas y técnicas, como el diseño de intersecciones eficientes, la implementación de semáforos coordinados, la planificación de

carriles exclusivos para transporte público y peatones, el fomento del uso de transporte no motorizado, entre otras medidas. Además, es fundamental contar con sistemas de control de tráfico inteligentes, que permitan monitorear y gestionar de forma eficaz el flujo vehicular en tiempo real (Morales, 2006).

Otro aspecto clave en la ingeniería de tránsito vial es la seguridad vial. Los accidentes de tráfico son una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo, por lo que es fundamental diseñar vías seguras que minimicen el riesgo de colisiones y atropellos. En este sentido, los ingenieros de tránsito deben tener en cuenta aspectos como la visibilidad, la señalización, la iluminación, las barreras de protección, entre otros elementos que contribuyan a reducir la siniestralidad vial (Morales, 2006).

Además de mejorar la movilidad y la seguridad, la ingeniería de tránsito vial también tiene un impacto significativo en la sostenibilidad ambiental. La reducción de la congestión y de las emisiones contaminantes contribuye a disminuir la huella de carbono de las ciudades, mejorando la calidad del aire y la salud de sus habitantes. Por tanto, es importante que los proyectos de infraestructura vial se diseñen de manera sostenible, teniendo en cuenta criterios de eficiencia energética, uso de materiales eco amigables y minimización de residuos (Morales, 2006).

2.2.1. *Ingeniería vial (Morales, 2006)*

En el año 2006, Morales señalaba la categoría de la ingeniería vial en el argumento de la globalización y el crecimiento urbano acelerado. En un mundo cada vez más interconectado se debe contar con infraestructuras viales que permitan el flujo de bienes y personas de manera ágil y segura. Además, el crecimiento de la población urbana ha generado una mayor demanda de

infraestructuras viales, lo que hace necesario contar con profesionales especializados en esta área.

La ingeniería vial se encarga de analizar el tráfico, diseñar carreteras y caminos, planificar intersecciones y rotondas, implementar sistemas de señalización y control de tráfico, entre otras actividades. Todo esto con el objetivo de asegurar la protección de los usuarios de la carretera y optimizar la movilidad en las ciudades.

En este sentido, la ingeniería vial no solo se encarga de la construcción de infraestructuras viales, sino que también juega un papel importante en la administración del tráfico y la seguridad en las vías. La implementación de estrategias para regular la velocidad, la instalación de señalización adecuada, la planificación de rutas para minimizar los congestionamientos y la educación vial son algunas de las acciones que contribuyen a reducir los accidentes y mejorar la fluidez en las carreteras.

Por tanto, la ingeniería vial es una disciplina esencial en la organización y desarrollo de las construcciones viales que permiten la movilidad de las personas y mercancías en un entorno seguro y eficiente. En un mundo en constante cambio y crecimiento, es fundamental contar con profesionales capacitados en esta área para garantizar una adecuada conectividad y desarrollo socioeconómico.

2.2.2. *Ingeniería de tránsito (Cal y Mayor, 1999)*

En su libro "Ingeniería de Tránsito", Cal & Mayor (1999) aborda de manera detallada los conceptos y principios que rigen esta área de la ingeniería civil. En primer lugar, es importante entender que la técnica de tráfico se encarga de planificar, trazar, operar y mantener redes de transporte que garanticen eficiencia y seguridad para la movilidad de personas y mercancías. Esto implica

considerar diversos aspectos como el flujo vehicular, la señalización, la pavimentación, la ubicación de paraderos y estaciones, entre otros.

Uno de los aspectos más relevantes destacados por Cal & Mayor es la categoría de la seguridad vial. La ingeniería de tránsito busca implementar medidas que reduzcan la probabilidad de accidentes en las vías, como la señalización adecuada, la ubicación estratégica de semáforos y la regulación de velocidades máximas.

Asimismo, la planificación urbana juega y desempeña un rol esencial en la planificación y creación de sistemas de tránsito eficientes. Cal & Mayor hace hincapié en la necesidad de integrar en el diseño de las ciudades la movilidad sostenible, fomentando el uso de medios de transporte no motorizados y el transporte público, para reducir la congestión y la contaminación ambiental.

Además, la ingeniería de tránsito también se preocupa por la eficiencia en la gestión del tráfico, implementando sistemas de control de tráfico inteligentes y tecnologías que permitan monitorear y gestionar el flujo vehicular de manera óptima.

En conclusión, la ingeniería de tránsito es una disciplina multidisciplinaria que tiene como objetivo principal garantizar la movilidad segura y eficiente de las personas en las ciudades y carreteras. La obra de Cal & Mayor (1999) es un referente en esta área y nos brinda una visión integral de los elementos que intervienen en la planificación y el funcionamiento de los sistemas de transporte modernos. Es fundamental seguir avanzando en el desarrollo de esta disciplina para construir ciudades más sostenibles, seguras y accesibles para todos.

2.2.2.1.Principios de la ingeniería de tránsito (Radelat, 2003)

Los Principios de la ingeniería de tránsito, según Radelat (2003), son fundamentales para entender cómo se deben planificar, diseñar e implementar las diferentes infraestructuras viales y sistemas de transporte en las ciudades. En este ensayo, se analizará la importancia de estos principios y se destacarán algunos de los más relevantes.

En primer lugar, es necesario entender que la ingeniería de tránsito es una disciplina que busca mejorar la inestabilidad de las personas y productos en el espacio público, garantizando la seguridad vial y la eficiencia de la carga. Para lograr este objetivo, es fundamental seguir una sucesión de manuales que guíen el diseño y la gestión de las infraestructuras viales.

Uno de los principios más importantes es el de la seguridad vial, que busca minimizar los riesgos de accidentes de tráfico y garantizar la seguridad física de los usuarios de las vías. Para ello, es necesario diseñar calles y carreteras que cumplan con estándares de seguridad, señalizar correctamente los cruces y pasos peatonales, y promover la educación vial entre la población.

Otro principio clave es el de la eficiencia del transporte, que busca optimizar el flujo de vehículos y acortar la duración de desplazamiento. Para lograr esto, es fundamental diseñar infraestructuras que permitan una circulación fluida, prevenir congestiones y promover el uso de medios de transporte sostenibles.

Además, es importante tener en cuenta el principio de la accesibilidad universal, que busca garantizar que todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas, puedan acceder de forma segura y cómoda a los diferentes espacios públicos. Para ello, es fundamental adaptar las infraestructuras viales y

Los sistemas de transporte están diseñados para adaptarse a las demandas específicas de personas con movilidad reducida o discapacidades.

En conclusión, los Principios de la ingeniería de tránsito son fundamentales para garantizar una movilidad segura, eficiente y accesible en las ciudades. Siguiendo estos principios, los planificadores y diseñadores de infraestructuras viales pueden contribuir a optimar la aptitud de existencia de las personas y originar un progreso urbano sostenible. Es fundamental que tanto los profesionales del sector como las autoridades públicas y la sociedad en general se comprometan a seguir estos principios en la planificación y gestión de la movilidad urbana.

2.2.3. *Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería de tránsito vial (Cal & Cárdenas, 2018)*

En el libro Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería de tránsito vial, los autores Cal & Cárdenas abordan de manera detallada los conceptos clave, las técnicas y las tecnologías más relevantes en este campo, con el objetivo de mejorar la inestabilidad y la seguridad en las carreteras.

En primer lugar, es importante destacar que la ingeniería de tránsito vial se orienta en optimizar la eficiencia de las redes de transporte, garantizar la seguridad de los usuarios y minimizar los impactos ambientales derivados del uso de vehículos. Para lograr estos objetivos, es fundamental tener en cálculo de diversos elementos, como el modelo de tráfico, la prontitud de circulación, la capacidad de las vías y la geometría de las intersecciones.

En este sentido, el libro ofrece una visión integral de los compendios teóricos que mantienen la ingeniería de tránsito vial, explicando en detalle conceptos como la capacidad de carga de las carreteras, los modelos de flujo de

tráfico, los modelos de conducta de los guías y las estrategias de control de la circulación. Asimismo, se abordan temas relacionados con la señalización vial, la gestión del estacionamiento, la planificación urbana y la seguridad vial.

Por otro lado, el libro también presenta diversas aplicaciones prácticas de la ingeniería de tránsito vial, mostrando cómo se pueden implementar soluciones innovadoras para mejorar la movilidad en las ciudades y reducir los accidentes de tráfico. En este sentido, se analizan diferentes tecnologías de gestión del tráfico, como los sistemas de semaforización inteligente, los dispositivos de detección de vehículos y las aplicaciones móviles de navegación.

En resumen, Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería de tránsito vial es una obra imprescindible para quienes trabajan en el ámbito de la ingeniería civil, la planificación urbana o la gestión del transporte. A través de una combinación de teoría y práctica, los autores ofrecen una guía completa y actualizada para entender los retos y las oportunidades que plantea la movilidad en las ciudades modernas.

2.2.5 Teoría de la capacidad de intersecciones viales

Esta teoría se basa en la capacidad máxima de la cantidad de vehículos que una intersección es capaz de gestionar en un tiempo específico. Utiliza parámetros como la ligereza de los coches, el tiempo de ciclos de semáforos y el volumen de tráfico para determinar la capacidad de una intersección (Pinochet, 2012).

2.2.6. Métodos generales de estimación de la capacidad de una intersección vial

Existen diferentes métodos generales para estimar la capacidad de una intersección vial. A continuación, se presentan algunos de los más comunes: (Pinochet, 2012)

Método del grado de saturación: Este método se basa en estimar el nivel de congestión en la intersección, es decir, la proporción de tiempo en que los vehículos se encuentran ocupando la capacidad máxima de la intersección. Se utilizan factores como el número de vehículos que pasan por la intersección, la duración del ciclo de semáforos y el tiempo de demora en la intersección para calcular el grado de saturación.

Método de capacidad volumétrica: Este método se basa en la cantidad de vehículos que pueden pasar por una intersección en un determinado período de tiempo. Se utiliza información sobre el volumen de tráfico, las velocidades de los vehículos y las características de la intersección (número de carriles, tipo de control de tráfico, etc.) para estimar la capacidad volumétrica.

Método de capacidad unitaria: Este método se basa en estimar la capacidad de cada uno de los movimientos de una intersección por separado. Se utiliza información sobre la geometría de la intersección, los tiempos de semáforos, las restricciones de giro y las características de los vehículos para estimar la capacidad unitaria de cada movimiento y luego sumarmas para obtener la capacidad total de la intersección.

Método del nivel de servicio: Este método se basa en clasificar la aptitud del favor que brinda una intersección vial en diferentes niveles, de acuerdo a criterios establecidos. Se utilizan parámetros como el tiempo de espera, la distancia recorrida, la comodidad de los usuarios y la capacidad volumétrica para Evaluar la calidad del servicio en la intersección.

Estos son solo algunos de las técnicas generales de apreciación de la cabida de una intersección vial. Es importante tener en cuenta que la elección del método a utilizar puede depender de las características específicas de cada intersección y

de los datos disponibles. Además, es posible utilizar combinaciones de varios métodos para obtener estimaciones más precisas.

2.2.7. Método tradicional de aceptación de Gaps

El procedimiento acostumbrado de aprobación de Gaps es utilizado para estimar la capacidad de una intersección vial en función de los espacios disponibles (gaps) entre los automóviles que se aproximan a la intersección. Este método se basa en la premisa de que un conductor solo tomará la decisión de ingresar a una intersección si el espacio disponible entre los vehículos que se acercan es lo suficientemente grande como para que pueda realizar el movimiento sin obstáculos. La cabida del encuentro se define entonces como la cantidad máxima de automóviles que pueden cruzar por unidad de tiempo. Para utilizar este método, se deben realizar las siguientes estimaciones: (Pinochet, 2012)

- Identificar el tiempo de retraso que un conductor está dispuesto a aceptar. Esto se conoce como “tiempo de aceptación” y puede variar dependiendo de las características de la intersección y del flujo de tráfico.
- Medir los gaps (espacios disponibles) entre Los vehículos que se dirigen hacia la intersección. Se puede utilizar un cronómetro para medir la cantidad de tiempo que transcurre entre la llegada de un vehículo y el siguiente.
- Comparar los gaps medidos con el tiempo de aceptación establecido. Si un gap es mayor o igual al tiempo de aceptación, se considera que el conductor aceptará entrar a la intersección. Si un gap es menor al tiempo de aceptación, se considera que el conductor rechazará entrar a la intersección.

- Calcular la cantidad de vehículos que aceptarán entrar al encuentro por unidad de tiempo. Esto se puede hacer contando la cantidad de gaps que son mayores o iguales al tiempo de aceptación en un período de tiempo determinado.
- Finalmente, la capacidad de la intersección se estima como la cantidad de vehículos que pueden ser aceptados por unidad de tiempo.

Este método tradicional de aceptación de Gaps puede proporcionar una estimación básica de la capacidad de una intersección vial, pero es importante tener en cuenta que no considera otros factores como la geometría de la intersección, el tipo de control de tráfico o la velocidad de los vehículos. Por lo tanto, es posible que las estimaciones no sean completamente precisas y se deban utilizar otros métodos o técnicas más avanzadas para obtener estimaciones más confiables de la capacidad de la intersección.

2.2.8. Modelos de capacidad de una intersección: Distribución de headways

La distribución de headways es un modelo utilizado para determinar el aforo de un encuentro vial. El headway se refiere al tiempo que transcurre entre la salida de un vehículo de una posición y la salida del siguiente vehículo de la misma posición (Pinochet, 2012).

Este modelo se basa en la idea de que la capacidad de una intersección vial está determinada por la capacidad de los flujos de tráfico que ingresan y salen de la intersección, así como por la distancia entre vehículos que circulan en el flujo de tráfico.

La distribución de headways se utiliza para analizar la capacidad de la intersección vial en función de variables como la velocidad de los vehículos, la

tasa de llegada de vehículos a la intersección y los comportamientos de los conductores.

Existen diferentes distribuciones de headways que se utilizan en el modelado de la capacidad de una intersección vial, como la distribución exponencial, la distribución gamma y la distribución de Weibull. Estas distribuciones se utilizan para modelar los tiempos que separan la llegada sucesiva de vehículos a la intersección.

Al utilizar la repartición de headways en el modelado de la capacidad de una intersección vial, es posible determinar el número el número máximo de vehículos que pueden transitar por la intersección en un intervalo de tiempo específico. Esto ayuda a los planificadores y diseñadores de infraestructuras viales a tomar decisiones informadas sobre cómo diseñar y gestionar las intersecciones viales para maximizar la capacidad y minimizar la congestión del tráfico (Pinochet, 2012).

2.2.9. Modelos de demora en intersecciones: Cadena de Markov

La cadena de Markov es uno de los modeladores esgrimidos para estimar la demora en una intersección vial. Para utilizar este modelo, se deben seguir los siguientes pasos: (Pinochet, 2012)

- Definir los estados de la cadena de Markov. Cada estado representa una condición específica del flujo de tráfico en la intersección (por ejemplo, número de vehículos esperando en cada carril).
- Establecer las transiciones entre los estados. Las transiciones representan cómo el sistema puede cambiar de un estado a otro en función de las acciones de los vehículos (como avanzar, detenerse o girar).

- Calcular las probabilidades de transición entre estados. Esto implica determinar la probabilidad de que el sistema se mueva de un estado a otro en un intervalo de tiempo dado, en función de los tipos del flujo de tráfico y los tipos operativas de la intersección.
- Calcular la probabilidad estacionaria. La probabilidad estacionaria representa la distribución de probabilidades a largo plazo de los estados en el sistema. Esto proporciona una estimación de la demora promedio en la intersección.

Es importante tener en cuenta que el modelo de cadena de Markov asume que las transiciones entre estados son independientes de las transiciones anteriores. Además, este modelo puede tener en cuenta factores como la geometría de la intersección, las proporciones de movimientos de giro y las características operativas del tráfico para estimar la demora de manera más precisa. Sin embargo, también puede ser necesario considerar otros modelos y metodologías para obtener estimaciones más confiables de la demora en una intersección.

2.2.10. Teoría de flujo de vehículos

La teoría de flujo de vehículos es fundamental para comprender el comportamiento y la capacidad de las carreteras y las intersecciones viales. Esta teoría se basa en la idea de que el flujo de vehículos se puede modelar y analizar en función de variables como la velocidad, la frecuencia de ingreso de vehículos y la capacidad de la vía.

Según Lämmer & Helbing (2008), el flujo de vehículos puede describirse como “una secuencia de vehículos que se mueven a través de una longitud de calzada o un encuentro durante una etapa de época determinada”. Destaca la

importancia de considerar tanto la cantidad de vehículos que transitan como el tiempo que tardan en recorrer una determinada distancia.

Una de las teorías fundamentales en el estudio del flujo de vehículos es la teoría de congestión. Según Fernández & Dextre (2011), la congestión se produce cuando la demanda de capacidad de una carretera o una intersección supera la oferta disponible. Esta teoría ha sido aplicada en numerosos estudios para examinar la cabida de las rutas y los encuentros y proponer estrategias de gestión del tráfico.

En el contexto de las intersecciones viales, la teoría de flujo de vehículos se complementa con la teoría de control del tráfico. Fernández & Dextre (2011) señalan que, en las intersecciones semaforizadas, el control del tráfico se basa en asignar adecuadamente los tiempos de fase y la secuencia de las señales para maximizar la capacidad y minimizar los tiempos de espera.

Para analizar y modelar el flujo de vehículos, se utilizan diferentes técnicas y modelos. Por ejemplo, los modelos microscópicos se enfocan en el comportamiento individual de los vehículos y los conductores, mientras que los modelos macroscópicos se centran en el comportamiento colectivo del flujo de vehículos (Mayorano et al., 2008).

En conclusión, la teoría de flujo de vehículos es esencial para comprender y analizar la capacidad de las carreteras y las intersecciones viales. A través de la aplicación de diferentes modelos y técnicas, los investigadores pueden evaluar y proponer estrategias de gestión del tráfico para mejorar la eficiencia y la seguridad de las vías.

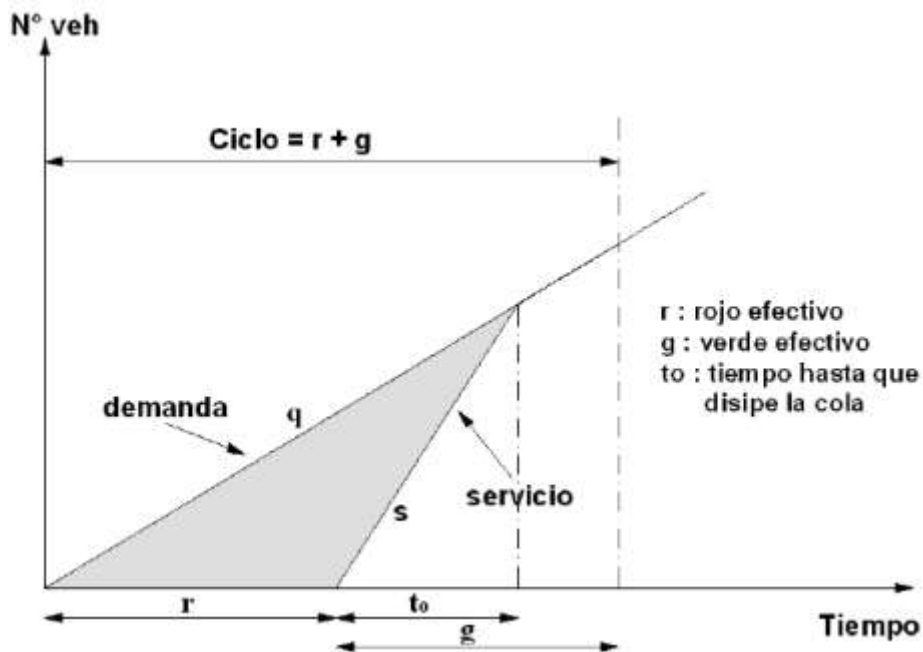
2.2.11. Teoría de colas y optimización del tráfico en las intersecciones de vías

La teoría de colas es una rama de la investigación operativa que se utiliza para modelar y analizar situaciones en las que las llegadas de un flujo de trabajo o de personas se acumulan y esperan en un sistema, como en el caso del tráfico en las intersecciones de vías. En la mejora del flujo vehicular en los cruces de vías de vías, la teoría de colas puede proporcionar herramientas y técnicas para evaluar y mejorar el rendimiento del sistema. Al modelar el tráfico en una intersección como un sistema de colas, es posible analizar variables como el tiempo de espera, la congestión y la capacidad del sistema. A partir de estos análisis, se pueden tomar decisiones para optimizar el flujo de tráfico y reducir los tiempos de espera.

La teoría de intersecciones con semáforos se centra en la evaluación de las demoras y las colas, que son indicadores clave para medir la eficiencia y determinar el nivel de servicio de una intersección semaforizada. Esta evaluación depende de dos factores principales: el flujo de vehículos que llegan a la intersección (demanda) y el servicio proporcionado por la misma (oferta). Para analizar los parámetros involucrados, se utilizan modelos descriptivos que incluyen tanto elementos deterministas (constantes) como estocásticos (aleatorios o relacionados con sobresaturación). El componente determinista de estos modelos considera tasas de llegada y servicio constantes. Esto se puede observar en la Figura 1, que muestra el diagrama de colas (tiempo frente a vehículos) generado por el proceso cíclico del semáforo. En este caso, la tasa de llegadas (q) es constante, mientras que la tasa de salidas (s) varía: es cero durante el periodo de luz roja, igual a la tasa de saturación durante el verde, e igual a la tasa de llegadas una vez que la cola se ha disipado (Osores, 2016).

Figura 3

Funcionamiento del semáforo en condiciones no saturadas

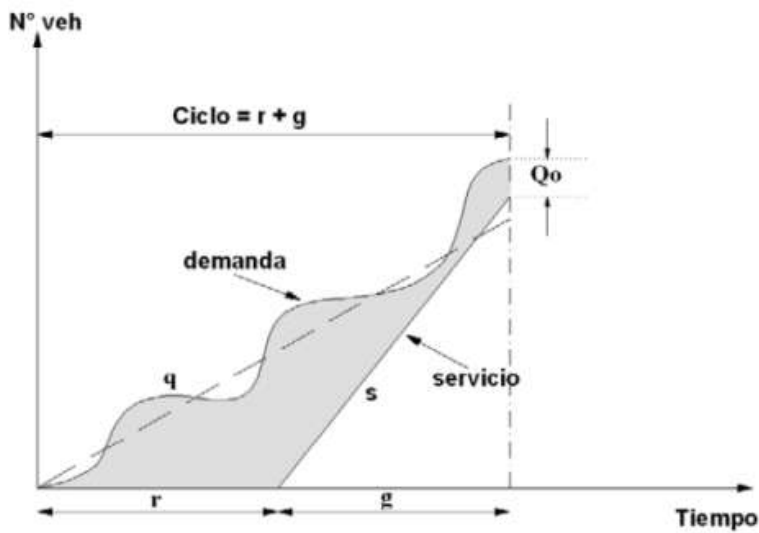


Nota: En el diagrama, el triángulo sombreado muestra que la distancia horizontal inscrita indica el intervalo de tiempo entre la llegada y la salida de un vehículo, mientras que la distancia vertical inscrita corresponde a la longitud de la cola en un momento específico, alcanzando su valor máximo al final del período de luz roja efectiva. Además, el área del triángulo refleja el retraso total durante un ciclo determinado (Osores, 2016).

En cuanto al componente estocástico, los cálculos y la interpretación de los diagramas se vuelven más complejos debido a la variabilidad de las tasas de llegada y los efectos de sobresaturación. La Figura 5 presenta un diagrama de colas para una intersección con llegadas aleatorias y sobresaturación. Se observa que al final del ciclo queda una cantidad de vehículos (Q_0) que no ha sido atendida durante la fase verde (Osores, 2016).

Figura 4

Funcionamiento del semáforo bajo efectos aleatorios y sobresaturación

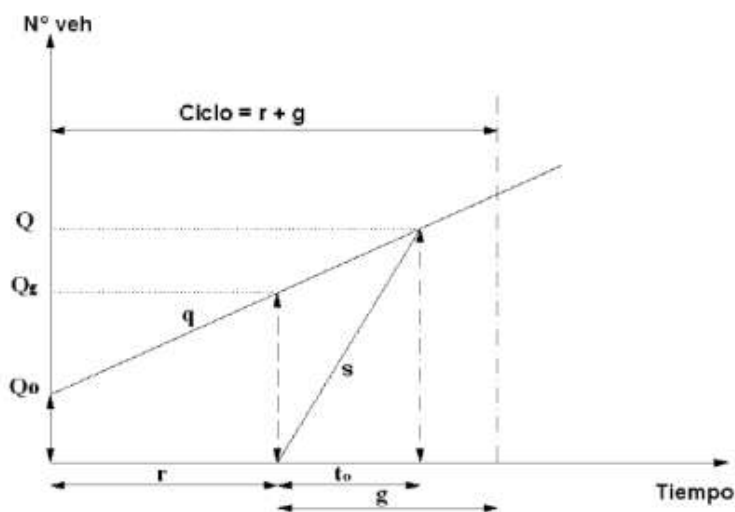


Nota: (Osores, 2016).

En términos generales, en las intersecciones semaforizadas se identifican tres tipos de magnitudes de cola. El primero es la cola excedente (Q_0), el segundo es la longitud máxima de la cola (Q_g), que se registra al inicio del ciclo verde, y el tercero es la máxima expansión de la cola (Q), que ocurre debido a los vehículos adicionales que se incorporan a la cola durante la fase verde.

Figura 5

Magnitudes de colas en intersecciones semaforizadas



Nota: (Osores, 2016).

La fórmula inicial ampliamente empleada para calcular la demora en una intersección semaforizada fue formulada por Webster en 1958 y ajustada en 1961 (ver Ecuación 1). En esta fórmula, el primer componente refleja la demora ocasionada por llegadas uniformes, mientras que el segundo componente incorpora los efectos de la aleatoriedad, asumiendo una distribución de Poisson y tasas de salida constantes. El tercer componente actúa como un factor de corrección y suele variar alrededor del 10% de los otros dos términos (Osore, 2016).

$$d = \frac{c \left(1 - \left(\frac{g}{c}\right)\right)^2}{2 \left[1 - \left(\frac{g}{c}\right)x\right]} + \frac{x^2}{2q(1-x)} - 0.65 \times \left(\frac{c}{q^2}\right)^{1/3} \times x^{2+5\left(\frac{g}{c}\right)} \quad (1)$$

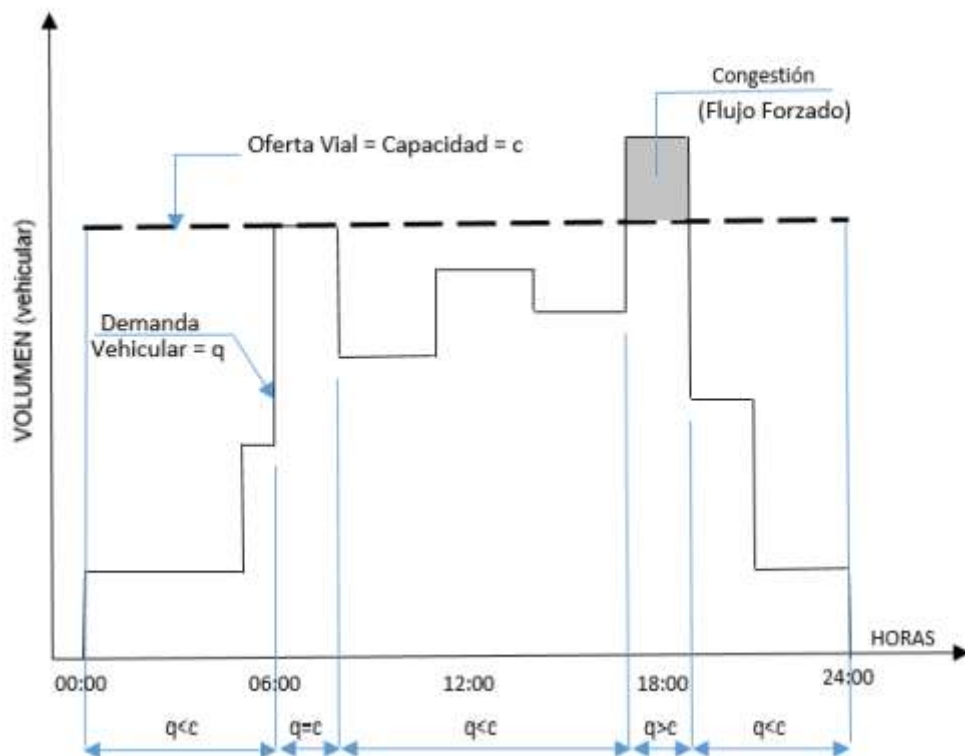
La fórmula de Webster presenta un defecto principal: cuando el grado de saturación (X) se acerca a 1.0, la demora promedio por ciclo (s/veh) se incrementa indefinidamente. En la ecuación, "C" representa la longitud del ciclo (s), "g" es el tiempo de verde efectivo (s), "x" es el grado de saturación, y "q" indica la tasa de llegadas (veh/s).

2.2.12. Problemas de tránsito y su solución

La demanda está generada por el tráfico rodado y el acceso a la zona próxima a la carretera, en función de la densidad del desarrollo. La oferta de carreteras se caracteriza por la capacidad basada en el número de carriles y la velocidad del tráfico. Si la demanda de vehículos es inferior a la oferta de carreteras, no habrá problemas graves de gestión del tráfico. En cambio, si la demanda de vehículos supera la oferta de carreteras, surgirán problemas de tráfico que habrá que analizar y resolver. La figura 1.2 muestra una representación gráfica de la demanda de vehículos (q) frente a la capacidad de la carretera (c) en un tramo de carretera a lo largo del tiempo (Jerez & Morales, 2015).

Figura 6

Comparación entre la Demanda Vehicular y la Oferta Vial en una Zona Urbana



Nota: (Jerez & Morales, 2015).

Debido al alto nivel de demanda del servicio de transporte, los sistemas viales de las ciudades suelen operar por encima de su capacidad, lo que provoca inconvenientes como accidentes y congestión vehicular. A continuación, se presentan los factores clave que deben considerarse al proponer soluciones.

1. Diferentes tipos de vehículos en la misma vialidad
2. Superposición del tránsito motorizado en vialidades inadecuadas
3. Falta de planificación en el tránsito
4. El automóvil no considerado como una necesidad pública
5. Falta de asimilación por parte del gobierno y del usuario

Si el tráfico genera la pérdida de vidas y bienes, lo que implica una falta de seguridad para las personas y una ineficiencia económica en el transporte, la solución consistirá en garantizar que el tránsito sea seguro y eficiente. (Cal &

Cárdenas, 2007), Existen tres enfoques posibles para abordar el problema del tránsito:

Solución integral. Los vehículos modernos cuentan con distintas características de velocidad y tamaño, pero deben transitar por infraestructuras viales antiguas. Una posible solución sería la construcción de nuevas vías y el diseño de ciudades con un trazado más adecuado. Sin embargo, este enfoque resulta sumamente costoso y prácticamente inviable, dado que requiere una renovación total de las áreas urbanas actuales. La solución más efectiva se centra en encontrar un equilibrio entre la oferta y la demanda, con el fin de satisfacer las necesidades de los vehículos actuales.

Solución parcial de alto costo. Consiste en ajustar la infraestructura vial existente para lograr la mayor rentabilidad posible. Este proceso implica una inversión significativa de recursos. Algunos ejemplos de este tipo de intervención incluyen el aumento de la anchura de las calles, la modificación de rotondas, la creación de intersecciones con canales, la implementación de sistemas automáticos de control de tráfico mediante semáforos, y la construcción de estacionamientos tanto públicos como privados, entre otros.

Solución parcial de bajo costo. Se trata de optimizar las condiciones disponibles con la menor inversión en infraestructura, aprovechando al máximo la regulación funcional del tránsito, que incluye las leyes y normativas ajustadas a las demandas del tráfico, además de promover actividades que incentiven la disciplina y la educación de los usuarios.

2.2.13. Capacidad y la relación volumen-capacidad (V/C)

Al principio, la ingeniería de tráfico se centraba principalmente en determinar la capacidad de los dispositivos viales. No obstante, se observa que

incluso cuando la demanda está por debajo de esa capacidad, pero cercana a ella, el flujo vehicular se vuelve dificultoso, ocasionando molestias a los usuarios, quienes generalmente prefieren un tránsito fluido. Este fenómeno llevó a la necesidad de establecer un indicador adicional que evaluara la calidad del servicio, conocido como nivel de servicio (Osores, 2016).

La capacidad se determina para cada conjunto de vías que se acercan a la intersección. Un conjunto de vías se define como una o más vías (carriles) que permiten el paso de vehículos y comparten una línea de parada común, así como una capacidad compartida entre todos los vehículos. El análisis de la capacidad se enfoca en calcular la relación volumen-capacidad (v/c) para cada conjunto de vías. Esta relación v/c representa la tasa de flujo real o proyectada de vehículos en un conjunto de vías específico durante un intervalo de 15 minutos, dividida por la capacidad de dicho conjunto de vías. Aunque no se determina la capacidad total de la intersección, se calcula una composición de la relación v/c para los grupos de vías más críticos dentro de la intersección, lo cual se usa como indicador de la suficiencia global de la intersección (Osores, 2016).

El nivel de servicio se determina a partir del tiempo promedio de demora por vehículo para distintos movimientos dentro de la intersección. Si bien la relación v/c influye en la demora, existen otros factores que tienen un impacto más significativo, como la calidad de la progresión, la duración de la fase verde, el tiempo del ciclo, entre otros. Por lo tanto, para una relación v/c específica, pueden presentarse diferentes rangos de demora, y viceversa. En consecuencia, tanto la capacidad como el nivel de servicio deben ser analizados de manera detallada (Osores, 2016).

La relación v/c es un indicador que evalúa si la capacidad disponible es suficiente, considerando si la geometría de la vía y el diseño de los semáforos permiten un flujo adecuado de tráfico. La demora, por otro lado, refleja la calidad del servicio que la vía ofrece a los usuarios. Ambos aspectos deben ser analizados conjuntamente para comprender cómo funciona una intersección, ya que no deben ser reemplazados por otros factores. En términos prácticos, es importante entender que una intersección no puede operar constantemente por encima de su capacidad sin generar demoras excesivas (Osores, 2016).

$$C_i = S_i \times \frac{g_i}{c} \quad (2)$$

Donde: C_i : cantidad de vehículos que puede manejar el grupo de carriles i por hora (veh/h), S_i : flujo máximo de vehículos que el grupo de carriles i puede soportar (veh/h), g_i : duración del tiempo verde útil para el grupo de carriles i (s), C : duración total del ciclo del semáforo (s), g_i/C : proporción del tiempo verde disponible para el grupo de carriles i .

$$X_i = \frac{v_i}{C_i} = \frac{v_i}{S_i \left(\frac{g_i}{C} \right)} = \frac{v_i \times C}{S_i \times g_i} \quad (3)$$

Donde: La variable X_i representa la relación v/c o el grado de saturación para el conjunto de carriles i . V_i indica la tasa de flujo de demanda actual o proyectada para dicho conjunto de carriles i , expresada en vehículos por hora (veh/h). C_i hace referencia a la capacidad de ese grupo de carriles i , mientras que, S_i señala la tasa de flujo de saturación para los mismos carriles i , también en vehículos por hora (veh/h). g_i es el tiempo de verde efectivo para el grupo de carriles i , medido en segundos (s), y C denota la duración total del ciclo, igualmente en segundos (s).

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Congestión vial o vehicular

La congestión se produce cuando la demanda de tráfico excede la capacidad de la vía, lo que genera tiempos de viaje prolongados, influenciados por factores como el tipo de transporte, la ubicación y el horario (Jerez & Morales, 2015).

La congestión vehicular es un problema común en las intersecciones de vías y tiene un impacto significativo en la eficiencia del tránsito. Según Bayona & Márquez (2015) “la congestión puede causar retrasos en el tiempo de viaje, aumentar los costos de transporte y contribuir a la contaminación ambiental”. Además, la congestión vehicular puede tener consecuencias negativas para la calidad de vida de las personas que viven en áreas urbanas (Ashhad et al., 2020).

Varios estudios han investigado diferentes aspectos de la congestión vehicular y han propuesto soluciones para su mitigación. Por ejemplo, según Quintero & Prieto (2015), una estrategia efectiva para reducir la congestión en las intersecciones de vías es mejorar la gestión del tráfico mediante el uso de tecnologías de información y comunicación. Estas tecnologías permiten monitorear y controlar el flujo de tráfico en tiempo real, lo que permite una mejor planificación y respuesta a las condiciones cambiantes de tráfico.

En cuanto a las investigaciones sobre la congestión vehicular en intersecciones específicas, Wu et al. (2015) llevaron a cabo un estudio en una intersección en China y encontraron que la congestión se incrementaba significativamente debido a la falta de coordinación entre los semáforos. Sugirieron que la coordinación de los semáforos basada en algoritmos inteligentes puede ayudar a mejorar la fluidez del tráfico y reducir la congestión.

