



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN
DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO
BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA
PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

**PRESENTADA POR
LUIGUI ALEXANDER ACOSTA ORDOÑEZ**

ASESOR

**ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO
JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

LIMA – PERÚ

2020



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS
PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO
ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

ACOSTA ORDOÑEZ, LUIGUI ALEXANDER

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis padres, Isidro Acosta Lopez y Yhenny Ordoñez Mesones. A mis hermanos, Sergio y Briana. A mis abuelos, Celinda y Miguel. A mi tía, Vivian Ordoñez desde el cielo, por darme siempre su apoyo incondicional. Les estaré eternamente agradecido.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios y a todas las personas que me asesoraron y guiaron en la presente investigación, quienes fueron fuente de motivación para seguir adelante en el desarrollo de mi tema.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	6
1.4 Impacto potencial	6
1.5 Justificación de la investigación	7
1.6 Alcances y limitaciones del estudio	8
1.7 Viabilidad de la investigación	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes de la investigación	10
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Definición de términos básicos	37
2.4 Hipótesis	38
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	40
3.1 Diseño metodológico	40
3.2 Definición de variables	41

	Página
3.3 Población y muestra	42
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.5 Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos	44
3.6 Procedimiento	44
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	46
4.1 Estudio de tráfico	46
4.2 Estudio topográfico	60
4.3 Simulación vehicular	63
CAPÍTULO V. RESULTADOS	81
5.1 Diseño Geométrico	81
5.2 Simulación vehicular	84
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	92
6.1 Análisis comparativo	92
6.2 Selección de propuesta	92
6.3 Contrastación de hipótesis	92
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	95
FUENTES DE INFORMACIÓN	96
ANEXOS	101

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Las ciudades con la peor congestión de tráfico	2
Figura 2. Intersección de estudio de la investigación	4
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	5
Figura 4. Elementos estáticos	17
Figura 5. Elementos Dinámicos	18
Figura 6. Señalización de “PARE”	19
Figura 7. Señalización de “CEDA EL PASO”	19
Figura 8. Señalización de “PROHIBIDO VOLTEAR EN U”	20
Figura 9. Señal “PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL”	20
Figura 10. Señal “PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA”	20
Figura 11. Señal “CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS”	21
Figura 12. Señal “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 KM/H”	21
Figura 13. Señal “SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA”	22
Figura 14. Señal “SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN U”	22
Figura 15. Señal “SOLO TAXIS”	22
Figura 16. Señal preventiva	23
Figura 17. Señal informativa	23
Figura 18. Señalamiento horizontal	24
Figura 19. Intersección de 3 ramales en T	31
Figura 20. Intersecciones de 3 ramales empalme en Y	32
Figura 21. Intersecciones con 4 ramales	32
Figura 22. Intersecciones especiales	33

	Página
Figura 23. Software de Simulación PTV VISSIM	35
Figura 24. Muestra de la investigación	43
Figura 25. Estaciones de referencia para conteo vehicular	47
Figura 26. Diagrama de volumen vehicular de las 5 semanas (35 días)	52
Figura 27. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día domingo	53
Figura 28. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día lunes	53
Figura 29. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día martes	54
Figura 30. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día miércoles	54
Figura 31. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día jueves	55
Figura 32. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día Viernes	55
Figura 33. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día sábado	56
Figura 34. Máxima demanda vehicular: Semana 5 (Del 26-07-20 hasta 01-08-20)	56
Figura 35. Toma de datos en campo	63
Figura 36. Página de entrada del Software en modo "Start Page"	64
Figura 37. Visualización del modo "Network Editor"	65
Figura 38. Ingreso de imagen de referencia al software	66
Figura 39. Ingreso de la escala de la imagen al software	66
Figura 40. Ingreso de la medida de la escala en el comando "Set Escale"	67
Figura 41. Vista de la zona de investigación en Software	67
Figura 42. Ingreso de los datos de nombre y medidas del carril	68
Figura 43. Ingreso de los datos de volumen de tráfico	69
Figura 44. Selección de rutas por vía alimentadora	70

	Página
Figura 45. Se procede con la simulación de la intersección	70
Figura 46. Cuadro de posibles inconvenientes con vehículos	71
Figura 47. Zonas de conflictos en la intersección	72
Figura 48. Selección de carriles que tienen la preferencia	72
Figura 49. Mediciones de tiempo de viaje	73
Figura 50. Simulación de situación actual	73
Figura 51. Informe obtenido tras la simulación de la situación actual	74
Figura 52. Simulación Propuesta N°01	74
Figura 53. Simulación Propuesta N°02	75
Figura 54. Informe obtenido tras la simulación de Propuesta N°02	76
Figura 55. Diseño de propuesta N°01	82
Figura 56. Diseño de propuesta N°02	83
Figura 57. Primera zona localizada de conflicto	90
Figura 58. Segunda zona localiza de conflicto	90
Figura 59. Propuesta N°01	91
Figura 60. Propuesta N°02	91

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Valores de densidad máximas permitidas	26
Tabla 2. Nivel de servicio	28
Tabla 3. Tipos de intersección a nivel	31
Tabla 4. Operacionalización de variables	42
Tabla 5. Formato para aforo "Origen-Destino"	49
Tabla 6. Volumen vehicular: Semana 1	50
Tabla 7. Volumen vehicular: Semana 2	50
Tabla 8. Volumen vehicular: Semana 3	51
Tabla 9. Volumen vehicular: Semana 4	51
Tabla 10. Volumen vehicular: Semana 5	52
Tabla 11. Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. José Leonardo Ortiz	57
Tabla 12. Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Prolongación Francisco Bolognesi	58
Tabla 13. Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Mantaro	58
Tabla 14. Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Francisco Bolognesi	58
Tabla 15. Semana de Máxima Demanda Vehicular (Semana 5)	60
Tabla 16. Características de las vías	62
Tabla 17. Comparación de distancias en Av. José Leonardo Ortiz	76
Tabla 18. Comparación de distancias en Av. Prolongación Francisco Bolognesi	77

	Página
Tabla 19. Comparación de distancias en Av. Mantaro	77
Tabla 20. Comparación de distancias en Av. Francisco Bolognesi	77
Tabla 21. Comparación de tiempo de recorrido en Av. José Leonardo Ortiz	78
Tabla 22. Comparación de tiempo de recorrido en Av. Prolongación Francisco Bolognesi	78
Tabla 23. Comparación de tiempo de recorrido en Av. Mantaro	79
Tabla 24. Comparación de tiempo de recorrido en Av. Francisco Bolognesi	79
Tabla 25. Comparación de distancias de recorrido	84
Tabla 26. Diferencia respecto a la situación actual de ambas propuestas para las distancias de recorrido	85
Tabla 27. Porcentajes respecto a la situación actual de ambas propuestas para las distancias de recorrido	86
Tabla 28. Comparación de tiempo de recorrido	87
Tabla 29. Diferencia respecto a la situación actual de ambas propuestas para los tiempos de recorrido	88
Tabla 30. Porcentajes respecto a la situación actual de ambas propuestas para los tiempos de recorrido	89

RESUMEN

La presente tesis se basa en un enfoque del campo de la Ingeniería de Tránsito, la cual sirve para una planificación, diseño, operación y la gestión de transporte, con la finalidad de proporcionar una adecuada transitabilidad, de manera más segura, rápida y que se ajuste más a las necesidades de los transportistas y a la población en general. Tiene como objetivo brindar una propuesta vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, para mejorar la transitabilidad vehicular. La investigación presenta un diseño no experimental, al no manipularse variables, cuya finalidad es la observación de una realidad tal como se presenta para luego ser analizada. Dicha intersección, como materia de estudio, implicó un estudio del tráfico, un levantamiento topográfico. Con el nuevo diseño geométrico de la intersección, se realizó una simulación vehicular. Como resultado, se aplicaron dos propuestas. Con la primera, se obtuvo mejores resultados en el área de conflicto, puesto que presentó una mejor distribución del flujo vehicular, orden y señalización. Asimismo, se presentó un promedio de disminuciones de 52.07%, respecto al tiempo de viaje, y un promedio de disminuciones de 1.46 %, en relación con la distancia de recorrido. Se concluye que, con la nueva propuesta vial, la transitabilidad vehicular, en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, se mejoraran los tiempos y distancias de recorrido.

Palabras claves: Ingeniería de tránsito, intersecciones, congestión vehicular, seguridad vial, diseño geométrico, simulación.

ABSTRACT

This thesis is based on an approach from the field of Traffic Engineering, which is used for planning, design, operation and transport management, in order to provide adequate trafficability, in a safer, faster and easier way more adjusted to the needs of carriers and the general population. Its objective is to provide a road proposal at the intersection of Prolongación Francisco Bolognesi and José Leonardo Ortiz avenues, to improve vehicular traffic. The research presents a non-experimental design, as variables are not manipulated, the purpose of which is to observe a reality as it is presented and then be analyzed. This intersection, as a subject of study, involved a study of traffic, a topographic survey. With the new geometric design of the intersection, a vehicular simulation was performed. As a result, two proposals were applied. With the first, better results were obtained in the conflict area, since it presented a better distribution of traffic flow, order and signaling. Likewise, there was an average decrease of 52.07%, with respect to travel time, and an average decrease of 1.46%, in relation to travel distance. It is concluded that, with the new road proposal, vehicular trafficability, at the intersection of Prolongación Francisco Bolognesi and José Leonardo Ortiz avenues, travel times and distances will be improved.

Keywords: Traffic engineering, intersections, traffic congestion, road safety, geometric design, simulation.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Chiclayo, ubicada al norte del Perú, a 770 kilómetros de Lima, capital del Perú, es la quinta ciudad más poblada en nuestro país. El último reporte de Censo de Población del año 2017, según el INEI, presenta 552,508 habitantes y una superficie territorial de 3288.07 km².

Esta ciudad ha sufrido un crecimiento poblacional, para lo cual no se ha estado preparado, es por ello, que se requiere una mejor planificación tomando en cuenta el crecimiento de la ciudad. Además de ello, esta ciudad tiene un esquema de movilidad sustentado de la siguiente forma, el 15.1% comprende la participación de buses y camionetas, el 10.0% en colectivos, el 46.8% y 28.1% en taxis y mototaxis, respectivamente. Para el usuario chiclayano, el modo de transporte individual es una ventaja, por su cobertura territorial y bajo costo, pero convirtiéndose así en un conjunto de resultados negativos por las externalidades derivadas de la elevada siniestralidad, ocasionando la congestión vial en áreas críticas de la ciudad.

Por ello, uno de los grandes problemas actuales de Chiclayo es el excesivo congestionamiento vehicular que se presenta en puntos de gran acceso para la ciudad, debido a diversos factores como un mal diseño de su intersección, falta de mantenimiento de las vías, la poca educación vial que existe entre los transportistas y usuarios, falta de señalizaciones, entre otras.

En esta investigación, se determinó la influencia de la propuesta vial para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz. Para alcanzar este objetivo, se ha

definido determinar la influencia del estudio de tráfico, del estudio topográfico, del diseño geométrico y de la simulación vehicular, para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.

El procedimiento, utilizado en la investigación, se realizó de la siguiente manera; en primer lugar, se realizó un estudio de tráfico mediante el conteo vehicular durante todos los días de una semana, por un mes, con la finalidad de obtener el IMDA, el volumen de tráfico, la máxima demanda vehicular y las características de los vehículos que circulan por la zona. Posteriormente, se llevó a cabo el levantamiento topográfico para conocer las características geométricas de nuestra zona de estudio. Lo que se concretó fue la propuesta vial, realizando un nuevo diseño geométrico de la intersección, tomando todas las consideraciones evaluadas anteriormente, y teniendo en cuenta los parámetros mínimos y máximos que se indican en el Manual de Diseño Geométrico, brindado por el MTC, para finalmente programar una simulación vehicular en la cual se puede visualizar el mejoramiento que se ha tenido con la nueva propuesta.

Esta investigación es importante porque propuso una solución que mejora el tránsito en la intersección mencionada, que permitió conocer las causas del congestionamiento vehicular que se presenció en esta zona, y así brindar información valiosa para ayudar a la población chiclayana, evaluando este punto crítico detectado y elegido en la ciudad. Gracias a este nuevo planteamiento de solución vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, permitieron una mejor transitabilidad vehicular e incluso peatonal en esta zona, con las diversas medidas de seguridad, necesarias para evitar accidentes y congestionamientos viales, beneficiando a la ciudad de Chiclayo.

La presente investigación comprende seis (6) capítulos. El primero aborda el planteamiento y la formulación de los problemas, tanto general como específicos, se incluyen los objetivos, el impacto y la justificación de la investigación. Asimismo, los alcances, limitaciones y viabilidad. En el segundo, se presentan los antecedentes, las bases teóricas, la definición de términos básicos, la hipótesis

general y específicas de la investigación. En el tercero, se detalla el diseño metodológico, las variables y definición operacional, así como se da a conocer la muestra, las técnicas de recolección de datos e instrumentos utilizados y se describen los procedimientos realizados para la investigación. En el cuarto, se presenta el desarrollo de la investigación. En el quinto, los resultados en que se analizan e interpretan los mismos. En el sexto capítulo, se expone la discusión, donde se analiza la propuesta planteada en la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación problemática

A través de los años, la congestión vehicular ha sido un problema social que ha ido en incremento, esto por diversos factores: sociales, culturales, económicos, etc.