Como se puede observar, la congestión vehicular en las intersecciones de vías es un problema complejo y multifacético que requiere un enfoque interdisciplinario. Para abordar eficazmente la congestión, es necesario considerar tanto aspectos tecnológicos y de gestión del tráfico, como también políticas de transporte sostenible y diseño urbano.

2.3.2. *Factor hora pico*

El factor hora pico en el tránsito vehicular se refiere al periodo de tiempo en el cual se produce mayor congestión y volumen de tráfico en las vías. Generalmente, estas horas se caracterizan por ser las de mayor demanda y circulación de vehículos, lo cual puede generar demoras, congestión y problemas en la fluidez del tránsito (Jerez & Morales, 2015).

El factor hora pico varía de acuerdo a la zona y la ciudad, pero suele ocurrir durante las horas de mayor actividad y movilidad, como los horarios de entrada y salida de trabajo, las horas de almuerzo y los horarios de salida escolar. Durante estos periodos, las vías suelen colapsar debido al alto número de vehículos circulando, lo cual puede resultar en retrasos, aumento de tiempos de viaje y frustración para los conductores.

Las autoridades de tránsito suelen implementar medidas y estrategias para tratar de mitigar los efectos del factor hora pico, como la implementación de carriles exclusivos para transporte público, la regulación del tránsito en cruces y semáforos, y la promoción del uso de transporte masivo o alternativas a los vehículos particulares.

El factor hora pico en la congestión vehicular o vial es un problema que afecta a las ciudades de diferentes maneras. Aumenta los tiempos de viaje, la

densidad de tráfico, la contaminación atmosférica y el riesgo de accidentes de tráfico.

2.3.3. Calles urbanas

Son vías con una gran cantidad de puntos de acceso, generalmente ubicados junto a áreas de estacionamiento a lo largo de la carretera. Estas calles presentan un mayor volumen de vehículos y una alta concentración de señales de tránsito. El límite de velocidad varía entre 40 y 55 km/h. En las zonas céntricas, el flujo de tráfico se interrumpe debido a los conflictos con los peatones y las obstrucciones causadas por paradas de taxis, autobuses, pequeños camiones y vehículos estacionados (Jerez & Morales, 2015).

Vías expresas. Las vías expresas conectan el sistema vial interurbano con el urbano, y su función principal es permitir el tránsito de largo recorrido (con orígenes y destinos distantes). Estas rutas enlazan áreas con alto volumen de tráfico, permitiendo el paso de grandes cantidades de vehículos a altas velocidades y con pocas opciones de acceso. Su diseño favorece una circulación eficiente para el tráfico directo, y en ellas se prohíben el estacionamiento, la descarga de mercancías y el paso de peatones. A veces, este tipo de vías también se conoce como "autopistas" (Bonett & Yatto, 2017)

Vías arteriales. Las arterias viales facilitan el tránsito de vehículos con un flujo medio o alto, pero con acceso limitado y una integración moderada con el uso del suelo adyacente. Estas deben formar parte del sistema de vías rápidas, favoreciendo una adecuada distribución del tráfico hacia las vías colectoras y locales. Además, se prohíbe el estacionamiento y la carga o descarga de mercancías en ellas (Bonett & Yatto, 2017)

Vías colectoras. Su función es recoger y distribuir el tráfico que proviene de las vías locales o tiene como destino estas. Las vías colectoras facilitan el tránsito desde las vías locales hacia las arteriales y, en ciertos casos, hacia las vías expresas cuando no es posible hacerlo a través de las arteriales. Estas vías sirven tanto al tránsito de paso como al acceso a las propiedades cercanas (Bonett & Yatto, 2017)

Vías locales. Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida. (Bonett & Yatto, 2017)

Vías de diseño especial. Se consideran aquellas que no se corresponden con la clasificación previamente establecida. Algunos ejemplos de estos tipos, sin ánimo de ser exhaustivos, incluyen: caminos peatonales de acceso a lotes, pasajes para peatones, malecones, paseos, entre otros (Bonett & Yatto, 2017).

2.3.4. *Intersecciones viales*

Las intersecciones son lugares donde se encuentran dos o más caminos. Generalmente, son estas zonas las que determinan la capacidad de las vías, ya que requieren un paso alterno para movimientos conflictivos, lo que implica una menor disponibilidad de tiempo en comparación con otros tramos. Por esta razón, las mejoras en las intersecciones pueden generar beneficios significativos para la fluidez del tráfico (Bull, 2003). Las intersecciones viales son puntos de encuentro de dos o más calles o carreteras, donde los vehículos deben ceder el paso o detenerse para dar paso a otros vehículos que tienen la preferencia. Estas intersecciones pueden ser reguladas por semáforos, señales de pare, rotondas o simplemente estar sin regulación. Las intersecciones viales son lugares propensos

a accidentes de tránsito, por lo que su diseño y señalización es de vital importancia para garantizar la seguridad de los conductores y peatones.

El diseño y la señalización de las intersecciones viales varían dependiendo del flujo de tráfico, la ubicación y la normativa de cada país o región. El objetivo principal es garantizar una circulación segura y fluida de los vehículos, así como proteger a los peatones y ciclistas que también pueden hacer uso de estas intersecciones.

a) Intersecciones viales semaforizadas

Las intersecciones viales semaforizadas son cruces de calles o carreteras donde se encuentran instalados semáforos para regular el flujo vehicular. Estos dispositivos consisten en luces de colores que indican a los conductores cuándo deben detenerse, avanzar o tener precaución al cruzar la intersección. Las intersecciones cuentan con ciclos de semáforos que requieren que el conductor siga las señales de tránsito, lo que impacta de manera significativa en el rendimiento operativo. A continuación, se describe el procedimiento para evaluar la capacidad y el nivel de servicio de estas intersecciones señalizadas (Jerez & Morales, 2015).

Los semáforos funcionan de acuerdo a un sistema de tiempo preestablecido y se sincronizan para permitir que los vehículos circulen de manera ordenada y segura. Cada semáforo tiene tres luces principales: verde, amarilla y roja, las cuales indican diferentes instrucciones a los conductores:

- La luz verde indica que los conductores pueden avanzar libremente a través de la intersección. Es importante destacar que los conductores deben ceder el paso a los peatones que ya se encuentren en la vía.

- La luz amarilla, también conocida como luz ámbar, aparece justo antes de que la luz roja se encienda. Indica a los conductores que deben prepararse para detenerse y tomar precauciones adicionales, ya sea para detenerse si pueden hacerlo de manera segura o para cruzar rápidamente la intersección si ya están muy cerca.
- La luz roja indica que los conductores deben detenerse completamente antes de cruzar la intersección. Solo se puede avanzar cuando la luz verde se encienda nuevamente o cuando esté permitido girar a la derecha después de detenerse y ceder el paso a otros vehículos y peatones.

Además de estas luces principales, los semáforos también pueden tener luces direccionales o flechas que indican si los conductores pueden girar a la izquierda, a la derecha o seguir recto. Estas luces direccionales pueden encenderse simultáneamente con las luces principales o en momentos específicos del ciclo del semáforo.

Las intersecciones viales semaforizadas ayudan a prevenir accidentes de tránsito y garantizan un flujo vehicular más fluido y seguro. Sin embargo, es importante que los conductores estén atentos a las indicaciones de los semáforos y respeten las señales, para evitar colisiones y mantener la seguridad de todos los usuarios de la vía.

b) Intersecciones sin semáforo

Las intersecciones viales no semaforizadas o sin semáforos son cruces de calles o carreteras donde no se encuentran instalados dispositivos de control de tráfico como semáforos. En estas intersecciones, los conductores deben utilizar otros medios para determinar quién tiene el derecho de paso y cómo proceder de manera segura. Calles en las que, no hay semáforo, en este caso, algunas corrientes

deben tener prioridad absoluta, mientras que otras tienen que ceder el paso a las corrientes de orden superior (Jerez & Morales, 2015).

Existen varios tipos de intersecciones no semaforizadas:

Intersecciones de stop o ceda el paso: Estas intersecciones están marcadas con señales de stop o ceda el paso. Los conductores deben detenerse completamente en una señal de stop y ceder el paso a los vehículos que ya se encuentren en la intersección o que se acerquen por la derecha en una señal de ceda el paso.

Intersecciones sin marcas viales: Algunas intersecciones no tienen señales o marcas viales que indiquen quién tiene prioridad. En estos casos, los conductores deben aplicar las normas generales de tráfico, cediendo el paso a los vehículos que se aproximen por la derecha o a aquellos que ya se encuentren en la intersección.

Intersecciones con rotondas o glorietas: Las rotondas o glorietas son intersecciones circulares donde los vehículos circulan en torno a una isla central. Los conductores deben ceder el paso a los vehículos que ya se encuentren en la rotonda y utilizar las señales adecuadas para indicar sus intenciones de giro.

Intersecciones controladas por agentes de tránsito: En algunas intersecciones, especialmente en áreas congestionadas o durante eventos especiales, se pueden encontrar agentes de tránsito que controlan manualmente el flujo vehicular. Los conductores deben seguir las instrucciones de estos agentes y cooperar para mantener la seguridad del tráfico.

En las intersecciones no semaforizadas, es esencial que los conductores estén atentos a los demás usuarios de la vía, estén dispuestos a ceder el paso cuando sea necesario y respeten las normas de tráfico establecidas. La comunicación visual

con los otros conductores y el buen juicio son fundamentales para cruzar estas intersecciones de manera segura.

2.3.5. *El Vehículo*

Un vehículo es un medio de transporte que permite el desplazamiento de personas, objetos o mercancías de un lugar a otro. Puede ser impulsado por un motor o propulsado manualmente, y se caracteriza por contar con ruedas u otro tipo de elementos de apoyo para su movimiento. El vehículo actúa como un vínculo entre el conductor y la carretera, lo que hace esencial analizar sus propiedades y comportamiento. En la actualidad, los vehículos se fabrican para diversos fines, lo que resulta en una gran diversidad en cuanto a sus características, incluyendo formas, tamaños y pesos (Bañon & Beví, 2000).

2.3.5.1. Clasificación vehicular

La clasificación vehicular es un proceso mediante el cual se agrupan los vehículos según criterios específicos, como su tipo, tamaño, peso, capacidad de carga, número de ruedas, uso, entre otros. Esta clasificación se utiliza principalmente con fines de regulación y control del tráfico vehicular, así como para la implementación de políticas de transporte y seguridad vial. Además, permite obtener información estadística y facilita la planificación de infraestructuras viales. Generalmente se clasifican en vehículos pesados y vehículos ligeros (Bañon & Beví, 2000).

2.3.5.2. Vehículos pesados

Son aquellos que tienen un peso bruto superior a 3 500 kilogramos, como camiones, autobuses, tractores o vehículos de carga. Estos vehículos suelen ser utilizados para transportar grandes cargas o un alto número de pasajeros, por lo que su estructura y capacidad de carga suelen ser mayores que las de los vehículos

ligeros. Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías: (MTC, 2018)

Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros. (Goicochea, 2019)

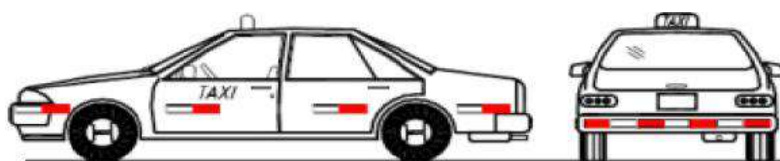
M1: Vehículos de 8 asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.

M2: Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.

M3: Vehículos de más de 8 asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Figura 7

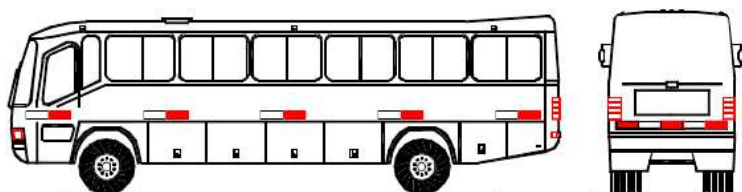
Vehículo de categoría M1. (automóvil o taxi)



Nota: (Goicochea, 2019).

Figura 8

Vehículo de categoría M2 y M3 (ómnibus, minibús y microbús)



Nota: (Goicochea, 2019).

Categoría N: Vehículos automotores de cuatro Ruedas o más diseñados y contruidos para el trasporte de mercancías.

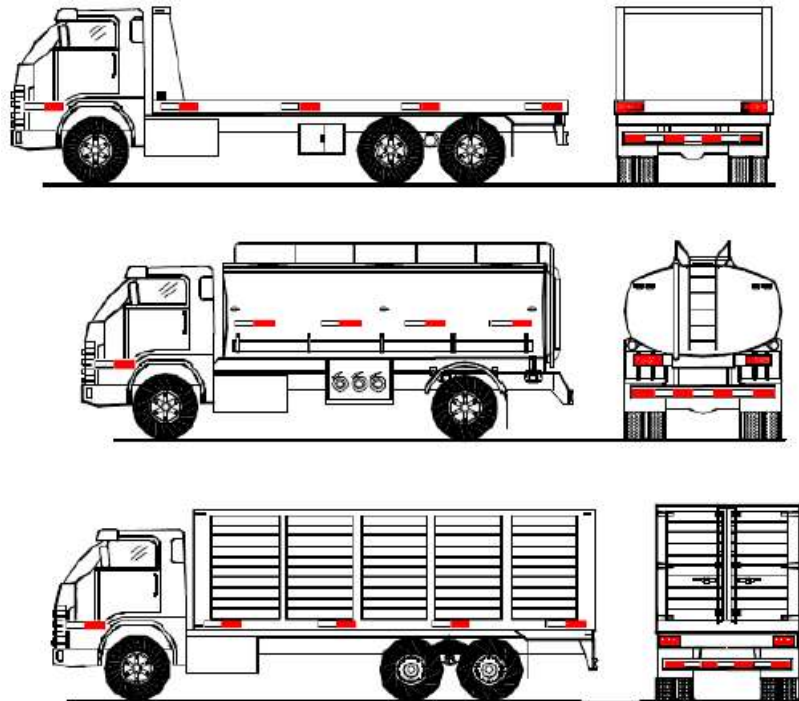
N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3.5tn o menos.

N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3.5tn hasta 12 tn.

N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 tn.

Figura 9

Vehículo de categoría N1, N2 y N3



Nota: (Goicochea, 2019).

Categoría O: Remolque (incluido semirremolque).

O1: Remolque de peso bruto vehicular de 0.75tn o menos.

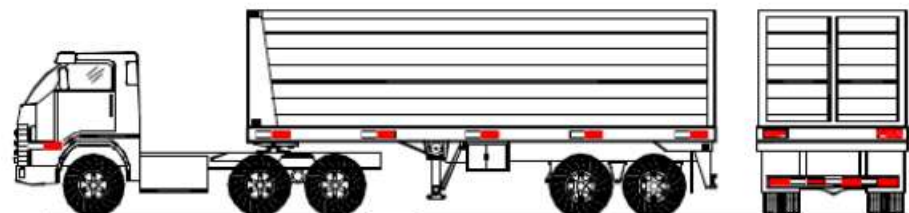
O2: Remolque de peso bruto vehicular mayor a 0.75tn hasta 3.5tn.

O3: Remolque de peso bruto vehicular mayor a 3.5tn hasta 10tn.

O4: Remolque de peso bruto vehicular mayor a 10tn.

Figura 10

Vehículo de categoría O2, O3 y O4



Nota: (Goicochea, 2019).

S: combinaciones especiales de los M, N V O.

2.3.5.3. Vehículos ligeros

Los vehículos ligeros son aquellos que tienen un peso bruto inferior al valor de 3 500 kilogramos, como automóviles, motocicletas o bicicletas. Estos vehículos suelen ser utilizados para el transporte personal o pequeñas cargas, ya que su tamaño y capacidad de carga son limitados en comparación con los vehículos pesados. Su diseño es más adecuado para el desplazamiento en vías urbanas y suelen ser impulsados por motores de combustión interna o eléctricos. Las dimensiones de los vehículos ligeros, como la longitud y el ancho, no afectan el diseño del proyecto, a menos que se trate de una vía donde no transiten camiones, lo cual es poco probable en los proyectos viales (MTC, 2018).

Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.

(Goicochea, 2019)

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

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

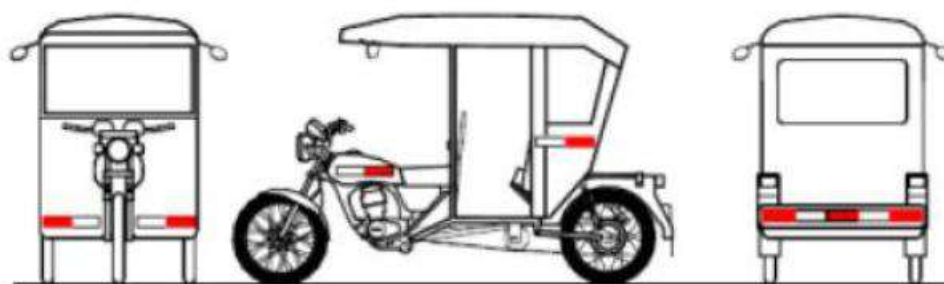
L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50cm³ y velocidad máxima de 50km/h.

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

L4: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50cm³ o velocidad mayor de 50km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.

Figura 11

Vehículo de la categoría L. (Trimoto)



Nota: (Goicochea, 2019).

2.3.6. Semáforos

Los semáforos son sistemas de regulación del tránsito que se emplean para gestionar el paso de vehículos y peatones en las intersecciones de las calles. Estos dispositivos están compuestos por luces de colores y se colocan en postes altos para que sean visibles desde todas las direcciones. Los semáforos constan de tres luces principales, cada una de un color distinto: rojo, amarillo y verde. Cada una de estas luces tiene un significado específico y sirve los semáforos se utilizan para señalar a conductores y peatones cuándo deben detenerse, prepararse para hacerlo o continuar su camino. Los semáforos actuales proporcionan tiempos de diversas formas, desde las más simples con tiempos predeterminados (tiempo fijo) y dos fases, hasta sistemas más avanzados con múltiples fases. En esta sección, se explican los diferentes tipos de operación de los semáforos y cómo afectan la capacidad del tráfico. Por lo general, se utilizan ciertos términos para describir cómo funcionan estos sistemas de señalización (Bonett & Yatto, 2017)

Ciclo: Cualquier secuencia completa de indicaciones o mensajes de un semáforo.

Duración del ciclo: El símbolo C se utiliza para representar, en segundos, la duración total que requiere un semáforo para realizar un ciclo completo.

Fase: El segmento de un ciclo que corresponde a cualquier conjunto de movimientos de tráfico que pueden avanzar al mismo tiempo durante uno o varios periodos determinados.

Tiempo de cambio. El intervalo conocido como "amarillo", sumado al "todo rojo", ocurre entre las fases para garantizar que la intersección se despeje antes de que inicien movimientos opuestos. Este intervalo, representado con el símbolo Y , se mide en segundos.

Tiempo de verde: La **duración** de una fase específica en la que la señal "verde" permanece activa, representada por el símbolo G_i (para la fase i) y medida en segundos.

Tiempo perdido: El período en el que la intersección permanece sin ser utilizada de manera efectiva por ningún **flujo** de tráfico corresponde a los momentos en los que se produce el cambio de intervalos (cuando la intersección se despeja) y al inicio de cada fase, cuando los primeros vehículos en la fila experimentan demoras al arrancar.

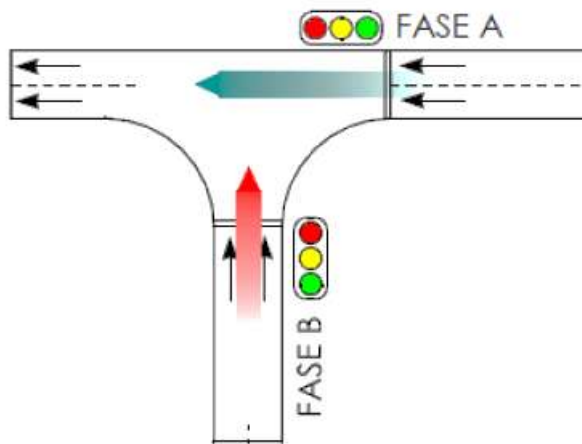
Tiempo de verde efectivo: El tiempo efectivo disponible en una fase específica para los movimientos permitidos se determina usualmente sumando el tiempo verde y el intervalo de cambio, restando el tiempo perdido correspondiente a esa fase. Este valor se expresa en segundos.

Proporción de verde: La relación entre el verde efectivo y la duración del ciclo, representada por el símbolo g_i/C para la fase i .

Rojo efectivo: El **tiempo** en el que se restringe el paso a un movimiento o conjunto de movimientos determinado; se calcula como la duración total del ciclo menos el tiempo efectivo de la luz verde para una fase específica, expresado en segundos.

Figura 12

Esquema de fase en una intersección semaforizada



Nota: (Bañón & Beví, 2000).

2.3.7. Tipos de movimientos

En una intersección controlada por semáforos, no solo la asignación del tiempo verde afecta de manera importante su capacidad, sino que también es importante considerar cómo se organizan los movimientos de giro dentro de la secuencia de fases. Cuando un vehículo se aproxima a una intersección, puede realizar diferentes tipos de movimientos dependiendo de su intención y las condiciones del tráfico. Se pueden identificar cuatro tipos de movimientos: paso, giro permitido, giro protegido y giro sin oposición (Goicochea, 2019).

De paso: El vehículo sigue su trayecto en la misma dirección que tenía antes de llegar a la intersección. Este movimiento es el que demanda menos del sistema en comparación con los demás.

Giro permitido: El vehículo que realiza la maniobra debe atravesar correctamente ya sea una corriente de peatones o un flujo vehicular en dirección contraria. Por ejemplo, un giro a la izquierda que se lleve a cabo simultáneamente con el tráfico que circula en sentido contrario se considera permitido. Del mismo

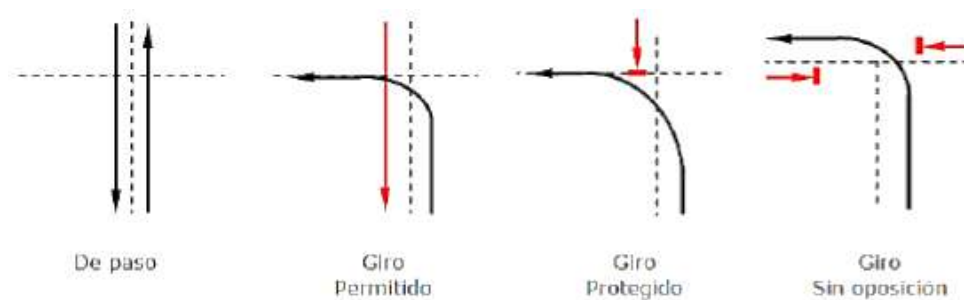
modo, un giro a la derecha al mismo tiempo que un cruce peatonal también es válido. Estas maniobras requieren un mayor uso del tiempo de luz verde.

Giro protegido: En este tipo de maniobras, el vehículo no encuentra obstáculos tanto de otros vehículos como de peatones al realizar el giro. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se realizan giros a la izquierda en una fase destinada exclusivamente para ello, como una flecha verde adicional en el semáforo, o giros a la derecha con la restricción de cruce para los peatones durante esa fase.

Giro sin oposición: A diferencia del caso mencionado previamente, este tipo de movimientos no requiere una regulación de fase específica, dado que el diseño de la intersección impide que ocurran conflictos o interferencias con el tráfico en tránsito. Estos movimientos se presentan principalmente en calles de sentido único o en intersecciones en T que funcionan con dos fases distintas para cada dirección (Bañon & Beví, 2000)

Figura 13

Tipos de movimientos en una intersección



Nota: (Bañon & Beví, 2000).

Es importante tener en cuenta que estos movimientos deben realizarse de acuerdo con las señales y normas de tráfico específicas de cada intersección, así como considerando la seguridad y el acato a los demás beneficiarios de la vía.

2.3.8. *Parámetros básicos de flujo vehicular*

Los parámetros básicos de flujo vehicular son indicadores utilizados para describir y analizar el movimiento de los vehículos en una vía o carretera. Estos parámetros se emplean para medir la calidad del flujo de tráfico, identificar problemas de congestión y diseñar soluciones de transporte. Según el Highway Capacity Manual HCM, 2010 (HCM, 2010):

2.3.8.1. Volumen de tránsito o también denominado volumen y flujo vehicular

El volumen de tránsito es una medida que se utiliza para describir la cuantía de automóviles que circulan por una vía o un determinado trecho de calzada en un espacio de estación específica, generalmente expresado en términos de vehículos por hora. Esta medida ayuda a comprender y evaluar la intensidad del flujo de tráfico en un determinado lugar y momento, lo que es fundamental para el diseño y la gestión eficiente de la construcción vial. Además, el volumen de tránsito también puede estar relacionado con otros parámetros de tráfico, como la rapidez cociente de los automóviles y la capacidad de la vía.

El volumen y el flujo son dos indicadores utilizados para medir la cantidad de vehículos que atraviesan una sección específica de la carretera en un periodo de tiempo determinado. A continuación, se presentan sus definiciones:

a) Volumen

Se refiere al total de vehículos que transitan por una sección específica de la carretera en un período de tiempo determinado. Este período puede variar, aunque generalmente se presenta en términos anuales, diarios, por hora o en intervalos más cortos de una hora.

Volumen de tránsito horario. El volumen de tráfico se refiere a la cantidad de vehículos que transitan por un punto específico de una vía, ya sea en un solo sentido, en un cruce o en una intersección, dentro de un intervalo de tiempo determinado. Las unidades de medida comúnmente utilizadas son los vehículos que pasan por un determinado período de tiempo, siendo los más frecuentes vehículos por hora o vehículos por día. Los volúmenes diarios son útiles para identificar patrones a lo largo del tiempo con fines de planificación. Para análisis más detallados o decisiones específicas, se realizan conteos por hora, siendo esencial identificar las horas pico del día.

Volumen horario de máxima demanda. Se refiere al mayor número de vehículos que circulan por un punto o tramo de un carril o de una carretera en un período continuo de 60 minutos. Este valor refleja los momentos de mayor demanda que pueden ocurrir en un día específico.

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Qmax)} \quad (4)$$

Donde: El valor N representa la cantidad de periodos durante la hora de mayor demanda, los cuales pueden tener una duración de 5, 10 o 15 minutos, siendo este último (15 minutos) el más utilizado.

b) Flujo vehicular

El flujo vehicular es un concepto que se refiere al movimiento constante de vehículos en una vía de transporte, ya sea en carreteras, calles o autopistas. Es una medida utilizada para analizar y evaluar la capacidad y eficacia de la infraestructura vial. El flujo vehicular se puede medir y expresar de varias formas. La más común es a través del dígito de automóviles que pasan por un punto de una vía durante un período de plazo específico, generalmente medido por hora. Esta medida se conoce como volumen de tráfico. Además del volumen de tráfico,

el flujo vehicular también se puede medir en términos de flujo por unidad de tiempo, que se refiere a la velocidad a la cual los vehículos pasan por un punto en una vía. Esta medida es importante para evaluar la capacidad de una vía de transporte y determinar si está funcionando de manera eficiente. El flujo vehicular también puede describirse en términos de densidad de tráfico, que se refiere a la cantidad de vehículos que ocupan una unidad de longitud de una vía. Esta medida es útil para determinar el nivel de congestión en una vía y puede afectar la velocidad y el tiempo de viaje de los vehículos. Se refiere a la tasa equivalente por hora que indica la cantidad de vehículos que transitan por una sección específica durante un periodo de tiempo inferior a una hora, generalmente 15 minutos.

2.3.8.2. Velocidad

Es una medida que indica la rapidez con la que un objeto se desplaza en un determinado intervalo de tiempo. En el caso del flujo vehicular, se refiere a la velocidad a la que los vehículos se mueven en una vía de transporte. Se expresa en unidades de distancia por unidad de tiempo, como kilómetros por hora o metros por segundo. Para describir la velocidad alcanzable por los usuarios en una vía, es necesario emplear un valor representativo, ya que existe una gran variabilidad en las velocidades individuales dentro de una corriente de tránsito. Los parámetros fundamentales de velocidad que se aplican a una corriente de tránsito en áreas urbanas son los siguientes:

a) Velocidad promedio de viaje

La velocidad media de viaje es un indicador que calcula la velocidad promedio de los vehículos en un trayecto determinado. Se obtiene al dividir la distancia total recorrida entre el tiempo total empleado en el viaje. Este valor resulta útil para analizar la eficiencia y la duración del viaje en una ruta o vía

específica. Se refiere a la longitud del segmento dividido por el tiempo promedio de los vehículos que transitan por ese segmento, teniendo en cuenta los períodos de espera ocasionados por las detenciones. La velocidad promedio de viaje puede variar según las condiciones del tráfico, como la densidad de vehículos, las condiciones de la vía y la presencia de semáforos o intersecciones. Un aumento en el tráfico o la congestión puede disminuir la velocidad promedio de viaje, lo que resulta en tiempos de viaje más largos.

b) Velocidad de flujo libre

Es la velocidad a la que los vehículos pueden moverse sin restricciones o interferencias en una vía de transporte. Es la velocidad más alta a la que se puede transitar de forma segura y cómoda cuando la vía está libre de obstáculos o factores que puedan reducir la velocidad. Se describe como la velocidad promedio de los vehículos en un tramo específico, medida bajo condiciones de bajo tráfico, donde los conductores pueden desplazarse a la velocidad que elijan sin verse restringidos por la presencia de otros vehículos o dispositivos de control de tráfico en los cruces posteriores, como semáforos, rotondas o señales de alto. La velocidad de flujo libre es un punto de referencia útil para evaluar el flujo vehicular en una vía. Si la velocidad promedio de los vehículos se acerca o coincide con la velocidad de flujo libre, significa que el flujo es fluido y eficiente. Sin embargo, si la velocidad promedio es significativamente menor a la velocidad de flujo libre, esto puede indicar congestión o condiciones que restringen la velocidad de los vehículos.

2.3.8.3. Demora

La demora es un factor clave para evaluar el desempeño en sistemas de flujo interrumpido. Dentro de los diferentes tipos de demora, la que se genera por

el control de tránsito es la principal medida de servicio en el HCM, utilizada para analizar el nivel de servicio en intersecciones con semáforos. Esta demora surge debido a la presencia de un dispositivo de control en la intersección e incluye varios componentes, como la desaceleración de los vehículos al acercarse, el tiempo que se emplea en detenerse, el tiempo que toma avanzar en la cola de vehículos y el tiempo necesario para alcanzar la velocidad deseada. Existen también otros tipos de demora que se utilizan para este tipo de análisis:

Demora geométrica: Es el retraso generado por las condiciones geométricas de la carretera. La demora geométrica es el tiempo adicional que se requiere para recorrer una determinada distancia debido a las características físicas de una vía de transporte. Estas características incluyen la presencia de curvas pronunciadas, cambios de elevación, intersecciones y otros elementos que pueden influir en la velocidad de desplazamiento. La demora geométrica puede variar dependiendo de la longitud de la vía y la magnitud de las características físicas. Por ejemplo, en una carretera sinuosa, los conductores pueden tener que reducir su velocidad para realizar las curvas con seguridad, lo que resulta en una demora adicional en comparación con una carretera recta y plana.

Demora por incidente: Tiempo extra de desplazamiento causado por un incidente. La demora por incidente es el tiempo adicional que se necesita para recorrer una determinada distancia debido a un evento imprevisto en la vía, como un accidente, una avería de un vehículo o cualquier otro incidente que cause retrasos en el tráfico. Este tipo de demora puede variar dependiendo de la magnitud y la duración del incidente. Por ejemplo, si hay un accidente que bloquea parcialmente la vía, los conductores pueden verse obligados a reducir su velocidad

o desviarse, lo que resulta en una demora adicional en comparación con una situación de tráfico normal.

Demora por tránsito: La demora ocasionada por la interacción entre los vehículos, lo que obliga a los conductores a disminuir su velocidad por debajo de la velocidad de flujo libre. La demora por tránsito es el tiempo adicional que se requiere para recorrer una determinada distancia debido a la congestión del tráfico. Esta demora se produce cuando hay una gran cantidad de vehículos en la vía, lo que resulta en una disminución de la velocidad promedio y mayores tiempos de viaje. La demora por tránsito puede variar dependiendo de la densidad de vehículos en la vía y la eficiencia de la gestión del tráfico. En áreas con altos volúmenes de tráfico, como zonas urbanas, las demoras por tránsito pueden ser comunes durante las horas pico.

Demora Total: Sumatoria de todas las demoras mencionadas anteriormente. La demora total es la suma de todas las demoras mencionadas anteriormente (demora geométrica, demora por incidente y demora por tránsito) que un conductor experimenta durante un viaje determinado. Representa el tiempo adicional que se necesita para viajar desde el punto A al punto B debido a factores como las características de la vía, los incidentes en la vía y la congestión del tráfico. La demora total puede variar significativamente según las condiciones y circunstancias específicas de cada viaje. Por ejemplo, en un viaje durante horas pico, es más probable que haya demoras por tránsito, mientras que, en un viaje en una carretera sinuosa, es posible que la demora geométrica sea el factor predominante. La demora total es un concepto importante a tener en cuenta al planificar rutas y estimar tiempos de viaje.

2.3.9. Capacidad vial en intersecciones semaforizadas

Es una medida que indica la cantidad máxima de vehículos que son capaces de atravesar una intersección en un período de tiempo determinado. Esta capacidad está influenciada por varios factores, como la duración de los ciclos semafóricos, el tiempo de verde para cada dirección de tráfico, la demanda de vehículos, la longitud y número de carriles de las vías que se interceptan, entre otros.

Para determinar la capacidad vial en intersecciones semaforizadas, se utilizan diversos métodos de estudio de tráfico y análisis. Uno de los métodos más comunes es el análisis de capacidad basado en el flujo máximo de saturación. Este método se basa en la idea de que el flujo vehicular máximo se alcanza cuando la intersección está completamente saturada, es decir, cuando todos los vehículos posibles atraviesan la intersección en una fase semafórica.

El análisis de capacidad también tiene en cuenta la distribución de vehículos en las diferentes direcciones de la intersección, ya que algunas direcciones pueden tener una demanda de tráfico mayor que otras. Además, se consideran otros factores como la longitud de cola de vehículos en espera, el tiempo de retraso experimentado por los conductores y la eficiencia de los movimientos de giro o cambio de carril. La capacidad vial en intersecciones semaforizadas no es constante y puede variar según las condiciones y características específicas de cada intersección. Por ejemplo, una intersección con carriles adicionales para giros a la derecha o carriles exclusivos para el transporte público puede tener una mayor capacidad que una intersección sin estas características.

Según Highway Capacity Manual (HCM, 2010) La capacidad de las intersecciones se determina para cada conjunto de carriles. Esta capacidad representa la tasa máxima de flujo que puede atravesar el grupo de carriles en cuestión, teniendo en cuenta las condiciones de tráfico, las características de la vía y el sistema de semaforización. Usualmente, la tasa de flujo se mide o se proyecta para intervalos de 15 minutos, y la capacidad se expresa en vehículos por hora (vph).

Condiciones de tráfico. Las condiciones de tráfico abarcan los volúmenes de vehículos en cada acceso, la distribución de los vehículos según el tipo de movimiento (izquierda, recto, derecha), la proporción de vehículos de diferentes tipos en cada movimiento, la ubicación y el uso de las paradas de autobuses dentro de la intersección, el flujo de peatones que atraviesan la zona y los movimientos relacionados con el estacionamiento en el área de la intersección.

Condiciones de la vía (geométricas): Las características de la vía comprenden la geometría fundamental de la intersección, como la cantidad y el ancho de las calles, las pendientes y la distribución del uso de la vía, que incluye las áreas de estacionamiento.

Condiciones de semaforización: Las condiciones de semaforización comprenden una determinación completa de las fases de la señal, los tiempos asignados y el tipo de control, así como una evaluación de la fluidez del tráfico en cada conjunto de vías.

2.3.10. Capacidad vial en intersecciones de calles

La capacidad vial en intersecciones se refiere a la cantidad máxima de vehículos que una intersección puede manejar de manera eficiente y segura en un período de tiempo determinado, generalmente expresada en términos de vehículos

por hora. La capacidad vial está influenciada por diversos factores, como el diseño geométrico de la intersección, la regulación del tráfico, las condiciones del entorno y el comportamiento de los conductores (HCM, 2010).

La capacidad vial también puede verse afectada por la presencia de semáforos, señales de tráfico y elementos de control del tráfico, así como por el flujo de peatones y bicicletas en la intersección. A medida que el volumen de tráfico se acerca o excede la capacidad vial, pueden ocurrir congestiones y retrasos, lo que afecta negativamente la eficiencia y la seguridad de la intersección. Por lo tanto, es importante realizar evaluaciones de capacidad vial para garantizar un diseño adecuado de las intersecciones y optimizar la movilidad y la seguridad del tránsito.

2.3.11. Capacidad vial en intersecciones no semaforizadas

La capacidad vial en intersecciones no semaforizadas o sin semáforos se refiere a la capacidad de flujo de tráfico que puede pasar de manera eficiente y segura a través de estas intersecciones. A diferencia de las intersecciones semaforizadas, donde el control del tráfico se realiza mediante semáforos, en las intersecciones no semaforizadas el tráfico se organiza principalmente a través de la aplicación de reglas de prioridad, como la regla de la derecha o las señales de ceda el paso.

Pero se puede utilizar el manual de capacidad vial (HCM, 2010) Este procedimiento se basa en datos empíricos que reflejan las características predominantes del sistema vial en Estados Unidos, su flota de vehículos y las normativas correspondientes. A nivel global, diversos países han ajustado la metodología incorporando factores como el estado del pavimento y el uso de los carriles (Gallegos, 2005), por ejemplo, adaptándola a las características

específicas de cada caso. En base a las sugerencias derivadas de los estudios mencionados previamente, los investigadores trabajan para que el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM, por sus siglas en inglés) sea aplicable en cada país, obteniendo resultados más cercanos a la realidad local.

La intención del HCM (2010), el objetivo es proporcionar un marco sistemático y coherente que permita establecer rangos para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa el comportamiento de los flujos vehiculares en diversos sistemas viales. De este modo, se pueden implementar estrategias que mejoren la eficiencia operativa, optimicen las condiciones geométricas y reduzcan los tiempos de espera que afectan a los usuarios de estas infraestructuras.

En estas intersecciones, es fundamental tener en cuenta varios factores para determinar su capacidad vial:

Volumen de tráfico: Es importante considerar la cantidad de vehículos que circulan por las vías que se cruzan en la intersección. Este dato se obtiene a través de recuentos de tráfico y permite evaluar la demanda de tráfico en esa intersección en particular.

Tipo de intersección: Las intersecciones no semaforizadas pueden tener diferentes configuraciones y diseños, como intersecciones en T, intersecciones en X o rotondas. El tipo de intersección influye en la forma en que se organiza y fluye el tráfico, y, por lo tanto, en su capacidad.

Espacio disponible: El espacio físico disponible en la intersección es otro factor importante a considerar. Una mayor área de cruce puede permitir que más vehículos pasen a través de la intersección de manera simultánea, lo que aumentaría su capacidad vial.

Geometría de la intersección: La forma y el diseño de la intersección también tienen un impacto en su capacidad vial. Por ejemplo, curvas cerradas o ángulos muy pronunciados pueden dificultar el flujo de tráfico y reducir la capacidad.

Señalización y marcas viales: Aunque las intersecciones no semaforizadas no tienen semáforos, suelen contar con señalización y marcas viales, como señales de ceda el paso, líneas de detención o flechas de giro. Estos elementos son fundamentales para indicar la prioridad y regular el flujo de tráfico en la intersección.

Para determinar la capacidad vial en intersecciones no semaforizadas, se utilizan métodos de estudio de tráfico y modelos de simulación que tienen en cuenta los factores anteriores. Estos análisis permiten evaluar el rendimiento de la intersección, identificar posibles problemas de congestión o flujo ineficiente, y proponer soluciones, como la implementación de rotondas, cambios en la señalización o mejoras en la geometría de la intersección (Soler et al., 2022).

2.3.12. Demanda vial

La demanda vial hace referencia al número de vehículos que utilizan una determinada vía o red de transporte en un período de tiempo específico. Esta demanda puede variar según el día de la semana, la hora del día, eventos especiales, condiciones climáticas y otros factores. La determinación de la demanda vial es fundamental para la planificación y gestión del tráfico, ya que permite identificar las necesidades de capacidad de las infraestructuras viales, así como tomar decisiones informadas sobre el diseño, la operación y el mantenimiento de las vías.

La demanda vial puede influir en la congestión del tráfico, los tiempos de viaje, la seguridad vial y la calidad de vida de los usuarios. Por lo tanto, es importante contar con datos precisos y actualizados sobre la demanda vial para implementar estrategias eficientes y efectivas en el sistema de transporte. Además, el crecimiento de la población, los cambios en los patrones de viaje y el desarrollo de nuevas actividades económicas pueden afectar la demanda vial, por lo que es necesario realizar análisis periódicos para adaptarse a estos cambios y planificar el desarrollo de la infraestructura adecuada.

2.3.12.1. Determinación de la demanda

La determinación de la demanda vial es un proceso que implica estimar y analizar la cantidad de vehículos que utilizarán una determinada vía o red de transporte en un período de tiempo específico. Esta información es fundamental para la planificación y gestión del tráfico, ya que permite comprender las necesidades de movilidad de una determinada área y tomar decisiones informadas sobre el diseño y la capacidad de las infraestructuras viales.

Para determinar la demanda vial, se utilizan diversos métodos y técnicas, que pueden variar según la disponibilidad de datos y la complejidad del sistema de transporte en estudio. Algunos de los métodos comúnmente utilizados son:

Conteos de tráfico: se realizan mediciones directas del flujo vehicular en una determinada vía o intersección. Estos conteos pueden ser manuales, a través de observadores en el terreno, o automáticos, utilizando dispositivos electrónicos como sensores de detección de vehículos. Estos datos se recopilan durante un período de tiempo y se utilizan para estimar la demanda promedio diaria.

Encuestas de origen-destino: se encuestan a los usuarios de la vía o se les pide que registren sus viajes utilizando cuestionarios o aplicaciones móviles.

Estas encuestas recopilan información sobre los lugares de origen y destino de los viajes, así como las características y preferencias de los usuarios. Con base en los resultados de estas encuestas, se puede estimar la demanda vial en diferentes puntos de la red y en diferentes momentos del día.

Modelos de demanda: se utilizan modelos matemáticos y estadísticos para simular el comportamiento de los usuarios del transporte y predecir su demanda vial. Estos modelos incorporan factores como la población, los patrones de viaje, las características socioeconómicas y las preferencias modales. A partir de estos modelos, se pueden generar pronósticos de la demanda futura bajo diferentes escenarios.

2.3.12.2. Ajuste de la demanda

Agrupamiento de carriles

La metodología del HCM analiza los accesos de una intersección de forma independiente, considerando cada uno de ellos y los grupos de carriles correspondientes. La segmentación tiene en cuenta tanto la geometría de la intersección como la distribución de los movimientos vehiculares. En la Figura 14 se muestran ejemplos de agrupamientos comunes de carriles (Goicochea, 2019)

Figura 14

Grupos de carriles típicos para el análisis de intersecciones semaforizadas

Número de carriles	Movimientos por carril	Número de posibles grupos de carriles
1	LT+TH+RT Izquierdo, directo y derecho 	1 Acceso carril sencillo 
2	EXC LT Izquierdo exclusivo TH+RT Directo y derecho 	2 
2	Izquierda y derecho LT+TH TH+RT Directo y derecho 	1 2 
3	Izquierda exclusivo EXC LT TH TH+RT Directo y derecho 	2 3 

Nota: (Goicochea, 2019).

2.3.13. Oferta vial

La oferta vial se refiere a la capacidad de una determinada vía o red de transporte para permitir el flujo de vehículos de manera segura y eficiente. Está relacionada con aspectos como el diseño, la construcción y el mantenimiento de las carreteras, calles, puentes y otras infraestructuras viales.

La oferta vial garantiza la movilidad de las personas y mercancías, así como minimiza los congestionamientos de tráfico y los tiempos de viaje. Una oferta vial insuficiente puede llevar a la saturación de las vías y a la generación de problemas de tráfico, como atascos y demoras.

Es importante contar con una oferta vial adecuada y bien planificada para satisfacer la demanda de tráfico en una determinada área geográfica. Esto implica realizar estudios de tráfico y análisis de capacidad para determinar la necesidad de ampliar o mejorar las vías existentes, construir nuevas carreteras, implementar sistemas de transporte público o desarrollar alternativas de movilidad sostenible.

2.3.13.1. Determinación de la oferta

Implica considerar diversos factores, como el diseño de las vías, la capacidad de carga, la infraestructura existente y las políticas de tráfico. A continuación, se detallan los principales criterios para determinar la oferta vial:

Ancho de la vía: El ancho de la vía es un factor fundamental en la determinación de la oferta vial. Cuanto más ancha sea la vía, mayor será su capacidad de permitir el paso de vehículos en ambas direcciones.

Número de carriles: El número de carriles disponibles en una vía también es un elemento clave. Cuantos más carriles tenga una vía, mayor será su capacidad para permitir el flujo de vehículos.

Tipo de vía: Las características de la vía, como si es una carretera principal, una calle urbana o una autopista, también influirán en su oferta vial. Las autopistas suelen tener un mayor número de carriles y un diseño que permite velocidades más altas, lo que aumenta su capacidad.

Señalización y regulación del tráfico: La presencia de una adecuada señalización y sistemas de regulación del tráfico, como semáforos y señales de velocidad, puede contribuir a mejorar la gestión del flujo vehicular.

Infraestructura adicional: La presencia de aceras, bicisendas y puentes peatonales también forma parte de la oferta vial, ya que estos elementos son necesarios para el desplazamiento seguro de peatones y ciclistas.

Velocidad permitida: La velocidad permitida en una vía influye en su capacidad. A mayor velocidad permitida, mayor será la capacidad de la vía, siempre y cuando se respeten las condiciones de seguridad.

Estudios de tráfico y modelado de capacidad: Para determinar de manera precisa la capacidad de una vía, se realizan estudios de tráfico y análisis de capacidad. Estos estudios implican la recolección de datos de tráfico, la elaboración de modelos matemáticos y la simulación de distintos escenarios de circulación.

2.3.13.2. Ajuste de la oferta

Condiciones de semaforización

$$Gp = 7.0 + (W/1.37) - Yi \quad (5)$$

Donde, Gp: Tiempo mínimo de luz verde, en segundos; W: Distancia desde la acera hasta el centro de la vía más alejada de la calle que se cruza, o hasta la isla de refugio más cercana para los peatones, si el cruce se realiza en dos ciclos de señalización, en metros; Yi: Intervalo de cambio y desactivación (el tiempo de luz amarilla más el de luz roja), en segundos.

Determinación de la tasa de flujo de saturación

$$S = S_0 \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_g \times f_p \times f_{bb} \times f_a \times f_{LU} \times f_{LT} \times f_{RT} \times f_{Lpb} \times f_{Rpb} \quad (6)$$

En donde, S_0 : tasa de flujo de saturación del grupo de carriles (veh/h-verde), S_0 : tasa de flujo de saturación ideal por carril (veh/h/carril), N: número de carriles del grupo de carriles, f_w : factor de ajuste por ancho de carriles, f_{HV} : factor de ajuste por vehículos pesados, f_g : factor de ajuste por pendiente del acceso, f_p : factor de ajuste por estacionamientos adyacentes al grupo de carriles, f_{bb} : factor de ajuste por bloqueo de buses que paran cerca de la intersección, f_a : factor de ajuste

por tipo de área, f_{LU} : factor de ajuste por utilización de carriles, f_{LT} : factor de ajuste por giros a la izquierda, f_{RT} : factor de ajuste por giros a la derecha, f_{Lpb} : factor de ajuste por peatones y bicicletas para giros a la izquierda, f_{Rpb} : factor de ajuste por peatones y bicicletas para giros a la derecha.

Factores de ajuste del flujo de saturación

Ajuste por ancho de carril (Fw)

Es el factor que considera el impacto negativo de carriles angostos. Los valores asumen diversos valores de acuerdo a la siguiente tabla (Goicochea, 2019).

Tabla 1

Valores de factor de ajuste por ancho de carriles

Ancho de carril (m)	Factor de ajuste (fw)
< 3.0	0.96
3.0-4.0	1.00
>4.0	1.04

Nota: Highway Capacity Manual 2010 (HCM, 2010).

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

$$f_{HV} = \frac{100}{100 + P_{HV} * (E_T - 1)} \quad (7)$$

En donde, P_{HV} Porcentaje (%) de vehículos pesados en el grupo de movimiento correspondiente, E_T Número de automóviles equivalentes a un camión.

Tabla 2

Equivalencia de Vehículos

Tipo de vehículo	Auto	Vehículo menor	Mototaxis	Combi (Camionet a rural)	Microbús	Ómnibus	Camión
Factor UCP	1	0.4	0.75	1.3	2	3.5	3

Nota: (Goicochea, 2019).

Factor de ajuste por pendiente de acceso (f_g):

$$f_g = 1 - \frac{P_g}{200} \quad (8)$$

En donde: Pg Porcentaje de pendiente del acceso. Consideraciones: $-6 \leq \% G \leq +10$ Negativa en cuesta abajo (descensos)

Factor de ajuste por estacionamiento adyacente (**f_p**):

$$f_p = \frac{N - 0.1 - \frac{18 * N_m}{3600}}{N} \geq 0.050 \quad (9)$$

En donde: N Número de carriles por grupo, N_m Número de buses que paran por hora. Consideraciones: $0 \leq Nb \leq 250$; Además el $fb \geq 0.050$

Factor de ajuste por utilización de carriles (**f_{LU}**):

$$f_{LU} = \frac{v_g}{N_e v_{gl}} \quad (10)$$

Donde: f_{LU} Factor de ajuste por utilización de carril, V_g Tasa de flujo de demanda para el grupo de movimiento (veh/h), N_e Tasa de flujo de demanda en el único carril exclusivo con la mayor tasa de flujo de todos los carriles exclusivos en el grupo de movimiento (veh/h/carril), V_{gl} Número de carriles exclusivos en grupo de movimiento (LN).

Factor de ajuste por vueltas a la izquierda (**f_{LT}**):

$$f_{LT} = \frac{1}{E_L} \quad (11)$$

Factor de ajuste por vueltas a la derecha (**f_{RT}**):

ER = Número equivalente de vehículos que giran a la derecha por un carril exclusivo Para vías con carril exclusivo o compartido: f_R 1.18 teniendo como factor el valor de 0.85. Si tenemos presencia de carriles dobles el factor a usar es de 0.75.

Tasa de flujo (V_p)

$$V_p = \frac{VHMD}{FHMD * F_{HV}} \quad (12)$$

En donde: VHMD Volumen horario de máxima demanda (Veh – mixtos/h), FHMD Factor de hora de máxima demanda, fHV Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.

Relación de volumen

$$X = v/c \quad (113)$$

Donde: X relación del volumen y capacidad, v tasa de flujo (veh/h), c capacidad (veh/h).

Ajuste por peatones y bicicletas (**FLPB y FRPB**)

El procedimiento para calcular el factor de ajuste de giro a la izquierda (fLpb) y a la derecha (fRpb) para bicicletas y peatones se fundamenta en el concepto de ocupación de la zona de conflicto, que considera la interacción entre el giro de vehículos, peatones y bicicletas. La ocupación de dicha zona tiene en cuenta si el flujo de vehículos en dirección opuesta también está en conflicto con el giro hacia la izquierda. El porcentaje de tiempo durante el cual la zona de conflicto está ocupada se determina según la ocupación de la zona y el número de carriles disponibles para los giros de los vehículos (Goicochea, 2019).

Figura 15

Factores de ajuste del flujo de saturación

Factor	Fórmula	Definición de variables	Notas
Ancho de carril	$f_w = 1 + \frac{W - 3,6}{9}$	W = ancho de carril (m)	W ≥ 2.4m Si W ≥ 4.8 m, analizar como dos carriles
Vehículos pesados	$f_{HV} = \frac{100}{100 + \%HV(E_T - 1)}$	%HV= porcentaje de vehículos pesados del grupo	E _T = 2.00 autos/pesado
Pendiente	$f_g = 1 - \frac{\%G}{200}$	%G= porcentaje de pendiente del acceso	-6 ≤ %G ≤ +10 Negativa en descensos
Estacionamiento	$f_p = \frac{N - 0,1 - \frac{18N_m}{3600}}{N}$	N= número de carriles del grupo Nm= número de maniobras de estacionamiento/h	0 ≤ N _m ≤ 180 f _p ≥ 0.050 f _p ≥ 1.000 Para sin estacionamiento.
Obstrucción de los autobuses	$f_{bb} = \frac{N - \frac{14,4N_B}{3600}}{N}$	N= número de carriles del grupo NB= número de buses que paran por hora	0 ≤ N _B ≤ 250 F _{bb} ≥ 0.050
Tipo de área	$f_a = 0.900$ en CBD $f_a = 1.000$ en otras áreas	CDB= distrito Central de Negocios (centro de la ciudad)	
Utilización de carriles	$f_{LU} = \frac{V_g}{V_g N}$	V _g = tasa de flujo de demanda no ajustada del grupo de carril (veh/h) V _{g1} = tasa de flujo de demanda no ajustada del carril con el volumen más alto del grupo N=número de carriles del grupo	
Vueltas a la izquierda	Fase protegida: $f_{LT} = 0,95$ Carril exclusivo: Carril compartido: $f_{LT} = \frac{1}{1.0 + 0.05P_{LT}}$	PLT= proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles	
Vueltas a la derecha	Carril exclusivo: $f_{RT} = 0.85$ Carril compartido: $f_{RT} = 1.0 - 0.15P_{RT}$ Carril simple: $f_{RT} = 1.0 - 0.135P_{RT}$	PRT= proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles	$f_{RT} \geq 0.50$

Nota: (Goicochea, 2019).

2.3.14. Medidas de eficiencia

Las medidas de eficiencia vial son aquellos indicadores y acciones que se pueden implementar para mejorar el flujo del tráfico y reducir los tiempos de desplazamiento. Algunas medidas de eficiencia vial comunes son:

Determinación de la demora

Los valores obtenidos a partir de los cálculos de demora reflejan el tiempo promedio de espera por control experimentado por todos los vehículos que llegan durante el periodo de estudio, incluyendo aquellas demoras que ocurren fuera de dicho periodo cuando el grupo de carriles está saturado. Además, la demora por control tiene en cuenta los desplazamientos a baja velocidad y las detenciones, ya que los vehículos avanzan lentamente en la cola o reducen su velocidad antes de llegar a la intersección (Goicochea, 2019).

$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3 \quad (14)$$

$$d_i = d_1 + d_2 + d_3 \quad (15)$$

$$d_i = d_1 * PF + d_3 \quad (16)$$

Donde, d_i El tiempo promedio de espera por acceso (segundos por vehículo), d_1 , es la demora uniforme (segundos por vehículo), d_2 , mientras que d_3 representa la demora incremental (segundos por vehículo), y d_4 es la demora inicial (segundos por vehículo), con el PF indicando el factor de ajuste progresivo.

Demora uniforme

$$d_1 = \frac{0.5 * C * \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left(\min(1, x) \frac{g}{C}\right)} \quad (17)$$

En donde, C Ciclo del semáforo, g Tiempo efectivo de verde por grupo de carriles, X_i Relación volumen a capacidad o grado de saturación del acceso.

Demora incremental

$$d_2 = 900T \left((X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{8 * K * I * X_i}{C * T}} \right) \quad (18)$$

$$X_i = \frac{v}{c_i} \quad (19)$$

En donde, X_i Relación volumen a capacidad o grado de saturación del acceso, C Capacidad del grupo de carril (veh/h), T Duración del periodo de análisis (h), L Factor de ajuste de medida, K Factor de la demora incremental.

Demora de cola inicial

$$d_3 = 1800 \times Q_b \times \frac{(1+u) \times t}{C \times T} \quad (20)$$

En donde, Q_b Cola inicial al inicio del periodo T (Veh), C capacidad del grupo de carril ajustada (Veh/h), T Duración del periodo de análisis (h), t Duración de la demanda insatisfecha en T (h), u Parámetro de demora.

2.3.15. Nivel de servicio

El nivel de servicio de una vía es una medida utilizada para evaluar la calidad y capacidad de una carretera o vía en función de la cantidad de tráfico que puede manejar de manera eficiente. Se puede definir como la relación entre el volumen de tráfico y el grado de congestión experimentado por los usuarios de la vía. Es una evaluación cualitativa que define las características de funcionamiento de un flujo de tráfico. Se expresa mediante aspectos como la velocidad, el tiempo de viaje, la libertad para maniobrar, así como la comodidad, conveniencia y seguridad en la circulación vial (Díaz, 2009). El nivel de servicio se clasifica en seis niveles, desde A hasta F, siendo A el nivel de servicio más eficiente y F el menos eficiente. Estos niveles se determinan teniendo en cuenta varios factores, como la velocidad promedio, la capacidad de la vía, la densidad de vehículos y el tiempo de viaje.

Nivel de Servicio A, las operaciones con un control mínimo de demora, inferiores a 10 segundos por vehículo, se producen cuando la progresión es altamente favorable. En este escenario, numerosos vehículos llegan durante la fase verde, lo que reduce la cantidad de vehículos que se detienen. Además, la duración corta de los ciclos puede ayudar a mantener las demoras a niveles bajos (Osores, 2016). Corresponde a una vía que está prácticamente libre de congestión, con velocidades promedio altas y cortos tiempos de viaje. Este nivel generalmente se encuentra en carreteras con poco tráfico y un buen diseño y mantenimiento.

Nivel de Servicio B, se describen las operaciones con retrasos que superan los 10 segundos, pero son inferiores a los 20 segundos por vehículo. Este tipo de demora generalmente se presenta cuando existe una buena fluidez del tráfico, ciclos cortos o una combinación de ambos factores. Como resultado, se observa una mayor cantidad de vehículos detenidos en comparación con el nivel de servicio A, lo que provoca un aumento en el promedio de los tiempos de demora (Osores, 2016), pero el flujo de tráfico es fluido y sin congestión significativa.

Nivel de Servicio C, se detallan operaciones en las que se controlan demoras superiores a 20 segundos pero inferiores a 35 segundos por vehículo. Estas demoras prolongadas pueden ser causadas por una falla en la progresión, ciclos largos o una combinación de ambas. A este nivel, pueden presentarse fallas aisladas en el ciclo. La cantidad de vehículos que puede detenerse es considerable, ya que varios atraviesan la intersección sin detenerse (Osores, 2016). Muestra una vía que comienza a experimentar algo de congestión en períodos de mayor demanda, especialmente en las horas pico. Los conductores pueden experimentar una ligera disminución en la velocidad promedio y un ligero aumento en los tiempos de viaje.

Nivel de Servicio D, Las operaciones con demoras superiores a 35 segundos y menores a 55 segundos por vehículo se describen en este contexto. En el nivel D, el impacto de la congestión se hace más evidente, ya que las demoras prolongadas pueden originarse por una combinación de progresión desfavorable, ciclos largos o altas relaciones vehículos/capacidad. Se observa que un número significativo de vehículos se detiene, y la proporción de vehículos que no logran avanzar disminuye. Las fallas en ciclos individuales se vuelven más notorias (Osores, 2016). Indica una congestión moderada en la vía. La velocidad promedio disminuye aún más y los tiempos de viaje se vuelven más largos. Las congestiones pueden ocurrir durante períodos prolongados.

Nivel de Servicio E, se describen las operaciones de control de demoras que superan los 55 segundos, pero no exceden los 80 segundos por vehículo. Este intervalo es considerado por diversas agencias como el límite aceptable de demora. Los valores elevados de demora suelen reflejar una mala progresión, ciclos largos y altas relaciones vehículo/carril. Es común que ocurran fallos en los ciclos en estos casos (Osores, 2016). Muestra una vía con congestión significativa y flujo de tráfico lento. Los conductores pueden experimentar grandes retrasos y tiempos de viaje extremadamente largos.

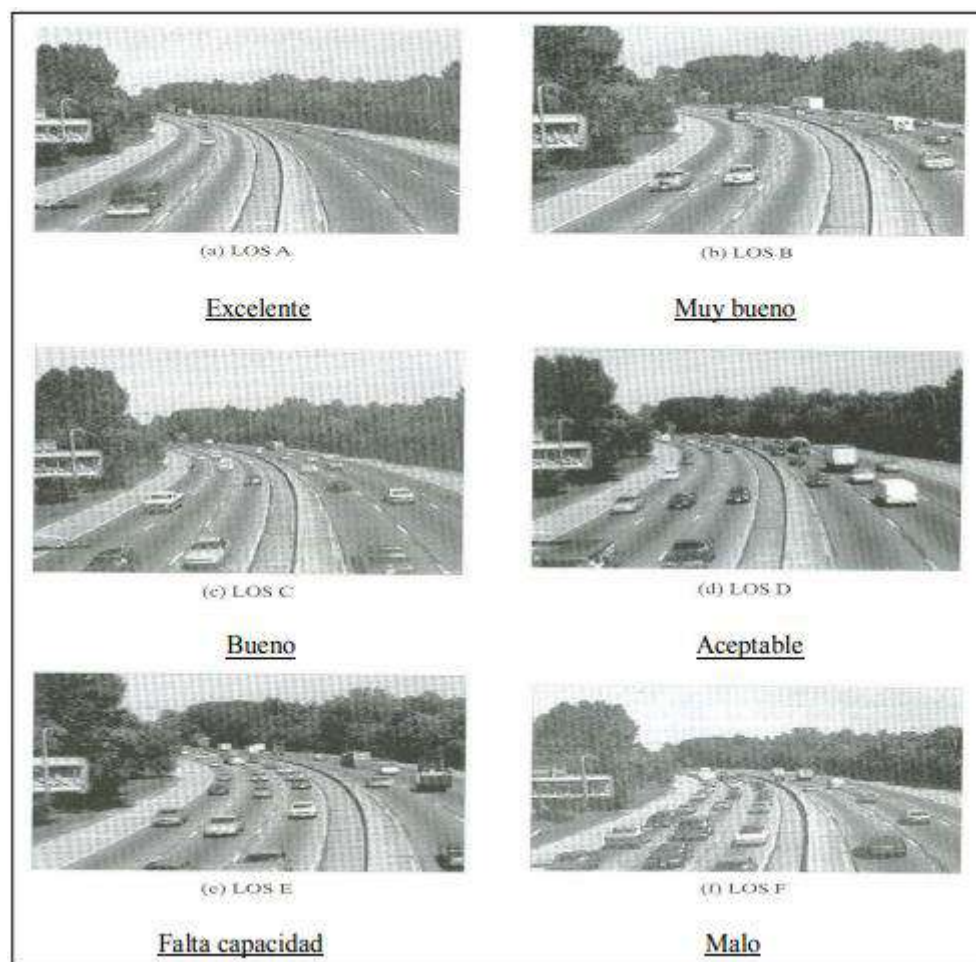
Nivel de Servicio F, las operaciones que generan demoras superiores a 80 segundos por vehículo se consideran inaceptables para muchos conductores. Estas demoras también pueden surgir durante situaciones de sobrecarga, cuando la tasa de flujo que llega a la intersección supera su capacidad. Además, se puede presentar con relaciones v/c mayores a 1.0, donde fallas individuales en el ciclo, una progresión inadecuada y ciclos de duración prolongada son factores clave que contribuyen a estos elevados tiempos de espera (Osores, 2016). Corresponde a

una vía con congestión tan grave que el flujo de tráfico se vuelve prácticamente estacionario. En este punto, los conductores están detenidos o se mueven muy lentamente, lo que resulta en tiempos de viaje extremadamente largos.

La evaluación del nivel de servicio de una vía es fundamental para identificar las problemáticas asociadas al flujo de tráfico y para tomar decisiones de diseño y gestión adecuadas que mejoren la movilidad y seguridad de los usuarios. Es importante tener en cuenta que el nivel de servicio puede cambiar a lo largo del día y en función de las condiciones de tráfico, por lo que se requieren estudios continuos para su monitoreo y actualización.

Figura 16

Niveles de Servicio



Nota: (Díaz, 2009).

Los criterios del nivel de servicio (NDS) Se presentan en términos del tiempo promedio de demora por vehículo durante un período de análisis de 15 minutos. Se establecen seis niveles de servicio, cuyos criterios son detallados y mostrados en la Tabla 3 (Goicochea, 2019).

Tabla 3

Niveles de servicio en intersecciones semaforizadas

Nivel de servicio	Características de operación	Demora por control (S/Veh)
A	Baja demora, coordinación extremadamente favorable y ciclos cortos, los vehículos no se detienen.	≤ 10
B	Ocorre con una buena coordinación y ciclos cortos, los vehículos empiezan a detenerse.	$> 10 - 20$
C	Ocorre con una coordinación regular y/o ciclos largos, los ciclos en forma individual empiezan a fallar.	$> 20 - 35$
D	Empieza a notarse la influencia de congestión ocasionada por un ciclo largo y/o una coordinación desfavorable o relaciones v/c altas, muchos vehículos se detienen.	$> 35 - 55$
E	Es el límite aceptable de la demora; indica una coordinación muy pobre, grandes ciclos y relaciones v/c mayores, las fallas en los ciclos son frecuentes	$> 55 - 80$
F	El tiempo de demora es inaceptable para la mayoría de los conductores, ocurren cuando los valores de flujo exceden a la capacidad de la intersección o cuando las relaciones v/c son menores de 1.00 pero con una coordinación muy pobre y/o ciclos demasiado largos.	> 80

Nota: Highway Capacity Manual (HCM, 2010).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H1: El nivel de servicio influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación > 0.80).

Ho: El nivel de servicio no influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación ≤ 0.80).

2.4.2. Hipótesis específicas

- Las características del flujo vehicular en cada intersección semaforizada y no semaforizada del cercado de la ciudad de Chota están determinadas por la cantidad de vehículos que pasan, la forma del giro, el tiempo de espera, entre otras.
- El nivel de servicio en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de acuerdo a las condiciones de tráfico, geometría y de ciclo vial/peatonal, de acuerdo al HCM 2010 es inestable (flujo E).
- Los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota.

2.5. Operacionalización de variables

2.5.1. Variable dependiente: Nivel de servicio

El nivel de servicio vial es una medida que evalúa la calidad y eficiencia del flujo de tráfico en una determinada vía, calle o tramo de carretera. Se basa en diferentes indicadores, como la velocidad promedio, el tiempo de viaje, la capacidad de la vía, la densidad de vehículos y el grado de congestión. El nivel de servicio vial se clasifica en diferentes categorías, desde A (óptimo) hasta F (muy deficiente), y se utiliza para planificar y diseñar infraestructuras de transporte, así como para identificar áreas de congestión y tomar medidas correctivas (Espinoza & Rojas, 2023).

El nivel de servicio vial se determina a partir de las condiciones de tráfico, condiciones geométricas, condiciones de ciclo vial o condiciones de los semáforos

según el tipo de intersección (semaforizado o sin semaforizar) (Espinoza & Rojas, 2023).

2.5.2. *Variable independiente: Capacidad vehicular*

La capacidad vehicular se refiere a la cantidad máxima de vehículos que una vía o tramo de carretera puede acomodar de manera fluida y segura en un determinado periodo de tiempo. Se expresa generalmente en términos de número de vehículos por hora. La capacidad vehicular depende de diferentes factores, como el número de carriles, la geometría de la vía, la presencia de intersecciones y semáforos, y las condiciones de flujo del tráfico. Determinar la capacidad vehicular es esencial para diseñar y dimensionar adecuadamente las infraestructuras de transporte, y así garantizar un flujo de tráfico eficiente (Bonett & Yatto, 2017).

La capacidad vehicular operacionalmente se relaciona con la capacidad y radio de flujo, así como, los tiempos de demora determinados a partir del análisis de oferta y demanda vial de cada intersección semaforizada o sin semaforizar (Bonett & Yatto, 2017).

Tabla 4 *Matriz de operacionalización de variables en estudio*

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Ítem
Variable independiente	En el caso del estudio existen dos tipos de intersecciones en las calles de análisis, estas son las intersecciones con semáforos o sin semáforos (Vera et al., 2021).	Intersecciones semaforizadas	Cruce de calles en las que se puede encontrar al menos un semáforo (Goicochea, 2019).	IMDA vehicular	Veh/día
				Semáforos	Nº
				Geometría de la intersección	...
		Intersecciones no semaforizadas	Cruce de calles en las que no se encuentra ningún semáforo (Soler et al., 2022)	Duración de fase en verde	seg
				Duración de fase en rojo	seg
				Ciclo del semáforo	seg
Variable dependiente	El nivel de servicio vial se determina a partir de las condiciones de tráfico, condiciones geométricas, condiciones de ciclo vial o condiciones de los semáforos según el tipo de intersección (semaforizado o sin semaforizar) (Espinoza & Rojas, 2023).	Condiciones de tráfico	Son aquellas características relacionadas con los peatones y los conductores de vehículos que pasan por las intersecciones viales (Osores, 2016).	IMDA vehicular	Veh/día
				Geometría de la intersección	...
				Tiempo de espera para cruzar peatones	seg
				Tiempo de espera para cruzar vehículos	seg
				Vehículos pesados	%
				Vehículos livianos	%
		Condiciones geométricas	Son aquellas características en planimetría y altimetría que presenta la vía (Llanos, 2018)	Número de peatones/hora	Nº/hora
				Estacionamiento	Nº
				Horas pico	Hora
				Tasa de flujo	%
				Módulo de saturación	%
				Tipo de arribo	...
		Condiciones de ciclo vial	Son aquellas características tanto de la intersección como de los equipos de la misma (Espinoza & Rojas, 2023)	Nº de carriles	Nº
				Ancho de carril	m
				Pendiente	%
				Ciclo del semáforo	Seg.
				Tiempo para cruzar peatones/vehículos	Seg.
				Giro a la derecha	Nº
				Giro a la izquierda	Nº
Capacidad vehicular	La capacidad vehicular operacionalmente se relaciona con la capacidad y radio de flujo, así como, los tiempos de demora determinados a partir del análisis de oferta y demanda vial de cada intersección semaforizada o sin semaforizar (Bonett & Yatto, 2017).	Capacidad y radio de flujo	Representa la cantidad de vehículos que pueden transitar libremente por la vía (Bonett & Yatto, 2017)	Capacidad del grupo de carril	Veh/h
				Radio de flujo	Veh/h
		Tiempos de demora	Es el periodo de retraso de un vehículo para adelantar a otro debido a las condiciones de la intersección (Pinochet, 2012).	Demora uniforme	s/veh
				Demora incremental	s/veh
				Demora por demanda residual	s/veh

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación se enfoca en el estudio y cuantificación de datos numéricos y estadísticos, lo que evidencia un enfoque cuantitativo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este enfoque es apropiado para el análisis de variables como el nivel de servicio y la capacidad vehicular, ya que permite obtener resultados precisos y medibles que pueden ser utilizados para tomar decisiones informadas.

Por otro lado, la elección de una investigación aplicada es acertada debido a que el objetivo principal de este estudio es abordar un problema práctico, en este caso, mejorar la movilidad y el tráfico vehicular en el cercado de Chota. Mediante el análisis de las intersecciones con mayor demanda, se busca identificar las deficiencias y determinar las acciones necesarias para resolverlas. Con esto, se espera que los resultados de la investigación tengan un impacto directo y se puedan implementar soluciones concretas para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Chota.

En cuanto al nivel de estudio, se considera que esta investigación se encuentra en el nivel explicativo (Behar, 2008). Esto se debe a que busca establecer una relación causal y comprender los factores que influyen en el nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones en el cercado de Chota. A través de un análisis riguroso de los datos, se espera poder explicar de manera clara cómo diversos factores, como el flujo de vehículos, la señalización vial y la configuración de las intersecciones, afectan directamente el nivel de servicio, es decir, la calidad del desplazamiento de los vehículos en dichas intersecciones.

Finalmente, en cuanto al diseño de investigación no experimental, es importante destacar que esta elección es adecuada para el estudio en cuestión. Al basarse en la observación y recopilación de datos en situaciones reales, se garantiza la fidelidad y validez de los resultados obtenidos. Además, este diseño evita la manipulación directa de las variables y ofrece un enfoque más realista y aplicable a la realidad del cercado de Chota. La utilización de técnicas como el conteo de vehículos, las mediciones de tiempo de espera y las observaciones del comportamiento vehicular en las intersecciones permitirá obtener datos precisos y representativos de la situación actual, lo que servirá de base para formular recomendaciones y soluciones concretas.

Tabla 5

Tipo de investigación según los principales criterios

Criterio	Tipo de investigación
Finalidad	Aplicada
Estrategia o enfoque metodológico	Cuantitativa
Objetivos	Explicativa
Fuente de datos	Primaria
Control de diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal (sincrónica)
Contexto donde sucede	Campo

Nota: (Grajales, 2000).