El Perú no ha sido ajeno a esto, sus ciudades principales han sufrido de este problema en los últimos años, el motivo principal ha sido una falta de proyección del aumento del tránsito vehicular, esto debido a posibles deficiencias en los proyectos para vía de transportes, esto sumado a la poca educación vial que existe entre transportistas y peatones, lo que causa demoras en los tiempos de recorridos y posibles accidentes de tránsito.

The Cities With The Worst Traffic Congestion

Cities with the highest average traffic congestion levels in 2019*



* 0% = uncongested free flow of traffic - e.g. 35% congestion means the extra travel time is 35% more than the average trip in uncongested conditions.
Source: TomTom Traffic Index



statista

Figura 1: Las ciudades con la peor congestión de tráfico

Fuente: (Statista, 2019)

Según la BBC Mundo (2017), en América Latina se continúa una fuerte batalla de lucha para la solución de diversos problemas que viven las ciudades de Bogotá, Sao Paulo, México y Caracas con la presencia de un gran tráfico vehicular, efecto del crecimiento poblacional.

En los últimos años, se ha determinado un aumento en la demanda de tránsito vial y transporte en las grandes ciudades generando así accidentes, problemas ambientales, demoras, congestiones, etc. El incremento de estos fenómenos se debe al fácil acceso de automóviles (Thomson y Bull, 2001).

Es por ello que nace la Ingeniería de Tránsito, una rama de la Ingeniería Civil, convirtiéndose en muy necesaria, su estudio y aplicación de consideraciones esenciales debido al aumento del parque automotriz.

Según Wilson Vargas (como se citó en Henríquez, 2019), el congestionamiento vehicular es la elevada circulación de vehículos y el tránsito de las personas en una calle, camino, vía o carretera, llevando considerables demoras de tiempo en viaje, la formación de extensas colas que obstaculizan el flujo vehicular.

Actualmente, en nuestro país, ha evidenciado problemas sociales que influyen en el crecimiento económico, al no contar con una buena planificación de infraestructura vial, esto para satisfacer las grandes demandas de volúmenes de tránsito en horas específicas, informalidad de vehículos y graves fallas en el sistema vial, ya sean en su señalización, semaforización, diseño geométrico de sus vías e incluso patologías de su pavimento (Henríquez, 2019).

La ciudad de Chiclayo no es ajena a este problema, puesto que, en horas específicas, el caos vehicular se convierte en foco de alerta para buscar una solución inmediata, así como se evidencia en la intersección de la Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, donde se puede observar gran desorden vehicular, lo que produce accidentes e incomodidades entre los transportistas y peatones.



Figura 2. Intersección de estudio de la investigación

Fuente: (Google Earth)

1.2. Formulación del problema

Se tuvo una validación externa de siete profesionales expertos en ingeniería de tránsito, mediante una encuesta; en cuyo cuestionario se realizaron las siguientes interrogantes: ¿cuál es la importancia?, ¿qué objetivos se plantearían?, ¿qué aspectos se deben tener en cuenta?, ¿cuáles serían los beneficios o aportes?, ¿cuál es el problema principal que genera la congestión vehicular?

Finalmente, con las respuestas brindadas por los encuestados, se elabora el diagrama causa-efecto:

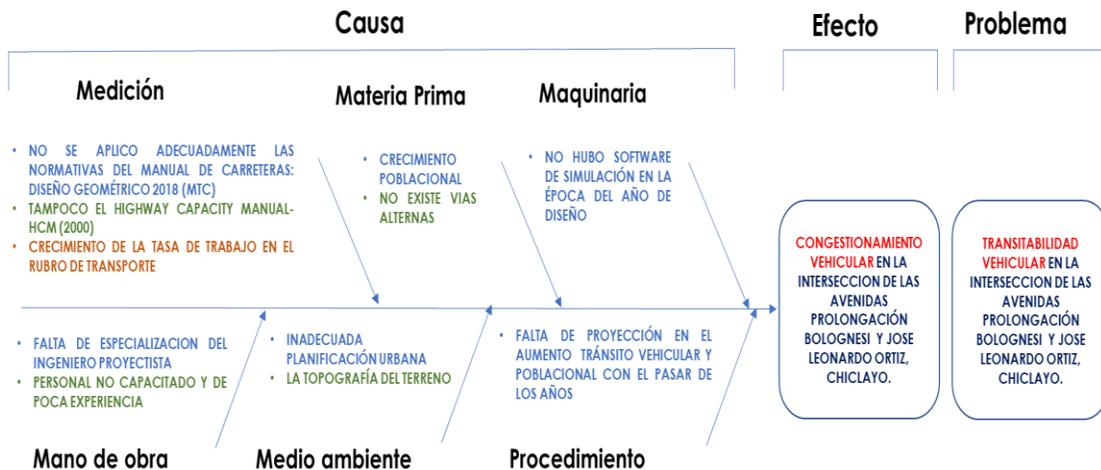


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Elaboración: El autor

1.2.1. Problema general:

¿De qué manera influye la propuesta vial en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?

1.2.2. Problemas específicos:

1. ¿De qué manera influye en estudio de tráfico para en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz?
2. ¿De qué manera influye el estudio topográfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz?
3. ¿De qué manera influye el diseño geométrico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz?
4. ¿De qué manera influye la simulación vehicular en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz?

1.3. Objetivos

Es por ello que, a raíz de los problemas planteados anteriormente, se llegó a la determinación de los siguientes objetivos:

1.3.1. Objetivo general:

Determinar la influencia de la propuesta vial en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.3.2. Objetivos específicos:

1. Determinar la influencia del estudio de tráfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.
2. Determinar la influencia del estudio topográfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.
3. Determinar la influencia del diseño geométrico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.
4. Determinar la influencia de la simulación vehicular en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.

1.4. Impacto potencial

1.4.1. Impacto teórico

El presente estudio permitió brindar una valiosa información que dio iniciativa a la búsqueda de nuevas soluciones, y para proponer alguna, es esencial evaluar la realidad de una manera más amplia, evaluando este punto crítico detectado y elegido en la ciudad. Finalmente, gracias a esta nueva propuesta vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José

Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo posibilita una mejor transitabilidad vehicular e incluso peatonal en esta zona, con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes y congestionamientos viales.

1.4.2. Impacto práctico

Esta investigación beneficia a la población de Chiclayo en general, tanto transportistas como peatones. Les sirve para tener una mejor transitabilidad, mejorando los tiempos para llegar a sus destinos y teniendo una mejor seguridad vial.

Puesto que se resuelve el problema de la transitabilidad vehicular producto del congestionamiento vehicular, que genera caos entre los transportistas y peatones; otro de los problemas a resolver es la señalización respectiva para una mejor circulación de los transportistas y una mejor seguridad vial en la zona de estudio.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Importancia de la investigación

Actualmente, la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, presenta un conflicto vial considerable que afecta a toda la población chiclayana, al presentar en determinadas horas, un saturado tráfico.

Esta intersección conecta a las principales calles de Chiclayo, por la cual, abordar los problemas del congestionamiento vehicular se ha convertido en un tema alarmante y de total interés a nivel departamental, no solo se considera como causa el gran movimiento de personas que se dirigen a sus centros de trabajos, colegios, institutos y universidades, sino al crecimiento demográfico en esta provincia, generando así directamente un crecimiento vehicular inevitable cada año.

El presente estudio permite brindar una valiosa información que da iniciativa a la búsqueda de nuevas soluciones, y para proponer alguna, es esencial

evaluar la realidad de una manera más amplia, evaluando este punto crítico detectado y elegido en la ciudad. Finalmente, gracias a este nuevo planteamiento de solución vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, posibilita una mejor transitabilidad vehicular e incluso peatonal en esta zona, con las diversas medidas de seguridad que son necesarias para evitar accidentes y congestionamientos viales, beneficiando a toda la comunidad Chiclayana.

1.6. Alcances y limitaciones del estudio

La presente investigación tiene como alcance y limitaciones de acuerdo con los siguientes criterios:

- El presente estudio solo realizó su evaluación de la intersección comprendida por las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz.
- Existen limitaciones de tiempo para el conteo de tráfico vehicular, se realizará un mes y en horas determinadas de congestionamiento, debido a que por motivos de la conocida pandemia COVID-19, no se puede prolongar más el tiempo.

1.7. Viabilidad de la investigación

1.7.1. Viabilidad técnica

Dentro de los recursos técnicos que se requiere para realizar la propuesta de solución vial en la intersección elegida para el estudio de la ciudad de Chiclayo, se considera importante, libros, manuales, investigaciones similares y artículos, a la vez de softwares (Excel, Word, Civil 3D, PTV Visan), que llevan una relación coherente con el tema de la presente investigación.

1.7.2. Viabilidad económica

El recurso económico comprende todos los gastos que fueron realizados en el proceso del desarrollo de esta investigación, las cuales comprende los siguientes:

- Personal: Apoyo en campo y evidencias fotográficas.
- Bienes: Útiles de escritorio, papelería y materiales para anotaciones en campo, impresión del repositorio (por triplicado), laptop Core i7, entre otros.
- Servicios: El transporte a la zona de estudio, alimentación, servicio de internet, luz y otros que serán cubiertos durante el tiempo del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

- Farinango y Riaño (2016), en su investigación denominada Estudio de tránsito y modelación para dar soluciones viales a desnivel de la intersección de la carrera 8 entre el par vial de la calle 25 y calle 26 de la ciudad de Santiago de Cali. Pontificia Universidad Javeriana de Santiago de Cali, Colombia.

Tuvo como objetivo principal, el realizar un estudio de tránsito con la finalidad de plantear posibles soluciones viales a desnivel de la intersección de estudio que permitan mejorar así la movilidad de este sitio que cuenta con un considerable tráfico. Para ello, toma en consideración el empleo de una metodología en la identificación de puntos críticos dentro de la red vial elegida para evaluar, obteniendo, así como resultados, que en el sentido Sur- Norte, el tramo más crítico corresponde a la Calle 26 entre Carrera 8 con una demora de 34.7 seg. /veh. y una velocidad de 30.8 km/hr., mientras que, en el sentido Este- Oeste, el tramo más crítico es la Carrera 8 entre Calle 34 y Calle 26 para el escenario 2, diseño modificado como solución 1, demorando un tiempo de 17.3 seg/veh., y una velocidad de 36.5 km/hr, con un incremento del 122.6% con respecto al escenario 1.

Concluyendo así, que los resultados de la simulación en el escenario 2 con diseño modificado como solución 1, existe una evidente reducción de flujos principales con respecto al que presenta el escenario 1 en un 63.9%.

- Arteaga y Vázquez (2015), en su investigación denominada Estudio costo - beneficio social del distribuidor vial en calle 7 y av. bordo de XOCHIACA. Universidad Nacional Autónoma de México.

Esta tesis tuvo como objetivo general determinar la factibilidad económica de la construcción del distribuidor vial de la calle 7 y la Av. Bordo de Xochica en el Municipio de Nezahualcóyotl, obteniendo como resultados, una tasa de crecimiento de tránsito de 3.97% un estado de su superficie regular, generando velocidades de operación bajas, específicamente en los tiempos de espera que se presentan en la intersección de estudio debido a su alto volumen de tránsito. Llegando a la conclusión que este caso en particular permitió solucionar un nodo vial conflictivo que beneficia la movilidad urbana de la zona.

- Llanes (2014), en su investigación denominada Estimación del flujo de saturación en intersecciones semaforizadas seleccionadas de la ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Presentó como objetivo principal, el estimar el flujo de saturación en base de las intersecciones en la ciudad de México. La metodología empleada es descriptiva, por haberse encargado de realizar un correcto análisis operacional en intersecciones con semáforo del HCM 2000 y sus valores por omisión. Obtuvo como resultados, un flujo de saturación base de 1598 veh/ hr/ carril, teniendo que en general para México, se toma en consideración un flujo de saturación de 1651 veh/ hr/ carril, pese a ello esto no garantiza haber sido calculado en condiciones ideales que se establecen. Se concluyó que los estudios

de Ingeniería de tránsito a nivel local, es totalmente esencial para la planeación y modernización de intersecciones y vialidades en diversas ciudades en las cuales se determinan un alto y considerable volumen vehicular.

- Zapata y González (2014), en su investigación denominada Estudio de seguridad vial, en intersecciones críticas en el tramo vial de la calle 17 entre Carrera 11 hasta la Carrera 29 de la ciudad de Pasto. Universidad de Nariño de San Juan de Pasto en Colombia.

Presentó como objetivo general, reducir de la tasa accidentalidad en San Juan de Pasto mediante el estudio de seguridad. La metodología empleada es descriptiva, al tomar en consideración las horas punta de mayor tráfico detectado durante todo el día. Obteniendo así, como resultados, que las horas pico en el giro de la calle 17 a 17, son las 7:00 a 7:45 am al igual que la calle 17 a la calle 11. Mientras que la carrera 11 a 11, determina una hora pico de las 11:45 am a las 12:30 pm, las horas pico del giro de la carrera 11 a 11 son las 6:45am a 6:30 pm, por ser una red vial con mayor volumen de tráfico. Esta tesis concluyó que se logró obtener información relevante sobre las causas por las cuales se genera un mal diseño de las vías.

- Cueva (2012), en su investigación denominada Síntesis de intersecciones, señalización y semáforos: Análisis de medidas para reducir la congestión. Universidad de Cuenca en Ecuador.

La presente investigación presentó como objetivo general elaborar una síntesis de intersecciones, señalización y semáforos con la finalidad de reducir la congestión vial existente en la ciudad de Cuenca. Obteniendo así, como resultados, que la implementación de la señalización en intersecciones de Cuenca se toma como medida de bajo costo que permite la mejora del tránsito vehicular en dicha ciudad. Esta tesis concluyó que la cultura de las personas se refleja en el

respeto de las señales de tránsito facilita la implementación de estas mismas, propiciando así un entorno sostenible en el transporte de la ciudad.

2.1.2. A nivel nacional

- Henríquez (2019), en su investigación denominada, Propuesta de mejora vial en la intersección de las avenidas Miguel Grau y Guzmán en la ciudad de Piura. Universidad Privada Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo en Perú.

La presente investigación tuvo como objetivo general, el determinar la mejor propuesta vial que permita la mejora de la transitabilidad vial en las Av. Miguel Grau y Av. Gelman de Piura. Obteniendo como resultados, una total de volumen de tránsito mixto en el acceso Norte de 12,353 vehículos el día viernes, siendo menor los días domingos con 6,591 vehículos, con una composición vehicular por tipo de un 15.49% motos, 32.44% moto taxis, 37.28% de autos SW, 4.05% de pick up, 5.11% micros, mientras que menores a 2.91% se encontraron vehículos C.R, B2, B3 y C2. En el acceso Sur, los días domingos son aquellos con mayor volumen de tránsito con un 15,617 vehículo, mientras que los días jueves son aquellos días con menor volumen contando con 12,616 vehículos. Se concluyó que, con respecto a la propuesta de mejora, no considerar el porcentaje de mototaxis, tomándose los tiempos semafóricos calculados y mejoras en las señales informativas, respectivas y preventivas; se concluye que según lo analizado por el programa Syncro v.8 que el nivel de servicio disminuye a tipo "E".

- Méndez y Wang (2019), en su investigación denominada, Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo– La Libertad. Universidad Privada Antenor Orrego de La Libertad en Perú.

El parque automotor y la población van creciendo año tras año, debido a esto los estudios hechos se van haciendo antiguos e imprecisos para el diseño de nuevos proyectos viales que puedan satisfacer la necesidad de la población. Por este motivo, nace la necesidad de realizar el diagnóstico del tránsito para así brindar propuestas de mejoramiento al problema de la transitabilidad peatonal y vehicular en las intersecciones en la Avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo. Este estudio se desarrolló mediante la metodología dada en el HCM, la cual permitió determinar datos como, la mayor intensidad vehicular y peatonal en las horas puntas, los tipos de vehículos que transitan, anchos de las vías, la distribución semaforica, niveles de servicio y capacidad.

- Mar (2017), en su investigación denominada, Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. El Sol, tramo cruce con la av. Pachacútec hasta el cruce con la antigua Panamericana Sur, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima. Universidad Alas Peruanas de Lima en Perú.

Tuvo como fin resolver sus malas condiciones de tránsito existente en la zona de estudio elegida. La extensión de la vía materia de proyecto, tiene una extensión de km 5+250, del cual se ejecutó por dos tramos diferenciados: En la mitad del tramo de estudio, demuestra que la vía mantiene su geometría mejorando la superficie de rodadura a un pavimento rígido. A diferencia de la otra vía de estudio, es aquella que se debe mejorar ampliando a cuatro carriles con el objetivo de eliminar el cuello de botella que se originaba desde que termina el tramo I, la superficie de rodadura se ejecutó de pavimento rígido. Para realizar la ejecución de la Av. El Sol de clasificación Vía Arterial de administración de la Municipalidad de Lima, se tuvo en cuenta la sección vial aprobada mediante Ordenanza 195-MML el cual establece dos tramos bien diferenciados, Tramo B, desde la Av.

Pachacútec hasta la Av. Agro Industrial establece una sección vial de 80m, Tramo A, desde la Av. Agro Industrial hasta la Antigua Panamericana Sur establece una sección vial de 50m; la realidad física antes de proyecto originó problemas con los pobladores y vecinos de ambos lados de la sección vial del tramo A, al ser esta una zona rústica en proceso lento de Habilitación Urbana de predios únicos, lo que originó que la sección vial normativa tenga físicamente una extensión menor a los 20m originando cuellos de botella en las horas pico. El presente informe abarca solamente el diseño del pavimento y construcción de cuatro carriles, no abarca el diseño y construcción de veredas, bermas, semaforización.

- Rojas (2017), en su investigación denominada, Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, Tramo cruce con Av. separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima. Universidad Nacional Federico Villarreal de Lima en el Perú.

Tuvo como objetivo de resolver las malas condiciones de tránsito en la Av. César Vallejo en la vía de su estudio, el estudio logró obtener que los pavimentos de estas vías se encontraban en condiciones totalmente desfavorables, por haber presentado una gran carga vehicular a consecuencia al incremento del parque automotor. A su vez, los vehículos pesados son aquellos que se encargaron de acelerar este deterioro. Finalmente, se concluyó que con una propuesta de diseño para su pavimento permite mejorar las condiciones de servicio de la vía existente, mejorando así, su flujo vehicular.

- Reyna (2015), en su investigación denominada, Propuesta de mejora de niveles de servicio en dos intersecciones. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de la ciudad de Lima en Perú.

Tuvo como objetivo elaborar una propuesta de mejora en el nivel del servicio de dos intersecciones. Se logró obtener como resultados, que la intersección presentó un nivel de servicio E, representando así ambas en una circulación de una elevada densidad cercana al límite de capacidad. El investigador concluyó que el empleo del HCM 2000 permitió la aplicación de limitados procedimientos eficientes que permitieron evaluar sistemas complejos como casos de intersecciones en nuestro país, también mediante el programa Synchro 8 se representó la realidad en las intersecciones, pese a contar con limitaciones para el modelamiento de estas y sus características más específicas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ingeniería de tráfico vehicular

2.2.1.1. Definición

La Ingeniería de tráfico vehicular es una rama que se encarga de una buena planificación, diseño y operación del tráfico en diversas vías, carreteras, avenidas, calles o autopistas (López, 2014).

Otras características de su alrededor consideradas de total importancia, también influyen en la ingeniería de tráfico vehicular, así como los medios de transporte, buscando alcanzar una eficiente fluidez vehicular con la única finalidad de garantizar la seguridad de estos y los peatones de una vía.

La ingeniería de tránsito o tráfico, se define como una ciencia estructurada y definida, permitiendo el estudio de las propias variables del tráfico en las distintas ciudades. Esta ciencia se enfoca en el estudio de elementos de tránsito: peatón, conductor, vía, vehículo, dispositivos de control de tráfico, señalización, caracterización del tránsito como la velocidad, el volumen y densidad vehicular (Quintero, 2016).

2.2.1.2. Elementos de la Ingeniería de tráfico vehicular

López (2014), manifiesta que se pueden determinar dos elementos en la ingeniería de tráfico vehicular, las cuales, son consideradas como elementos dinámicos y estáticos.

2.2.1.2.1. Elementos estáticos

Este tipo de elementos son aquellos que se presentan en forma pasiva en todo el proceso de planificación, su diseño y la operación de la ingeniería de tráfico, contribuyendo para un mejor entendimiento de un sistema vial como son consideradas las señales viales (López, 2014).

Según Cárdenas (como se citó en Ortiz y Veliz, 2018), las señales viales son dispositivos de control que permiten tomar precauciones.



Figura 4. Elementos estáticos

Fuente: (Google Maps)

2.2.1.2.2. Elementos dinámicos

Los elementos dinámicos son elementos que actúan de forma activa e influyen directamente en su planificación, su diseño y operación de la Ingeniería de tráfico, beneficiando así el desempeño de un sistema vial (López, 2014).

Según Cárdenas (2007), dentro de los elementos dinámicos, se pueden destacar a los semáforos y sensores. Los semáforos son aquellos dispositivos electrónicos y electromagnéticos con la finalidad de facilitar el control del tránsito de peatones y vehículos de una vía.



Figura 5. Elementos Dinámicos

Fuente: (Google Maps)

2.2.1.3. Señalización

El manejo de un dispositivo de control no solo está basado en la geometría vial y sus características específicas, del entorno, función por cumplir y el riesgo que implica su colocación (Flores, 2008).

Según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016), existen una serie de requerimientos para que se presente un buen funcionamiento de los dispositivos de control, las cuales son los siguientes:

- Ser visible ante el usuario.
- Ser uniforme.
- Mensaje exacto.
- Imponer respeto.
- Debe existir una necesidad.
- Debe estar ubicada en un lugar estratégico.

- **Señales verticales**

- ***Señales reguladoras o reglamentación***

El MTC (2016) afirma que las señales reguladoras o señales de reglamentación tienen como finalidad informar al peatón como al conductor sobre prohibiciones, acciones o limitaciones que no estén autorizadas.

Estas señales reguladoras se clasifican según su función o mensaje como prioridad, prohibición, restricción, obligación y autorización.

- **Prioridad:** Estas señales son aquellas que regulan y dan preferencia al paso como señales de “PARE”, “CEDA EL PASO”.



Figura 6. Señalización de “PARE”

Fuente: (MTC,2016)



Figura 7. Señalización de “CEDA EL PASO”

Fuente: (MTC,2016)

- Prohibición: Limitan el tránsito de algunos vehículos y/o maniobras de estas mismas, como por ejemplo “PROHIBIDO VOLTEAR EN U”, “PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL”, “PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA”, entre otros.



Figura 8. Señalización de “PROHIBIDO VOLTEAR EN U”

Fuente: (MTC,2016)



Figura 9. Señal “PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL”

Fuente: (MTC,2016)



Figura 10. Señal “PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA”

Fuente: (MTC,2016)

- Restricción: Se usan para limitar o restringir el tránsito vehicular por diversas características de la vía, por ejemplo “SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS”, “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 KM/H”, entre otros.



Figura 11. Señal “CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS”

Fuente: (MTC,2016)



Figura 12. Señal “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 KM/H”

Fuente: (MTC,2016).

- Obligación: Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplirse por todos los conductores, por ejemplo “SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA”, “SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN U”, entre otras.



Figura 13. Señal “SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA”

Fuente: (MTC,2016).



Figura 14. Señal “SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN U”

Fuente: (MTC,2016).

- Autorización: Este tipo de señales son aquellos que indican una orden específica, como las señales de “SOLO TAXIS”, etc.



Figura 15. Señal “SOLO TAXIS”

Fuente: (MTC,2016).

Señales de prevención

Las señales de prevención tienen como finalidad advertir a los usuarios sobre la naturaleza o existencia de riesgos que se presenten en una vía específica (Flores, 2008).



Figura 16. Señal preventiva

Fuente: (Cueva, 2012).

Señales informativas

Cueva (2012) afirma que las señales informativas son aquellas que presentan una función de comunicar a los usuarios en todo el recorrido sobre los servicios, ubicación y orientación al usuario.



Figura 17. Señal informativa

Fuente: (Cueva, 2012).

2.2.2.2. Índice medio diario anual (IMDA)

El MTC (2018) afirma que “representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año en una determinada sección de una vía” (p. 92).

Los valores de IMDA una vía o carretera, permite brindarle al proyectista toda la información suficiente e importante para obtener las características de diseño y mantenimiento de vías como la clasificación y tipos de vehículos que transitan sobre estas (MTC, 2018).

Para convertir el volumen de tráfico obtenido en el Índice Medio Diario Anual (IMD), de las estaciones principales (7 días), se utiliza la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VDSAB + VDDOM)}{7} \times FCE$$

Donde:

VDL1/5 : Volúmenes de tráfico registrados en los días laborables

VDSAB : Volumen de tráfico registrado sábado

VDDOM : Volumen de tráfico registrado domingo

FCE : Factor de corrección estacional

IMD Anual : Índice Medio Diario Anual

2.2.2.3. Factor de corrección estacional

Los volúmenes de tráfico varían cada mes dependiendo de las épocas de cosecha, festividades, vacaciones, estacionales del año, lluvias, etc. El factor de corrección estacional va a ser distinto para los tipos de vehículos existentes, tanto para vehículos ligeros y pesados de cada mes (Consortio Global, 2015).

2.2.3. Niveles de servicio

Según Díaz (2009), el nivel de servicio es considerada una medida cualitativa que permite determinar las condiciones de operación de un flujo vehicular con percepción por los pasajeros.

El nivel de servicio describe de manera general estas condiciones en relación con variables del tiempo de recorrido, velocidad, comodidad, conveniencia y libertad de maniobra (Ortiz y Veliz, 2018).

Para lograr determinar el nivel de servicio de una determinada vía, es importante considerar la densidad como parámetro definitivo, como se presenta a continuación:

Tabla 1.

Valores de densidad máximas permitidas

Nivel de servicio	Densidad (vl/km/c)
A	7
B	12
C	19
D	26
E	42
F	>42

Fuente: (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).

Estas cifras son los valores límite y representan las densidades máximas permitidas dentro del nivel de servicio correspondiente.

Para un flujo discontinuo, la demora por control es la medida operacional que es totalmente importancia para definir el nivel de servicio.

A continuación, se dan descripciones de las condiciones operativas existentes en cada uno de los de niveles según el Manual de Capacidad Vial (Osore, 2016).