3.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es descriptivo causal simple, se verá afectado por la causal dada en este caso por la variable independiente que indica si la intersección es semaforizada o no, pero además es correlacional porque se relacionan las variables en estudio el nivel de servicio y la capacidad vial de las intersecciones semaforizadas y sin semaforizar.

$$M \leftarrow XY \quad (21)$$

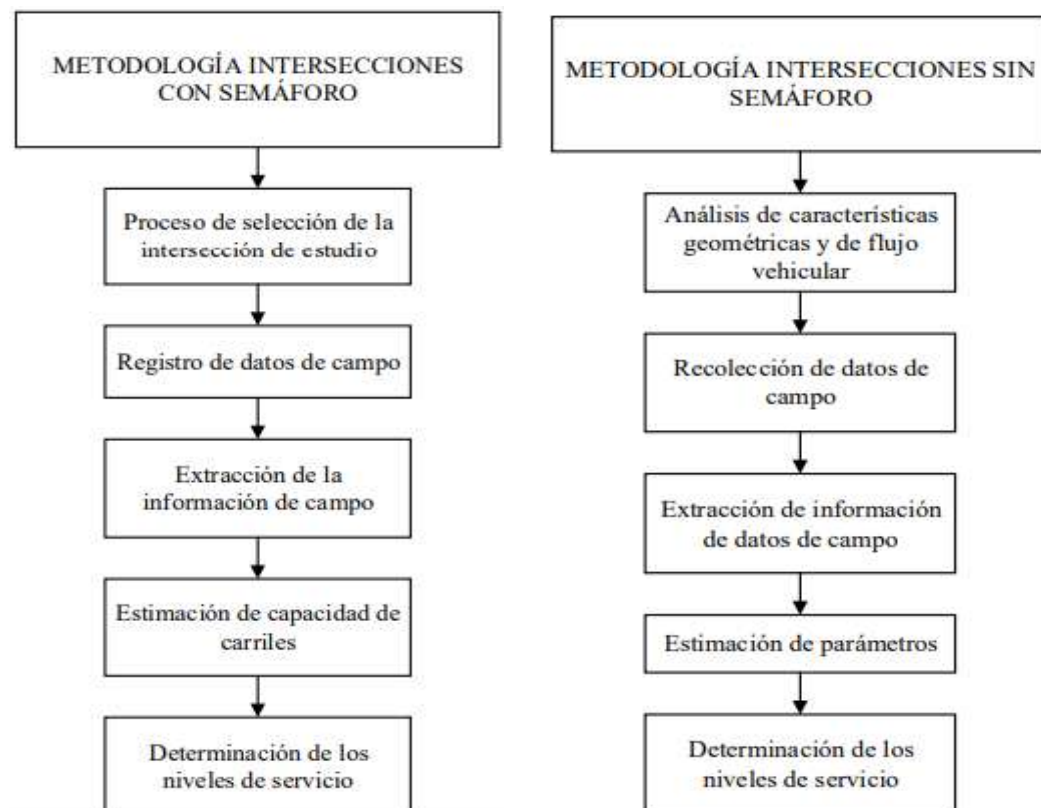
Donde, M es la muestra intersecciones semaforizadas y sin semaforizar, X la variable independiente nivel de servicio, Y la variable dependiente capacidad vial. El esquema metodológico se presenta en la Figura 17.

3.3. Métodos de investigación

El método hipotético deductivo es un enfoque utilizado en la investigación científica en el cual se plantea una hipótesis o suposición sobre un fenómeno o problema, y luego se realiza un proceso deductivo para comprobar o refutar dicha hipótesis a través de la recolección y análisis de datos. En el caso específico de la investigación científica se han recolectado y analizado datos por separado de acuerdo a la metodología de intersecciones con semáforo y la metodología para intersecciones sin semáforo descrito por (Jerez & Morales, 2015).

Figura 17

Metodología Aplicada a las Intersecciones



Nota: (Jerez & Morales, 2015).

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

21 intersecciones semaforizadas y sin semaforizar en el cercado de la ciudad de Chota, distrito y provincia de Chota, región Cajamarca, según el Plan de Desarrollo Urbano (PDU-Chota) planteado por la Municipalidad Provincial de Chota (MPCH, 2018).

Figura 18

Mapa de Ubicación de la Ciudad de Chota



3.4.2. Muestreo

El muestreo es probabilístico de población finita, determinado por la ecuación de la población finita, donde el número de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas por la que, transitan vehículos, siendo en total 21 esquinas, sin embargo, de todas éstas, según el PDU-Chota planteado por la Municipalidad Provincial de Chota (MPCH, 2018) solamente el 1% son intersecciones de gran demanda, mientras que, las otras no presentan tramos críticos de tránsito

vehicular. Para el muestreo, tal como expresa Aguilar-Barrojas (2005), se ha utilizado la fórmula para población finita, ecuación 39. Y se ha elegido a las personas que tengan disponibilidad en responder la encuesta, según los criterios de inclusión y exclusión de la Tabla 6.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad (39)$$

$$10 = \frac{21 \times 1.96^2 \times 0.01 \times 0.99}{0.05^2 \times (21-1) + 1.96^2 \times 0.01 \times 0.99} \quad (39)$$

En la ecuación 39, n es el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población, Z el valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal, llamado también nivel de confianza, para el 95% del nivel de confianza, Z es igual a 1.96, d es el nivel de precisión absoluta, referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable de estudio, p es la proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia, q es la proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno de estudio (1-p).

Figura 19 *Cercado de Chota*



Nota: (Google earth, 2024).

Tabla 6*Criterios de Inclusión y Exclusión de la Muestra*

Criterios de Inclusión				Criterios de Exclusión			
Intersecciones	semaforizadas	y	no	Intersecciones	semaforizadas	y	no
semaforizadas en el cercado de la ciudad de Chota				semaforizadas fuera del cercado de la ciudad de Chota			

3.4.3. Muestra

08 intersecciones con mayor demanda en el cercado de la ciudad de Chota, Cajamarca, establecido por el PDU-Chota planteado por la Municipalidad Provincial de Chota (MPCH, 2018), 04 semaforizadas (S) y 04 sin semaforizar (NS).

Tabla 7*Coordenadas UTM de la intersección semaforizada*

Intersección	Tipo de intersección	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
		Este (m)	Norte (m)	
Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo	S	759665.69	9274121.51	2387
Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca	S	759856.23	9274227.28	2393
Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca	NS	760126.11	9274142.95	2399
Pje. Santa Rosa - Jr. 30 De Agosto	S	760105.09	9274076.33	2398
Jr. 27 De Noviembre - Jr. Cajamarca	NS	759911.1	9273981.94	2396
Jr. San Martín - Jr. Coronel Becerra	NS	760009.93	9274035.52	2398
Jr. 27 De Noviembre - Jr. 30 De Agosto	S	759946.64	9274125.71	2397
Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca	NS	759710.01	9274045.72	2391

Figura 20

Intersecciones Semaforizadas y No Semaforizadas en el Cercado de la Ciudad de Chota



Nota: (Google earth, 2024).

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación: Consiste en la visualización directa del tráfico en las diferentes intersecciones. Los investigadores pueden registrar datos sobre el flujo vehicular, el comportamiento de los conductores, los tiempos de espera, entre otros aspectos relevantes. La observación puede realizarse de forma manual o con la ayuda de cámaras de video.

Medición (levantamiento topográfico): Se realiza un levantamiento topográfico de las **intersecciones**, que implica tomar medidas precisas de las dimensiones y características físicas de las vías, como el ancho de las calles, las aceras, las señalizaciones y otros elementos de infraestructura vial. Esta información es importante para poder calcular la capacidad y el nivel de servicio de las intersecciones.

Conteo vehicular: Se lleva a cabo el registro de la cantidad de vehículos que pasan por las intersecciones en un determinado periodo de tiempo. Esto se realiza mediante la instalación de dispositivos, como sensores o cámaras de video, que capturan la información automáticamente o mediante técnicas manuales de conteo. Estos datos son esenciales para conocer el volumen de tráfico y la demanda que enfrentan las intersecciones.

Registro de ciclos de semaforización y/o demora (en lugares donde no hay semáforo): En caso de que existan semáforos en las intersecciones, se registra el tiempo de duración de los ciclos de funcionamiento de los semáforos, así como los tiempos de espera de los vehículos en cada fase del semáforo. En aquellas intersecciones donde no hay semáforos, se registra el tiempo de demora que experimentan los conductores en cruzar la intersección.

Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular: Una vez recopilados todos los datos anteriores, se realiza un análisis para determinar el nivel de servicio y la capacidad vehicular de las intersecciones. Esto implica comparar los volúmenes de tráfico registrados con la capacidad máxima que pueden soportar las intersecciones, teniendo en cuenta factores como las dimensiones de la vía, la calidad de las infraestructuras y las operaciones de control de tráfico. Además, se evalúa la eficiencia en la circulación vehicular y los tiempos de espera para establecer el nivel de servicio de las intersecciones.

3.6. Instrumentos para la recolección de los datos

Todos los instrumentos fueron validados por juicio de expertos para garantizar su validez y confiabilidad para su aplicación en el presente estudio. Cada uno de estos instrumentos se presentan en anexos. Para la variable independiente “tipo de intersección” se utilizó el instrumento registro fotográfico y cuaderno de campo. Mientras que, los formatos de conteo vehicular (Anexo N° 2) y ciclos de semaforización y/o demora (en lugares donde no hay semáforo) – Anexo N° 4, permiten recolectar la información base para medir el nivel de servicio y capacidad vehicular en las intersecciones de la ciudad de Chota. Para el estudio de las variables “Nivel de servicio” y “Capacidad vehicular” se revisó en un único formato “Matriz de análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular” (Anexo N°5) debido a que, está dado por la metodología Highway Capacity Manual (HCM) que tiene formatos de cálculo para ambas variables en un solo formato dados en el manual de la metodología HCM y también colocados en el Anexo N° 5, siendo así, está es una metodología validada internacionalmente, pero a pesar de ello, como se elaborarán formatos adaptados a las condiciones del estudio estos serán validados por juicio de expertos.

a) Registro fotográfico

Consiste en tomar fotografías de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, con el objetivo de documentar las condiciones actuales de la infraestructura vial, el flujo vehicular, el estado de las señalizaciones y cualquier otro elemento relevante para el análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular. Estas fotografías pueden ser utilizadas posteriormente como evidencia visual en la fase de diagnóstico y en la presentación de los resultados.

b) Cuaderno de campo

Es un instrumento utilizado para realizar anotaciones detalladas durante la observación de las intersecciones. En el cuaderno de campo se registra información como la fecha, hora, condiciones meteorológicas, flujo vehicular, movimientos vehiculares, señalización, estado de la infraestructura vial, entre otros. Estas anotaciones permiten tener un registro riguroso de los datos recopilados y facilitan el análisis posterior de la información.

c) Formatos de conteo vehicular (Anexo N° 2)

Son instrumentos diseñados para recopilar información sobre el flujo vehicular en las intersecciones. Estos formatos contienen campos para registrar datos como el tipo de vehículo, dirección de movimiento, hora de paso, velocidad, entre otros. Se utilizan para realizar conteos manuales de vehículos durante un periodo de tiempo determinado, con el fin de obtener datos precisos sobre el volumen y la composición del tráfico en las intersecciones.

d) Fichas para ciclos de semaforización y/o demora (en lugares donde no hay semáforo) – Anexo N° 4

Son fichas que se utilizan para evaluar el tiempo de demora o el ciclo de semaforización en las intersecciones. Estas fichas contienen campos para registrar

la duración de los ciclos de semáforos, el tiempo de espera en las diferentes fases del ciclo y cualquier otra información relevante para el análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular. En el caso de intersecciones sin semáforos, se utilizan para registrar el tiempo que los vehículos deben esperar para realizar un movimiento específico.

e) Matriz de análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular (Anexo N°5)

Es un instrumento que se utiliza para evaluar el nivel de servicio y la capacidad vehicular de las intersecciones. Esta matriz incluye diferentes criterios para evaluar aspectos como el nivel de congestión, el tiempo de espera, el flujo vehicular, entre otros. Cada criterio se califica según una escala determinada y se obtiene un puntaje final que indica el nivel de servicio y capacidad de la intersección. Esta matriz permite comparar y clasificar las intersecciones según su eficiencia y ayuda a tomar decisiones sobre posibles mejoras viales.

Tabla 8

Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Fuente	Técnica	Instrumento
Primaria	Observación	Registro fotográfico
	Medición (levantamiento topográfico)	Cuaderno de campo
	Conteo vehicular	Formatos de conteo vehicular
	Registro de ciclos de semaforización y/o demora (en lugares donde no hay semáforo)	Fichas para ciclos de semaforización y/o demora (en lugares donde no hay semáforo)
	Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular	Matriz de análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos en campo fueron depurados para eliminar registros inconsistentes o incompletos que pudieran afectar la calidad del análisis. Posteriormente, se agruparon y codificaron los datos según las variables estudiadas, como características del flujo vehicular, tiempos de demora, geometría

y condiciones de las intersecciones. Los datos fueron tabulados y procesados utilizando herramientas como Excel y el software SYNCHRO, siguiendo los lineamientos del HCM 2010. Para el análisis, se emplearon métodos de estadística descriptiva, como frecuencias y promedios, y se realizaron pruebas de estadística inferencial, tales como análisis de correlación y regresión, para evaluar la influencia de las variables sobre la capacidad y el nivel de servicio.

3.7.1. *Proceso de obtención de los datos*

Los datos se recolectaron mediante trabajo de campo, evaluando directamente el flujo vehicular en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de Chota. Se utilizó observación directa para medir el volumen de tráfico, tiempos de demora y características de las intersecciones, complementado con herramientas tecnológicas para registrar los datos con precisión. Además, se emplearon parámetros establecidos por el HCM 2010 para garantizar la validez y confiabilidad de la información obtenida.

3.7.1.1. Determinación de las características geométricas de las intersecciones por medio de la ejecución del levantamiento topográfico

Procedimiento:

Planificación: Antes de comenzar el levantamiento topográfico, se realizó una planificación detallada de los puntos de referencia que se iban a medir, dando prioridad a las intersecciones. Se identificaron los puntos de referencia clave y se estableció un recorrido eficiente para medir todas las intersecciones de manera efectiva.

Configuración de la estación total: Se colocó la estación total en un lugar estable y nivelado, asegurándose de que estuviera correctamente calibrada y alineada.

Medición angular y distancias: A través de la estación total, se tomaron mediciones de los ángulos y distancias entre la estación y los puntos de referencia previamente identificados en cada intersección. Esto se realizó mediante la observación del prisma reflectante colocado en cada punto.

Registro de datos: Se registraron los datos obtenidos en la libreta de campo, anotando las coordenadas de cada punto de referencia y las distancias medidas. También se tomaron fotografías de cada intersección para contar con una documentación visual adicional.

Revisión y análisis de los datos: Una vez finalizado el levantamiento, se revisaron y analizaron los datos recopilados para obtener las coordenadas exactas y alturas de cada punto de referencia. Esto permitió generar un plano topográfico detallado de las calles y las intersecciones levantadas.

3.7.1.2. Aforo vehicular: Volumen vehicular en intersección

a) Equipos utilizados: Se utilizaron contadores manuales de vehículos (dispositivos electrónicos o hojas de papel y lápiz), mapas de las intersecciones de mayor demanda en el cercado de Chota y relojes o cronómetros para medir el tiempo.

b) Procedimiento:

- ✓ Se identificaron las intersecciones de mayor demanda en el cercado de Chota mediante estudios previos de tráfico, consultas con autoridades locales y revisión de información histórica.
- ✓ Se creó un horario de trabajo para realizar el conteo vehicular durante las 24 horas del día por los 7 días de la semana, asignando turnos a los contadores para cubrir todas las horas.

- ✓ Los contadores fueron distribuidos en las intersecciones designadas según el horario establecido.
- ✓ Cada contador recibió su equipo de conteo manual y un mapa con las intersecciones de referencia.
- ✓ El conteo de vehículos comenzó en cada intersección según el horario asignado a cada contador.
- ✓ Cada vez que un vehículo pasaba, el contador registraba la información de forma manual o electrónica.
- ✓ Se registraron los momentos exactos de cada conteo para disponer de datos temporales precisos.
- ✓ Se mantuvo un registro ordenado de todos los datos recopilados en cada intersección y período.
- ✓ Este procedimiento se repitió durante los 7 días de la semana para cada intersección seleccionada.
- ✓ Tras completar el aforo vehicular semanal, se analizaron los datos recopilados para determinar los volúmenes de vehículos en distintos momentos del día y la semana.
- ✓ Los datos obtenidos fueron utilizados para análisis de infraestructura vial, planificación del tráfico e implementación de señalización adecuada.

c) Conteo de vehículos pesados: Se contabilizaron todos los vehículos pesados según la definición del HCM 2000, considerando únicamente los tipos de vehículos que cumplieran con dicha definición.

d) Conteo de buses, bloqueos y maniobras de estacionamiento: Se contabilizaron vehículos de transporte público como vans (combis) y microbuses (coasters) en paradas y bloqueos. Para las maniobras de estacionamiento, se

asumió que todas eran idénticas, aunque se diferenciaron dos tipos principales: en paralelo y en diagonal, según lo expresado en el HCM.

e) Variación de vehículos por día:

- ✓ Se recopilaron datos de tráfico en las intersecciones durante un período determinado.
- ✓ Se registró el volumen de vehículos por hora.
- ✓ Se graficaron los datos para visualizar las variaciones de tráfico diario.
- ✓ Se analizaron las curvas para identificar las horas de mayor y menor actividad vehicular.

f) Volumen total de vehículos en la hora de máxima demanda: Se identificó la hora con el mayor volumen de vehículos mediante el análisis de las curvas de variación diaria y se registró el volumen específico para dicha hora.

g) Factor horario de máxima demanda (FHMD):

- ✓ Se calculó el promedio diario de vehículos registrados en la hora de máxima demanda.
- ✓ Se calculó el volumen promedio diario de vehículos en la intersección.
- ✓ Se dividió el promedio diario de la hora de máxima demanda por el volumen promedio diario.
- ✓ Se obtuvo el valor del FHMD, el cual refleja la comparación entre la demanda en la hora pico y el tráfico promedio diario.

3.7.1.3. Análisis del tiempo del semáforo en intersección

a) Equipos utilizados: Se utilizaron un cronómetro o reloj de precisión para medir la duración de cada cambio de color del semáforo, una cámara de video o dispositivo de grabación para registrar el tráfico y los tiempos de demora de los vehículos, hojas de registro o software de recopilación de datos para anotar los

tiempos y demoras observados, y un dispositivo de medición de volumen de tráfico (opcional) para contabilizar la cantidad de vehículos que pasaban por la intersección.

b) Procedimiento:

- ✓ **Preparación:** Se identificó la intersección a analizar y se determinaron los horarios en los que se realizó el análisis, considerando horas pico y días laborables frente a fines de semana. Estos horarios fueron definidos con base en un estudio previo de tráfico vehicular.
- ✓ **Registro del tiempo de cambio de color del semáforo:** Se utilizó el cronómetro o reloj de precisión para medir la duración de cada cambio de color del semáforo (verde, amarillo, rojo).
- ✓ **Registro de demora de vehículos:** Se empleó una cámara de video o dispositivo de grabación para registrar el tráfico en la intersección durante un período de tiempo definido. Se anotó el número de vehículos que pasaron durante cada ciclo del semáforo y el tiempo de demora que experimentaron mientras esperaban.
- ✓ **Análisis de datos:** Se organizaron y analizaron los datos recopilados mediante hojas de registro o software especializado. Se identificaron patrones, como tiempos de espera más largos durante ciertos cambios de color del semáforo o períodos de mayor congestión vehicular.

Este procedimiento permitió evaluar la efectividad de los ciclos semaforicos y las demoras vehiculares asociadas en las intersecciones estudiadas.

3.7.1.4. Aforo peatonal

Durante los períodos de estudio seleccionados, se contabilizaron los peatones que interferían con los giros a la izquierda y a la derecha, considerando los 15 minutos de mayor flujo en cada período, según Osoreo (2016).

a) Equipos, materiales e instrumentos utilizados:

Hojas de registro: Se prepararon con columnas para anotar los datos.

Bolígrafos o lápices: Se utilizaron para registrar los datos manualmente.

Reloj o cronómetro: Se emplearon para registrar la hora exacta del conteo.

b) Procedimiento:

Identificación de intersecciones: Se seleccionaron las intersecciones de mayor demanda en el cercado de Chota, priorizando áreas con alta actividad peatonal como zonas comerciales, paradas de transporte público y cruces de calles principales.

Determinación del período de conteo: Se definió el período de tiempo para realizar el conteo manual, abarcando las 24 horas del día durante los 7 días de la semana.

Designación de observadores: Se asignaron equipos de observadores, destacando al menos dos por intersección, para garantizar la precisión en el registro de datos.

Ubicación estratégica: Los observadores se posicionaron en puntos estratégicos de las intersecciones, como esquinas o aceras, con una vista clara de la actividad peatonal.

Inicio del conteo: Se llevó a cabo el conteo manual de peatones, registrando el número de transeúntes que cruzaron por cada intersección en cada hora del día.

Registro de datos: Los datos fueron anotados en las hojas de registro, indicando la hora y el número de peatones contabilizados para cada intersección.

Repetición del procedimiento: Este proceso se repitió durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana en todas las intersecciones estudiadas.

Análisis de datos: Con los datos recopilados, se realizaron análisis para identificar las horas de mayor demanda peatonal, calcular el volumen promedio diario de peatones y otros indicadores relevantes. Esto permitió tomar decisiones informadas para mejorar la planificación urbana y la gestión del tráfico peatonal en el cercado de la ciudad de Chota.

3.7.1.5. Determinación del nivel de servicio y capacidad vehicular de la intersección semaforizada aplicando la metodología HCM 2010

La determinación del nivel de servicio y la capacidad vehicular de las intersecciones semaforizadas en el cercado de Chota se realizó aplicando la metodología del Highway Capacity Manual (HCM) 2010, siguiendo los pasos establecidos en esta guía técnica.

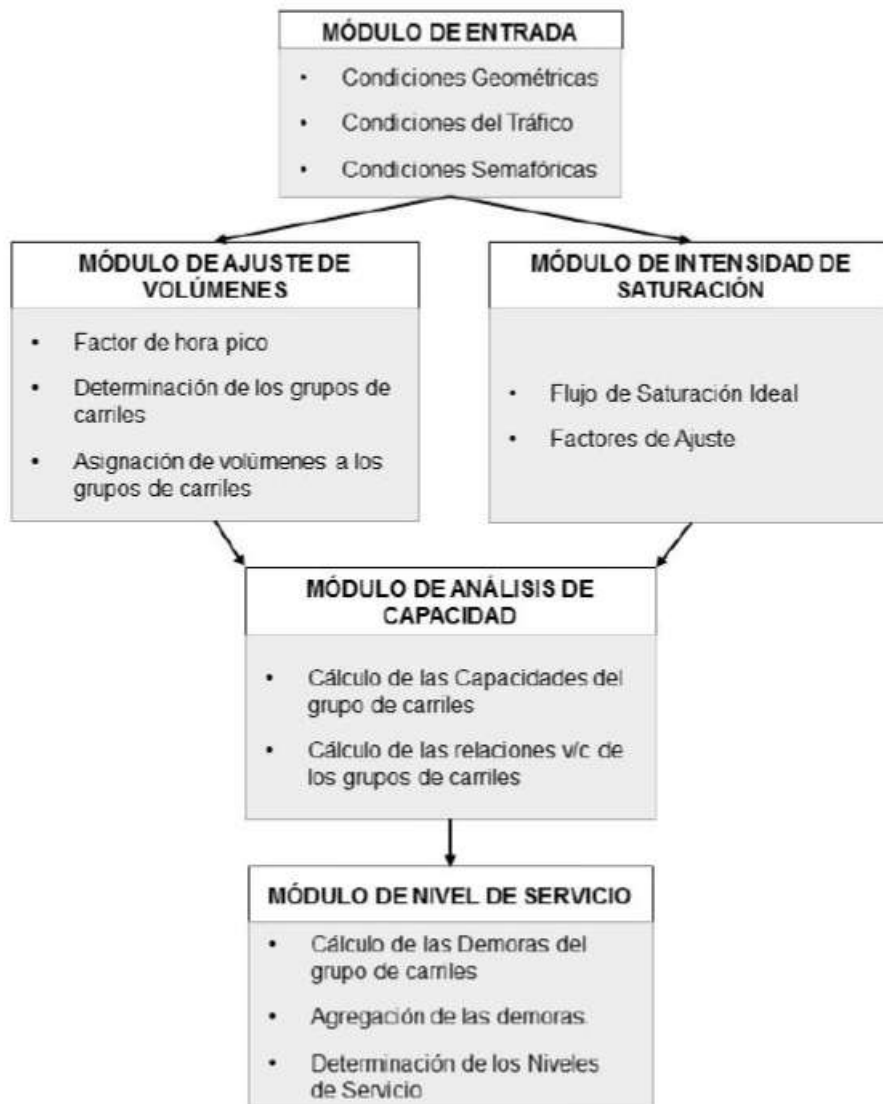
a) Análisis operacional:

El análisis operacional se llevó a cabo estimando las medidas de eficiencia generadas inicialmente para los elementos individuales de la intersección (como carriles, ciclos semafóricos y tiempos de demora) y luego agregándolas de manera ponderada para evaluar el sistema como un todo, según lo indicado por Goicochea (2019). La Figura 21 presentó un esquema detallado del procedimiento seguido para garantizar la validez y precisión en los resultados obtenidos.

Este análisis permitió evaluar la capacidad vehicular y clasificar el nivel de servicio de cada intersección semaforizada, proporcionando una base sólida para la interpretación de los datos y la planificación de medidas de mejora vial.

Figura 21

Metodología de análisis operacional para intersecciones semaforizadas



Nota: (Goicochea, 2019).

b) Datos de entrada

Según Highway Capacity Manual (HCM, 2010), los datos de entrada necesarios para el análisis del nivel de servicio y la capacidad vehicular de una intersección semaforizada incluyen los siguientes:

1. Condiciones geométricas:

Se recopilieron datos sobre la configuración física de cada intersección, presentados en forma de diagramas que incluyeron información relevante como

pendientes de las aproximaciones, número y ancho de carriles, condiciones de estacionamiento y la existencia de vías exclusivas para giros a la derecha e izquierda. También se documentaron las longitudes de espera o estacionamiento en estas vías, asegurando una representación detallada de la geometría de la intersección.

2. Condiciones de circulación:

Se registraron los volúmenes de tránsito para cada movimiento en cada acceso de la intersección, considerando la distribución de los tipos de vehículos y el flujo de peatones y bicicletas que interfieren con los giros a la izquierda o derecha. Además, se incluyó información sobre el tipo de llegada, un parámetro esencial que describe la calidad de la progresión o coordinación del tráfico en una intersección semaforizada.

3. Condiciones de semaforización:

Se recopiló información sobre la configuración de los semáforos, incluyendo la duración del ciclo, tiempos de luz verde y otros intervalos, resumidos en diagramas de fases. También se identificó el tipo de semáforo (automático o preajustado) y la presencia de semáforos peatonales. En los casos en que existieran requerimientos de tiempo para peatones, se especificó el tiempo mínimo de luz verde necesario para cumplir con estas demandas y se ajustó el tiempo del semáforo en consecuencia.

Estos datos proporcionaron una base sólida para realizar un análisis preciso del nivel de servicio y la capacidad vehicular de las intersecciones estudiadas.

Figura 22*Datos Necesarios para el Análisis de cada Grupo de Carril*

Tipo de condición	Parámetros
Geométricas	•Tipos de área •Número de carriles, N •Ancho promedio de carriles, W (m) •Pendiente, G (%) •Existencia de carriles exclusivos, LT o RT •Longitud de bahías, LT o RT
Tránsito	•Volumen de demanda por movimiento, V (veh/h) •Tasa de flujo de saturación base, s_o (Vehículos livianos /h/carril) •Factor de hora de máxima demanda, PHF •Porcentaje de vehículos pesados, HV (%) •Tasa de flujo peatonal en el acceso, v_{ped} (peatones/h) •Buses locales que paran en la intersección, N_b (buses/h) •Actividad de estacionamiento, N_m (maniobra/h) •Tipo de llegadas, AT •Proporción de vehículos que llegan en verde, P •Velocidad de aproximación, S_a (km/h)
Semáforos	•Longitud de ciclo, C (s) •Tiempo verde, G (s) •Amarillo + Todo rojo, intervalo de cambio y despeje, entreverde, Y (s) •Operación accionada o prefijada •Botón peatonal •Verde mínimo peatonal, G_p (s) •Plan de fase •Periodo de análisis, T (h)

Nota: (HCM, 2010).

c) Análisis del nivel de servicio

El análisis del nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas en el cercado de Chota se realizó utilizando las tablas y gráficos del Highway Capacity Manual (HCM) 2010, considerando el flujo vehicular, la capacidad de la vía y otros factores relevantes.

Determinación del FHMD: Se calculó el Flujo Horario Máximo Desfavorable (FHMD) para cada grupo de carriles, dividiendo el volumen de tráfico observado en una hora específica entre la duración del período. Este cálculo se basó en datos de campo obtenidos durante las condiciones pico del flujo vehicular.

Distribución de vehículos por carril: Se determinó la proporción de vehículos que utilizaron cada carril en relación con el total de vehículos que cruzaron la intersección. Este análisis se realizó a partir de observaciones de campo y datos históricos de flujos de tráfico.

Cálculo del flujo de saturación por grupo carril: Se calculó el flujo máximo de tráfico que cada carril puede manejar sin congestión, utilizando datos observados y los valores estándar proporcionados en el HCM 2010 para diferentes tipos de carriles.

Ciclo semafórico y verde efectivo: Se determinó la duración total del ciclo semafórico y el tiempo de verde efectivo asignado a cada grupo carril. Estos valores se basaron en las condiciones locales de tráfico y los requerimientos de paso observados en las intersecciones.

Cálculo de la tasa de flujo: Se calculó el número de vehículos que pasaron por un punto específico en un período determinado, dividiendo el total de vehículos entre la duración del intervalo analizado.

Cálculo de la capacidad: La capacidad de cada carril o vía fue determinada utilizando las fórmulas y métodos del HCM 2010, considerando los tipos de carriles y las condiciones de tráfico observadas.

Relación volumen-capacidad: Se evaluó la proporción entre el volumen de tráfico real y la capacidad de cada grupo de carriles, calculándola como el cociente entre el volumen observado y la capacidad correspondiente.

Cálculos de demoras: Se estimaron las demoras experimentadas por los vehículos debido a la congestión, utilizando las fórmulas del HCM. Este cálculo incluyó variables como el volumen de tráfico, la capacidad del carril y las condiciones específicas de cada intersección.

Este análisis permitió clasificar las intersecciones según su nivel de servicio, identificando áreas críticas y proporcionando una base sólida para la implementación de mejoras en la gestión del tránsito.

Figura 23

Factores de Ajuste de Tasa de Flujo de Saturación

Factor	Fórmula	Definición de variables	Notas
Ancho de carril	$f_A = 1 + \frac{A - 3.6}{9}$	W= ancho de carril (m)	$2.40 \leq A \leq 4.80\text{m}$
Vehículos pesados	$f_p = \frac{1}{1 + P_p * (E_c - 1)}$	P _p = Porcentaje de vehículos pesados	$0 \leq P_p \leq E_c \leq 2.0$
Pendiente	$f_i = 1 - \frac{i}{200}$	i= porcentaje de pendiente del acceso	$-6 \leq i \leq +10$
Estacionamiento	$f_e = 1 - \frac{0.1}{N} - \frac{18 * N_m}{3600 * N} > 0.05$	N _m = N° de estacionamientos por hora N= N° de carriles del grupo	$0 \leq N_m \leq 180$ f _p = 1.000 para sin estacionamiento
Bloqueo de buses	$f_{bb} = 1 - \frac{14.4 * N_b}{3600 * N} \geq 0.05$	N _b = N° de buses que paran por hora	$0 \leq N_b \leq 250$
Tipo de área	f _{ar} = 0.9 en (CBD) f _{ar} =1.0 en otras áreas	CBD= Distrito Central de Negocios (centro de la ciudad)	
Vueltas a la Izquierda	Fase protegida: Carril exclusivo: f _{gi} = 0.95 Carril compartido: f _{gi} = $\frac{1}{1.0 + 0.05 P_{gi}}$	P _{gi} = Proporción de vueltas a la izquierda en el grupo de carriles.	
Vueltas a la derecha	Carril exclusivo: f _{gd} = 0.85 Carril compartido: f _{gd} = $1.0 - 0.15 P_{gd}$ Carril simple: f _{gd} = $1.0 - 1.135 P_{gd}$	P _{gd} = Proporción de vueltas a la derecha en el grupo de carriles.	f _{gd} =0.050

Nota: (HCM, 2010).

Figura 24

Valores para grupos de carriles con señales ascendentes

	Grado de saturación de intersecciones corriente arriba, Xu						
	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	≥ 1.0
I	0.922	0.858	0.769	0.650	0.500	0.314	0.090

Nota: (HCM, 2010).

Figura 25*Ajustes para el Intervalo Crítico y Tiempos Continuos*

Factor de Ajuste	Valores (s)	
t_{cHV}	1.0	Calle Principal de 2 carriles
	2.0	Calle Principal de 4 carriles
t_{cG}	0.1	Movimientos 9 y 12
	0.2	Movimientos 7, 8 ,10 y 11
	1.0	Otros movimientos
t_{cT}	1.0	1ra o 2da Fase del Proceso de 2 fases
	0.0	Para el Proceso de una sola fase
t_{3LT}	0.7	Giro a la izquierda en un intersección T
	0.0	Otros movimientos
t_{fHV}	0.9	Calle Principal de 2 carriles
	1.0	Calle Principal de 4 carriles

Nota: (HCM, 2010).

d) Evaluación de flujos e interacciones

Se analizaron las interacciones entre los diferentes flujos de tráfico en las intersecciones seleccionadas, determinando las demoras, los tiempos de espera y otros indicadores de rendimiento relacionados con la capacidad vehicular. Estos análisis permitieron evaluar cómo los flujos vehiculares y las condiciones operativas de las intersecciones impactaron el desempeño general del tránsito.

Figura 26

Los diferentes movimientos de flujo vehicular generan espacios

Tipo de movimiento	Tipos y conflictos de movimiento Conflictos de flujo de tráfico V_{cx}	
Mayor LT (1, 4)	$V_{c,1} = V_5 + V_6^{[a]} + V_{16}$	$V_{c,4} = V_2 + V_3^{[a]} + V_{15}$
Menor RT (9, 12)	$V_{c,9} = \frac{V_2^{[b]}}{N} + 0.5V_3^{[c]} + V_{14} + V_{15}$	$V_{c,12} = \frac{V_5^{[b]}}{N} + 0.5V_6^{[c]} + V_{13} + V_{16}$
Menor TH (8, 11)	Etapla I $V_{c,I,8} = 2V_1 + V_2 + 0.5V_3^{[c]} + V_{15}$	$V_{c,I,11} = 2V_4 + V_5 + 0.5V_6^{[c]} + V_{16}$
	Etapla II $V_{c,II,8} = 2V_4 + V_5 + V_6^{[a]} + V_{16}$	$V_{c,II,11} = 2V_1 + V_2 + V_3^{[a]} + V_{15}$

Nota: (HCM, 2010).

3.7.2. Procesamiento de datos

Para determinar el nivel de servicio y la capacidad vehicular en las intersecciones no semaforizadas, se siguió el mismo procedimiento descrito en la metodología del Highway Capacity Manual (HCM) 2010 aplicado a las

intersecciones semaforizadas, con una ligera variante. En lugar de analizar los ciclos de cambio del semáforo, se evaluó el ciclo de viaje, considerando la demora generada por la ausencia de semáforos en la vía. Este análisis permitió identificar cómo la falta de señalización afecta la fluidez vehicular y los tiempos de paso, proporcionando una evaluación precisa del desempeño de las intersecciones no semaforizadas.

3.7.3. *Análisis de datos*

El análisis se realizó en dos fases:

Estadística descriptiva, donde se calcularon frecuencias, porcentajes y promedios para describir las características principales del flujo vehicular en cada intersección.

Estadística inferencial, aplicando pruebas como análisis de correlación y regresión para determinar cómo los tiempos de demora, la geometría de las intersecciones y las condiciones de tráfico influyen en la capacidad vehicular y el nivel de servicio. Se evaluó cada intersección de acuerdo con los criterios del HCM 2010, clasificando su nivel de servicio en rangos que van desde A (óptimo) hasta F (crítico).

3.8. Aspectos éticos

Algunos de los aspectos éticos que formaron parte de la investigación de acuerdo a Noreña et al. (2012), fueron:

Confidencialidad y anonimato: Se garantizó la confidencialidad de la información recopilada de los participantes, asegurando que no se revelen sus identidades sin su consentimiento expreso.

Beneficio y no maleficencia: Se tomaron medidas para garantizar que los posibles beneficios de la investigación superen en gran medida cualquier posible daño o molestia para los participantes.

Imparcialidad y objetividad: Los investigadores fueron imparciales en la recolección, análisis e interpretación de los datos, evitando cualquier sesgo o conflicto de interés.

Uso responsable de los recursos: Los investigadores utilizaron los recursos disponibles de manera responsable y eficiente, minimizando cualquier impacto negativo en el medio ambiente o en la comunidad.

Respeto a la diversidad cultural: Se respetó y se valoró la diversidad cultural de la comunidad en la que se lleva a cabo la investigación, evitando cualquier forma de discriminación o estigmatización.

Transparencia y honestidad: Los resultados de la investigación fueron comunicados de manera clara y honesta, evitando cualquier forma de manipulación o tergiversación de los datos.

Cumplimiento de la legislación y normativas: Los investigadores se aseguraron de cumplir con todas las leyes, regulaciones y protocolos éticos aplicables a la investigación, tanto a nivel local como internacional.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Características del flujo vehicular

En relación con el objetivo 1, que consiste en identificar las características del flujo vehicular en cada intersección, se realizó una evaluación tanto de las intersecciones semaforizadas como de las no semaforizadas. Para ello, se tuvieron en cuenta el sentido del tráfico, las características físicas y las condiciones de señalización, tal como se detallan en las tablas 9 y tabla 10.