- Nivel de Servicio A
Aquí se pueden determinar aquellos vehículos que circulan sin restricción alguna en su capacidad de maniobra dentro de la corriente circulatoria. Presentan una densidad de 7 vl/km/c esto permite un gran nivel de comodidad física y psicológica a los conductores (Osore, 2016).
- Nivel de Servicio B
Este nivel presenta capacidad de maniobra dentro de la corriente circulatoria, viéndose ligeramente restringida (Osore, 2016)
- Nivel de Servicio C
Tiene como densidad máxima de 19 vl/km/c. Incluso se puede llegar a esperar colas detrás de cualquier significativo bloqueo (Osore, 2016).
- Nivel de Servicio D
Este nivel, es aquel que bordea el flujo inestable, presentando pequeños incrementos de intensidad provocando deterioros sustanciales en el servicio. Se pueden mantener velocidades medias de recorrido de 74 km/h (Osore, 2016).
- Nivel de Servicio E
Existe un grave deterioro del servicio, teniendo una capacidad de maniobra dentro de la circulación totalmente limitada. La velocidad media de recorrido es de 48 km/h (Osore, 2016).
- Nivel de Servicio F
Este último nivel describe un flujo formado o aquel que se encuentre en colapso. Esta situación se produce generalmente dentro de las colas que se forman detrás de los puntos de rotura del flujo (Osore, 2016).

Tabla 2.

Nivel de servicio

NIVEL DE SERVICIO	CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN	DEMORA (s/veh)
A	Baja demora, coordinación extremadamente favorable y ciclos cortos, los vehículos no se detienen.	<10
B	Ocurre con una buena coordinación y ciclos cortos, los vehículos empiezan a detenerse.	>10-20
C	Ocurre 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 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 demasiados largos.	>80

Fuente: (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000)

2.2.4. Seguridad vial

2.2.4.1. Definición

El Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (2014) afirma que:

“La seguridad vial es un conjunto de mecanismos y acciones que tienen como finalidad el garantizar un funcionamiento eficiente de la circulación de elementos de tránsito mediante el conocimiento de reglamentos, dispositivos necesarios o leyes existentes, correctas conductas de los pasajeros, conductores y peatones en una determinada vía, en busca de prevenir así accidentes de tránsito” (p.98).

2.2.4.2. Problemas de seguridad vial

Según Ruiz (2015), en el tramo urbano, se pueden identificar diversos problemas en materia de seguridad vial, las cuales pueden resaltar lo siguiente:

- Falta de iluminación artificial
- Frenazos en semáforo de control de velocidad.
- Elevado número de vehículos pesados.
- Usuarios vulnerables.
- Exceso de velocidad en los extremos del tramo urbano.

2.2.4.3. Señalización de intersecciones

El diseño establece que toda intersección a nivel debe necesariamente considerar totalmente las señales informativas, restrictivas, preventivas, y otros dispositivos (MTC, 2018).

Para una intersección, debe ser considerada una señalización restrictiva y que responda a la importancia de un camino que prevalece sobre la del otro.

2.2.5. Congestión vehicular

2.2.5.1. Definición

La congestión vehicular es una condición relacionado con la alta demanda de vehículos en una determinada hora y un lugar específico, incrementando así el flujo de tránsito con el tiempo de circulación que presente de los demás (Thomson y Bull, 2001).

2.2.5.2. Causas de la congestión vehicular

Las principales causas que ocasionan la congestión vehicular, se consideran a las siguientes:

- Las condiciones de infraestructura vial.
- Problemas en la gestión pública del transporte.

- El incremento del número de vehículos.
- Las características del transporte urbano.
- La forma de conducir unidades vehiculares.

Rodríguez y Osiris (como se citó en Ortiz y Veliz, 2018) afirma que la falta de planificación vial, es una de las causas de congestión, al no tomar en consideración diversos criterios que la componen como el desarrollo poblacional, aforos, monitoreos de rutas de diversos modos de transportes, diseño geométrico de vialidades.

2.2.6. Intersecciones viales

2.2.6.1. Definición

Las intersecciones viales conforman un sistema o conjunto de calles, encontrándose este en puntos específicos que se unen a otros elementos, funcionando como una serie de interrelaciones muy complejas (Reyna, 2015).

2.2.6.2. Intersecciones a nivel

El diseño geométrico a nivel es una solución que permite el cruzamiento de más de una carretera, que contienen áreas compartidas o comunes incluyendo calzadas (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000). Las intersecciones a nivel deben presentar óptimas condiciones de visibilidad, seguridad, y capacidad posible.

Tabla 3.

Tipos de intersección a nivel

Intersección	Ramales	Ángulo de cruzamiento
En T	3	Entre 60° y 120°
En Y	3	< 60° y > 120°
En X	4	< 60°
En +	4	> 60°
En estrella	> 4	-
Intersecciones rotatorias o rotondas	> 4	-

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Para su elección, estos tipos básicos pueden variar de manera considerable en su desarrollo, grado de canalización o forma, como se puede visualizar en la siguiente figura.



Figura 19. Intersección de 3 ramales en T

Fuente: (Google Map)



Figura 20. Intersecciones de 3 ramales empalme en Y

Fuente: (Google Map)



Figura 21. Intersecciones con 4 ramales

Fuente: (Google Map)



Figura 22. Intersecciones especiales

Fuente: (Google Map)

2.2.7. Estudio topográfico

El estudio topográfico es un estudio básico de ingeniería que hace evidente la necesidad de contar con la geometría aplicada a la descripción de la realidad en campo, de la superficie terrestre como casas, caminos, postes, trochas, entre otros puntos que son llevados desde campo a gabinete, con la finalidad de plasmar las mediciones necesarias en un plano horizontal y en altitud (MTC, 2018).

2.2.8. Diseño geométrico

2.2.8.1. Definición

Es una técnica que permite situar un específico trazado de una carretera en el terreno y otras consideraciones básicas en planta o alineamiento horizontal y vertical (MTC, 2018).

En el caso de intersecciones, es importante considerar el diseño geométrico a nivel, porque permite el cruce varias carreteras o cruce con vías

férreas, con el único fin, que los vehículos puedan transitar de manera ordenada y correcta.

2.2.8.2. Criterios de diseño geométrico

Según el MTC (2018), las intersecciones a nivel deben buscar alguna propuesta más simple y segura posible, recurriendo a elementos que se disponen como islas o isletas, carriles auxiliares, ensanches, teniendo en consideración los criterios de evitar maniobras peligrosas y/o recorridos que sean innecesarios en una intersección, para ello, se ha creído conveniente citar a los siguientes criterios de total importancia para una intersección.

- Minimización de las áreas de conflicto, no siendo necesario proyectarse en grandes áreas pavimentadas, puesto que pueden inducir a los peatones y vehículos a confusiones provocando así accidentes (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).
- Preferencia de movimientos más importantes, siendo necesario especificar las vías identificando las principales y secundarias para las limitaciones del tránsito vehicular (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).
- Perpendicularidad de las intersecciones, exactamente en aquellas con ángulo recto, siendo estas, las que proporcionan mayor seguridad, al permitir una buena visibilidad a las personas que conducen los vehículos (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).
- Canalización y puntos de giro, siendo específicos, a la señalización vertical y horizontal según las normas vigentes.
- Visibilidad, tomando en consideración la velocidad de los vehículos que acceden a dicha intersección, limitándose en función a esta consideración (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).

2.2.9. Simulación con software

PTV Group (2018) afirma que la simulación del flujo vial permite imitar el tráfico real de cualquier ciudad que se desee evaluar, probando distintos escenarios con el fin de obtener información importante para tomar decisiones sobre los entornos de movilidad.

2.2.9.1. VISSIM

VISSIM es una herramienta de software que sirve para la simulación multimodal y microscópica del tránsito. Se desarrolló por la empresa PTV- Planung Transport Verkehr AG en Karlsruhe de Alemania, siendo su primera aparición como herramienta comercial en el año 1992 (Banse, 2008).

PTV VISSIM tiene como objetivo crear un entorno específico de movilidad seguro, accesible, equilibrado y sostenible, para mejorar los diversos problemas viales, así como: la congestión y las emisiones en las ciudades (PTV Group, 2018).

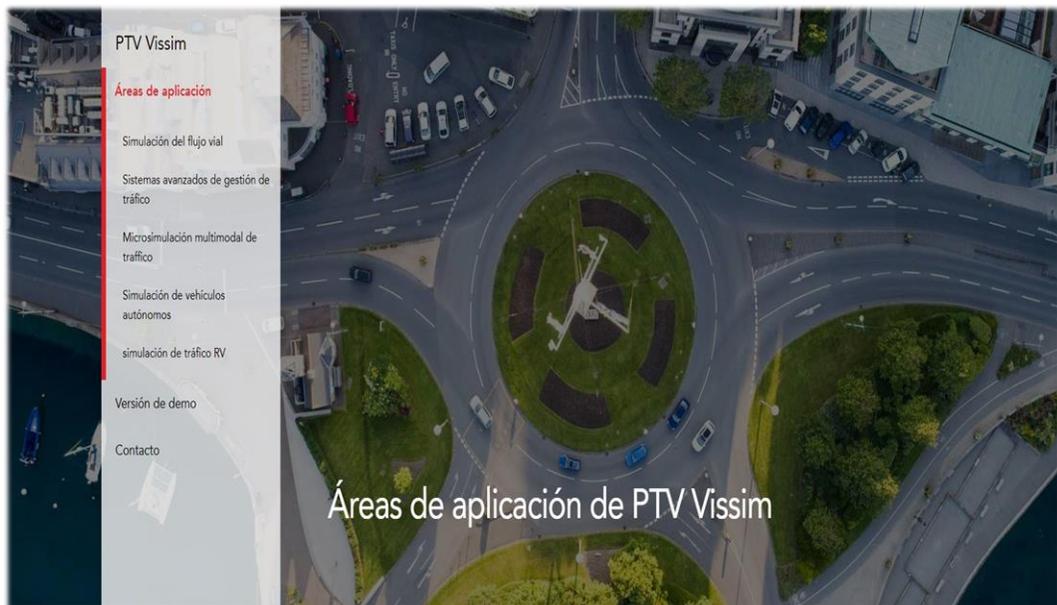


Figura 23. Software de Simulación PTV VISSIM

Fuente: (PTV Group)

Perez y Sanabria (2019) afirma que este es uno de los programas que presenta una microsimulación detallada, la cual constituye un elemento mediante tres elementos claves.

- Red vial.
- Demanda vehicular.
- Elementos de control de red.

Principales características del programa VISSIM

- El programa permite incorporar diversas características importantes a los diferentes vehicular en una simulación, siendo posible agregar un atributo como valor aleatorio o fijo de una distribución específica como la simulación de la cantidad de pasajeros en una ubicación específica (Perez y Sanabria, 2019).
- Las rutas están basadas en una fórmula específica que es definida por el usuario. Las rutas pueden ser alteradas con los atributos como las cabinas de peaje (Perez y Sanabria, 2019).
- Los vehículos presentan etiquetas en 2D, las cuales indican las diversas características del vehículo en tiempo real como por ejemplo su velocidad. Las señales 2D también presentan texto fijo y/o valores de atributo (Perez y Sanabria, 2019).
- El programa permite registrar comportamiento de conducción específico de vehículos modelados (Perez y Sanabria, 2019).

2.2.9.2. SYNCRO

Syncro es un software que se utiliza para el modelamiento, optimización, gestión y simulación de sistemas de tráfico.

Según su manual de uso nos dice que su paquete incluye:

- *Syncro*, para un análisis macroscópico y programa de optimización
- *SimTraffic*, un potente y fácil de usar para simulación de tráfico

- *3D Viewer*, para una vista tridimensional de las simulaciones del *SimTraffic*
- *SimTraffic CI*, una aplicación que interactúa con una interfaz de controlador (IC) del dispositivo conectado a un controlador para simular el funcionamiento del controlador con simulado tráfico.

Synchro es una aplicación de software de análisis y optimización macroscópica. *Synchro* admite la sexta edición del Manual de capacidad de carreteras (HCM), 2010 y 2000 para intersecciones señalizadas, intersecciones no señalizadas y rotondas. *Synchro* también implementa el método de utilización de la capacidad de intersección para determinar la capacidad de intersección. La rutina de optimización de señal de *Synchro* le permite al usuario ponderar fases específicas, lo que les brinda a los usuarios más opciones al desarrollar planes de temporización de señal. *Synchro* admite múltiples escenarios en un solo archivo. Debido a que el software es fácil de usar, los ingenieros de tráfico están modelando en cuestión de días, lo que aumenta la cantidad de razones por las que *Synchro* sigue siendo la principal aplicación de análisis de tráfico.

2.3. Definición de términos básicos

Capacidad vial: Esta es la capacidad vial o tasa máxima de flujo que puede llegar a soportar una vía (Cárdenas, 2007).

Densidad: La densidad es aquella cantidad de vehículos que ocupan un tramo de longitud de una carretera y que es promediado entre esta longitud (Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, 2000).

Flujo vehicular: Es el movimiento de vehículos en una vía o calle, las cuales presentan una determinada dirección (Cárdenas, 2007).

Horas pico: Las horas picos es un determinado tiempo que presenta una congestión vehicular alta (Machaca, 2016).