Tabla 9

Características del flujo vehicular en las intersecciones semaforizadas

Intersección	Calzada		Ancho de calzada (metros)	
	N - S	E - O	N - S	E - O
Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilaso	Jr. Ponciano Vigil	Av. Inca Garcilaso	5.3	7.9
Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca	Jr. Anaximandro Vega	Jr. Gregorio Malca	4.4	4.9
Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto	Pje. Santa Rosa	Jr. 30 de Agosto	7.0	5.7
Jr. 27 de Noviembre - Jr. 30 de Agosto	Jr. 27 de Noviembre	Jr. 30 de Agosto	4.2	5.9

En la intersección semaforizada del Jr. Ponciano Vigil con la Av. Inca Garcilaso, el flujo vehicular se da en dos sentidos principales: vertical (N-S) a través del Jr. Ponciano Vigil y horizontal (E-O) a través de la Av. Inca Garcilaso. La calzada en el Jr. Ponciano Vigil tiene un ancho de 5.3 metros y la de la Av. Inca Garcilaso, 7.9 metros. Ambas direcciones cuentan con dos carriles y no poseen berma central.

En la intersección del Jr. Anaximandro Vega con el Jr. Gregorio Malca, también semaforizada, la calzada tiene un ancho de 4.4 metros en el sentido N-S y 4.9 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones tienen un solo carril y no tienen berma central. El estado de transitabilidad es regular, y el tipo de superficie de rodadura es asfáltico. Asimismo, en la intersección del Pasaje (Pje) Santa Rosa con el Jr. 30 de Agosto, la calzada tiene un ancho de 7.0 metros en el sentido N-S y 5.7 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones no tienen berma central y solo el Pje Santa Rosa tiene doble carril. El estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica. Por último, en la intersección del Jr. 27 de Noviembre con el Jr. 30 de Agosto, la calzada tiene un ancho de 4.2 metros en el sentido N-S y 5.9 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones cuentan con un solo carril y no tienen berma central. Su estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica.

Tabla 10

Características del flujo vehicular en las interacciones no semaforizadas

Intersección	Calzada		Ancho de calzada (Metros)	
	N - S	E - O	N - S	E - O
Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca	Pje. Santa Rosa	Jr. Gregorio Malca	7.5	4.9
Jr. 27 De noviembre - Jr. Cajamarca	Jr. 27 de noviembre	Jr. Cajamarca	4.3	3.9
Jr. San Martin - Jr. Coronel Becerra	Jr. San Martin	Jr. Coronel Becerra	4.6	4.8
Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca	Jr. Mariscal Castilla	Jr. Cajamarca	5.0	4.6

En cuanto a las intersecciones no semaforizadas, en la intersección del Pje. Santa Rosa con el Jr. Gregorio Malca, el flujo vehicular se da en dos direcciones: N-S por el Pje. Santa Rosa, con un ancho de calzada de 7.5 metros, y E-O por el Jr. Gregorio Malca, con un ancho de 4.9 metros. El Psje Santa Rosa tiene dos carriles y el Jr. Gregorio Malca solo un carril, ambas no poseen berma central. El estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica. En la intersección del Jr. 27 de Noviembre con el Jr. Cajamarca, la calzada tiene un ancho de 4.3 metros en el sentido N-S y 3.9 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones tienen un solo carril y no cuentan con berma central. Su estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica.

En la intersección del Jr. San Martín con el Jr. Coronel Becerra, la calzada tiene un ancho de 4.6 metros en el sentido N-S y 4.8 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones tienen un solo carril y no cuentan con berma central. Su estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica. Finalmente, en la intersección del Jr. Mariscal Castilla con el Jr. Cajamarca, la calzada tiene un ancho de 5.0 metros en el sentido N-S y 4.6 metros en el sentido E-O. Ambas direcciones tienen un solo carril y no cuentan con berma central. Su estado de transitabilidad es regular, y la superficie de rodadura es asfáltica.

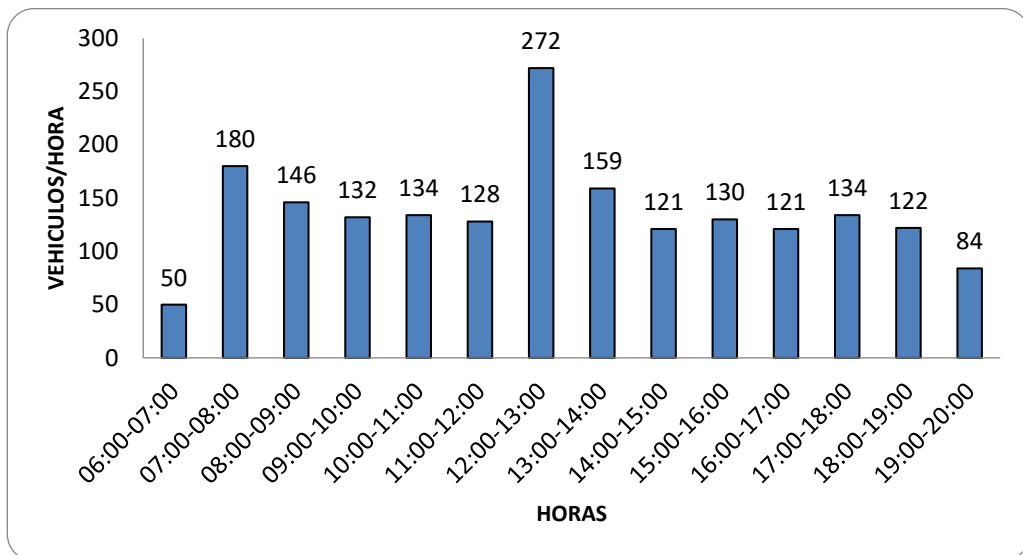
4.1.2. Nivel de servicio

De acuerdo con el objetivo 2, aplicando el HCM 2010 y el método determinístico mediante el software SYNCHRO 10, se identificaron las siguientes demoras y niveles de servicio en las intersecciones evaluadas. Los resultados fueron los siguientes:

- **Flujo vehicular en el Jr. Ponciano Vigil y Av. Inca Garcilazo.**

Figura 27

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Ponciano Vigil y Av. Inca Garcilazo de la Vega



La figura 27 muestra la distribución horaria del flujo vehicular en sentido Norte-Sur, destacando un pico significativo entre las 12:00 y las 13:00 horas con el mayor número de vehículos registrados (272), lo que indica el horario de máxima demanda. En contraste, el flujo vehicular se mantiene más uniforme durante el resto del día, con valores que oscilan entre 50 y 84 vehículos por hora, evidenciando una concentración del tránsito en horas específicas, posiblemente relacionadas con actividades laborales.

Tabla 11

Movimiento por Cada acceso, factores horarios de máxima demanda, flujo vehicular, demora y nivel de servicio.

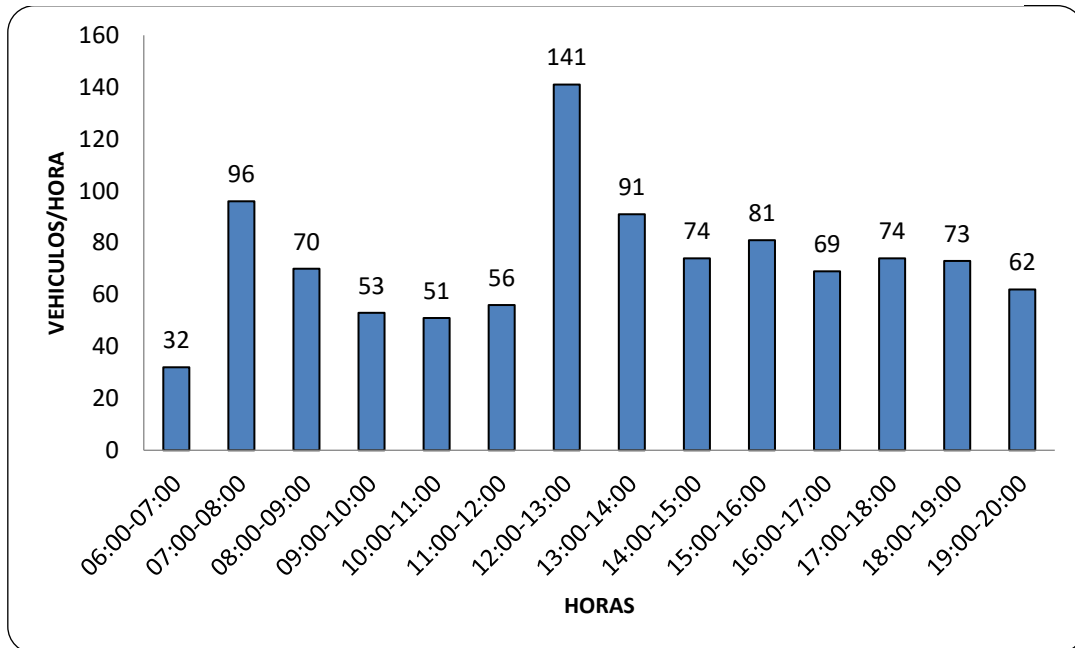
Accesos	Movimiento en los accesos	FHM D	Qm ov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido a la izquierda (E-O)	0.95	30	6.7	A
	Sentido a la derecha (E-O)	0.96	35		
2	Sentido directo (S-N)	0.91	31	9.3	A

La tabla 11 analiza el tráfico en diferentes accesos, mostrando que el uso de la capacidad vehicular es eficiente, con factores horarios de máxima demanda (FHMD) cercanos a 1 en todos los sentidos. El flujo vehicular varía entre 30 y 35 vehículos, siendo mayor en el sentido a la derecha (E-O), aunque no se dispone de datos sobre su demora o nivel de servicio. En los sentidos a la izquierda (E-O) y directo (S-N), las demoras promedio son bajas, de 6.7 y 9.3 segundos, respectivamente, y ambos tienen un nivel de servicio "A", lo que indica tráfico fluido y pocas demoras.

- **Flujo vehicular en el Jr. Anaximandro Vega y Jr. Gregorio Malca.**

Figura 28

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. Anaximandro Vega y Jr. . Gregorio Malca



Según la figura 28, se observa un pico máximo entre las 12:00 y las 13:00 horas, donde se registra el mayor flujo vehicular con 141 vehículos por hora, acompañado de 108 Unidades de Capacidad Peatonal (UCP). Este horario corresponde al periodo de mayor demanda del día. En contraste, las horas con menor flujo vehicular se encuentran en la mañana temprano y al final del día, con valores mínimos de 32 vehículos entre las 5:00 y 9:00 horas, y 62 vehículos entre las 19:00 y 23:00 horas. En general, el tráfico se distribuye de manera relativamente estable durante el resto del día, con fluctuaciones menores entre 50 y 80 vehículos por hora.

Tabla 12

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio.

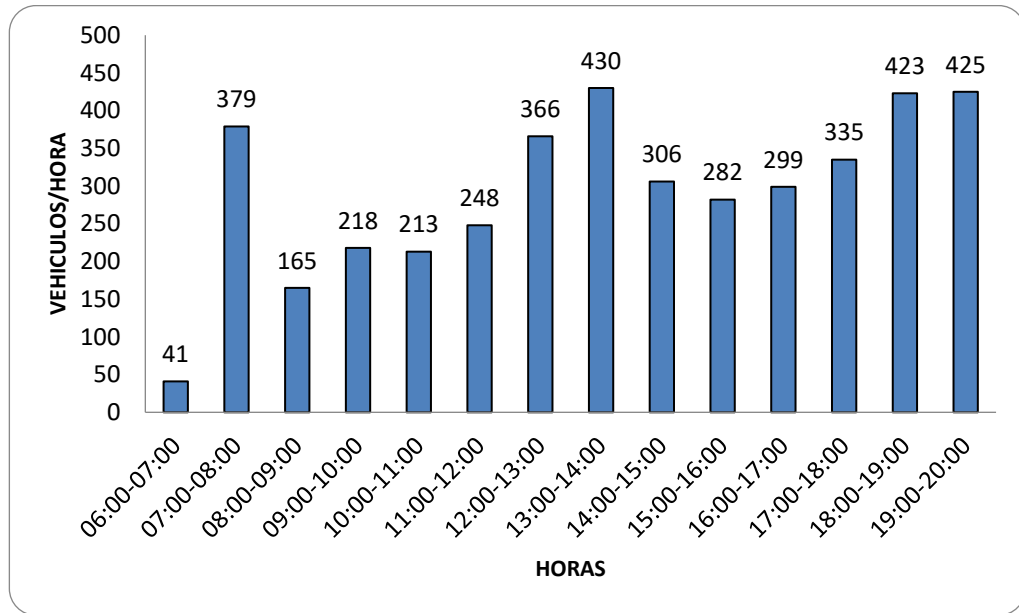
Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
Sentido (O-E)	0.93	13	9.8	A
Sentido (S-N)	0.93	81	8.4	A

La Tabla 12 analiza el movimiento vehicular en los accesos O-E y S-N, ambos con un FHMD de 0.93, indicando un uso eficiente de la capacidad horaria. En el acceso O-E, el flujo vehicular es de 13 vehículos con una demora promedio de 9.8 segundos, mientras que en el acceso S-N se registran 81 vehículos y una demora promedio de 8.4 segundos. Ambos accesos presentan un nivel de servicio A, reflejando condiciones de tráfico fluidas y mínimas demoras, aunque el acceso S-N maneja un mayor volumen vehicular con una menor demora promedio, destacando su eficiencia.

- **Flujo vehicular en el Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa.**

Figura 29

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa



Según la figura 29 el período de mayor demanda en la intersección Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa ocurre entre las 13:00 y 14:00 horas, con un pico de 430 vehículos por hora, seguido por valores también altos en los intervalos de 18:00 a 19:00 horas (423 vehículos) y 19:00 a 20:00 horas (425 vehículos), indicando alta actividad vehicular al mediodía y en la tarde-noche. En contraste, las horas de menor flujo vehicular son de 4:00 a 10:00 horas, con apenas 41 vehículos, reflejando baja actividad durante la mañana y temprano. A medida que avanza el día, el flujo aumenta progresivamente, con un crecimiento notable después de las 12:00 horas, estabilizándose en valores superiores a los 300 vehículos por hora a partir de la tarde. Este comportamiento se sustenta un tránsito vehicular relacionado con actividades laborales, comerciales o escolares, con una concentración en las horas pico del mediodía y tarde.

Tabla 13

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Jr. 30 de Agosto y Pje Santa Rosa

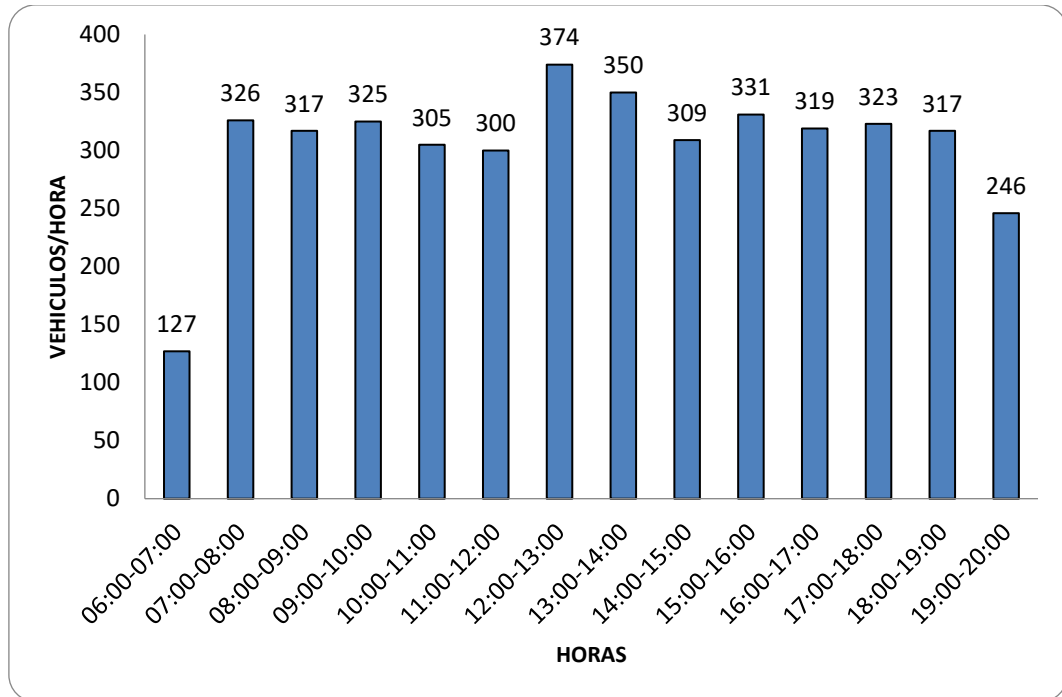
Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido a la izquierda (E-O)	0.82	27	9.7	A
	Sentido a la derecha (E-O)	0.89	5		
	Sentido directo (E-O)	0.61	5		
2	Sentido a la izquierda (S-N)	0.74	26	9.4	A
	Sentido directo (S-N)	0.66	55		
3	Sentido directo (N-S)	0.84	206	8.6	A
	Sentido a la derecha (N-S)	0.74	22		

La Tabla 13 analiza el movimiento vehicular en la intersección Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa, mostrando que todos los accesos tienen un nivel de servicio A, lo que indica tráfico fluido con demoras promedio entre 8.6 y 9.7 segundos. El acceso 3 en sentido directo (N-S) destaca por registrar el flujo vehicular más alto (206 vehículos) y un FHMD de 0.84, reflejando una mayor demanda y eficiencia. En contraste, los flujos más bajos se observan en el acceso 1 en sentido directo (E-O), con solo 5 vehículos y un FHMD de 0.61. Estos datos evidencian un tránsito eficiente, con ciertas diferencias en la demanda según el acceso y sentido analizados.

- **Flujo vehicular en el Jr. 27 de Noviembre y Jr. 30 de Agosto.**

Figura 30

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. 30 de Agosto



La figura 30 muestra la distribución horaria del tránsito vehicular en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. 30 de Agosto, resaltando las variaciones en el flujo vehicular a lo largo del día. El máximo flujo vehicular se registra entre las 13:00 y 14:00 horas, con 374 vehículos por hora, seguido por un alto volumen en el intervalo de 14:00 a 15:00 horas, con 350 vehículos por hora. Estos periodos representan las horas de mayor demanda vehicular, probablemente vinculadas a actividades comerciales, laborales o escolares. En contraste, la menor afluencia de vehículos ocurre entre las 5:00 y 10:00 horas, con 127 vehículos, reflejando la baja actividad típica de las primeras horas de la mañana. A lo largo del día, el flujo vehicular se mantiene relativamente estable, oscilando entre 300 y 350 vehículos por hora, hasta un ligero descenso hacia el final del día, con 246 vehículos entre las 19:00 y 22:00 horas.

Tabla 14

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Jr. 27 de noviembre y Jr. 30 de Agosto.

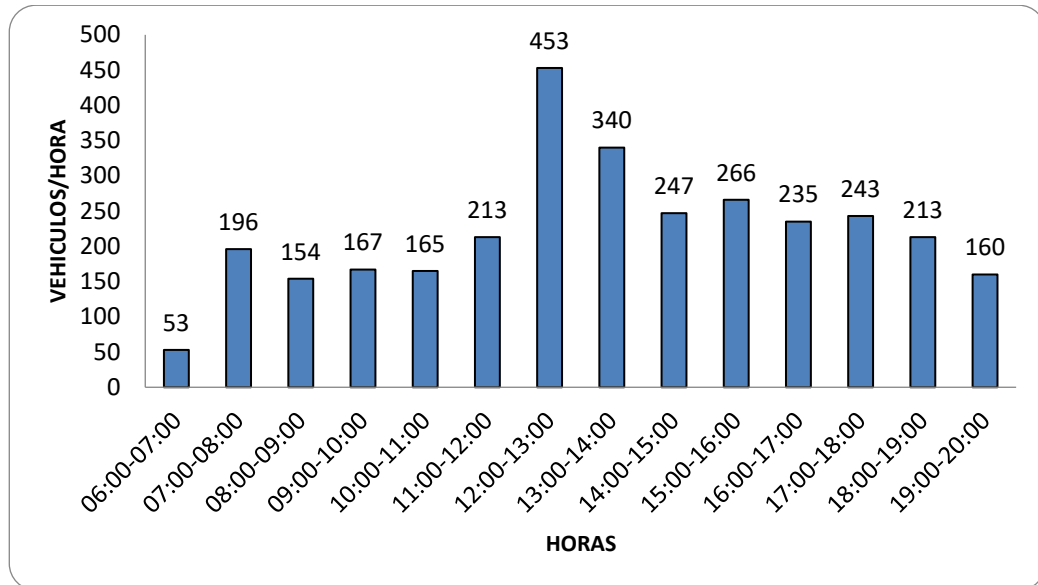
Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido directo (N-S)	0.98	113	9	A
2	Sentido directo (E-O)	0.99	64	10.5	B

La Tabla 14 analiza el movimiento vehicular en la intersección Jr. 27 de noviembre y Jr. 30 de Agosto, mostrando que el acceso 1 (sentido directo N-S) presenta un FHMD de 0.98, con un flujo de 113 vehículos, una demora promedio de 9 segundos y un nivel de servicio A, lo que indica condiciones de tráfico fluidas y eficientes. En contraste, el acceso 2 (sentido directo E-O) tiene un FHMD de 0.99, con un flujo menor de 64 vehículos, pero con una demora promedio mayor de 10.5 segundos, resultando en un nivel de servicio B, reflejando una leve disminución en la calidad del flujo vehicular. Estos resultados destacan la eficiencia del acceso 1 y sugieren posibles mejoras en el acceso 2 para optimizar su desempeño.

- Flujo vehicular en el Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca (No semaforizada).

Figura 31

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca



La figura 31 muestra la distribución horaria del tránsito vehicular en la intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca, reflejando las variaciones en el flujo vehicular a lo largo del día. El mayor pico de tránsito se observa entre las 13:00 y 14:00 horas, con un flujo máximo de 453 vehículos por hora, seguido por una disminución significativa entre las 14:00 y 15:00 horas, con 340 vehículos por hora. Estos valores evidencian un período crítico de alta demanda durante el mediodía, probablemente asociado a actividades laborales, comerciales o escolares. En contraste, el flujo vehicular más bajo ocurre entre las 4:00 y 10:00 horas, con solo 53 vehículos por hora, mostrando baja actividad en la primera hora de la mañana. A partir de ahí, el tránsito incrementa de manera progresiva,

estabilizándose entre 243 y 266 vehículos por hora en la tarde, antes de descender a 160 vehículos por hora en el último intervalo analizado (19:00-23:00 horas).

Tabla 15

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca.

Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido a la izquierda (O-E)	0.96	25	7.3	A
	Sentido a la derecha (O-E)	0.82	13		
	Sentido directo (O-E)	0.95	31		
2	Sentido a la izquierda (E-O)	0.76	14	7.3	A
	Sentido a la derecha (E-O)	0.89	10		
3	Sentido directo (S-N)	0.85	21	9.3	A
	Sentido a la derecha (S-N)	0.87	19		
4	Sentido a la izquierda (N-S)	0.86	12	10	A
	Sentido Directo (N-S)	0.94	47		

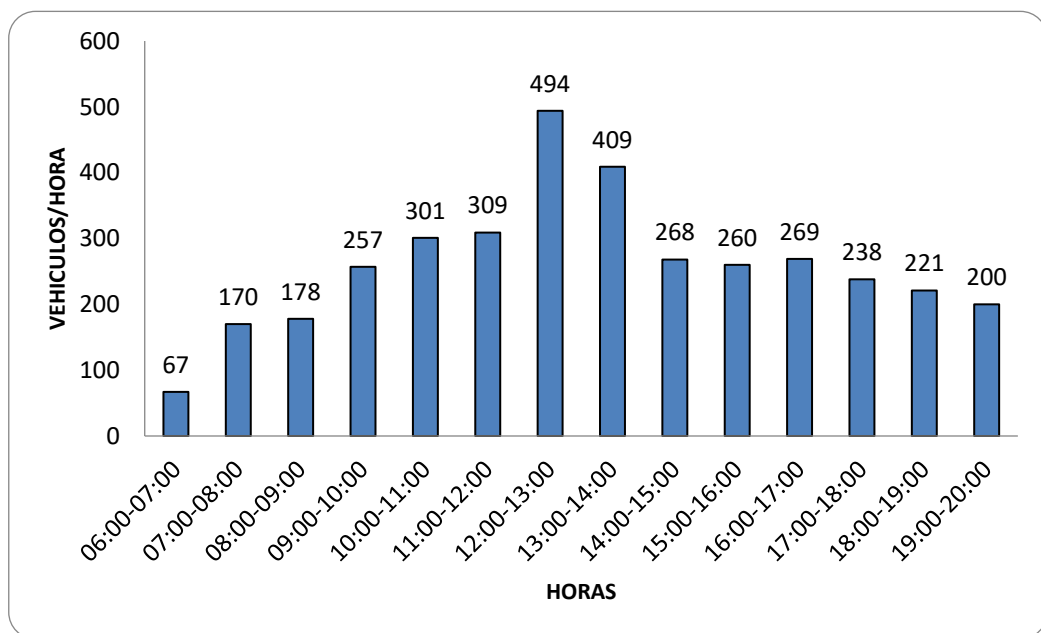
La Tabla 15 analiza el tránsito en la intersección Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca, mostrando que todos los accesos presentan un nivel de servicio A, reflejando condiciones de tráfico fluidas con demoras promedio entre 7.3 y 10 segundos. El Acceso 1 destaca por tener el FHMD más alto (0.96) en el sentido a la izquierda (O-E), con un flujo de 25 vehículos, mientras que el sentido directo (O-E) registra el mayor flujo (31 vehículos) con un FHMD de 0.95. En el Acceso 2, los FHMD oscilan entre 0.89 y 0.92, con flujos moderados de 14 a 19 vehículos, y en el Acceso 3, los sentidos directo y a la derecha (S-N) presentan FHMD de

0.85 y 0.87 con flujos de 21 y 19 vehículos, respectivamente. Finalmente, en el Acceso 4, los FHMD son de 0.94 y 0.87 en los sentidos a la izquierda y directo (N-S), con flujos de 12 y 10 vehículos. Estos resultados evidencian un tránsito eficiente en todos los accesos, con buen desempeño incluso en los movimientos con menor flujo.

- **Flujo vehicular en el Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca (No semaforizada).**

Figura 32

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (No semaforizada) del Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca.



La figura 32 muestra la distribución horaria del tránsito vehicular y el Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca (sin semaforizar), destacando las variaciones del flujo vehicular a lo largo del día. El pico más alto ocurre entre las 13:00 y 14:00 horas, con un flujo

máximo de 494 vehículos por hora, seguido por un segundo valor elevado de 409 vehículos en el intervalo de 14:00 a 15:00 horas, indicando que el mediodía es el periodo de mayor congestión vehicular. El flujo vehicular más bajo se registra entre las 4:00 y 10:00 horas, con solo 67 vehículos por hora, reflejando la baja actividad durante las primeras horas del día. A partir de este horario, el tránsito aumenta progresivamente, superando los 300 vehículos por hora desde las 11:00 horas y manteniéndose relativamente alto hasta las 15:00 horas. Posteriormente, el flujo disminuye de manera gradual durante la tarde y noche, alcanzando 200 vehículos por hora en el último intervalo analizado (19:00-23:00 horas).

Tabla 16

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Jr. 27 de noviembre y Jr. Cajamarca

Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido a la derecha (N-S)	0.97	78	6.7	A
	Sentido directo (N-S)	0.94	51		
2	Sentido a la izquierda (E-O)	0.84	29	7.3	A
	Sentido directo (E-O)	0.88	59		

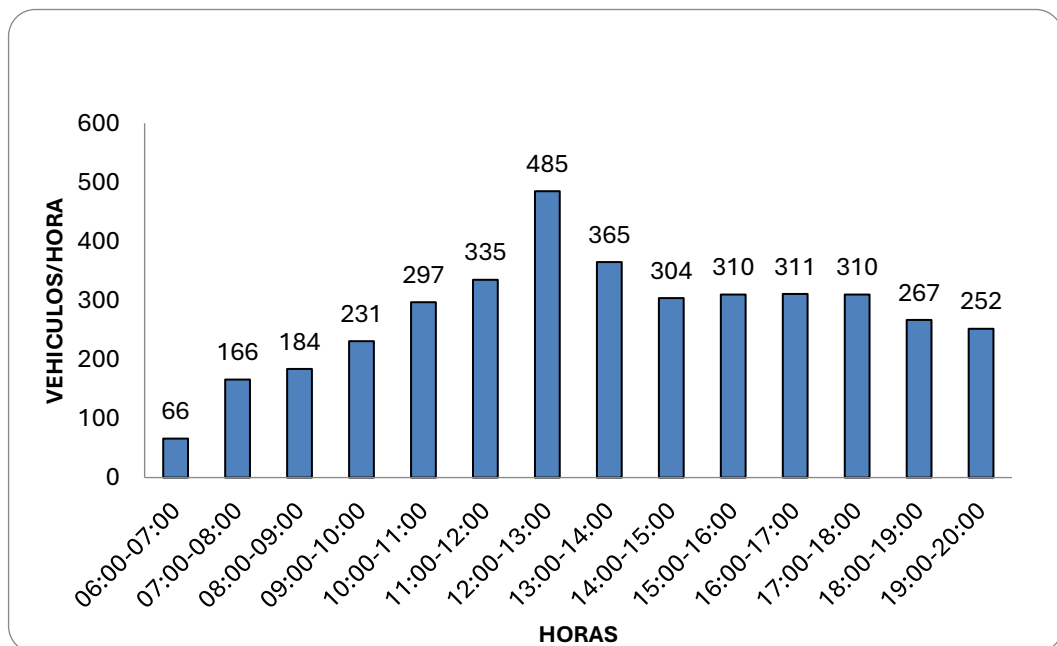
La Tabla 16 muestra que todos los accesos en la intersección Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca presentan un nivel de servicio A, indicando condiciones de tráfico fluidas y eficientes. En el Acceso 1, el sentido a la derecha (N-S) tiene el FHMD más alto (0.97) con un flujo de 78 vehículos y una demora promedio de 6.7 segundos, mientras que el sentido directo (N-S) registra un FHMD de 0.94 con 51 vehículos. En el Acceso 2, el sentido a la izquierda (E-O)

tiene un FHMD de 0.84, un flujo de 29 vehículos y una demora promedio de 7.3 segundos, mientras que el sentido directo (E-O) muestra un FHMD de 0.88 con 59 vehículos y una demora de 7 segundos. Estos resultados evidencian una adecuada gestión vehicular, destacando el Acceso 1 en sentido a la derecha (N-S) como el más eficiente.

- **Flujo vehicular en el Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín (No semaforizada).**

Figura 33

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (No semaforizada) del Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín.



La figura 33 muestra la distribución horaria del tránsito vehicular y el Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (no semaforizada) del Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín, destacando las variaciones en el flujo vehicular durante el día. El pico máximo de tráfico se registra entre las 13:00 y 14:00 horas,

con un flujo de 485 vehículos por hora, lo que lo convierte en el periodo de mayor demanda, seguido por las 12:00 a 13:00 horas, con 365 vehículos por hora.

Las horas con menor flujo vehicular ocurren en la mañana temprano, particularmente entre las 4:00 y 10:00 horas, con solo 66 vehículos por hora, aumentando gradualmente a partir de ese momento. Durante la tarde, el flujo vehicular se estabiliza entre 300 y 365 vehículos por hora, y hacia la noche descende de manera gradual, cerrando con 252 vehículos por hora entre las 19:00 y 23:00 horas.

Tabla 17

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido a la izquierda (O-E)	0.94	15	7.2	A
	Sentido directo (O-E)	0.91	20		
2	Sentido directo (S-N)	0.96	127	6.7	A
	Sentido a la derecha (S-N)	0.98	35		

La Tabla 17 muestra que todos los accesos en la intersección Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín presentan un nivel de servicio A, indicando condiciones de tráfico fluidas y eficientes. En el Acceso 1, el sentido a la izquierda (O-E) tiene un FHMD de 0.94 con un flujo de 15 vehículos y una demora promedio de 7.2 segundos, mientras que el sentido directo (O-E) registra un FHMD de 0.91 con 20 vehículos. En el Acceso 2, el sentido directo (S-N) presenta el mayor flujo vehicular (127 vehículos) con un FHMD de 0.96 y una demora de 6.7 segundos,

mientras que el sentido a la derecha (S-N) destaca con el FHMD más alto (0.98) y una demora promedio de 5 segundos. Estos resultados evidencian una gestión eficiente del tránsito, con un desempeño sobresaliente en el Acceso 2.

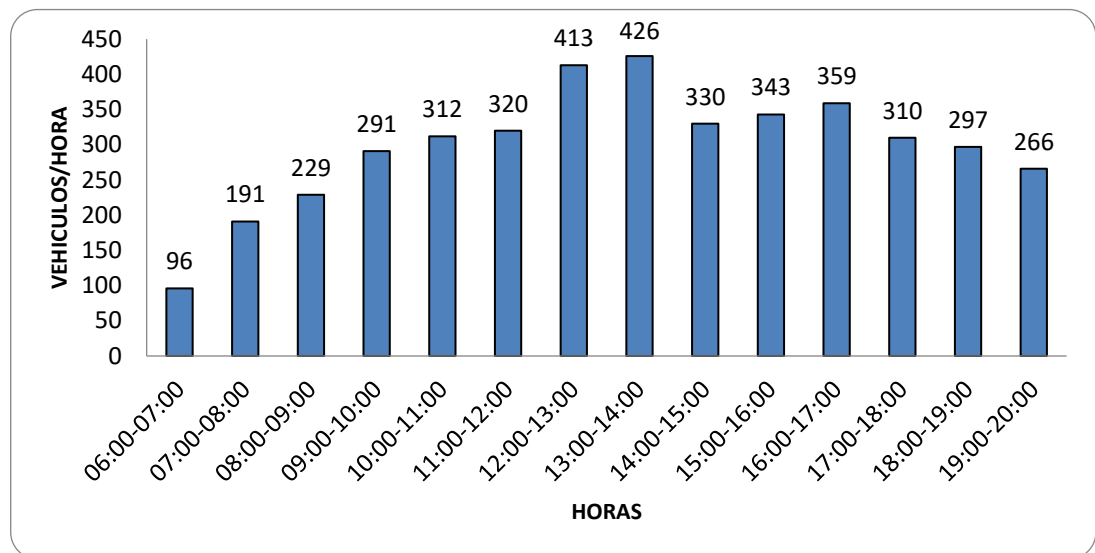
- **Flujo vehicular en el Jr. Mariscal Catilla y Jr. Cajamarca (No semaforizada).**

Figura 34

Distribución Horaria del Tránsito Vehicular y Factor de Máxima Demanda

(FHMD) en la intersección (No semaforizada) del Jr. Mariscal Castilla y Jr.

Cajamarca.



La figura 34 muestra la distribución horaria del tránsito vehicular y el Factor de Máxima Demanda (FHMD) en la intersección (no semaforizada) del Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca. El pico máximo de tráfico se registra entre las 13:00 y 14:00 horas, con 426 vehículos por hora, seguido por un flujo elevado entre las 12:00 y 13:00 horas, con 413 vehículos por hora. Estas horas representan el periodo de mayor congestión vehicular, posiblemente asociado a actividades laborales, escolares o comerciales. El flujo vehicular más bajo se observa entre las

4:00 y 9:00 horas, con 96 vehículos, aumentando progresivamente durante la mañana. A partir de las 10:00 horas, el tránsito supera los 300 vehículos por hora, manteniéndose alto hasta las 17:00 horas. Posteriormente, se registra una disminución gradual, cerrando con 266 vehículos en el intervalo de 19:00 a 24:00 horas.

Tabla 18

Movimiento por Cada acceso, Factores Horarios de Máxima Demanda, Flujo vehicular, Demora y Nivel de Servicio en la Intersección Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín.

Accesos	Movimiento en los accesos	FHMD	Qmov	Demora promedio (seg)	Nivel de servicio
1	Sentido directo (N-S)	0.79	02	6.8	A
	Sentido a la derecha (N-S)	0.25	00		
2	Sentido directo (E-O)	0.89	93	7.3	A
	Sentido a la izquierda (E-O)	0.96	84		

La tabla 18 muestra que todos los accesos en la intersección Jr. coronel Becerra y Jr. San Martín presentan un nivel de servicio A, indicando condiciones de tráfico fluido. En el Acceso 1, el sentido directo (N-S) tiene un FHMD de 0.79, con un flujo bajo de 2 vehículos y una demora promedio de 6.8 segundos, mientras que el sentido a la derecha (N-S) presenta un FHMD de 0.25 con nula actividad vehicular. En el Acceso 2, el sentido directo (E-O) registra el mayor flujo (93 vehículos) con un FHMD de 0.89 y una demora de 7.3 segundos, mientras que el sentido a la izquierda (E-O) destaca con un FHMD de 0.96, un flujo de 84 vehículos y una demora similar. Estos resultados evidencian un buen desempeño

en todos los accesos, destacando el Acceso 2 por manejar los mayores volúmenes de tránsito.

- **Resumen de resultados extraídos por el software SYCHRO**

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los resultados extraídos del software SYCHRO, de acuerdo con el manual HCM 2010 realizado para cada intersección, por lo tanto, se tienen las siguientes demoras y niveles de servicio

Tabla 19

Resumen del Nivel de Servicio y Demoras por cada intersección Semaforizada y no Semaforizada.

MODELACION DE RESULTADOS (NDS)		SYNCHRO (METODO DETERMINISTICO)	
NODO	INTERSECCION	DEMORAS (seg)	NIVEL DE SERVICIO
1	Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo (s)	16.0	B
2	Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (s)	18.2	B
3	Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca (ns)	33.9	C
4	Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de agosto (s)	27.7	C
5	Jr. 27 de Noviembre - Jr. Cajamarca (ns)	14.0	B
6	Jr. San Martin - Jr. Coronel Becerra (ns)	14.0	B
7	Jr. 27 de Noviembre - Jr. 30 de Agosto (s)	19.5	B
8	Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca (ns)	14.1	B

Nota: SYNCHRO

Como se puede observar en la tabla 19, en las intersecciones 3 (no semaforizada) y 4 (semaforizada) tienen el nivel de servicio C, que según la tabla ocurre una coordinación regular y/o ciclos largos, los ciclos en forma individual empiezan a fallar. El resto de las intersecciones 1 (semaforizada), 2 (semaforizada), 5 (no semaforizada), 6 (no semaforizada), 7 (semaforizada) y 8 (no semaforizada) se encuentran en un nivel de servicio B que según la tabla son niveles de servicio aceptables.

Además, obtuvimos los valores V/C de las intersecciones semaforizadas en la siguiente tabla 20:

Tabla 20

Resultados de Modelación: Relación Volumen/Capacidad (V/C) en Intersecciones Semaforizadas.

MODELACION RESULTADOS (V/C)		
NODO	INTERSECCION	V/C
1	Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo (s)	0.06
2	Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (s)	0.07
4	Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto (s)	0.25
7	Jr. 27 de Noviembre - Jr. 30 de Agosto (s)	0.14

La Tabla 20 muestra los resultados de la modelación de la relación Volumen/Capacidad (V/C) en intersecciones semaforizadas, indicando niveles de servicio que fluctúan entre B y C , según el método determinístico del HCM 2010 aplicado con el software SYNCHRO. Estos valores reflejan que las intersecciones están funcionando dentro de rangos aceptables, aunque con posibilidades de optimización. Las intersecciones con menores valores de V/C, como Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo (0.06) y Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (0.07) , presentan tráfico muy fluido con baja utilización de su capacidad. Por otro lado, intersecciones como Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto (0.25) y Jr. 27 de Noviembre - Jr. 30 de Agosto (0.14) muestran una mayor ocupación, aunque aún por debajo del límite crítico. Este análisis permite identificar oportunidades para evaluar proyectos que optimizan el flujo vehicular y planificar mejoras en las intersecciones más utilizadas.

4.1.3. *Tiempos de demora y capacidad vehicular*

Según el objetivo 3 que es analizar cómo los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota los resultados son los siguientes:

Tabla 21

Relación entre Tiempos de Demora y Capacidad Vehicular en Intersecciones Semaforizadas y No Semaforizadas del Cercado de Chota, 2024

INTERSECCION	DEMORAS (seg)	Capacidad Vehicular
Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo (s)	16	1 450
Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (s)	18.2	2 457
Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca (ns)	33.9	4 027
Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de agosto (s)	27.7	2 058
Jr. 27 de Noviembre - Jr. Cajamarca (ns)	14	1 378
Jr. San Martin - Jr. Coronel Becerra (ns)	14	1 499
Jr. 27 de Noviembre - Jr. 30 de Agosto (s)	19.5	1 692
Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca (ns)	14.1	831

La tabla 21 refleja cómo los tiempos de demora afectan la capacidad vehicular teórica máxima de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas en el cercado de Chota. En las intersecciones semaforizadas, los tiempos de demora son mayores debido a los ciclos de semáforo, lo que impacta la capacidad vehicular. Por ejemplo, en la intersección Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto, la demora de 27.7 segundos reduce la capacidad a 2058 vehículos/hora, mientras que en Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca, con una menor demora de 18.2 segundos, la capacidad alcanza 2457 vehículos/hora, destacándose como una de

las más eficientes. Por otro lado, las intersecciones no semaforizadas presentan menores demoras, como en Jr. San Martín - Jr. Coronel Becerra y Jr. 27 de Noviembre - Jr. Cajamarca, ambas con 14 segundos de demora y capacidades teóricas de 1499 y 1378 vehículos/hora, respectivamente. Sin embargo, la intersección Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca, a pesar de una demora elevada de 33.9 segundos, tiene la mayor capacidad entre las no semaforizadas, con 4027 vehículos/hora, posiblemente debido a su diseño que permite un flujo más constante. En contraste, la intersección Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca muestra la menor capacidad teórica (831 vehículos/hora) con una demora de 14.1 segundos, lo que podría estar relacionado con limitaciones geométricas o menor demanda vehicular. Este análisis confirma que los tiempos de demora tienen impacto significativo en la capacidad vehicular, siendo importante optimizar los ciclos semafóricos y aplicar estrategias de regulación en las intersecciones no semaforizadas para mejorar el flujo vehicular en el cercado de Chota.

4.2. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la evaluación de las características del flujo vehicular en las intersecciones del cercado de Chota reflejan cómo las condiciones geométricas, operativas y de mantenimiento influyen significativamente en el desempeño vial. Las intersecciones semaforizadas, a pesar de contar con anchos de calzada más amplios, se ven limitadas por la falta de bermas centrales y el estado regular de las vías, afectando su capacidad en momentos de alta demanda. Por otro lado, las intersecciones no semaforizadas presentan un flujo más constante debido a la ausencia de semáforos, pero las calzadas estrechas y la falta de señalización clara generan problemas en condiciones de mayor tráfico. Estas limitaciones son consistentes con los hallazgos de Gómez & Delgado (2022),

quienes identificaron que las condiciones geométricas y de flujo pueden generar mayores tiempos de espera en intersecciones urbanas, como en el caso de la intersección analizada en Portoviejo, donde las condiciones limitadas de circulación requirieron medidas específicas para mitigar el impacto en el flujo vehicular

Los resultados obtenidos en el cercado de Chota reflejan niveles de servicio predominantemente B, con demoras moderadas entre 14 y 19.5 segundos, y en algunos casos C, con demoras de hasta 33.9 segundos. En comparación con los estudios de Espinoza & Rojas (2023) y Panduro (2022), que reportaron niveles críticos D, E y F en intersecciones con demoras superiores a 35 segundos, las condiciones en Chota resultan más favorables, probablemente debido a una menor densidad vehicular y menor complejidad en sus dinámicas de tránsito. Asimismo, el análisis de Palomeque & Pezo (2022), quienes identificaron niveles de servicio variados (A, C y F) en las intersecciones de Puerto Inca, sitúa a Chota en un rango intermedio en términos de desempeño vial. Por otro lado, los hallazgos de Panduro (2022), que documentaron intersecciones con demoras críticas de hasta 98 segundos por vehículo y niveles de servicio F, resaltan las diferencias significativas entre contextos urbanos con alta congestión vehicular y aquellos como Chota, donde las condiciones actuales de tránsito son más manejables, aunque no exentas de áreas de mejora.

Los resultados obtenidos en las intersecciones del cercado de Chota muestran que existe una relación directa entre el nivel de servicio y la capacidad vehicular, influenciada por los tiempos de demora. Intersecciones con menores demoras, como el Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo (16 segundos) y el Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (18.2 segundos), alcanzan capacidades

de 1450 y 2457 vehículos/hora, respectivamente, lo que indica un flujo más eficiente. En contraste, intersecciones con mayores demoras, como el Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca (33.9 segundos), presentan capacidades más altas (4027 vehículos/hora), posiblemente debido a diseños geométricos que favorecen un flujo continuo a pesar del tiempo de espera. Estas variaciones destacan cómo las características físicas y operativas influyen en la relación entre capacidad y nivel de servicio. Comparado con el estudio de López (2019), en el que se reportó que la capacidad del tramo evaluado en la Avenida Universitaria era suficiente para la demanda vehicular actual, pero con congestiones significativas en horas pico, se observa un paralelismo en Chota. Aunque algunas intersecciones, como el Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de agosto, con una demora de 27.7 segundos y una capacidad de 2058 vehículos/hora, mantienen un flujo razonable, el aumento de la demanda podría derivar en situaciones similares a las descritas por López, donde el crecimiento vehicular y la falta de mejoras en la infraestructura resultan en deterioro progresivo de las condiciones viales.

4.3. Contrastación de hipótesis

Se ha realizado la contrastación de hipótesis en el programa SPSS.

A. Prueba de normalidad

Tabla 22

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

	Estadístico	Gl	Sig.
Nivel se servicio	0.805	8	0.032
Capacidad Vehicular	0.857	8	0.113

Nota: Obtenido del Spss Versión 26

H₀: Existe distribución normal

H_a: No existe distribución normal

Decisión:

$P > 0.05$ se acepta hipótesis nula

Como se observa que el valor de significancia P de la variable Capacidad Vehicular es mayor a 0.05 entonces se infiere que hay una distribución normal, es por ello, que la prueba empleada para comprobar la hipótesis fue la prueba paramétrica de Rho Pearson.

B. Comprobación de hipótesis general

H_0 : El nivel de servicio no influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación ≤ 0.80).

H_1 : El nivel de servicio influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación > 0.80).

Tabla 23

Relación entre el nivel de servicio y la Capacidad Vehicular

		Demoras	Capacidad Vehicular
Rho de Pearson	Nivel de servicio	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.868
			.
		N	0.005
	Capacidad Vehicular	Coeficiente de correlación	8
		Sig. (bilateral)	348
			0.868**
			1.000
			0.005
			.
		N	8
			348

Nota: Obtenido del Spss Versión 26

Decisión

Hipótesis nula

Se rechaza, ya que el coeficiente de correlación r es mayor a 0.80 el cual es el ratio establecido.

Hipótesis alternativa

Se acepta, lo que confirma que el nivel de servicio influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El análisis del nivel de servicio y la capacidad vehicular en las ocho intersecciones con mayor demanda, tanto semaforizadas como no semaforizadas, del cercado de la ciudad de Chota durante el año 2024, evidenció que, la mayoría de intersecciones presentan niveles de servicio aceptables (A y B) y capacidades vehiculares entre 831 y 4 027 veh/h; además, la prueba estadística de Pearson mostró correlación significativa ($r = 0.868$; $p = 0.005$), confirmando que el nivel de servicio influye directamente en la capacidad vehicular. Siendo las conclusiones específicas:

- 1) Las características del flujo vehicular en las intersecciones semaforizadas del cercado de Chota fueron: anchos de calzada entre 4.2 m y 7.9 m, con vías de uno o dos carriles y ausencia de berma central; donde la intersección con mayor dimensión fue Jr. Ponciano Vigil – Av. Inca Garcilaso (5.3 m y 7.9 m). En cuanto a las intersecciones no semaforizadas, los anchos varían entre 3.9 m y 7.5 m, también con predominancia de calzadas simples sin berma. Todas las vías presentan superficie de rodadura asfáltica y estado de transitabilidad regular.
- 2) El nivel de servicio (NDS) en ocho intersecciones del cercado de Chota aplicando el HCM 2010 mediante el software SYNCHRO 10, determinó que, seis de ellas presentan nivel de servicio B, con demoras promedio entre 14.0 y 19.5 segundos, lo que refleja condiciones de tránsito aceptables y eficientes. Las dos intersecciones restantes, una semaforizada (Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto) y una no semaforizada (Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca),

alcanzaron nivel de servicio C, con demoras de 27.7 y 33.9 segundos, indicando congestión moderada y ciclos viales menos coordinados. Además, en las intersecciones semaforizadas, la relación Volumen/Capacidad (V/C) fue baja, oscilando entre 0.06 y 0.25, evidenciando que, aunque el flujo vehicular aumenta en horas pico (hasta 494 vehículos/hora), las vías aún operan por debajo de su capacidad límite.

- 3) Los tiempos de demora influyen significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones del cercado de Chota. Las intersecciones con menor demora presentan mayor capacidad teórica de flujo, como se observa en Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca (18.2 s, 2 457 veh/h) y Jr. San Martín - Jr. Coronel Becerra (14 s, 1 499 veh/h); no obstante, se identificaron excepciones como la intersección no semaforizada de Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca, que, a pesar de una alta demora (33.9 s), alcanzó la mayor capacidad estimada (4 027 veh/h), atribuida a las condiciones geométricas favorables. En contraste, la intersección con menor capacidad fue Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca (14.1 s, 831 veh/h), lo cual se debe a la baja demanda. Las intersecciones semaforizadas, en promedio, presentaron demoras mayores (hasta 27.7 s) y capacidades más moderadas, destacando la necesidad de optimizar sus ciclos semafóricos.

5.2. Recomendaciones y/o sugerencias

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Chota elaborar un Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible, este plan constituye un instrumento técnico de planificación que orienta las acciones destinadas a promover una movilidad segura, eficiente, accesible y ambientalmente sostenible, mediante la gestión integral del tránsito, la priorización del transporte público y la

optimización de la infraestructura vial existente. En este sentido, se plantea la implementación de un sistema de señalización vial, que contemple tanto señales verticales: de reglamentación, prevención e información; como señales horizontales: demarcaciones, pasos peatonales, líneas de detención y flechas direccionales. Con el propósito de ordenar el flujo vehicular, reforzar la seguridad vial y facilitar la convivencia entre peatones y conductores. Asimismo, se sugiere evaluar la incorporación de tecnologías de control semafórico coordinado o inteligente en las intersecciones con mayor flujo vehicular, con el fin de optimizar los tiempos de desplazamiento y reducir los niveles de congestión. Estas acciones, alineadas con los objetivos estratégicos del Plan maestro de movilidad urbana sostenible, permitirán fortalecer la gestión del tránsito urbano en Chota y avanzar hacia un modelo de movilidad urbana sostenible, que priorice la seguridad, la eficiencia y la calidad de vida de los ciudadanos.

Se sugiere optimizar la coordinación semafórica y el diseño operativo en intersecciones con nivel de servicio C, como Pje. Santa Rosa - Jr. 30 de Agosto y Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca, mediante ajustes en los ciclos viales, instalación de sensores de flujo o semáforos inteligentes, especialmente en horarios de alta demanda.

Se recomienda implementar estrategias que reduzcan los tiempos de demora en las intersecciones con menor eficiencia operativa, como rediseño geométrico, ampliación de carriles de giro, señalización avanzada o control de acceso, priorizando puntos como Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca, que presentan baja capacidad pese a su bajo tiempo de espera.

Para futuras investigaciones, se sugiere incluir variables complementarias no consideradas en el presente estudio, como la influencia del tránsito peatonal,

las variaciones horarias del flujo vehicular y el impacto de las condiciones climáticas. La incorporación de estos factores permitiría un análisis más completo y preciso del comportamiento del tránsito en el cercado de la ciudad de Chota.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS

- Abdurakhmanov, R. (2022). Determination of traffic congestion and delay of traffic flow at controlled intersections. *The American Journal of Engineering and Technology*, 4(10), 4-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.37547/tajet/Volume04Issue10-02>
- Aguilar-Barrojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Asaithambi, G. (2022). Capacity analysis of uncontrolled intersections with and without pedestrian cross flow in mixed traffic conditions. *Transportation in developing economies*, 8(2), 20-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40890-022-00159-2>
- Ashhad, T. Z., Cabrera, F. F., & Roa, O. B. (2020). Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador. *Gaceta Técnica*, 21(2), 4-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21905.04960>
- Bañon, L., & Bevia, J. F. (2000). *Manual de carreteras, vol. 1*. Ortiz e Hijos, Contrastista de Obras, S.A. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10045/1788>
- Bayona, B., & Márquez, T. (2015). *La congestión vehicular en la ciudad de Piura*. Universidad Nacional de Piura. <https://unp.edu.pe/libros/librolacongestionvehicular.pdf>
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación. Clasificación de los tipos de estudio*. Editorial Shalom. <https://doi.org/ISBN 978-959-212-783-7>
- Biswal, M. K. (2022). *Analysis of Pedestrian Level of Service and Capacity at Various Transportation Facilities*. [Doctoral dissertation, National Institute of Technology]. <http://ethesis.nitrkl.ac.in/10422/>
- Bonett, P., & Yatto, E. H. (2017). *Análisis de la capacidad vial y nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas: Av. 28 de Julio- 3er paradero de Ttio, Av. la Cultura -Manuel Prado, prolongación Av. la Cultura - Universidad Andina del Cusco; en comparación con una intersección*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Andina del Cusco]. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/987>

- Bull, A. (2003). *Congestión de tránsito. El problema y cómo enfrentarlo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://doi.org/https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/S0301049_es.pdf
- Burbano, G., & Quishpe, W. (2023). *Análisis del tráfico vehicular mediante niveles de servicio y proponer solución al congestionamiento de la intersección de las calles Eloy Vazquez Cevallos y Miguel Jijón*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/66984/1/BMAT-V%20174-2023-Ing.%20CIVIL%20-%20BURBANO%20PUERTAS%20GIUSEPPE%20VALENTINO%20%e2%80%93%20QUISHPE%20UMAJINGA%20WILLIAN%20ISAIAS.pdf>
- Cal y Mayor, R. (1999). *Ingeniería de tránsito*. Marcombo.
- Cal, R., & Cárdenas, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones 8a ed.* Alfaomega Grupo Editor. https://doi.org/https://www.academia.edu/en/49278632/Ingenieria_de_Transito_Fundamentos_y_Aplicaciones
- Cal, R., & Cárdenas, J. (2018). *Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones, 9na edición*. Alfaomega.
- Chehri, A., Sharma, T., Debaque, B., Duclos, N., & Fortier, P. (2022). Transport systems for smarter cities, a practical case applied to traffic management in the city of Montreal. *Sustainability in energy and buildings 2021*, 263(1), 255-266. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-16-6269-0_22
- Deng, X., Wang, L., Gui, J., Jiang, P., Chen, X., Zeng, F., & Wan, S. (2023). A review of 6G autonomous intelligent transportation systems: Mechanisms, applications and challenges. *Journal of Systems Architecture*, 142(1), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2023.102929>
- Díaz, L. F. (2009). *Análisis vial de dos intersecciones sin semáforo en zona aledaña a Nuevo Terrapuerto de Piura*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de Piura]. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1349/ICI_173.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espinoza, L. F., & Rojas, D. A. (2023). *Evaluación del flujo vehicular para determinar el nivel de servicio en la Av. Jorge Basadre Grohmann, distrito de Alto de la*

- Alianza* - 2022. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna].
<http://hdl.handle.net/20.500.12969/2716>
- Fernández, R., & Dextre, J. C. (2011). *Elementos de la teoría del tráfico vehicular*. Fondo Editorial Pontifica Universidad Católica del Perú.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18800/9789972429538>
- Gallegos, R. (2005). *Efecto de la regularidad del pavimento en la Capacidad Vial de las carreteras multicarriles*. (Disertación doctoral no publicada). Universidad de las Villas de Cuba.
- Gao, Y., Qu, Z., Song, X., & Yun, Z. (2022). Modeling of urban road network traffic carrying capacity based on equivalent traffic flow. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 115(1), 1-10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.simpat.2021.102462>
- Goicochea, E. P. (2019). *Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular en la intersección semaforizada de la avenida vía de evitamiento norte y el jirón Manuel Seoane, aplicando la metodología del HCM 2010 – Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Univesidad Nacional de Cajamarca].
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/3053>
- Gómez, J., & Delgado, D. (2022). El congestionamiento vehicular, análisis y propuesta de solución: intersección semaforizada entre avenidas américa y reales tamarindos, Portoviejo, Ecuador. *Revista Investigación y Desarrollo*, 16, 173-202. <https://doi.org/https://doi.org/10.31243/id.v16.2022.1732>
- Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. Efaind. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf
- HCM. (2010). *Transportation Research Board*. Washington DC: Highway Capacity Manual (HCM). <https://www.trb.org/Main/Blurbs/164718.aspx>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta · Parte 1. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill Education.
<https://doi.org/https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Izquierdo, C. J., Zambrano, K. J., & García, J. (2023). Análisis y evaluación del tránsito en la Avenida Reales Tamarindos y Avenida Pablo Zamora, Portoviejo-Manabí. *Polo del Conocimiento*, 8(5), 589-604. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i5.5582>

- Jerez, Á. G., & Morales, O. E. (2015). *Análisis del nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en la ciudad de Azogues*. [Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeñero Mecánico Automotriz, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7704/1/UPS-CT004571.pdf>
- Lämmer, S., & Helbing, D. (2008). Self-control of traffic lights and vehicle flows in urban road networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008(04), 1-10. <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/04/P04019>
- Lee, H., Moolchandani, K. A., & Arneson, H. (2022). Demand capacity balancing at vertiports for initial strategic conflict management of urban air mobility operations. *IEEE/AIAA 41st Digital Avionics Systems Conference (DASC)*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.1109/DASC55683.2022.9925753>
- Llanos, J. M. (2018). *Análisis del nivel de servicio de las intersecciones semaforizadas con mayor afluencia de la Av. Hoyos Rubio*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1832>
- López, J. (2019). *Diagnóstico de Capacidad y Nivel de Servicio de la Avenida Universitaria en la Ciudad de Jipijapa*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1681/1/UNESUM-ECUADOR-ING.CIVIL-2019-13.pdf>
- Mayorano, F., D'Amato, J. P., Rubiales, A., & Lotito, P. (2008). *Prototipo de simulador de tráfico vehicular*. X Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20573>
- Morales, H. A. (2006). *Ingeniería vial I*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- MPCH. (2018). *Plan de desarrollo urbano PDU Chota 2017-2027*. Municipalidad Provincial de Chota (MPCH).
- MTC. (2018). *Manual de carreteras Diseño geométrico DG-2018*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- Osores, V. O. (2016). *Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla – Julio Sumar El Tambo, 2015*. [Tesis de grado para optar el título de ingeniero civil, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/1182>
- Palomeque, L., & Pezo, A. (2022). *Estudio de movilidad vial en la parroquia Las Mercedes sector puerto Inca del Cantón Naranjasl, provincia del Guayas*. [Tesis

- de pregrado, Universidad de Guayaquil].
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/65756/1/BMAT-V%20171-2022-Ing.%20CIVIL%20-%20PALOMEQUE%20RAMIREZ%20LUIS%20ENRIQUE%20%e2%80%93%20%20PEZO%20ANASTACIO%20ANTHONY%20LEONEL.pdf>
- Pandey, A., & Biswas, S. (2022(a)). Assessment of Level of Service on urban roads: a revisit to past studies 2022. *Advances in Transportation Studies*, 57(1), 49-70.
- Panduro, C. C. (2022). *Evaluación de la congestión vehicular en un tramo del Jr. Ancash entre la Av. Plácido Jiménez y el óvalo La Paz, aplicando la metodología HCM 2010*. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú].
<https://hdl.handle.net/20.500.12867/6255>
- Pinochet, T. I. (2012). *Análisis de modelos de capacidad y demora en intersecciones prioritarias*. [Tesis para optar el grado de magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile].
<https://www.proquest.com/openview/6009149b6887a8054fe5a8186fa5a4d6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y>
- Posligua, B., Pico, F., & Garcia, J. (2022). Análisis y evaluación del tránsito entre las avenidas América y Ejército, avenues, Portoviejo-Manabí. *Polo del conocimiento*, 7(3), 966-980.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8399857>
- Quintero, J. R., & Prieto, L. F. (2015). Sistemas inteligentes de transporte y nuevas tecnologías en el control y administración del transporte. *Puente. Revista Científica*, 1(1), 53-62.
<https://doi.org/https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/7281/SISTEMAS%20INTELIGENTES%20DE%20TRANSPORTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Radelat, G. (2003). *Principios de ingeniería de tránsito*. Institute of Transportation Engineers.
- Ramos, M. U. (2019). *Evaluación de la capacidad vehicular y niveles de servicio en intersecciones semaforizadas del corredor vial prolongación Av. de la Cultura en el distrito de San Sebastian y propuesta de solución*. [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco]. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/3111>
- Rojas, E. (2019). *Análisis de la capacidad y niveles de servicio de la Avenida Mario Urteaga, tramo: Jr. Dos de Mayo hasta el óvalo El Inca; según la metodología*

- HCM 2010, Cajamarca 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].
<https://hdl.handle.net/11537/21885>
- Romero, M. W. (2018). *Análisis del nivel de servicio vehicular y modelamiento en el software Synchro Traffic 8.0. Del jr. Silva Santisteban de la ciudad de Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://hdl.handle.net/20.500.14074/2627>
- Soler, E., Campos, S., & 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*, 11(3), 248-270.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14914>
- Vera, J., Loor, J., Ortiz, E., & Delgado, D. (2021). Análisis del nivel de servicio en la intersección de las avenidas Manabí y América, Portoviejo, Ecuador. *Revista RIEMAT*, 6(2), 1-14.
<https://doi.org/https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/4287/4109>
- Wu, Y., Lu, J., Chen, H., & Yang, H. (2015). Development of an optimization traffic signal cycle length model for signalized intersections in China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1-10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2015/954295>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

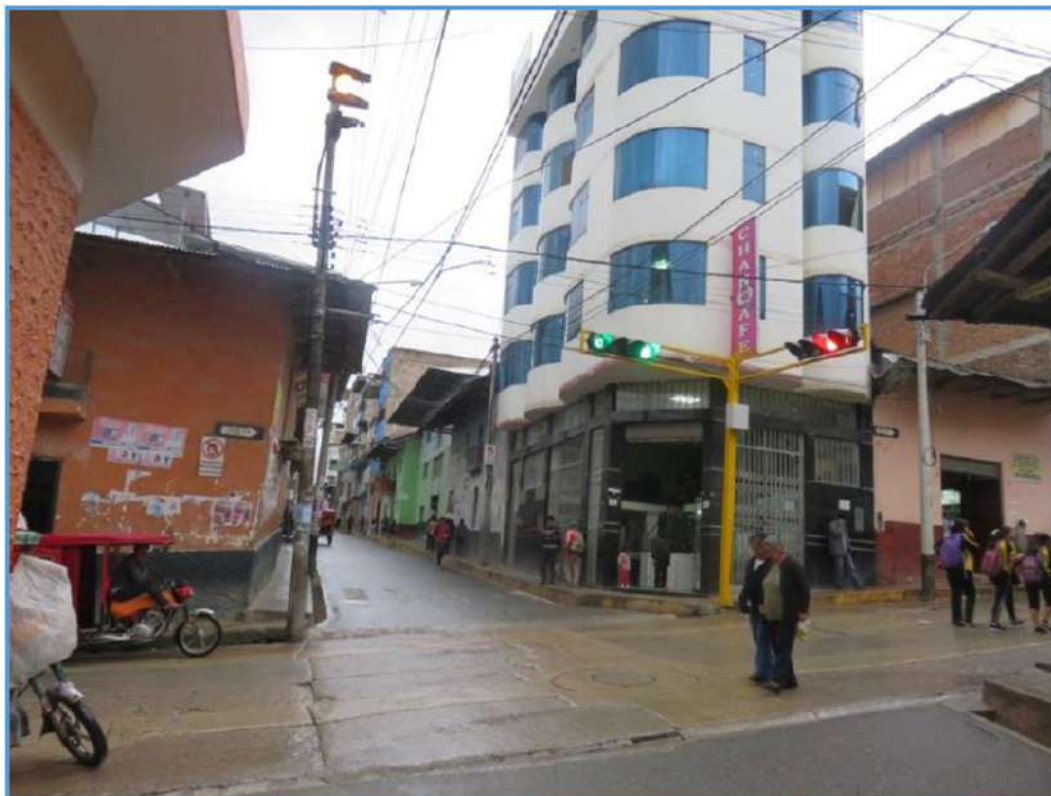
Título del Proyecto: Análisis del servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024

Tesista(s): Jhesler Cieza Edquen

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítem
¿Cómo el nivel de servicio influye en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024?	Objetivo general Analizar el nivel de servicio y capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota, 2024 Objetivos específicos Identificar las características del flujo vehicular en cada intersección semaforizada y no semaforizada del cercado de la ciudad de Chota, 2024. Determinar el nivel de servicio en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de acuerdo a las condiciones de tráfico, geometría y de ciclo vial/peatonal, de acuerdo al HCM 2010. Analizar cómo los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota.	Hipótesis General: Ho: El nivel de servicio no influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación ≤ 0.80). H1: El nivel de servicio influye significativamente en la capacidad vehicular de las intersecciones con mayor demanda en el cercado de Chota (Coeficiente de correlación > 0.80). Hipótesis específicas: - Las características del flujo vehicular en cada intersección semaforizada y no semaforizada del cercado de la ciudad de Chota están determinadas por la cantidad de vehículos que pasan, la forma del giro, el tiempo de espera, entre otras. - El nivel de servicio en las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas de acuerdo a las condiciones de tráfico, geometría y de ciclo vial/peatonal, de acuerdo al HCM 2010 es inestable (flujo E). - Los tiempos de demora influyen en la capacidad vehicular de intersecciones semaforizadas y no semaforizadas del cercado de la ciudad de Chota.	Variable independiente	Intersecciones semaforizadas	IMDA vehicular	Veh/día
					Semáforos	Nº
					Geometría de la intersección	...
					Duración de fase en verde	seg
					Duración de fase en rojo	seg
			Tipo de intersecciones	Intersecciones no semaforizadas	Ciclo del semáforo	seg
					IMDA vehicular	Veh/día
					Geometría de la intersección	...
					Tiempo de espera para cruzar peatones	seg
					Tiempo de espera para cruzar vehículos	seg
			Variable dependiente Nivel de servicio	Condiciones de tráfico	Vehículos pesados	%
					Vehículos livianos	%
					Número de peatones/hora	Nº/hora
					Estacionamiento	Nº
					Horas pico	Hora
					Tasa de flujo	%
					Módulo de saturación	%
				Condiciones geométricas	Tipo de arribo	...
					Nº de carriles	Nº
					Ancho de carril	m
					Pendiente	%
				Condiciones de ciclo vial	Ciclo del semáforo	Seg.
					Tiempo para cruzar peatones/vehículos	Seg.
					Giro a la derecha	Nº
					Giro a la izquierda	Nº
			Variable dependiente Capacidad vehicular	Capacidad y radio de flujo	Capacidad del grupo de carril	Veh/h
					Radio de flujo	Veh/h
				Tiempos de demora	Demora uniforme	s/veh
					Demora incremental	s/veh
					Demora por demanda residual	s/veh

Anexo B. Panel fotográfico

Fotografía 1. Intersección Semaforizada Jr. Inca Garcilaso y Ponciano Vigil, Chota



Fotografía 2. Intersección Semaforizada Jr. Inca Garcilaso y Ponciano Vigil, Chota



Fotografía 3. Intersección Semaforizada Jr. Anaximandro Vega y Jr. Gregorio Malca, Chota



Fotografía 4. Intersección No Semaforizada Pje. Santa Rosa y Jr. Gregorio Malca, Chota



Fotografía 5. Intersección Semaforizada Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de agosto, Chota



Fotografía 6. Intersección Semaforizada Jr. 27 de Noviembre y Jr. Cajamarca, Chota



Fotografía 7. Intersección Semaforizada Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca, Chota



Anexo C. Validación de instrumentos

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Celis Vega Luis Alberto
- 1.2. Grado académico del experto: Ingeniero Civil
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Jhesler Enrique Cieza Edquen
- 1.4. Título de la Investigación: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024
- 1.5. Nombre del instrumento: Aforo y clasificación vehicular

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables.					✓
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de conocimientos.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.					✓
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio.					✓
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.					✓
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores.					✓
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio.					✓
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información.					✓
SUB TOTAL						20
TOTAL						20

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 - 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11 - 16	Observado	No valido - Subsananar
	0 - 10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

LUGAR Y FECHA: Chota, 08 de Abril del 2024

Luis Alberto Celis Vega



INGENIERO CIVIL
CIP: N° 250198

FIRMA Y POST FIRMA DEL EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Vasquez Fernandez Octavio Napoleon
- 1.2. Grado académico del experto: Ingeniero Civil
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Jhesler Enrique Cleza Edquen
- 1.4. Título de la Investigación: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024
- 1.5. Nombre del instrumento: Aforo y clasificación vehicular

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables.					✓
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de conocimientos.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.					✓
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio.					✓
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.				✓	
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores.				✓	
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio.					✓
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información.					✓
SUB TOTAL					3	16
TOTAL						19

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 - 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11 - 16	Observado	No valido - Subsanar
	0 - 10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

LUGAR Y FECHA: Chota, 10 de Abril del 2024



Octavio D. Vasquez Fernández
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 171253

FIRMA Y POST FIRMA DEL EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Casco Torres Robert Smith
- 1.2. Grado académico del experto: Ingeniero Civil
- 1.3. Apellidos y nombres del investigador: Jhesler Enrique Cieza Edquen
- 1.4. Título de la Investigación: ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO Y CAPACIDAD VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CON MAYOR DEMANDA EN EL CERCADO DE CHOTA, 2024
- 1.5. Nombre del instrumento: Aforo y clasificación vehicular

II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Indicadores de evaluación del instrumento	Valoración cualitativa	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
	Valoración cuantitativa	0	0.5	1	1.5	2
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2. Objetividad	Permite recabar datos o conductas observables.					✓
3. Actualidad	Corresponde al estado actual de conocimientos.					✓
4. Organización	Existe una organización lógica.					✓
5. Suficiencia	Evalúa las dimensiones de la variable en cantidad y calidad.					✓
6. Intencionalidad	Adecuado para alcanzar los objetivos del estudio.					✓
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio.					✓
8. Coherencia	Con las variables, dimensiones e indicadores.				✓	
9. Metodología	Responde al método, tipo diseño y enfoque del estudio.					✓
10. Conveniencia	Permite un adecuado levantamiento de la información.					✓
SUB TOTAL					1.5	18
TOTAL						19.5

Criterios de evaluación	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
	17 - 20	Aprobado	Valido - Aplicar
	11 - 16	Observado	No valido - Subsanan
	0 - 10	Rechazado	No valido - Replantear

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

LUGAR Y FECHA: Chota, 12 de Abril del 2024


ROBERT SMITH CASCO TORRES
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 306844

FIRMA Y POST FIRMA DEL EXPERTO

Anexo D. Resultado obtenidos y formatos de recolección en campo

DATOS Y RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos: identificar las características del flujo vehicular en cada intersección. Los resultados para cada intersección semaforizada fueron tomando en cuenta de la siguiente manera



Intersección	Calzada		Ancho de Calzada (metros)	
	n - s	e - o	n - s	e - o
Jr. Ponciano Vigil - Av. inca Garcilazo	Jr. Ponciano Vigil	Av. inca Garcilazo	5.3	7.9
Jr. Anaximandro vega - Jr. Gregorio Malca	Jr. Anaximandro vega	Jr. Gregorio Malca	4.4	4.9
pje. santa rosa - jr. 30 de agosto	Pje. santa rosa	Jr. 30 de agosto	7.0	5.7
Jr. 27 de noviembre - jr. 30 de agosto	Jr. 27 de noviembre	Jr. 30 de agosto	4.2	5.9

Entre estas intersecciones ninguna cuenta con berma central. Además, su estado de transitabilidad es regular.