Intersección: Una intersección vial son aquellos elementos de una determinada infraestructura que unen o cruzan (Osores, 2016).

Niveles de Servicio: Este nivel es una medida cualitativa que permite describir diversas condiciones de operación (Cárdenas, 2007).

Solución vial: Son propuestas o medidas que deben ser consideradas con la finalidad de evitar un caos crítico en determinadas carreteras o vías (Das, Rivera y Villanueva, 2010).

Tráfico vehicular: Es un fenómeno que es generado por el alto flujo de vehículos en una calle, vía, carretera o avenida en las horas pico (Ruiz de Somocurcio, 2008).

Tráfico: Es aquel tránsito o circulación de vehículos y/o personas por calles y carreteras (Chambillo, 2016).

Transitabilidad: Es la posibilidad que presentan los vehículos de garantizar una circulación ininterrumpida en un determinado sitio o lugar (MTC, 2018).

Tránsito: Se define como el movimiento de personas y bienes que tienen como finalidad alguna tarea (Chambillo, 2016).

Transportar: Transporte es una acción de llevar un determinado objeto de un lugar a otro (Pereda y Montoya, 2018).

Volumen de tránsito: Es el número de los vehículos que transitan por un punto específico (Henríquez, 2019).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general:

La propuesta vial mejora la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

2.4.2. Hipótesis específicas:

1. El estudio de tráfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial, en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
2. El estudio topográfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial, en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
3. El diseño geométrico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial, en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
4. La simulación vehicular contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial, en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Enfoque de la investigación

Es una tesis cuantitativa, por basarse en resultados numéricos que respaldan la información obtenida para su análisis y obtención de la mejor propuesta de solución vial, además de llevar un proceso secuencial analizando su realidad objetiva, midiendo parámetros o variables de suma importancia para la presente.

3.1.2. Tipo de investigación

Es de tipo tradicional aplicada, puesto que tiene como finalidad la solución de problemas, al presentar la propuesta de solución vial de una intersección, innovando posibles técnicas, herramientas o diseños para la identificación de la mejor solución.

3.1.3. Nivel de la investigación

Es descriptivo; ya que, se encargó de realizar una descripción detallada de todas las características importantes que aporta a esta misma, mediante la observación, reconocimiento de terreno, estudio de tráfico para realizar la contabilización vehicular en la intersección y así poder tener en cuenta las condiciones actuales de esta vía.

3.1.4. Diseño de la investigación

Es no experimental, debido que no realiza la manipulación de sus variables, por tener como finalidad la observación de una realidad tal como se presenta para luego ser analizada.

3.2. Definición de variables

3.2.1. Variable independiente

Propuesta vial: La propuesta vial corresponde a alguna metodología o plan que se elabora con el fin de evitar la congestión vial, beneficiando al tránsito de vehículos y peatones en una determinada vía o intersección.

3.2.2. Variable dependiente

Transitabilidad vehicular: La transitabilidad es la posibilidad que presentan los vehículos de garantizar una circulación ininterrumpida en un determinado sitio o lugar.

3.2.3. Operacionalización de variables

Tabla 4.

Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Indicadores
<p><u>Variable Dependiente:</u> Transitabilidad vehicular</p>	<p>La transitabilidad es la posibilidad de transitar vehículos por un determinado sitio o lugar.</p>	<p>Tiempo de recorrido vehicular Distancia de recorrido vehicular</p>
<p><u>Variable Independiente:</u> Propuesta vial</p>	<p>La propuesta vial es una alternativa de alguna metodología o plan que se elabora con el fin de evitar la congestión vial, beneficiando al tránsito de vehículos y peatones en una determinada vía o intersección.</p>	<p>Estudio de tráfico Estudio topográfico Diseño geométrico Simulación vehicular</p>

Elaboración: El autor

3.3. Población y muestra

Se considera como muestra a la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz ubicado en la provincia de Chiclayo. Un área de estudio de 6, 233.63 m².



Figura 24. Muestra de la investigación

Fuente: (Google Earth)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se hace empleo de técnicas específicas, que son importantes para la recolección de datos:

- Observación: Esta técnica va a permitir obtener diferentes datos; tanto en el conteo vehicular, que se necesitará tener una buena visualización para la obtención de datos verídicos y precisos, como en el momento de la obtención de la topografía de la zona de investigación.

A la vez se hace empleo de los siguientes instrumentos que son importantes para la recolección de datos:

- Ficha de apuntes: Tomaremos nota todos los datos que presenciaremos en la zona de estudio.

- Ficha técnica de conteo vehicular: Recolectaremos la información necesaria para en llenado del formato del conteo vehicular (tipo de vehículos, cantidad, horarios, etc.).

3.5. Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos

Se hace empleo de técnicas específicas, que son importantes para el procesamiento de datos:

- Análisis bibliográfico y de contenido: Esta técnica permite obtener información acerca de los diferentes puntos de la investigación, documentos tanto física como digital, tales como el Manual de Diseño Geométrico 2018 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, normativas extranjeras como Highway Capacity Manual 2000 (Manual de Capacidad de Carreteras), entre otras bibliografías que ayudarán al desarrollo de la presente investigación.

A la vez se hace empleo de los siguientes instrumentos que son importantes para el procesamiento de datos:

- Manual DG- 2018: Nos ayudará con la información y normativas en la elaboración del nuevo diseño.
- Software de simulación PTV VISSIM 11: Nos ayudará en la simulación vehicular, para visualizar el flujo vial antes y después del nuevo diseño.
- AutoCAD Civil 3D: Nos ayudará con todo lo relacionado al diseño geométrico.

3.6. Procedimiento

El procedimiento que se realizó para la elaboración de esta tesis fue de la siguiente manera:

- Se realizó el estudio de tráfico mediante el conteo vehicular durante todos los días de 5 semanas (35 días), con la finalidad de: obtener el volumen vehicular (origen-destino) de la zona de estudio, la máxima demanda

vehicular, calcular el valor del IMDA, y visualizar que tipo de vehículos transitan por la intersección.

- Se llevó a cabo el levantamiento topográfico para obtener las medidas, con mayor precisión de los puntos importantes y características geométricas de nuestra zona de estudio.
- Se realizó el diseño geométrico de la intersección, tomando todas las consideraciones evaluadas anteriormente de la zona de estudio, tomando en consideración los parámetros mínimos y máximos que de indican en el Manual de Diseño Geométrico DG - 2018.
- Se procedió con la simulación vehicular mediante el programa PTV VISSIM, a la cual se ingresaron diferentes datos que se obtuvieron en campo, como el ancho del carril, cantidad de carriles, volumen vehicular, las rutas de los vehículos, etc.; esto con la finalidad de visualizar y analizar el flujo vehicular.
- Finalmente se escogió la propuesta que presenta mejores resultados tras la simulación.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

4.1. Estudio de tráfico

4.1.1. Ubicación de las estaciones de conteo

Para la realización del conteo de tráfico de la presente investigación, se identificaron 4 estaciones, las cuales fueron:

- E1: Av. José Leonardo Ortiz
- E2: Av. Prolongación Francisco Bolognesi
- E3: Av. Mantaro
- E4: Av. Francisco Bolognesi



Figura 25. Estaciones de referencia para conteo vehicular

Fuente: (Google Earth)

4.1.2. Metodología del conteo de tráfico

Para el hallazgo del Índice Medio Diario Anual (IMDA), que es el resultado final del estudio de tráfico, se realizaron las siguientes actividades para la elaboración del estudio:

- Recopilación de la información
- Procesamiento de la información recopilada en campo
- Identificación de los puntos de generación de tráfico vehicular

4.1.2.1. Recopilación de la información

La obtención de la información para este estudio, se basa en dos fuentes:

Fuentes directas o primarias, que son aquellas que se obtienen en campo, a través de los aforos o conteos vehiculares.

Fuentes referenciales o secundarias, que son aquellos documentos oficiales, como información sobre el IMDA, la cual brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Para esta parte de la investigación en primer lugar se realizó el reconocimiento de campo, cabe mencionar que se requirió el apoyo de 2 personas, a las cuales se les capacitó para obtener la información requerida lo más preciso posible. Posteriormente se realizó el desarrollo de esta actividad, cabe resaltar que el estudio abarca horarios establecidos desde las 07:00 am hasta las 10:00 pm, durante este tiempo se obtuvo la información requerida para el estudio.

4.1.2.2. Procesamiento de la información recopilada en campo

Esta actividad corresponde a trabajos en gabinete, toda la información recolectada de los conteos de tráfico obtenidas en campo, fueron procesadas en el programa Excel, donde se registraron el tipo de vehículos, hora y día, sentidos (entrada y salida).

Esto permite conocer los volúmenes de tráfico que soporta la zona de estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria.

4.1.2.3. Identificación de los puntos de generación de tráfico vehicular

Los puntos de generación de tráfico vehicular, indican cuales son las zonas en donde el tráfico se congestiona, donde existe una mayor afluencia de tráfico, esto ayudará para identificar los puntos donde se tendrá que hacer un mejoramiento en el nuevo diseño.

Tabla 5.

Formato para aforo "Origen-Destino"

UBICACIÓN	JÓSE LEONARDO ORTIZ	ESTACION	E1
RUTA	FRANCISCO BOLOGNESI	FECHA	28/06/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8				
8-9				
9-10				
10-11				
11-12				
12-13				
13-14				
14-15				
15-16				
16-17				
17-18				
18-19				
19-20				
20-21				
21-22				
TOTALES				

Elaboración: El autor

4.1.3. Aforo vehicular

Finalizado el conteo vehicular, realizado todos los días de la semana durante un mes, del aforo "Origen-Destino" se obtuvo el "Volumen vehicular" y la "Máxima demanda vehicular", con los siguientes resultados:

Tabla 6.

Volumen vehicular: Semana 1

AVENIDA	DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
		28/06/20	29/06/20	30/06/20	01/07/20	02/07/20	03/07/20	04/07/20
Av. José L. Ortiz		889	1,293	1,151	6,713	9,220	13,358	16,117
Av. Prol. F. Bolog.		845	1,216	1,055	5,584	9,715	10,331	11,120
Av. Mantaro		331	751	860	2,491	2,657	3,014	3,254
Av. F. Bolognesi		1,751	2,088	1,876	9,020	13,693	14,296	15,029

Elaboración: El autor

Tabla 7.

Volumen vehicular: Semana 2

AVENIDA	DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
		05/07/20	06/07/20	07/07/20	08/07/20	09/07/20	10/07/20	11/07/20
Av. José L. Ortiz		10,195	15,287	12,131	13,118	14,641	15,544	16,802
Av. Prol. F. Bolog.		8,921	10,357	9,931	9,484	10,064	10,992	11,992
Av. Mantaro		2,420	3,089	2,958	2,822	2,965	3,412	3,602
Av. F. Bolognesi		13,3377	16,440	13,935	13,958	14,090	14,842	15,602

Elaboración: El autor

Tabla 8.

Volumen vehicular: Semana 3

AVENIDA	DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
		12/07/20	13/07/20	14/07/20	15/07/20	16/07/20	17/07/20	18/07/20
Av. José L. Ortiz		11,532	15,918	12,528	13,956	14,739	16,044	17,087
Av. Prol. F. Bolog.		9,323	10,979	10,354	9,721	10,118	11,067	12,031
Av. Mantaro		2,717	3,372	3,242	3,115	3,249	3,703	3,888
Av. F. Bolognesi		13,589	17,009	14,729	14,290	14,831	15,567	16,325

Elaboración: El autor

Tabla 9.

Volumen vehicular: Semana 4

AVENIDA	DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
		19/07/20	20/07/20	21/07/20	22/07/20	23/07/20	24/07/20	25/07/20
Av. José L. Ortiz		11,822	15,343	12,500	13,879	15,055	16,336	17,153
Av. Prol. F. Bolog.		9,415	11,025	10,592	10,129	10,299	11,459	12,094
Av. Mantaro		2,924	3,595	3,357	3,216	3,365	3,805	3,890
Av. F. Bolognesi		13,706	16,654	14,747	14,471	14,780	15,557	16,299

Elaboración: El autor

Tabla 10.

Volumen vehicular: Semana 5

	DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
AVENIDA	26/07/20	27/07/20	28/07/20	29/07/20	30/07/20	31/07/20	01/08/20	
Av. José L. Ortiz	12,509	15,536	12,547	13,957	15,149	16,452	17,272	
Av. Prol. F. Bolog.	9,647	11,513	10,803	10,158	10,882	11,613	12,135	
Av. Mantaro	2,881	3,545	3,420	3,278	3,428	3,875	4,058	
Av. F. Bolognesi	13,874	17,108	14,926	14,971	15,040	15,788	16,513	

Elaboración: El autor

A continuación, se observa el volumen vehicular por semana, para este caso, de las 5 semanas que han sido materia de estudio.