Los resultados para las intersecciones no semaforizadas fueron tomando en cuenta de la siguiente manera

Intersección	Calzada		Ancho De Calzada (Metros)	
	N - S	E - O	N - S	E - O
Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca	Pje. Santa Rosa	Jr. Gregorio Malca	7.5	4.9
Jr. 27 De noviembre - Jr. Cajamarca	Jr. 27 de noviembre	Jr. Cajamarca	4.3	3.9

De acuerdo con otro objetivo, para determinar la hora punta de cada intersección los resultados que obtuvimos fueron:

Intersección	Tipo De Intersección	Día Con Mayor Flujo	Intervalo De Hora Punta	Cantidad De Vehículos Que Transitan
Jr. Ponciano Vigil - Av. Inca Garcilazo	S	Martes	12:30 - 13:30	236
Jr. Anaximandro Vega - Jr. Gregorio Malca	S	Jueves	12:30 - 13:30	122
Pje. Santa Rosa - Jr. Gregorio Malca	ND	Martes	12:30 - 13:30	480
Pje. Santa Rosa - Jr. 30 De Agosto	S	Miércoles	12:30 - 13:30	435
Jr. 27 De Noviembre - Jr. Cajamarca	NS	Viernes	12:30 - 13:30	521
Jr. San Martin - Jr. Corone! Becerra	NS	Martes	12:30 - 13:30	467
Jr. 27 De Noviembre - Jr. 30 De Agosto	S	Lunes	12:30 - 13:30	380
Jr. Mariscal Castilla - Jr. Cajamarca	NS	Viernes	12:30 - 13:30	462

Anexo. Conteo vehicular de 24 horas

INTERSECCION: AV. INCA GARCILAZO - JR. PONCIANO VIGIL

APROXIMACION S-N:

JR. PONCIANO VIGIL

FECHA: 16/4/2024

DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13							
00:00 - 00:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:15 - 00:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:30 - 00:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:45 - 1:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:00 - 1:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:15 - 1:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:30 - 1:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:45 - 2:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:00 - 2:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:15 - 2:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:30 - 2:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:45 - 3:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:00 - 3:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:15 - 3:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:30 - 3:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:45 - 4:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:00 - 4:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:15 - 4:30	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:30 - 4:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:45 - 5:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0				
5:00 - 5:15	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0				
5:15 - 5:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	0		0	0	0		0	0	0				
5:30 - 5:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0				
5:45 - 6:00	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0				
6:00 - 6:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	2	0		0	0	0		0	0	0				
6:15 - 6:30	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	0		0	0	0		0	0	0				
6:30 - 6:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	0		0	0	0		0	0	0				
6:45 - 7:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	3	0		0	0	0		0	0	0				
7:00 - 7:15	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	5	0		0	0	0		0	0	0				
7:15 - 7:30	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	7	0		0	0	0		0	0	0				
7:30 - 7:45	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
7:45 - 8:00	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	11	0		0	0	0		0	0	0				
8:00 - 8:15	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
8:15 - 8:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
8:30 - 8:45	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	13	0		0	0	0		0	0	0				
8:45 - 9:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	0		0	0	0		0	0	0				
9:00 - 9:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
9:15 - 9:30	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	0		0	0	0		0	0	0				
9:30 - 9:45	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	15	0		0	0	0		0	0	0				
9:45 - 10:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
10:00 - 10:15	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	11	0		0	0	0		0	0	0				
10:15 - 10:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	0		0	0	0		0	0	0				
10:30 - 10:45	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	9	0		0	0	0		0	0	0				
10:45 - 11:00	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	18	0		0	0	0		0	0	0				
11:00 - 11:15	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	6	0		0	0	0		0	0	0				
11:15 - 11:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	0		0	0	0		0	0	0				
11:30 - 11:45	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	11	0		0	0	0		0	0	0				
11:45 - 12:00	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	0		0	0	0		0	0	0				
12:00 - 12:15	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	17	0		0	0	0		0	0	0				
12:15 - 12:30	0	3	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	29	0		0	0	0		0	0	0				
12:30 - 12:45	0	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0																		

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: AV. INCA GARCILAZO - JR. PONCIANO VIGIL

FECHA: 16/4/2024
DISTRITO: CHOTA

DIA : Martes

APROXIMACION O-E: AV. INCA GARCILAZO

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23				
00:00 - 00:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0				
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0				
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0				
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:00 - 1:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:15 - 2:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:00 - 4:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:30 - 4:45	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	1	0		0	0	0	0				
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0				
5:00 - 5:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	2	0		0	0	0	0				
5:15 - 5:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	1	0		0	0	0	0				
5:30 - 5:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0				
5:45 - 6:00	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	2	0		0	0	0	0				
6:00 - 6:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	4	0		0	0	0	0				
6:15 - 6:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		2	0	5	0		0	0	0	0				
6:30 - 6:45	1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	2	0		4	0	3	0		0	0	0	0				
6:45 - 7:00	1	0	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	0	3	0		0	0	0	0				
7:00 - 7:15	1	0	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		6	0	13	0		0	0	0	0				
7:15 - 7:30	1	0	3	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		10	0	22	0		0	0	0	0				
7:30 - 7:45	2	0	3	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		14	0	25	0		0	0	0	0				
7:45 - 8:00	1	0	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		12	0	22	0		0	0	0	0				
8:00 - 8:15	1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	1		12	0	15	0		0	0	0	0				
8:15 - 8:30	1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	2	0		9	0	12	0		0	0	0	0				
8:30 - 8:45	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		8	0	9	0		0	0	0	0				
8:45 - 9:00	0	0	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	0	16	0		0	0	0	0				
9:00 - 9:15	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		10	0	12	0		0	0	0	0				
9:15 - 9:30	1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	0	11	0		0	0	0	0				
9:30 - 9:45	2	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		12	0	8	0		0	0	0	0				
9:45 - 10:00	0	0	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		8	0	7	0		0	0	0	0				
10:00 - 10:15	0	0	3	0		0	0	0	0		0	0																															

DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23	20	21	22	23							
00:00 - 00:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
00:15 - 00:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
00:30 - 00:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
00:45 - 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1:00 - 1:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1:15 - 1:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1:30 - 1:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
1:45 - 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2:00 - 2:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2:15 - 2:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2:30 - 2:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
2:45 - 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3:00 - 3:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3:15 - 3:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3:30 - 3:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3:45 - 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4:00 - 4:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4:15 - 4:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4:30 - 4:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
4:45 - 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5:00 - 5:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5:15 - 5:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5:30 - 5:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5:45 - 6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6:00 - 6:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6:15 - 6:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6:30 - 6:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
6:45 - 7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
7:00 - 7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
7:15 - 7:30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
7:30 - 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
7:45 - 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
8:15 - 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
8:45 - 9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9:00 - 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9:15 - 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9:30 - 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9:45 - 10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10:00 - 10:15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10:15 - 10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10:30 - 10:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10:45 - 11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
11:00 - 11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															

CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL					BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33						
00:00 - 00:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:00 - 1:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:15 - 2:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:00 - 4:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:30 - 4:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
5:00 - 5:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0						
5:15 - 5:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	0	0						
5:30 - 5:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		3	0	0	0						
5:45 - 6:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	0	0						
6:00 - 6:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		5	0	0	0						
6:15 - 6:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		5	0	0	0						
6:30 - 6:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	0	0	0						
6:45 - 7:00	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	0	0	0						
7:00 - 7:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		13	0	0	0						
7:15 - 7:30	3	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		30	0	0	0						
7:30 - 7:45	3	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		22	0	0	0						
7:45 - 8:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		18	0	0	0						
8:00 - 8:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		15	0	0	0						
8:15 - 8:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		20	0	0	0						
8:30 - 8:45	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		14	0	0	0						
8:45 - 9:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		15	0	0	0						
9:00 - 9:15	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		12	0	0	0						
9:15 - 9:30	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		11	0	0	0						
9:30 - 9:45	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	0	0	0						
9:45 - 10:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		12	0	0	0						
10:00 - 10:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		8	0	0	0						
10:15 - 10:30	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		13	0	0	0						
10:30 - 10:45	3	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	0	0	0						
10:45 - 11:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	0	0	0						
11:00 - 11:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		10	0	0	0						
11:15 - 11:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		12	0	0	0						
11:30 - 11:45	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		11	0	0	0						
11:45 - 12:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		16	0	0	0						
12:00 - 12:15	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		22	0	0	0						
12:15 - 12:30	2	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0														

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. GREGORIO MALCA - P.JE. SANTA ROSA

FECHA: 14/5/2024
DISTRITO: CHOTA

DIA : Martes

APROXIMACION S-N:

P.JE. SANTA ROSA

HORAS DE CONTROL	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
	10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13		10	11	12	13					
00:00 - 00:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:15 - 00:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:30 - 00:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:45 - 1:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:00 - 1:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:15 - 1:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:30 - 1:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:45 - 2:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:00 - 2:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:15 - 2:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:30 - 2:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:45 - 3:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:00 - 3:15	0	0	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:15 - 3:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:30 - 3:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:45 - 4:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:00 - 4:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:15 - 4:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:30 - 4:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:45 - 5:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:00 - 5:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:15 - 5:30	0	0	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:30 - 5:45	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:45 - 6:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
6:00 - 6:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	1			0	0	0						
6:15 - 6:30	0	0	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	1			0	0	0						
6:30 - 6:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	2			0	0	0						
6:45 - 7:00	0	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			0	1	1			0	0	0						
7:00 - 7:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	2			0	0	0						
7:15 - 7:30	0	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	4	5			0	0	0						
7:30 - 7:45	0	1	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	7	7			0	0	0						
7:45 - 8:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			0	3	4			0	0	0						
8:00 - 8:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	2			0	0	0						
8:15 - 8:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	4	2			0	0	0						
8:30 - 8:45	0	1	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	6	5			0	0	0						
8:45 - 9:00	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	4	3			0	0	0						
9:00 - 9:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	5	4			0	0	0						
9:15 - 9:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	9	5			0	0	0						
9:30 - 9:45	0	0	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	6	8			0	0	0						
9:45 - 10:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	7	6			0	0	0						
10:00 - 10:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	7	4			0	0	0						
10:15 - 10:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	6	3			0	0	0						
10:30 - 10:45																																												

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. GREGORIO MALCA - PJE. SANTA ROSA

FECHA: 14/5/2024
DISTRITO: CHOTA

DIA : Martes

APROXIMACION O-E: JR. GREGORIO MALCA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23		20	21	22	23				
00:00 - 00:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:00 - 1:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:15 - 2:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:00 - 4:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0				
4:30 - 4:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	1	0	0				
5:00 - 5:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
5:15 - 5:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0				
5:30 - 5:45	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0				
5:45 - 6:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0				
6:00 - 6:15	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	1	0	0		0	0	0	0				
6:15 - 6:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	1	0	0		0	0	0	0				
6:30 - 6:45	1	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		4	2	1	0		0	0	0	0				
6:45 - 7:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		3	1	1	0		0	0	0	0				
7:00 - 7:15	2	1	1	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	5	2	0		0	0	0	0				
7:15 - 7:30	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		7	8	4	0		0	0	0	0				
7:30 - 7:45	2	1	2	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		10	12	6	0		0	0	0	0				
7:45 - 8:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	20	2	0		0	0	0	0				
8:00 - 8:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		8	10	1	0		0	0	0	0				
8:15 - 8:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		6	9	1	0		0	0	0	0				
8:30 - 8:45	0	1	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		7	6	2	0		0	0	0	0				
8:45 - 9:00	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		7	8	1	0		0	0	0	0				
9:00 - 9:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		9	6	2	0		0	0	0	0				
9:15 - 9:30	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		4	9	3	0		0	0	0	0				
9:30 - 9:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		8	6	2	0		0	0	0	0				
9:45 - 10:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		5	4	2	0		0	0	0	0				
10:00 - 10:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0																													

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. GREGORIO MALCA - PJE. SANTA ROSA

DIA : Martes

APROXIMACION N-S:

PJE. SANTA ROSA

FECHA: 14/5/2024
DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33					
00:00 - 00:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:15 - 00:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:30 - 00:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:45 - 1:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:00 - 1:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:15 - 1:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:30 - 1:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:45 - 2:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:00 - 2:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:15 - 2:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:30 - 2:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:45 - 3:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:00 - 3:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:15 - 3:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:30 - 3:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:45 - 4:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:00 - 4:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:15 - 4:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:30 - 4:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0						
4:45 - 5:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:00 - 5:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	0	0						
5:15 - 5:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:30 - 5:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:45 - 6:00	1	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0						
6:00 - 6:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	1	0						
6:15 - 6:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0						
6:30 - 6:45	1	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	3	0						
6:45 - 7:00	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			1	2	0						
7:00 - 7:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	1	0						
7:15 - 7:30	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	5	0						
7:30 - 7:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			5	10	0						
7:45 - 8:00	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	14	0						
8:00 - 8:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	11	0						
8:15 - 8:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	10	0						
8:30 - 8:45	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	6	0						
8:45 - 9:00	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	4	0						
9:00 - 9:15	0	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	5	0						
9:15 - 9:30	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	9	0						
9:30 - 9:45	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	8	0						
9:45 - 10:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	7	0						
10:00 - 10:15	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	6	0						
10:15 - 10:30	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	5	0						
10:30 - 10:45	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0											

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. GREGORIO MALCA - PJE. SANTA ROSA

FECHA: 14/5/2024

DIA : Martes

APROXIMACION E-O:

JR. GREGORIO MALCA

DISTRITO:

CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL					BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	42A		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43	
00:00 - 00:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
1:00 - 1:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
2:15 - 2:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
4:00 - 4:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
4:30 - 4:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
5:00 - 5:15	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
5:15 - 5:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
5:30 - 5:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
5:45 - 6:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
6:00 - 6:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
6:15 - 6:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
6:30 - 6:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
6:45 - 7:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
7:00 - 7:15	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
7:15 - 7:30	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
7:30 - 7:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
7:45 - 8:00	1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
8:00 - 8:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
8:15 - 8:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
8:30 - 8:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
8:45 - 9:00	0	0	0	1		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	1	0											

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: PJE. SANTA ROSA - JR. 30 DE AGOSTO

DIA : Miércoles

APROXIMACION S-N:

PJE. SANTA ROSA

FECHA: 15/5/2024
DISTRITO: CHOTA

HORAS DE CONTROL	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13							
00:00 - 00:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:15 - 00:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:30 - 00:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:45 - 1:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:00 - 1:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:15 - 1:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:30 - 1:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:45 - 2:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:00 - 2:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:15 - 2:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:30 - 2:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:45 - 3:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:00 - 3:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:15 - 3:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:30 - 3:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:45 - 4:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:00 - 4:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:15 - 4:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:30 - 4:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:45 - 5:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
5:00 - 5:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		1	0	0		0	0	0				
5:15 - 5:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		2	1	0		0	0	0		0	0	0				
5:30 - 5:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		1	0	0		0	0	0		0	0	0				
5:45 - 6:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		1	1	0		0	0	0		0	0	0				
6:00 - 6:15	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		2	1	0		0	0	0		0	0	0				
6:15 - 6:30	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		2	2	0		0	0	0		0	0	0				
6:30 - 6:45	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		5	2	0		0	0	0		0	0	0				
6:45 - 7:00	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		2	1	0		0	0	0		0	0	0				
7:00 - 7:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		6	8	0		0	0	0		0	0	0				
7:15 - 7:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	22	0		0	0	0		0	0	0				
7:30 - 7:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	33	0		0	0	0		0	0	0				
7:45 - 8:00	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		13	12	0		0	0	0		0	0	0				
8:00 - 8:15	2	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		7	3	0		0	0	0		0	0	0				
8:15 - 8:30	1	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		10	5	0		0	0	0		0	0	0				
8:30 - 8:45	1	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		8	3	0		0	0	0		0	0	0				
8:45 - 9:00	1	2	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		13	3	0		0	0	0		0	0	0				
9:00 - 9:15	1	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		11	4	0		0	0	0		0	0	0				
9:15 - 9:30	2	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		12	2	0		0	0	0		0	0	0				
9:30 - 9:45	1	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		14	6	0		0	0	0		0	0	0				
9:45 - 10:00	2	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		10	4	0		0	0	0								

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33	30	31	32	33				
00:00 - 00:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
00:15 - 00:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
00:30 - 00:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
00:45 - 1:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
1:00 - 1:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
1:15 - 1:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
1:30 - 1:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
1:45 - 2:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
2:00 - 2:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
2:15 - 2:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
2:30 - 2:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
2:45 - 3:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
3:00 - 3:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
3:15 - 3:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
3:30 - 3:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
3:45 - 4:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
4:00 - 4:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
4:15 - 4:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
4:30 - 4:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
4:45 - 5:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0					
5:00 - 5:15	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	1		0	0	0		0	0	0					
5:15 - 5:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	1		0	0	0		0	0	0					
5:30 - 5:45	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	1		0	0	0		0	0	0					
5:45 - 6:00	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	1		0	0	0		0	0	0					
6:00 - 6:15	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	2		0	0	0		0	0	0					
6:15 - 6:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	1		0	0	0		0	0	0					
6:30 - 6:45	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	1		0	0	0		0	0	0					
6:45 - 7:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	3		0	0	0		0	0	0					
7:00 - 7:15	0	0	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	14	28		0	0	0		0	0	0					
7:15 - 7:30	0	5	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	53	0		0	0	0		0	0	0					
7:30 - 7:45	0	3	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	57	0		0	0	0		0	0	0					
7:45 - 8:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	27	7		0	0	0		0	0	0					
8:00 - 8:15	0	1	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	5		0	0	0		0	0	0					
8:15 - 8:30	0	0	3		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	7	12		0	0	0		0	0	0					
8:30 - 8:45	0	1	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	8	9		0	0	0		0	0	0					
8:45 - 9:00	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	9	8		0	0	0		0	0	0					
9:00 - 9:15	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	15	9		0	0	0		0	0	0					
9:15 - 9:30	0	2	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	9		0	0	0		0	0	0					
9:30 - 9:45	0	0	3		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	18	12		0	0	0		0	0	0					
9:45 - 10:00	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	20	14		0	0	0		0	0	0					
10:00 - 10:15	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	17	8		0	0	0		0	0	0					
10:15 - 10:30	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	16		0	0	0		0	0	0					
10:30 - 10:45	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	12	5		0	0	0		0	0	0					
10:45 - 11:00	0	0	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	16	17		0	0	0		0	0	0					
11:00 - 11:15	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	19	9		0	0	0		0	0	0					
11:15 - 11:30	0	1	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	20	10		0	0	0		0	0	0					
11:30 - 11:45	0	2	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	24	12		0	0	0		0	0	0					
11:45 - 12:00	0	2	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	29	9		0	0	0		0	0	0					
12:00 - 12:15	0	7	3		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	37	7		0	0	0		0	0	0					
12:15 - 12:30	0	5	4		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0																			

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: PJE. SANTA ROSA - JR. 30 DE AGOSTO

FECHA: 15/5/2024

DIA : Miércoles

APROXIMACION E-O:

JR. 30 DE AGOSTO

DISTRITO:

CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43					
00:00 - 00:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
1:00 - 1:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
2:15 - 2:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
4:00 - 4:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
4:30 - 4:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
5:00 - 5:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
5:15 - 5:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
5:30 - 5:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
5:45 - 6:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0					
6:00 - 6:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	0	1	0		0	0	0	0					
6:15 - 6:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0					
6:30 - 6:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	1	0		0	0	0	0					
6:45 - 7:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	1	0	0		0	0	0	0					
7:00 - 7:15	0	1	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	3	2	0		0	0	0	0					
7:15 - 7:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		4	0	7	0		0	0	0	0					
7:30 - 7:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		7	0	9	0		0	0	0	0					
7:45 - 8:00	0	4	5	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	26	15	0		0	0	0	0					
8:00 - 8:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	4	0	0		0	0	0	0					
8:15 - 8:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	2	0	0		0	0	0	0					
8:30 - 8:45	1	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	2	2	0		0	0	0	0					
8:45 - 9:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		2	3	2	0		0	0	0	0					
9:00 - 9:15	0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	1	3	0		0	0	0	0					
9:15 - 9:30	0	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	2	4	0		0	0	0	0					
9:30 - 9:45	0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		1	3	1	0		0	0	0	0					
9:45 - 10:00	1	0	1	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	4	2	0		0	0	0	0					
10:00 - 10:15	0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0																												

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. CAJAMARCA- JR. 27 DE NOVIEMBRE

DIA : Viernes

APROXIMACION N-S:

JR. 27 DE NOVIEMBRE

FECHA: 17/5/2024
DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33					
00:00 - 00:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:15 - 00:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:30 - 00:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
00:45 - 1:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:00 - 1:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:15 - 1:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:30 - 1:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
1:45 - 2:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:00 - 2:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:15 - 2:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:30 - 2:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
2:45 - 3:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:00 - 3:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:15 - 3:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:30 - 3:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
3:45 - 4:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:00 - 4:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:15 - 4:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:30 - 4:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
4:45 - 5:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
5:00 - 5:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			0	0	0						
5:15 - 5:30	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	1			0	0	0						
5:30 - 5:45	0	2	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	2			0	0	0						
5:45 - 6:00	0	1	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0						
6:00 - 6:15	0	2	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	3			0	0	0						
6:15 - 6:30	0	1	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	3	2			0	0	0						
6:30 - 6:45	0	2	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	3	6			0	0	0						
6:45 - 7:00	0	2	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	4	4			0	0	0						
7:00 - 7:15	0	3	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	3	12			0	0	0						
7:15 - 7:30	0	2	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	7	14			0	0	0						
7:30 - 7:45	0	5	4			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	10	24			0	0	0						
7:45 - 8:00	0	3	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	4	23			0	0	0						
8:00 - 8:15	0	2	3			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	6	18			0	0	0						
8:15 - 8:30	0	2	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	8	15			0	0	0						
8:30 - 8:45	0	3	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	10	20			0	0	0						
8:45 - 9:00	0	2	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	12	24			0	0	0						
9:00 - 9:15	0	3	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	14	24			0	0	0						
9:15 - 9:30	0	4	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	14	31			0	0	0						
9:30 - 9:45	0	3	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	13	33			0	0	0						
9:45 - 10:00	0	4	3			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	12	32			0	0	0						
10:00 - 10:15	0	4	4			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	15	37			0	0	0						
10:15 - 10:30	0	3	1			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	18	38			0	0	0						
10:30 - 10:45	0	5	2			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0																		

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. CAJAMARCA- JR. 27 DE NOVIEMBRE

FECHA: 17/5/2024

DIA : Viernes

APROXIMACION E-O: JR. CAJAMARCA

DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL					BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43						
00:00 - 00:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:15 - 00:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:30 - 00:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:45 - 1:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:00 - 1:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:15 - 1:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:30 - 1:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:45 - 2:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:00 - 2:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:15 - 2:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:30 - 2:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:45 - 3:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:00 - 3:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:15 - 3:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:30 - 3:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:45 - 4:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:00 - 4:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:15 - 4:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:30 - 4:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:45 - 5:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
5:00 - 5:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			0	0	0							
5:15 - 5:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			0	0	0							
5:30 - 5:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	0			0	0	0							
5:45 - 6:00	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	2	0			0	0	0							
6:00 - 6:15	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	3	0			0	0	0							
6:15 - 6:30	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	2	0			0	0	0							
6:30 - 6:45	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	4	0			0	0	0							
6:45 - 7:00	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	2	0			0	0	0							
7:00 - 7:15	2	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	2	0			0	0	0							
7:15 - 7:30	1	4	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	6	0			0	0	0							
7:30 - 7:45	3	6	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			6	7	0			0	0	0							
7:45 - 8:00	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	3	0			0	0	0							
8:00 - 8:15	1	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	2	0			0	0	0							
8:15 - 8:30	2	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	5	0			0	0	0							
8:30 - 8:45	2	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	8	0			0	0	0							
8:45 - 9:00	2	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			4	7	0			0	0	0							
9:00 - 9:15	1	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			2	6	0			0	0	0							
9:15 - 9:30	1	4	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	3	0			0	0	0							
9:30 - 9:45	2	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			5	8	0			0	0	0							
9:45 - 10:00	1	5	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			6	9	0			0	0	0							
10:00 - 10:15	3	6	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			3	10	0			0	0	0							
10:15 - 10:30	4	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	12	0			0	0	0							
10:30 - 10:45	2	7	0			0	0	0																																					

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. CORONEL BECERRA - JR. SAN MARTIN

DIA : Martes

APROXIMACION S-N:

JR. SAN MARTIN

FECHA: 4/6/2024

DISTRITO: CHOTA

HORAS DE CONTROL	AUTOS				1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL				BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13	10	11	12	13							
00:00 - 00:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:15 - 00:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:30 - 00:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
00:45 - 1:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:00 - 1:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:15 - 1:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:30 - 1:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
1:45 - 2:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:00 - 2:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:15 - 2:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:30 - 2:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
2:45 - 3:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:00 - 3:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:15 - 3:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:30 - 3:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
3:45 - 4:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:00 - 4:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:15 - 4:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:30 - 4:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0				
4:45 - 5:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	0		0	0	0		0	0	0				
5:00 - 5:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	1	1		0	0	0		0	0	0				
5:15 - 5:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	2	0		0	0	0		0	0	0				
5:30 - 5:45	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	3	1		0	0	0		0	0	0				
5:45 - 6:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	3	1		0	0	0		0	0	0				
6:00 - 6:15	0	1	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	5	2		0	0	0		0	0	0				
6:15 - 6:30	1	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	7	2		0	0	0		0	0	0				
6:30 - 6:45	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	10	4		0	0	0		0	0	0				
6:45 - 7:00	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	13	2		0	0	0		0	0	0				
7:00 - 7:15	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	14	5		0	0	0		0	0	0				
7:15 - 7:30	0	2	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	15	4		0	0	0		0	0	0				
7:30 - 7:45	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	22	8		0	0	0		0	0	0				
7:45 - 8:00	0	2	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	1		0	26	7		0	0	0		0	0	0				
8:00 - 8:15	0	1	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	29	3		0	0	0		0	0	0				
8:15 - 8:30	0	0	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	26	5		0	0	0		0	0	0				
8:30 - 8:45	0	1	2		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	30	4		0	0	0		0	0	0				
8:45 - 9:00	0	2	3		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	35	6		0	0	0		0	0	0				
9:00 - 9:15	0	2	4		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	37	7		0	0	0		0	0	0				
9:15 - 9:30	0	1	3		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	36	8		0	0	0		0	0	0				
9:30 - 9:45	0	3	5		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	36	5		0	0	0		0	0	0				
9:45 - 10:00	0	1	1		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	40	6		0	0	0		0	0	0				
10:00 - 10:15	0	2	6		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0																		

[illegible]

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. 27 DE NOVIEMBRE - JR. 30 DE AGOSTO

DIA : Lunes

APROXIMACION N-S:

JR. 27 DE NOVIEMBRE

FECHA: 10/6/2024
DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL					BUS				3	MICROS				2	C. RURAL.				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33		30	31	32	33						
00:00 - 00:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:15 - 00:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:30 - 00:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
00:45 - 1:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:00 - 1:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:15 - 1:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:30 - 1:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
1:45 - 2:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:00 - 2:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:15 - 2:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:30 - 2:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
2:45 - 3:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:00 - 3:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:15 - 3:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:30 - 3:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
3:45 - 4:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:00 - 4:15	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:15 - 4:30	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0						
4:30 - 4:45	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0						
4:45 - 5:00	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0						
5:00 - 5:15	0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	2	0	0		0	0	0	0						
5:15 - 5:30	0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	3	0	0		0	0	0	0						
5:30 - 5:45	0	2	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	3	0	0		0	0	0	0						
5:45 - 6:00	0	2	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	5	0	0		0	0	0	0						
6:00 - 6:15	0	4	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	8	0	0		0	0	0	0						
6:15 - 6:30	0	2	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	10	0	0		0	0	0	0						
6:30 - 6:45	0	3	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	15	0	0		0	0	0	0						
6:45 - 7:00	0	2	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	18	0	0		0	0	0	0						
7:00 - 7:15	0	4	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	32	0	0		0	0	0	0						
7:15 - 7:30	0	6	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	52	0	0		0	0	0	0						
7:30 - 7:45	0	9	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	102	0	0		0	0	0	0						
7:45 - 8:00	0	8	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	100	0	0		0	0	0	0						
8:00 - 8:15	0	10	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	70	0	0		0	0	0	0						
8:15 - 8:30	0	12	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	63	0	0		0	0	0	0						
8:30 - 8:45	0	9	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	64	0	0		0	0	0	0						
8:45 - 9:00	0	7	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	66	0	0		0	0	0	0						
9:00 - 9:15	0	12	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	66	0	0		0	0	0	0						
9:15 - 9:30	0	11	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	68	0	0		0	0	0	0						
9:30 - 9:45	0	13	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	61	0	0		0	0	0	0						
9:45 - 10:00	0	15	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0																		

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. 27 DE NOVIEMBRE - JR. 30 DE AGOSTO

FECHA: 10/6/2024

DIA : Lunes

APROXIMACION E-O:

JR. 30 DE AGOSTO

DISTRITO:

CHOTA

HORAS DE	AUTOS			1	TAXIS				T. INTERPROVINCIAL			BUS			3	MICROS			2	C. RURAL			1.25	CAMION			2.5	MOTO			0.75	CAMION >2E			3.5
CONTROL	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43	40	41	42	43			
00:00 - 00:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
00:15 - 00:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
00:30 - 00:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
00:45 - 1:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
1:00 - 1:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
1:15 - 1:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
1:30 - 1:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
1:45 - 2:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
2:00 - 2:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
2:15 - 2:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
2:30 - 2:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
2:45 - 3:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
3:00 - 3:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
3:15 - 3:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
3:30 - 3:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
3:45 - 4:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
4:00 - 4:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
4:15 - 4:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
4:30 - 4:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
4:45 - 5:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
5:00 - 5:15	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		2	0	0		0	0	0
5:15 - 5:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		5	0	0		0	0	0
5:30 - 5:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		8	0	0		0	0	0
5:45 - 6:00	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		9	0	0		0	0	0
6:00 - 6:15	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		10	0	0		0	0	0
6:15 - 6:30	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		14	0	0		0	0	0
6:30 - 6:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		17	0	0		0	0	0
6:45 - 7:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		22	0	0		0	0	0
7:00 - 7:15	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		28	0	0		0	0	0
7:15 - 7:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		15	0	0		0	0	0
7:30 - 7:45	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		18	0	0		0	0	0
7:45 - 8:00	5	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		35	0	0		0	0	0
8:00 - 8:15	2	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		39	0	0		0	0	0
8:15 - 8:30	4	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		30	0	0		0	0	0
8:30 - 8:45	2	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		33	0	0		0	0	0
8:45 - 9:00	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		35	0	0		0	0	0
9:00 - 9:15	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		37	0	0		0	0	0
9:15 - 9:30	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		38	0	0		0	0	0
9:30 - 9:45	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		38	0	0		0	0	0
9:45 - 10:00	0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		35	0	0		0	0	0
10:00 - 10:15	2	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		33	0	0		0	0	0
10:15 - 10:30	3	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		31	0	0		0	0	0
10:30 - 10:45	2	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		30	0	0		0	0	0
10:45 - 11:00	1	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		36	0	0		0	0	0
11:00 - 11:15	2	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0		37	0	0		0	0	0
11:15 - 11:30	2	0	0		0	0	0		0	0	0</																								

[illegible]

HOJA RESUMEN

INTERSECCION: JR. MARISCAL CASTILLA - JR. CAJAMARCA

FECHA: 14/6/2024

DIA : Viernes

APROXIMACION E-O: JR. CAJAMARCA

DISTRITO: CHOTA

HORAS DE	AUTOS				1	TAXIS					T. INTERPROVINCIAL					BUS				3	MICROS				2	C. RURAL				1.25	CAMION				2.5	MOTO				0.75	CAMION >2E				3.5
CONTROL	40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43		40	41	42	43						
00:00 - 00:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:15 - 00:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:30 - 00:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
00:45 - 1:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:00 - 1:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:15 - 1:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:30 - 1:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
1:45 - 2:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:00 - 2:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:15 - 2:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:30 - 2:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
2:45 - 3:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:00 - 3:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:15 - 3:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:30 - 3:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
3:45 - 4:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:00 - 4:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:15 - 4:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:30 - 4:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
4:45 - 5:00	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0							
5:00 - 5:15	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	1	0			0	0	0							
5:15 - 5:30	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			1	2	0			0	0	0							
5:30 - 5:45	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			4	3	0			0	0	0							
5:45 - 6:00	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			5	4	0			0	0	0							
6:00 - 6:15	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			8	5	0			0	0	0							
6:15 - 6:30	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			7	9	0			0	0	0							
6:30 - 6:45	0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			12	10	0			0	0	0							
6:45 - 7:00	1	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	1	0			13	8	0			0	0	0							
7:00 - 7:15	0	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			12	15	0			0	0	0							
7:15 - 7:30	2	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			24	9	0			0	0	0							
7:30 - 7:45	4	6	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			27	27	0			0	0	0							
7:45 - 8:00	1	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			30	23	0			0	0	0							
8:00 - 8:15	0	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			29	25	0			0	0	0							
8:15 - 8:30	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			25	28	0			0	0	0							
8:30 - 8:45	2	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			22	29	0			0	0	0							
8:45 - 9:00	1	1	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			28	29	0			0	0	0							
9:00 - 9:15	0	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			33	33	0			0	0	0							
9:15 - 9:30	2	3	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			32	34	0			0	0	0							
9:30 - 9:45	1	4	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			31	35	0			0	0	0							
9:45 - 10:00	1	5	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			30	38	0			0	0	0							
10:00 - 10:15	2	7	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			35	31	0			0	0	0							
10:15 - 10:30	1	2	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			0	0	0			39	36	0			0	0	0							
10:30 - 10:45	2	2	0																																										

Anexo. Flujo vehicular en horas pico

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Av. Inca Garcilazo de la Vega y Jr. Ponciano Vigil

FECHA: Martes : 16 / 04 / 2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Ceza Edquen

HORA INICIO: 6 : 00

HORA FINAL: 8 : 30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑	↗	↘	↑	→	↘	↑	↗	↘	↑	↗	↘			
6:30 - 6:45		I	I						II	II	III	III			
		I	I						2	2	4	3			
6:45 - 7:00		I	II				I			III	III	III			
		I	2				I			3	6	3			
7:00 - 7:15	I	I	II						I	II	II	II			
	I	I	2						I	5	6	13			
7:15 - 7:30	II	I	III						I	II	II	II			
	2	I	3						I	7	10	22			
7:30 - 7:45	II	II	III							II	II	II			
	2	2	3							10	14	25			
7:45 - 8:00	I	I	II							II	II	II			
	I	I	2							11	12	22			
8:00 - 8:15	I	I	I				I		I	II	II	II			
	I	I	I				I		I	10	12	15			
8:15 - 8:30		I	I				I		II	II	II	II			
		I	I				I		2	10	9	12			

FLUJOS VEHICULARES

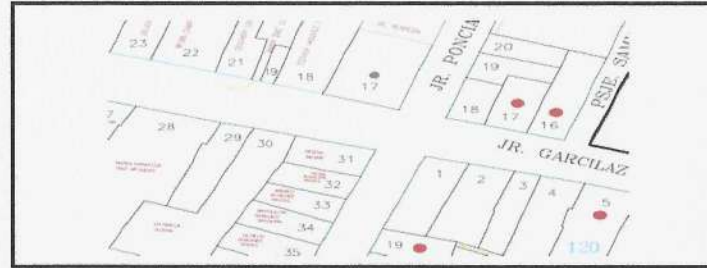
INTERSECCION: Av. Inca Garcilazo de la Vega y Jr. Ponciano Vigil

FECHA: Martes: 16/04/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑ 11	→ 20	↓ 22	↑	→	↓	↑ 11	→ 20	↓ 22	↑ 11	→ 20	↓ 22			
12:00 - 12:15	11	1	1						1	11 11 11 11	11 11 11 11	11 11 11			
	2	1	1						1	17	14	12			
12:15 - 12:30	11	11	1						1	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11	11 11 11 11			
	3	2	1						1	29	13	13			
12:30 - 12:45	11	1	11				1			11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	2	1	3				1			22	32	35			
12:45 - 13:00	11	11	11							11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	2	3	2							19	15	15			
13:00 - 13:15	1	11	11							11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	1	2	2							12	13	10			
13:15 - 13:30	1	1	1						1	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	1	1	1						1	15	10	15			
13:30 - 13:45	11	1	11						1	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	3	1	2						1	8	12	13			
13:45 - 14:00	11	1	1						11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11	11 11 11 11 11 11 11 11			
	2	1	1						2	7	10	12			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Av. Inca Garcilazo de la Vega y Jr. Ponciano Vigil

FECHA: Martes: 16/04/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑ 11	20 ↑	22 ↓	↑	↑	↓	↑ 11	20 ↑	22 ↓	↑ 11	20 ↑	22 ↓			
17:30 - 17:45															
	3	1	2							12	10	8			
17:45 - 18:00															
	3	1	1						2	9	9	9			
18:00 - 18:15															
	3	2	2							13	8	10			
18:15 - 18:30															
	2	1	1							10	8	8			
18:30 - 18:45															
	2	1	2						1	10	7	5			
18:45 - 19:00															
	3	2	2							8	6	5			
19:00 - 19:15															
	1	2	1						1	8	5	3			
19:15 - 19:30															
	3	2	2							5	5	3			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Anaximandro Vega y Jr. Gregorio Malca

FECHA: *Sueves: 18/04/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *6:00*

HORA FINAL: *8:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	→ 2f	↘ 3o		→	↘		→	↘		→ 2f	↘ 3o				
6:30 - 6:45											III				
6:45 - 7:00		II									III				
7:00 - 7:15		I								I	III				
7:15 - 7:30	I	II									III				
7:30 - 7:45		III								II	III				
7:45 - 8:00		I								I	III				
8:00 - 8:15		I									III				
8:15 - 8:30		I								I	III				

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Anaximandro Vega y Jr. Gregorio Malca

FECHA: Jueves: 18/04/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	→	↘		→	↘		→	↘		→	↘				
12:00 - 12:15		11								11	11	11			
		2								7	22				
12:15 - 12:30		11								11	11	11			
		2								2	30				
12:30 - 12:45		11								11	11	11			
		3								3	35				
12:45 - 13:00		11								11	11	11			
		3								5	27				
13:00 - 13:15		1								11	11	11			
		1								6	20				
13:15 - 13:30		1								11	11	11			
		1								3	15				
13:30 - 13:45		11								1	11	11			
		2								1	18				
13:45 - 14:00		11								1	11	11			
		2								1	21				

FLUJOS VEHICULARES

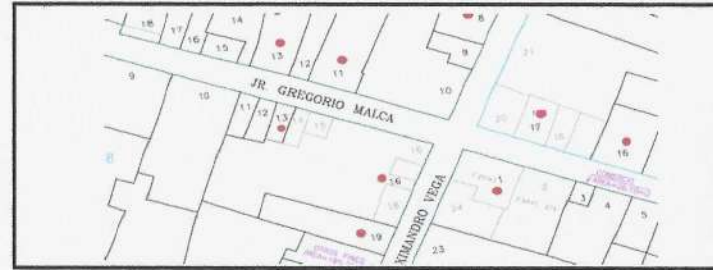
INTERSECCION: Jr. Anaximandro Vega y Jr. Gregorio Malca

FECHA: Sueves: 18/04/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	→ 21	↘ 30		→	↘		→	↘		→ 21	↘ 30				
17:30 - 17:45	I	III								III	III III				
	1	4								3	15				
17:45 - 18:00		III								III	III III				
		3								3	13				
18:00 - 18:15		I								II	III				
		1								2	10				
18:15 - 18:30		I								III	III III				
		1								5	17				
18:30 - 18:45		III								II	III III				
		3								2	15				
18:45 - 19:00	I	II								II	III III				
	1	2								2	12				
19:00 - 19:15		II								II	III III				
		2								2	15				
19:15 - 19:30		I									III III				
		1									12				

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→	←	↑	→			
6:30-6:45										II	I	III			
		1				1				2		1	4		
6:45-7:00		II						I		I	I	III			
			2					1		1		1	3		
7:00-7:15	I		II							III	II	III			
		1				2				5		2	6		
7:15-7:30		II								III	III	III			
			2							8		4	7		
7:30-7:45	I	I	II							III	III	III			
		1	1			2				12		7	10		
7:45-8:00			I					I		III	III	III			
						1		1		20		3	6		
8:00-8:15										III	III	III			
										10		2	8		
8:15-8:30			I							III	III	III			
						1				9		4	6		

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	31 ↓	12 ↗	30 ↘	31 ↓	12 ↗	30 ↘	31 ↓	12 ↗	30 ↘	31 ↓	12 ↗	30 ↘			
6:30 - 6:45			1							III	II	I			
			1							3	2	1			
6:45 - 7:00	I						I			II	I	I			
	1						1			2	1	1			
7:00 - 7:15	I									I	II	I			
	1									1	2	1			
7:15 - 7:30	II		I							III	III	III			
	2		1							5	5	3			
7:30 - 7:45		II								III	II	III			
		2								10	7	5			
7:45 - 8:00	I									III	III	III			
	1									14	4	3			
8:00 - 8:15	I									III	II	II			
	1									11	2	2			
8:15 - 8:30										III	II	II			
										10	2	2			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↙ 22	↓ 40	↗ 42	↙ 22	↓ 40	↗ 42	↙ 22	↓ 40	↗ 42	↙ 22	↓ 40	↗ 42			
6:30 - 6:45										1		1			
6:45 - 7:00										1		1			
7:00 - 7:15	1		1							4	1				
7:15 - 7:30	1	1								1111	4	1			
7:30 - 7:45	11									1111	1	1			
7:45 - 8:00		1								11	1				
8:00 - 8:15										1	1	1			
8:15 - 8:30										1	1	1			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	21 →	11 ↑	20 ↗	21 →	11 ↑	20 ↗	21 →	11 ↑	20 ↗	21 →	11 ↑	20 ↗			
12:00 - 12:15	III	III	III							III III III	III III	III III III			
	3	3	3							13	8	13			
12:15 - 12:30	I		II							III III III	III	III III III			
	1		2							16	4	17			
12:30 - 12:45	III	II	II							III III III	III II	III III III			
	3	2	2							23	7	14			
12:45 - 13:00	II	II	III							III III III	III III II	III III II			
	2	2	4							22	12	12			
13:00 - 13:15	I	I	I							III III III	III III III	III III III			
	1	1	1							15	13	15			
13:15 - 13:30	I		I				I			III III II	III III	III III I			
	1		1				1	1		12	8	11			
13:30 - 13:45	II	I	II							III III	III II	III III			
	2	1	2							10	7	10			
13:45 - 14:00	I		I				I			III III III	III	III III II			
	1		1				1			13	5	12			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↓ 30 12	→ 30 12	↗ 30	↓ 30 12	→ 30 12	↗ 30	↓ 30 12	→ 30 12	↗ 30	↓ 30 12	→ 30 12	↗ 30			
12:00 - 12:15	III 3									III 27	II 5	II 5			
12:15 - 12:30	I 1	I 1								III 20	I 6	III 3			
12:30 - 12:45	III 3	II 2	I 1							III 34	II 10	II 7			
12:45 - 13:00	II 3	II 2	II 2							III 37	II 12	III 9			
13:00 - 13:15	I 1	I 1								III 25	II 13	II 7			
13:15 - 13:30	I 1									III 22	II 8	III 4			
13:30 - 13:45	II 2	I 1								III 18	I 6	II 5			
13:45 - 14:00	I 1		I 1							III 17	II 5	III 3			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↙	↘	↗	↙	↘	↗	↙	↘	↗	↙	↘	↗			
12:00-12:15	I	I	I							III	III	II			
	1	1	1							3	3	2			
12:15-12:30			I							II	II	II			
			1							2	2	2			
12:30-12:45		I	I							III III	III II	III			
		1	1							8	7	5			
12:45-13:00	II	I	II							III III	III III II	III I			
	2	1	2							9	12	6			
13:00-13:15	I		I							III I	III III III	III			
	1		1							6	13	3			
13:15-13:30	I		I							III	III	II			
	1		1							4	5	2			
13:30-13:45		I	I							II	II	I			
		1	1							2	2	1			
13:45-14:00	I		I							III	III	II			
	1		1							3	3	2			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhester Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	21 →	11 ↑	20 ↑	21 →	11 ↑	20 ↑	21 →	11 ↑	20 ↑	21 →	11 ↑	20 ↑			
17:30-17:45															
		2	1							8	6	4			
17:45-18:00															
		1	1	2						10	5	3			
18:00-18:15															
		3	1							7	4	6			
18:15-18:30															
		1	3	1						5	5	4			
18:30-18:45															
			1							6	6	8			
18:45-19:00															
		2	1				1			4	3	4			
19:00-19:15															
		1	2	2						5	5	7			
19:15-19:30															
			1					1		4	4	5			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↓ 31	↗ 12	↘ 30	↓ 31	↗ 12	↘ 30	↓ 31	↗ 12	↘ 30	↓ 31	↗ 12	↘ 30			
17:30 - 17:45	II	I								III III III	III				
	2	1								22	4	3			
17:45 - 18:00	III		I							III III III	III				
	3		1							20	5	4			
18:00 - 18:15	II	II								III III III	I	III			
	2	2								18	6	5			
18:15 - 18:30	I		II							III III III	III				
	1		2							20	4	3			
18:30 - 18:45	II									III III III	II				
	2									17	3	2			
18:45 - 19:00	III	I								III III III	I				
	3	1								15	4	2			
19:00 - 19:15	I						I			III III III	II	III			
	1						1			13	2	3			
19:15 - 19:30	I		I							III III III	II				
	1		1							15	3	2			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Gregorio Malca y Pje. Santa Rosa

FECHA: Martes: 14/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↙ 20	↓ 40	↗ 40	↙ 20	↓ 40	↗ 40	↙ 20	↓ 40	↗ 40	↙ 20	↓ 40	↗ 40			
17:30-17:45	I	II	I							III	II	I			
	1	2	1							3	2	1			
17:45-18:00		I								II	I	I			
		1								2	1	1			
18:00-18:15	I		I							III	I				
	1		1							4	1				
18:15-18:30		I	I							II	III				
		1	1							2	3				
18:30-18:45	II									I	I	I			
	2									1	1	1			
18:45-19:00		I								I	II	II			
		1								1	2	2			
19:00-19:15	I		I							III	I				
	1		1							4	1				
19:15-19:30	I									I	I	I			
	1									1	1	1			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: *6:00*

HORA FINAL: *8:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41	↗ 42	↑ 11	← 41	↗ 42	↑ 11	← 41	↗ 42	↑ 11	← 41	↗ 42	↑ 11			
6:30 - 6:45			1									11			
6:45 - 7:00			1							1		1			
7:00 - 7:15	1	1								111	11	111			
7:15 - 7:30	1	1								3	2	8			
7:30 - 7:45										111	111	111			
7:45 - 8:00	1111	111						1		1111	1111	1111			
8:00 - 8:15	4	5						1		26	15	12			
8:15 - 8:30			1							11		11			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miercoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	30	30	40	30	30	40	30	30	40	30	30	40			
6:30 - 6:45										I	II				
6:45 - 7:00										III	I	I			
7:00 - 7:15	II									III	III				
7:15 - 7:30		II								III	III				
7:30 - 7:45		III			I					III	III				
7:45 - 8:00										III	III				
8:00 - 8:15	II	I								III	III				
8:15 - 8:30	III									III	III				

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miercoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *6:00*

HORA FINAL: *8:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	←			←			←			←					
6:30 - 6:45										II					
										5					
6:45 - 7:00	I									II					
	1									2					
7:00 - 7:15										II I					
										6					
7:15 - 7:30															
7:30 - 7:45															
7:45 - 8:00	I									II II II					
	1									13					
8:00 - 8:15	II									II II					
	2									7					
8:15 - 8:30	I									II II					
	1									10					

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto
 FECHA: Miércoles: 15/05/2024
 ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen
 HORA INICIO: 12:00
 HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11			
12:00 - 12:15	1		11							11	11	11			
	1		2							2	3	5			
12:15 - 12:30		1	1							1	11	11			
		1	1							1	2	6			
12:30 - 12:45	1							1		11	1	11			
	1							1		2	1	8			
12:45 - 13:00			11								1	11			
			3								1	5			
13:00 - 13:15			111								11	11			
			4								3	23			
13:15 - 13:30	11		11								11	11			
	2		2								2	22			
13:30 - 13:45		1	1							111	1	11			
		1	1							4	1	10			
13:45 - 14:00		11						1		11	1	11			
		2						1		2	1	8			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *12:00*

HORA FINAL: *14:00*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	32 ←	37 ↓	40 ↘	32 ←	37 ↓	40 ↘	32 ←	37 ↓	40 ↘	32 ←	37 ↓	40 ↘			
12:00 - 12:15	III	IIII	I							IIII II	IIII II II	IIII			
	3	7	1							7	37	4			
12:15 - 12:30	IIII	IIII								IIII II	IIII II II	IIII			
	4	5								10	34	7			
12:30 - 12:45	II	IIII II	II							II III	IIII II II	IIII			
	2	8	2							8	47	4			
12:45 - 13:00		IIII II	I								IIII II II	IIII			
		12	1								58	10			
13:00 - 13:15		IIII II II									IIII II II	IIII II II			
		15									60	13			
13:15 - 13:30	III	IIII II	I							IIII II II	IIII II II	III			
	3	10	1							15	50	3			
13:30 - 13:45	II	II I	I							II III	IIII II II	III			
	2	6	1							8	43	3			
13:45 - 14:00	II	IIII						I		II III	IIII II II	I			
	2	5						1		8	28	1			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *12:00*

HORA FINAL: *14:00*



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI			
<i>12:00 - 12:15</i>	III 3						III III II 12			
<i>12:15 - 12:30</i>	II 2						III III III 15			
<i>12:30 - 12:45</i>	III 4						III III III 13			
<i>12:45 - 13:00</i>										
<i>13:00 - 13:15</i>										
<i>13:15 - 13:30</i>	II 2						III III III 14			
<i>13:30 - 13:45</i>	III 4						III III III II 22			
<i>13:45 - 14:00</i>	III 4						III III III II 17			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/03/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Geza Edquen

HORA INICIO: *17:30*

HORA FINAL: *19:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11	← 41	↑ 42	↑ 11			
17:30 - 17:45	I 1	II 2	III 6							III 6	II 4	III 12			
17:45 - 18:00	II 2		III 4							III 3	I 1	III 14			
18:00 - 18:15	III 4	III 3	II 5							II 5	III 3	III 20			
18:15 - 18:30	I 1		III 3							I 1	I 1	III 15			
18:30 - 18:45	I 1		I 1							I 1	II 2	III 17			
18:45 - 19:00			II 6							II 2	II 2	III 23			
19:00 - 19:15		I 1	II 5							I 1	III 3	III 25			
19:15 - 19:30	I 1		I 1					I 1		III 4		III 22			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *17:30*

HORA FINAL: *19:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	32 ←	31 ↓	40 →	32 ←	31 ↓	40 →	32 ←	31 ↓	40 →	32 ←	31 ↓	40 →			
17:30 - 17:45															
	7	3	2							20	10	4			
17:45 - 18:00															
	4	2								13	12	1			
18:00 - 18:15															
	13	8	1							22	18	8			
18:15 - 18:30															
	8	3	2							24	13	1			
18:30 - 18:45															
	4	1								20	17				
18:45 - 19:00															
	7	5								15	27	3			
19:00 - 19:15															
	4	3						1		30	19	1			
19:15 - 19:30															
	6	2	1					1		23	24	1			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Pje. Santa Rosa y Jr. 30 de Agosto

FECHA: *Miércoles: 15/05/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: *17:30*

HORA FINAL: *19:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
<i>17:30 - 17:45</i>	<i> </i> <i>4</i>									<i> </i> <i>20</i>					
<i>17:45 - 18:00</i>	<i> </i> <i>2</i>									<i> </i> <i>13</i>					
<i>18:00 - 18:15</i>	<i> </i> <i>7</i>									<i> </i> <i>26</i>					
<i>18:15 - 18:30</i>	<i> </i> <i>3</i>									<i> </i> <i>9</i>					
<i>18:30 - 18:45</i>	<i> </i> <i>5</i>									<i> </i> <i>12</i>					
<i>18:45 - 19:00</i>	<i> </i> <i>7</i>									<i> </i> <i>18</i>					
<i>19:00 - 19:15</i>	<i> </i> <i>4</i>									<i> </i> <i>33</i>					
<i>19:15 - 19:30</i>	<i> </i> <i>6</i>									<i> </i> <i>25</i>					

FLUJOS VEHICULARES

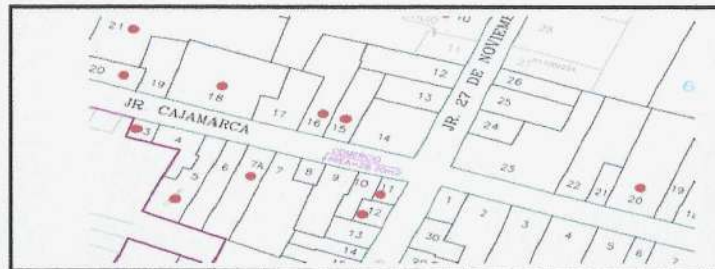
INTERSECCION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: Viernes: 17/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32			
6:30-6:45															
	2	1	2							3	1	6			
6:45-7:00															
	2	1	1							4	2	4			
7:00-7:15															
	3	2	1							3	2	12			
7:15-7:30															
	2	1	2							7	1	14			
7:30-7:45															
	5	3	4							10	6	24			
7:45-8:00															
	3	1	2							4	2	23			
8:00-8:15															
	2	1	3							6	2	18			
8:15-8:30															
	2	2	2							8	1	15			

FLUJOS VEHICULARES

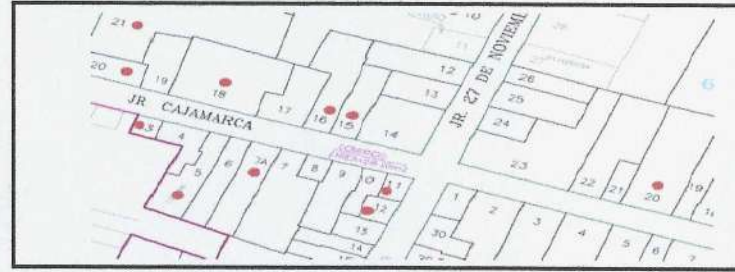
INTERSECCION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de noviembre

FECHA: Viernes: 17/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cta Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTO			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41			← 41			← 41			← 41					
6:30 - 6:45	I									IIII					
	1									4					
6:45 - 7:00	II									II					
	2									2					
7:00 - 7:15	III									II					
	3									2					
7:15 - 7:30	IIII									IIII					
	4									6					
7:30 - 7:45	IIII									IIII					
	6									7					
7:45 - 8:00	II									II					
	2									3					
8:00 - 8:15	III									II					
	3									2					
8:15 - 8:30	II									IIII					
	2									5					

FLUJOS VEHICULARES

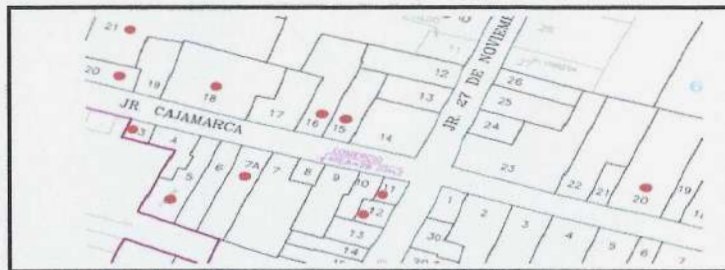
ACION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de noviembre

Viernes: 17/15/2024

ADOR: Bach. Jhester Enrique Ciza Edquen

ICIO: 12:00

VAL: 14:00



(15 MIN)	AUTO			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	31	31	32	31	40	32	31	40	32	31	40	32			
2-12:15	111	111	111							111 111 111	111	111 111 111			
	4	1	3							20	5	111 44			
5-12:30	111	11	11							111 111 111	111	111 111 111			
	6	1	2							20	3	111 42			
7-12:45	111 11	111	111							111 111 111	111 111	111 111 111			
	7	5	5							18	10	111 1157			
5-13:00	111 1	11	111							111 111 111	111 111 111	111 111 111			
	6	1	3							25	14	111 55			
2-13:15	111	11	11							111 111 111	111 111	111 111 111			
	4	1	2							27	10	45			
5-13:30	111	111 11	11							111 111 111	111 1	111 111 111			
	5	1	2							19	6	42			
0-13:45	111	11	111							111 111 111	111 11	111 111 111			
	3	1	3							20	7	30			
5-14:00	111	111	111							111 111 111	111	111 111 111			
	5	1	3							22	5	28			

FLUJOS VEHICULARES

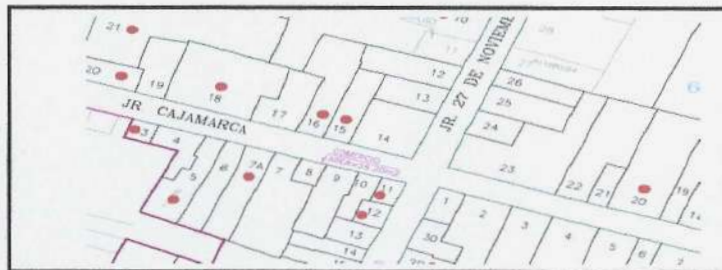
INTERSECCION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de noviembre

FECHA: Viernes: 17/15/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Ciza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTO		BUS		CAMION		MOTOTAXI			
	← 41		← 41		← 41		← 41			
12:00 - 12:15	12/1						12/12/11			
	6						12			
12:15 - 12:30	11/1						12/12/12/12/1			
	4						20			
12:30 - 12:45	12/1						12/12/12/12/12/11			
	6						38			
12:45 - 13:00	12/1						12/12/12/12/12/11			
	5						34			
13:00 - 13:15	11/1						12/12/12/12/12/1			
	3						25			
13:15 - 13:30	11/1						12/12/12/12/12/11			
	4						28			
13:30 - 13:45	12/1						12/12/12/12/11			
	6						22			
13:45 - 14:00	11/1						12/12/12/12/1			
	3						15			

FLUJOS VEHICULARES

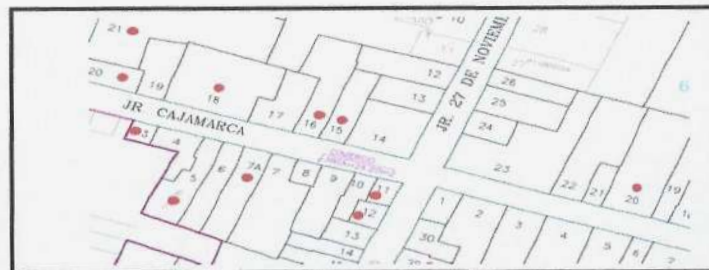
INTERSECCION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: Viernes: 17/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32	↓ 31	↖ 40	↗ 32			
17:30 - 17:45	III	II	III							III III III	II	III III III			
	3	2	3							13	4	18			
17:45 - 18:00	III	II	III							III III	II	III III III			
	4	2	3							10	7	14			
18:00 - 18:15	III	III	III							III III III	III	III III III			
	3	3	4							20	8	20			
18:15 - 18:30	III	II	II							III III	II	III III II			
	6	2	2							11	7	12			
18:30 - 18:45	III	II	III							III III	II	III III			
	3	2	3							10	5	9			
18:45 - 19:00	II	I	II							III III III	II	III III III			
	2	1	2							18	6	17			
19:00 - 19:15	III	III	I							III III	III	III III III			
	5	4	1							8	4	15			
19:15 - 19:30	III	II	II							III III	II	III III III			
	4	2	2							10	7	18			

FLUJOS VEHICULARES

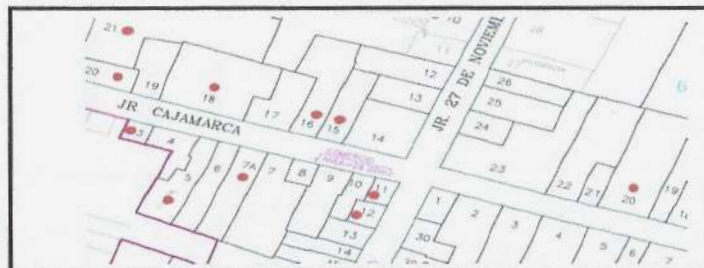
INTERSECCION: Jr. Cajamarca y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: Viernes: 17/05/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhester Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41			← 41			← 41			← 41					
17:30 - 17:45	III									IV III					
	3									8					
17:45 - 18:00	III									IV					
	3									5					
18:00 - 18:15	IIII									IV II					
	4									7					
18:15 - 18:30	III									III					
	3									4					
18:30 - 18:45	IV I									IV IV					
	6									10					
18:45 - 19:00	III									IV III					
	3									8					
19:00 - 19:15	IIII						I			IV II					
	4									7					
19:15 - 19:30	I									IV IV II					
	2									12					

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12			
6:30 - 6:45		1	1							III	II	III			
		1	1							10	2	4			
6:45 - 7:00			1							III	II	II			
			1							13	1	2			
7:00 - 7:15	1	1	1							III	II	II			
	1	1	1							14	5	5			
7:15 - 7:30	II	1	II							III	II	III			
	2	1	2							15	2	4			
7:30 - 7:45	1		1							III	II	III			
	1		1							22	11	8			
7:45 - 8:00	II		II				1			III	II	II			
	2		2				1			26	4	7			
8:00 - 8:15	1	1	II							III	I	III			
	1	1	2							29	6	3			
8:15 - 8:30			1							III	II	II			
			1							26	3	5			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	1f →			1f →			1f →			1f →					
6:30 - 6:45										11					
										2					
6:45 - 7:00										11					
										3					
7:00 - 7:15	1									11					
	1									2					
7:15 - 7:30	11									11					
	2									5					
7:30 - 7:45	11									11					
	5									7					
7:45 - 8:00	1									11					
	1									5					
8:00 - 8:15										11					
										3					
8:15 - 8:30	11									11					
	2									2					

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑	→	↘	↑	→	↘	↑	→	↘	↑	→	↘			
12:00 - 12:15	10	1	6							72	8	7			
12:15 - 12:30	3	2	6							62	3	8			
12:30 - 12:45	12	2	8							80	10	10			
12:45 - 13:00	10	2	6							88	7	12			
13:00 - 13:15	5		5							69	5	8			
13:15 - 13:30	2	1	4							60	8	7			
13:30 - 13:45	6		8							64	6	5			
13:45 - 14:00	3	1	4							58	7	6			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	21 →			21 →			21 →			21 →					
12:00 - 12:15	I 1									IV III 8					
12:15 - 12:30										IV I 7					
12:30 - 12:45	III 4									IV III 13					
12:45 - 13:00	II 2									IV III 15					
13:00 - 13:15										IV I 6					
13:15 - 13:30	I 4									IV 5					
13:30 - 13:45	I 1									IV II 7					
13:45 - 14:00										III 3					

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12	↑ 11	→ 20	↘ 12			
17:30 - 17:45	1111 6	111 3	1111 4							111 111 111 111 111 111 111 111 111 41 48	111 5	111 11 7			
17:45 - 18:00	111 3	11 2	111 5							111 111 111 111 111 111 111 111 111 45	111 111 8	1111 4			
18:00 - 18:15	11 2	1111 4	111 3							111 111 111 111 111 111 111 111 111 111 11 52	1111 4	111 1 6			
18:15 - 18:30	111 5	1 1	11 2							111 111 111 111 111 111 111 111 111 43	111 5	111 5			
18:30 - 18:45	111 3	11 2	1 1							111 111 111 111 111 111 111 111 40	111 3	1111 4			
18:45 - 19:00	111 3	1 1	1 1							111 111 111 111 111 111 111 11 37	1111 4	11 2			
19:00 - 19:15	111 111 8	1 1	111 5							111 111 111 111 111 111 111 35	111 1 5	11 2			
19:15 - 19:30	11 2	111 3	11 2							111 111 111 111 111 111 111 111 39	111 3	111 1 6			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. Coronel Becerra y Jr. San Martín

FECHA: Martes: 04/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI			
	2f →		2f →		2f →		2f →			
17:30-17:45	II						IX I			
	2						6			
17:45-18:00	I						III			
	1						4			
18:00-18:15	III						IX III			
	3						9			
18:15-18:30	III						IX II			
	3						7			
18:30-18:45	I				I		IX I			
	1				1		6			
18:45-19:00	I						III			
	1						3			
19:00-19:15	II						IX I			
	2						6			
19:15-19:30	III						IX II			
	3						7			

FLUJOS VEHICULARES

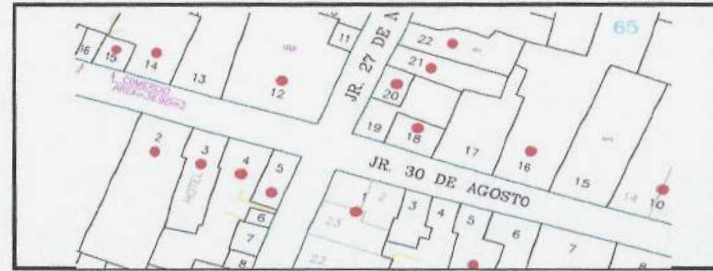
INTERSECCION: Jr. 30 de Agosto y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: *Lunes: 10/06/2024*

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cleza Edquen

HORA INICIO: *6:00*

HORA FINAL: *8:30*



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	↓ 31	↘ 40		↓	↘		↓	↘		↓ 31	↘ 40				
6:30 - 6:45	III									III III III	II III III				
	3									15	17				
6:45 - 7:00	II									III III III	II III III				
	2									18	22				
7:00 - 7:15	IIII	I								III III III	II III III				
	4	1								32	28				
7:15 - 7:30	III I									III III III	II III III				
	6									52	15				
7:30 - 7:45	III III									III III III	II III III				
	9									102	18				
7:45 - 8:00	III III	II								III III III	II III III				
	8	5								100	35				
8:00 - 8:15	III III	II								III III III	II III III				
	10	2								70	39				
8:15 - 8:30	III III II	IIII								III III III	II III III				
	12	4								63	30				

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. 30 de Agosto y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: Lunes: 10/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Oeza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI				
	↓ 31	↓ 40	↓	↓	↓	↓	↓ 31	↓ 40			
12:00 - 12:15	111	111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	7	5					43	32			
12:15 - 12:30	111 111	111 1					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	10	6					47	25			
12:30 - 12:45	111 111 111	111 111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	12	10					53	30			
12:45 - 13:00	111 111 111	111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	15	5					48	24			
13:00 - 13:15	111 111	111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	10	5					51	27			
13:15 - 13:30	111 111	111 111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	10	10					47	23			
13:30 - 13:45	111 111	111 111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	8	9					49	22			
13:45 - 14:00	111 111	111					111 111 111 111 111 111 111 111 111	111 111 111 111 111 111 111 111 111			
	9	5					45	20			

FLUJOS VEHICULARES

INTERSECCION: Jr. 30 de Agosto y Jr. 27 de Noviembre

FECHA: Lunes: 10/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesier Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI				
	↓ 31	↖ 40	↓	↖	↓	↖	↓ 31	↖ 40			
17:30 - 17:45	III 8	II 7					III III III II II II II II II 42	II II II II III II II II 24			
17:45 - 18:00	II II II 12	II 5					II II II II II II II II II 45	II II II II II II II 20			
18:00 - 18:15	II II 10	III 8					II II II II II II II II II III 49	II II II II II II II II II 27			
18:15 - 18:30	II II 7	II I 6					II II II II II II II II II 43	II II II II I II II II 21			
18:30 - 18:45	II II 7	III 4					II II II II II II II II II 42	II II II II I II II II 21			
18:45 - 19:00	II II II 9	II 3					II II II II II II II II II 40	II II II II II II II 20			
19:00 - 19:15	II I 6	II I 3					II II II II II II II II II 37	II II II II III II II II 24			
19:15 - 19:30	II 5	I 2					II II II II II II II II II 35	II II II II II II II 18			

FLUJOS VEHICULARES

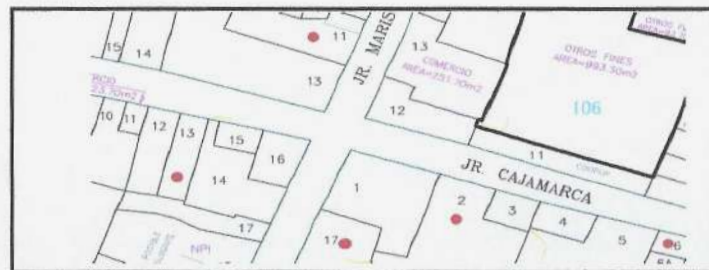
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	37 ↓	40 ↙	32 ↘	37 ↓	40 ↙	32 ↘	37 ↓	40 ↙	32 ↘	37 ↓	40 ↙	32 ↘			
6:30 - 6:45	I									III	III III II	I			
		1									3	12	1		
6:45 - 7:00		I								III	III III III				
			1								4	13			
7:00 - 7:15										II	III III II	I			
											2	12	1		
7:15 - 7:30		II								II	III III III				
			2								2	24			
7:30 - 7:45		III									III III III	I			
			4									27	1		
7:45 - 8:00		I								I	III III III				
			1								1	30			
8:00 - 8:15										I	III III III				
											1	29			
8:15 - 8:30		I									III III III	I			
			1									25	1		

FLUJOS VEHICULARES

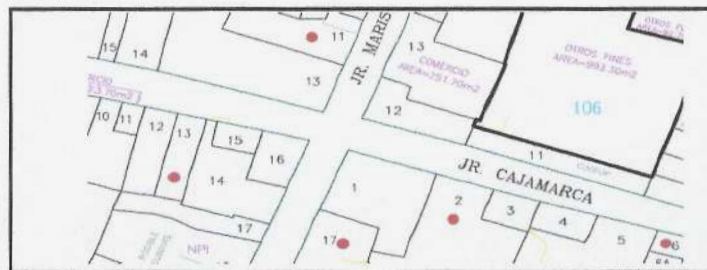
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 6:00

HORA FINAL: 8:30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	← 41			← 41			← 41			← 41					
6:30 - 6:45										10					
6:45 - 7:00							1			3					
7:00 - 7:15	11									15					
7:15 - 7:30	11									9					
7:30 - 7:45	11									27					
7:45 - 8:00										23					
8:00 - 8:15										25					
8:15 - 8:30										28					

FLUJOS VEHICULARES

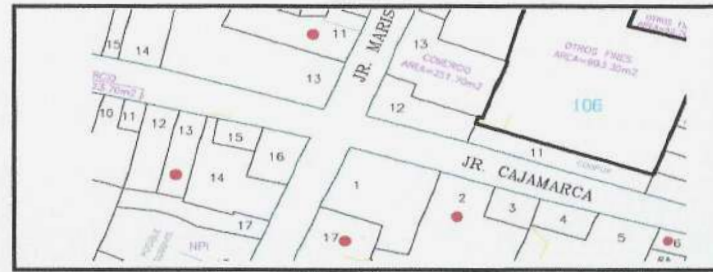
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	31 ↓	40 ←	32 ←	31 ↓	40 ←	32 ←	31 ↓	40 ←	32 ←	31 ↓	40 ←	32 ←			
12:00 - 12:15		II								II	III III III III III III III III III				
		2								2	II I 51				
12:15 - 12:30		III								I	III III III III III III III III III				
		4								1	III 48				
12:30 - 12:45		II								II	III III III III III III III III III				
		3								2	III 65				
12:45 - 13:00		I									III III III III III III III III III				
		1									III 53				
13:00 - 13:15		III I								II	III III III III III III III III III				
		6								2	III 59				
13:15 - 13:30		II								III	III III III III III III III III III				
		2								3	III II 52				
13:30 - 13:45		I								I	III III III III III III III III III				
		1								1	45				
13:45 - 14:00		III									III III III III III III III III III				
		3									III 49				

FLUJOS VEHICULARES

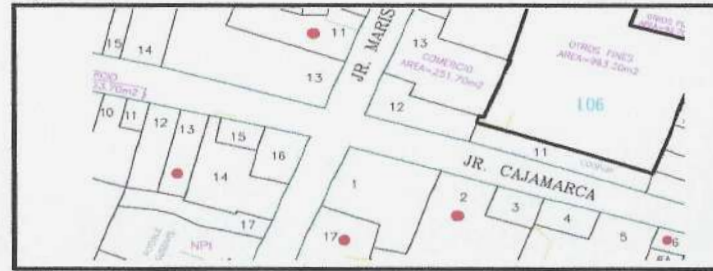
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Oeza Edquen

HORA INICIO: 12:00

HORA FINAL: 14:00



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI				
	← 41		← 41		← 41		← 41				
12:00 - 12:15	III 3						III 41				
12:15 - 12:30	III 3				I 1		III 39				
12:30 - 12:45	III 4						III 45				
12:45 - 13:00	III 8						III 54				
13:00 - 13:15	III 12						III 52				
13:15 - 13:30	III 5						III 44				
13:30 - 13:45	III 4				II 2		III 42				
13:45 - 14:00	III 7						III 36				

FLUJOS VEHICULARES

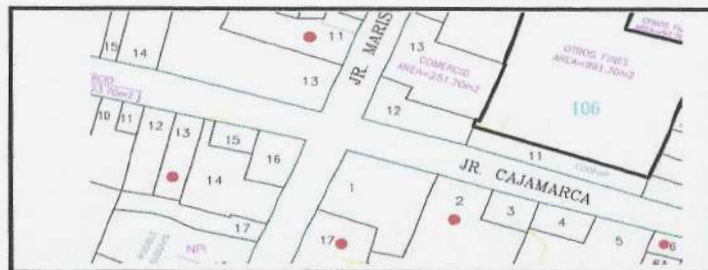
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edglen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19 : 30



HORA (15 MIN)	AUTOS			BUS			CAMION			MOTOTAXI					
	31 ↓	40 ↘	32 ↙	31 ↓	40 ↘	32 ↙	31 ↓	40 ↘	32 ↙	31 ↓	40 ↘	32 ↙			
17:30 - 17:45		II								II	III III III III III III III III	I			
		2								2	33	1			
17:45 - 18:00		II								III	III III III III III III III I	I			
		2								3	36	1			
18:00 - 18:15		III								I	III III III III III III III III	I			
		4								1	40	1			
18:15 - 18:30		II								II	III III III III III III	I			
		2								2	30	1			
18:30 - 18:45		II								I	III III III III III III III II	II			
		2								1	37	2			
18:45 - 19:00		III								II	III III III III III III III I	I			
		3								2	34	1			
19:00 - 19:15		I								II	III III III III III III III	I			
		1								2	33	1			
19:15 - 19:30		II								I	III III III III III III III	I			
		2								1	35	1			

FLUJOS VEHICULARES

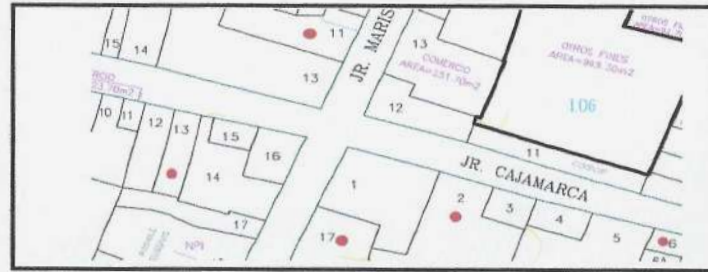
INTERSECCION: Jr. Mariscal Castilla y Jr. Cajamarca

FECHA: Viernes: 14/06/2024

ENCUESTADOR: Bach. Jhesler Enrique Cieza Edquen

HORA INICIO: 17:30

HORA FINAL: 19:30



HORA (15 MIN)	AUTOS		BUS		CAMION		MOTOTAXI				
	← 44		← 41		← 41		← 41				
17:30 - 17:45	III						III III III III III III				
	3						23				
17:45 - 18:00	III						III III III III III				
	4						25				
18:00 - 18:15	II						III III III III III III				
	2						30				
18:15 - 18:30	III						III III III III III III III				
	3						34				
18:30 - 18:45	III						III III III III III III II				
	5						32				
18:45 - 19:00	II						III III III III III I				
	2						26				
19:00 - 19:15	I						III III III III III				
	1						25				
19:15 - 19:30	III				I		III III III III III III				
	4						28				