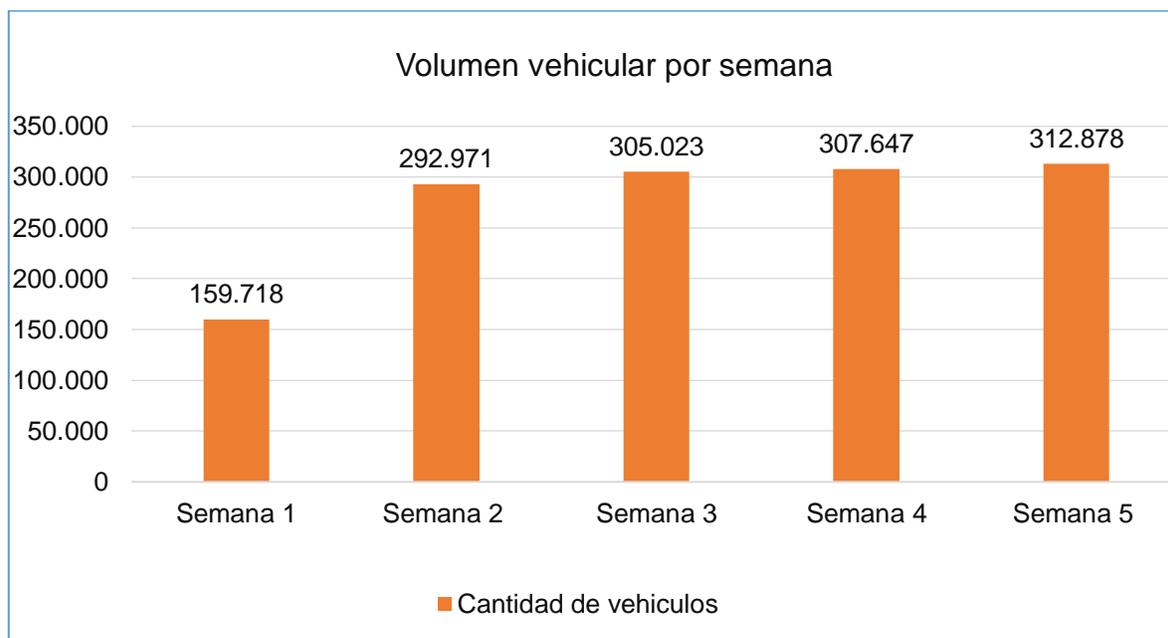


Figura 26. Diagrama de volumen vehicular de las 5 semanas (35 días)

Elaboración: El autor

Teniendo en cuenta los datos obtenidos del aforo “Origen-Destino”, encontramos que la “Máxima demanda vehicular” se dio en la semana 5:

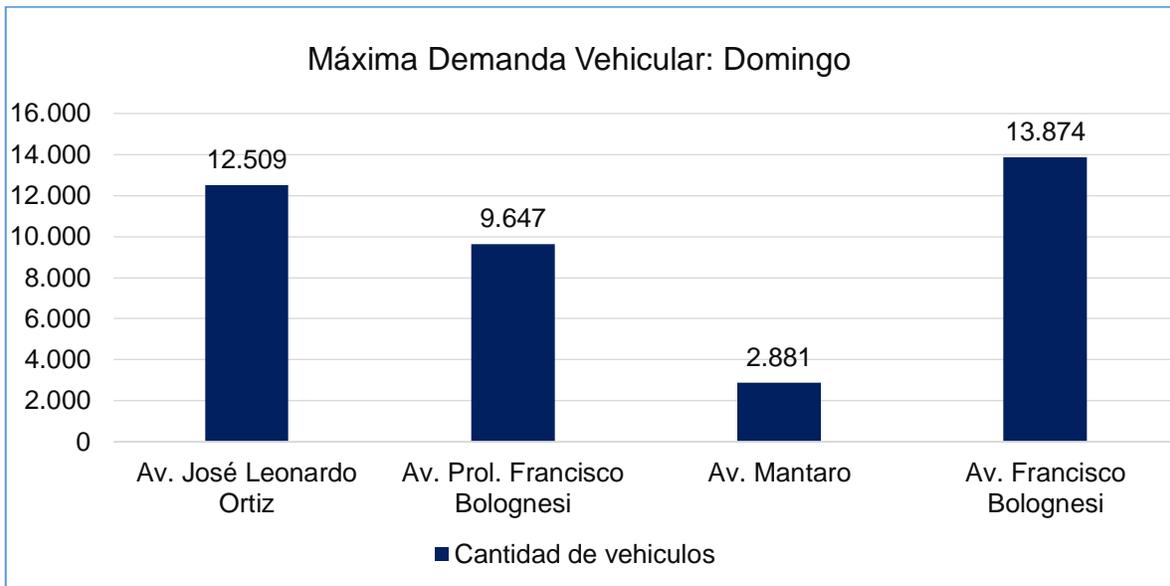


Figura 27. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día domingo

Elaboración: El autor

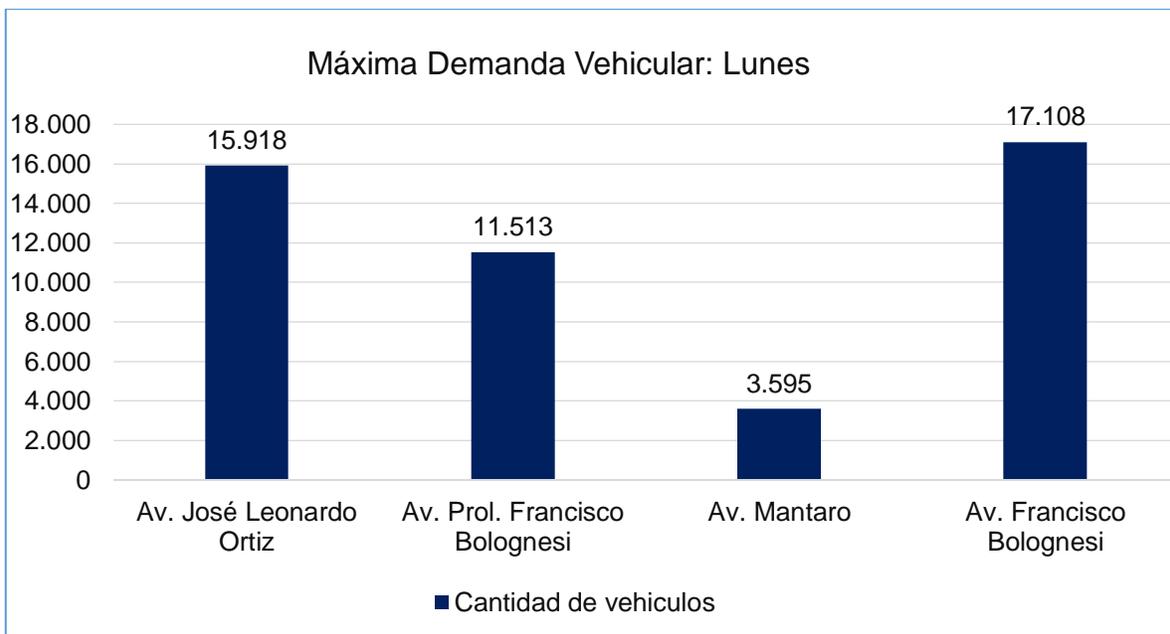


Figura 28. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día lunes

Elaboración: El autor

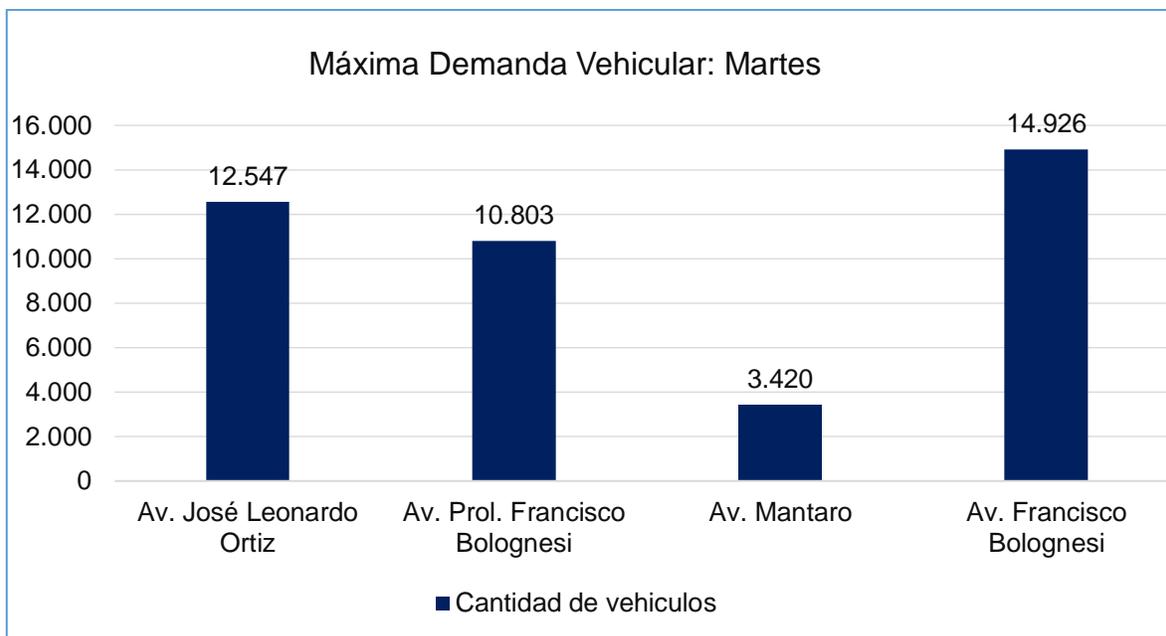


Figura 29. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día martes

Elaboración: El autor

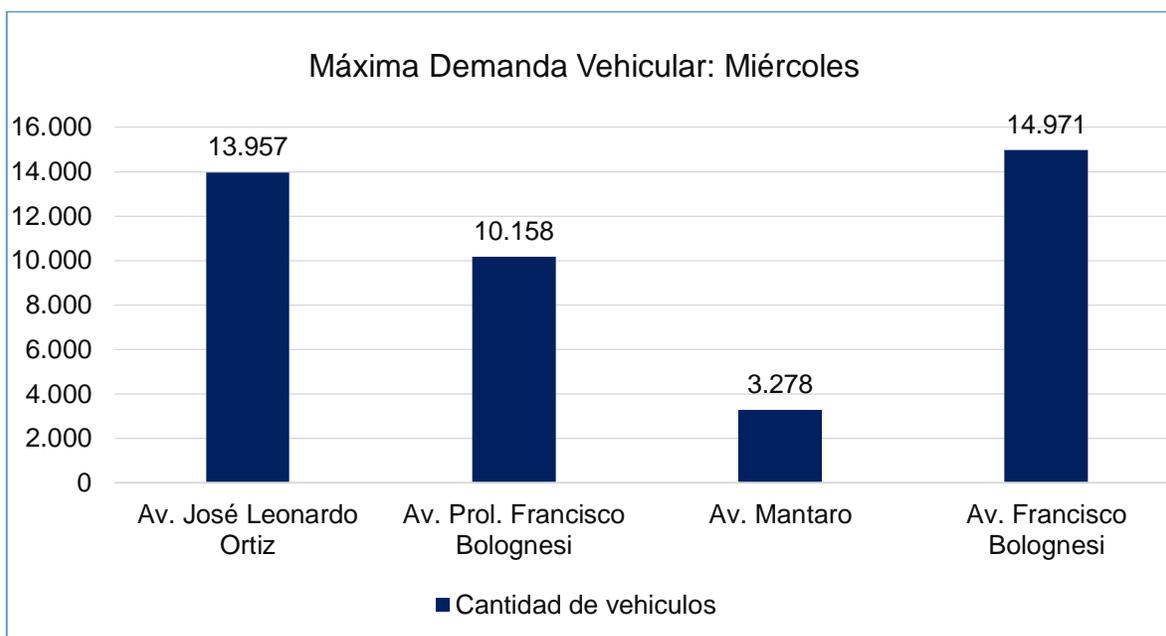


Figura 30. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día miércoles

Elaboración: El autor

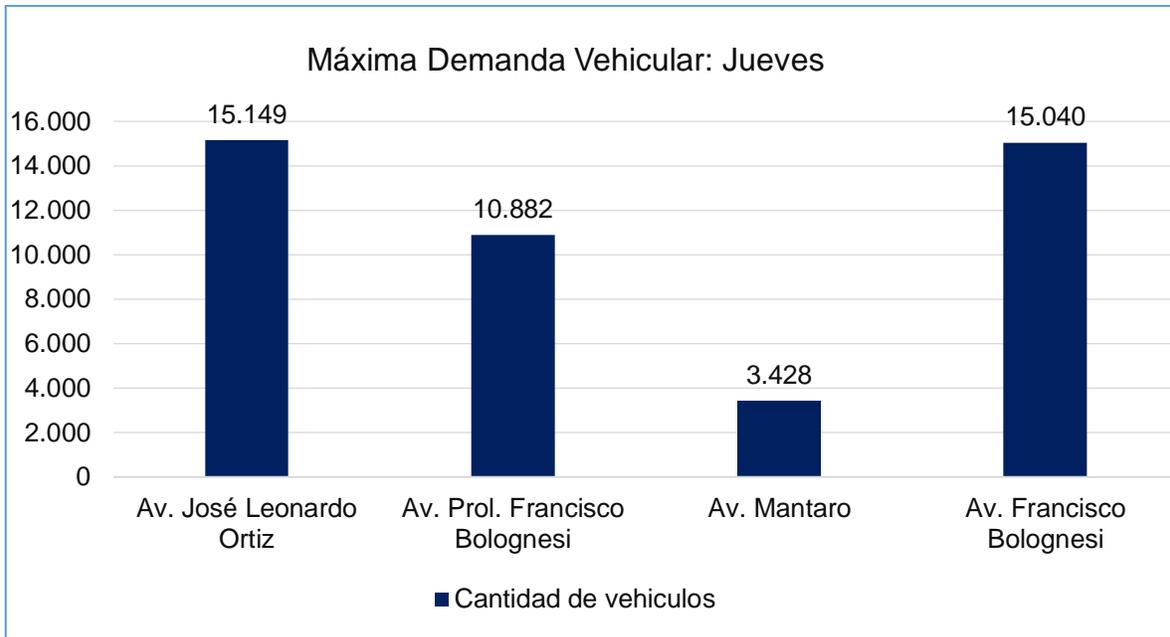


Figura 31. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día jueves

Elaboración: El autor

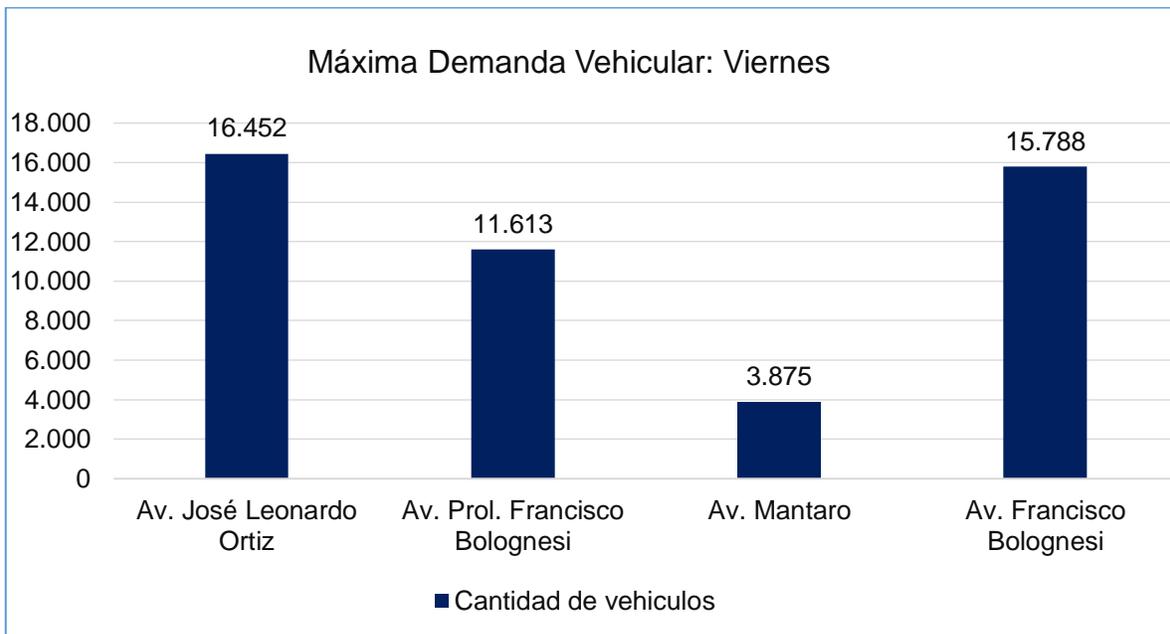


Figura 32. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día Viernes

Elaboración: El autor

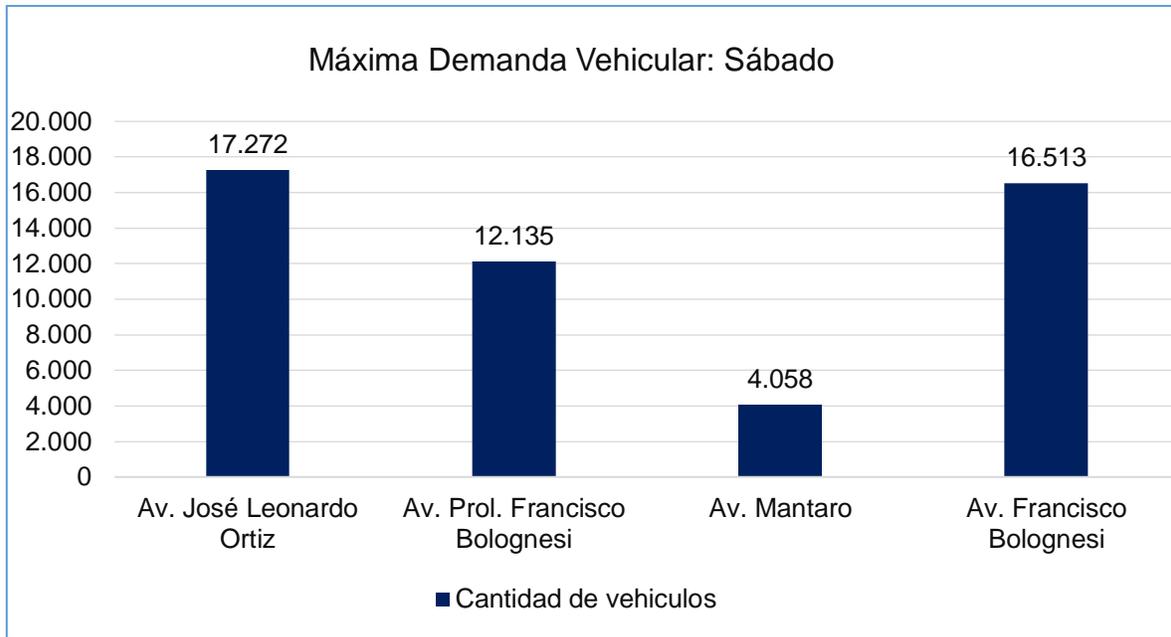


Figura 33. Diagrama de máxima demanda de vehículos de las 5 semanas del día sábado

Elaboración: El autor

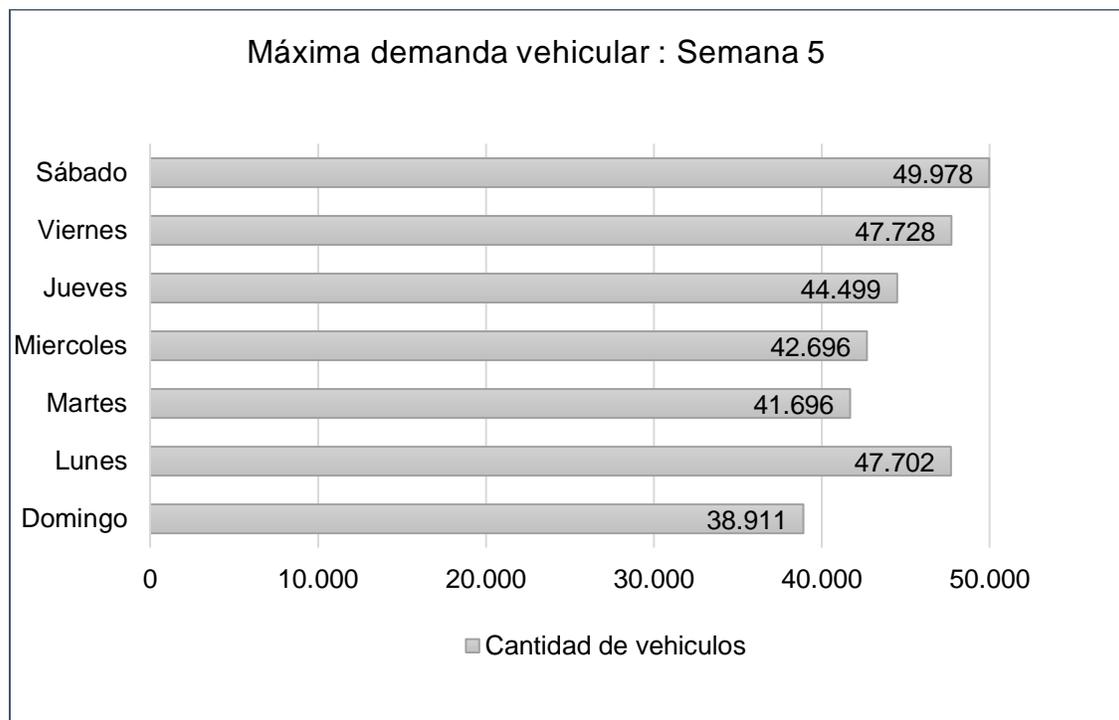


Figura 34. Máxima demanda vehicular: Semana 5 (Del 26-07-20 hasta 01-08-20)

Elaboración: El autor

Es por ello, que con los datos obtenidos del aforo “Origen-Destino”, se puede afirmar que los días de máxima demanda vehicular se presentan los días lunes, viernes y sábados.

De la semana 5, obtenemos los horarios de máxima demanda vehicular que ocurren la zona de investigación, los cuales suceden en los horarios de 12:00 a.m., 13:00 p.m. y 19:00 p.m.

Tabla 11.

Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. José Leonardo Ortiz

Horarios de máxima demanda vehicular: Av. José Leonardo Ortiz							
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado
7-8	614	801	662	758	741	810	873
8-9	677	847	626	811	833	943	936
9-10	732	903	768	874	929	1,003	1,030
10-11	820	978	840	949	1,005	1,082	1,158
11-12	911	1,109	900	1,018	1,098	1,175	1,237
12-13	1,041	1,247	1,009	1,107	1,214	1,312	1,378
13-14	977	1,173	949	1,025	1,164	1,264	1,313
14-15	898	1,106	897	979	1,120	1,209	1,195
15-16	861	1,068	859	911	1,053	1,156	1,148
16-17	818	1,013	829	907	1,009	1,118	1,141
17-18	767	1,011	807	901	996	1,064	1,111
18-19	837	1,079	920	901	1,013	1,109	1,180
19-20	928	1,136	939	1,022	1,094	1,186	1,264
20-21	907	1,159	875	1,008	1,055	1,142	1,273
21-22	721	906	667	786	825	879	1,035
V. MÁXIMO	1,041	1,247	1,009	1,107	1,214	1,312	1,378

Elaboración: El autor

Tabla 12.

Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Prolongación Francisco Bolognesi

Horarios de máxima demanda vehicular: Av. Prolongación Francisco Bolognesi							
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado
7-8	519	652	586	537	604	630	662
8-9	571	714	654	600	659	711	721
9-10	604	757	690	624	667	731	731
10-11	675	803	754	688	725	763	810
11-12	743	846	823	698	770	828	850
12-13	775	906	868	800	866	933	947
13-14	723	850	819	746	793	867	953
14-15	682	809	763	718	754	805	846
15-16	679	778	746	711	717	750	792
16-17	668	742	755	713	717	728	754
17-18	651	754	713	746	740	756	798
18-19	639	761	713	718	738	817	794
19-20	704	809	741	698	758	822	910
20-21	596	758	663	643	692	783	838
21-22	418	574	515	518	682	689	732
V. MAXIMO	775	906	868	800	866	933	953

Elaboración: El autor

Tabla 13.

Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Mantaro

Horarios de máxima demanda vehicular: Av. Mantaro							
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado
7-8	117	166	156	166	162	199	216
8-9	130	180	174	166	181	214	221
9-10	189	232	219	209	225	249	252
10-11	191	250	237	218	217	265	270
11-12	200	260	239	218	234	276	302
12-13	280	336	319	299	324	370	363
13-14	236	273	276	267	259	292	322
14-15	221	254	260	250	248	282	320
15-16	238	287	273	263	281	314	311
16-17	194	248	228	217	224	256	256
17-18	190	219	217	217	214	264	257
18-19	192	226	224	212	238	253	272
19-20	213	254	248	237	253	267	283
20-21	156	196	184	184	204	198	219
21-22	134	164	166	155	164	176	194
V. MAXIMO	280	336	319	299	324	370	363

Elaboración: El autor

Tabla 14.

Horarios de Máxima demanda vehicular en la Av. Francisco Bolognesi

Horarios de máxima demanda vehicular: Av. Francisco Bolognesi							
Hora	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado
7-8	794	998	769	809	903	941	960
8-9	871	1,087	833	820	910	973	998
9-10	896	1,065	881	878	975	989	1,030
10-11	912	1,101	945	937	957	1,019	1,056
11-12	984	1,207	1,003	1,005	991	1,023	1,072
12-13	1,030	1,371	1,168	1,101	1,107	1,133	1,214
13-14	1,072	1,188	1,111	1,116	1,095	1,181	1,243
14-15	989	1,167	986	1,114	1,042	1,131	1,154
15-16	965	1,100	973	982	973	1,038	1,113
16-17	904	1,160	1,005	1,029	958	1,078	1,141
17-18	818	1,147	991	1,054	966	1,046	1,098
18-19	899	1,158	1,084	1,093	1,044	1,081	1,098
19-20	962	1,200	1,117	1,106	1,114	1,143	1,199
20-21	975	1,192	1,150	1,055	1,077	1,165	1,231
21-22	803	985	910	872	928	847	906
V. MAXIMO	1,072	1,371	1,168	1,116	1,114	1,181	1,243

Elaboración: El autor

4.1.4. Cálculo de Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Para el cálculo de este valor, utilizamos la semana donde se produjo la máxima demanda de vehículos, la cual, según el conteo vehicular, indica que fue la semana 5, así que se tomó los valores de esta semana para el cálculo de este valor, utilizando la siguiente formula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VDSAB + VDDOM)}{7} \times FCE$$

Donde:

VDL1/5: Volúmenes de tráfico registrados en los días laborables.

VDSAB: Volumen de tráfico registrado sábado

VDDOM: Volumen de tráfico registrado domingo

FCE: Factor de corrección estacional

IMD Anual: Índice Medio Diario Anual

Tabla 15.

Semana de Máxima Demanda Vehicular (Semana 5)

AVENIDA \ DÍA	DOM.	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIER.	SÁB.
Av. José Leonardo O.	12509	15536	12547	13957	15149	16452	17272
Av. Prol. F. Bolognesi	9647	11513	10803	10158	10882	11613	12135
Av. Mantaro	2881	3545	3420	3278	3428	3875	4058
Av. F. Bolognesi	13874	17108	14926	14971	15040	15788	16513
Total:	38911	47702	41696	42364	44499	47728	49978

Elaboración: El autor

Para el cálculo del IMDA, se tomó como factor de corrección estacional el valor de 12%, ya que, al no tener datos de proyectos anteriores, se tomó el promedio que el Manual de diseño geométrico nos indica (entre 10% y 14 %).

Por lo tanto, al reemplazar los valores:

$$IMDA = \frac{(38911 + 47702 + 41696 + 42364 + 44499 + 47728 + 49978)}{7} \times 1.12$$

$$IMDA = 50,060 \text{ veh/día}$$

Finalmente se obtiene un valor de IMDA de 50,060 veh/día, que servirá de ayuda para futuros diseño de pavimentos de carreteras en la zona de estudio, sin embargo, para esta investigación, no será de ayuda, ya que no se hará diseño de pavimento en nuestro proyecto.

4.2. Estudio topográfico

Se realizó el estudio topográfico, el cual fue de gran importancia para el desarrollo de la investigación, puesto que con esto se podrá visualizar las características geométricas de nuestra zona de estudio.

4.2.1. Personal de trabajo

Son todas aquellas personas que trabajaron de manera directa en este proceso, tanto en campo como en gabinete.

- 1 topógrafo
- 1 asistente de campo
- 1 asistente de gabinete

4.2.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron son los siguientes:

- Estación total
- Trípode
- GPS (Global Positioning System)
- Prisma
- Porta Prisma

4.2.3. Descripción del área

Según el estudio topográfico realizado, la zona de estudio tiene un área de 6, 233.31 m², la cual comprende la intersección de cuatro avenidas, las cuales son: José Leonardo Ortiz, Prolongación Francisco Bolognesi, Mantaro y Francisco Bolognesi.

4.2.4. Localización

Ubicación	: Intersección de las avenidas José Leonardo Ortiz y Prolongación Francisco Bolognesi
Distrito	: Chiclayo
Provincia	: Chiclayo
Departamento	: Lambayeque
Coordenadas (BM)	: 92050792.20N, 627565.18E

4.2.5. Acceso

El acceso se puede realizar por cualquiera de las avenidas mencionadas, ya que son doble sentido. En cuanto a las condiciones de las vías, todas están asfaltadas, pero se puede visualizar en algunos tramos, el deterioro del asfalto, esto debido a diferentes factores.

4.2.6. Clima

En Chiclayo, entre los meses de mayo, junio y julio, que han sido los meses que ha abordado la investigación, presenta un clima promedio que varía entre 13°C a 25 °C. Pero de una manera general, en el año, esta ciudad tiene veranos cortos, muy calurosos, y los inviernos son muy prolongados, con presencia de vientos fuertes, por lo general un clima seco y despejado.

4.2.7. Altitud de la zona

La altitud de la zona se encuentra entre las cotas 26.75 y 27 m.s.n.m.

4.2.8. Características de las vías

Tabla 16.
Características de las vías

Vía Urbana	Tipo de Vía	Ancho de vía (m)	Sentido	Número de carriles	Dimensiones
Av. José Leonardo Ortiz	Colectora	8.00	Doble	4	Salida de 56.99 m c/u Entrada de 55.37 m c/u
Av. Prolong. Francisco Bolognesi.	Colectora	8.00	Doble	4	Salida de 34.72 m c/u Entrada de 33.32 m c/u
Av. Mantaro	Colectora	8.00	Doble	4	Salida de 30.55 m c/u Entrada de 39.09 m c/u
Av. Francisco Bolognesi	Colectora	7.50	Doble	4	Salida de 50.50 m c/u Entrada de 53.10 m c/u

Elaboración: El autor

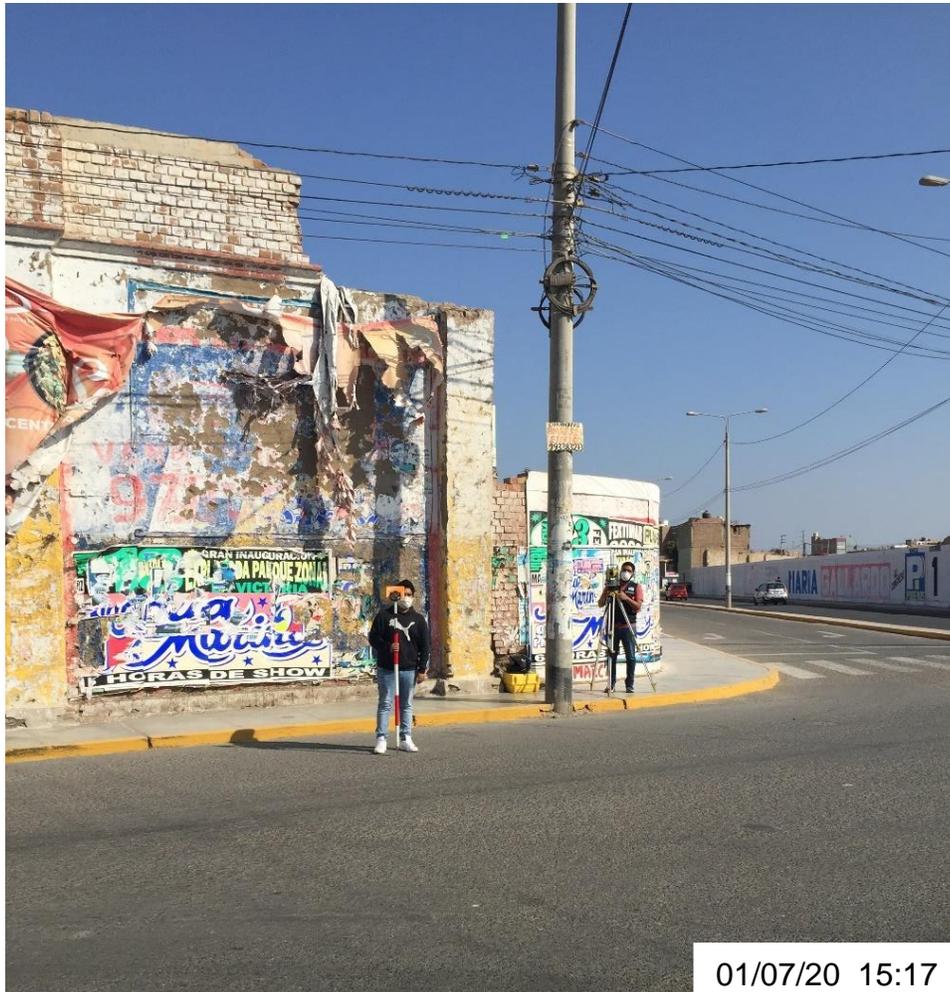


Figura 35. Toma de datos en campo

Elaboración: El autor

4.3. Simulación vehicular

El software que se ha elegido para la simulación es el PTV VISSIM, es un programa que ayuda a ver el flujo vial que ocurre en nuestra zona de estudio, se simuló la situación actual y las propuestas elaboradas.

4.3.1. Datos requeridos

El programa pide en primer lugar, las medidas del o los carriles que existen en las avenidas, asimismo pide la cantidad de vehículos que transitan por las avenidas durante el periodo de una hora y las rutas consideradas en las vías.

4.3.2. Proceso de simulación

El programa Vissim viene por defecto con un mapa propio, también se le puede ingresar una imagen propia, para este caso hemos utilizado una imagen obtenida por Google Map.

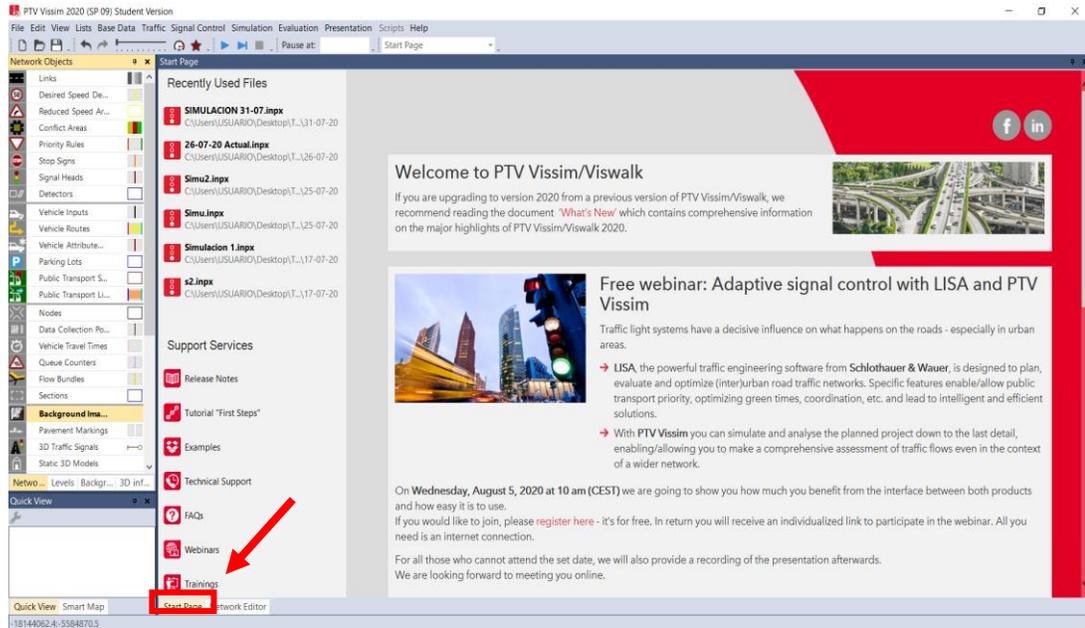


Figura 36. Página de entrada del Software en modo “Start Page”

Elaboración: El autor

Cuando se ingresa al programa, este se encuentra en el modo “Start Page” como se visualiza en la parte inferior, para el ingreso de imágenes debemos ir al modo “Network Editor” que se encuentra al costado del ítem anteriormente mencionado, en la cual aparece un mapa del mundo.

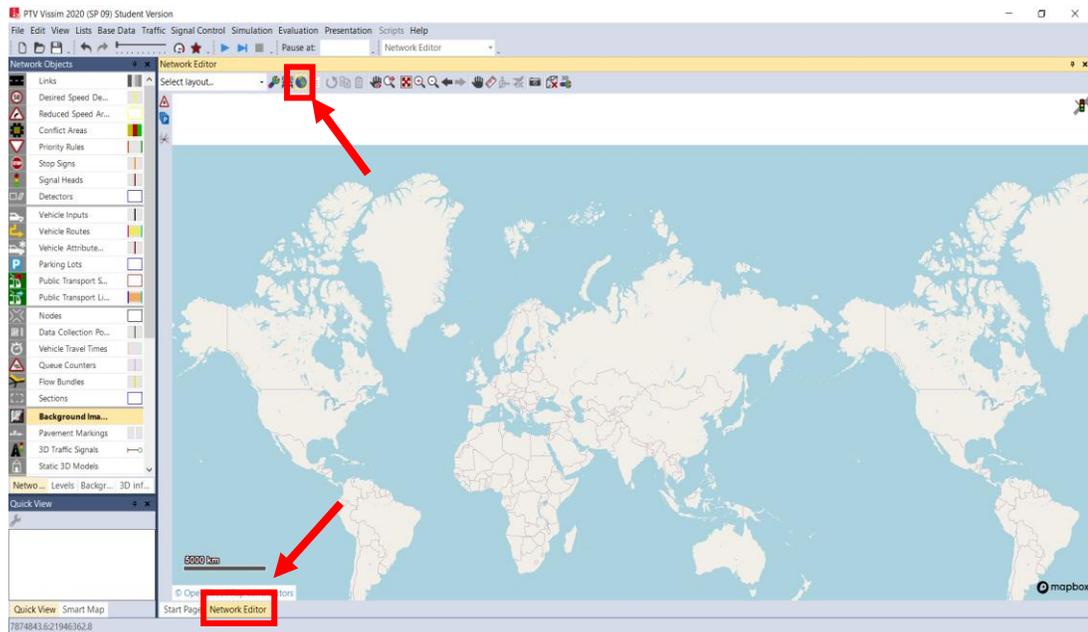


Figura 37. Visualización del modo "Network Editor"

Elaboración: El autor

Una vez ya estando en este modo, se selecciona el ícono de "Switch background maps/grid", la cual hará que el mapa que se visualiza, sea eliminado y quedará una plantilla en de "hoja en blanco", una vez ahí se ingresa al ítem en la barra izquierda llamado "Background Imagen", en la cual tocando el curso izquierdo del mouse aparecerá el ítem "Add New Background Imagen", en la cual, aparece una carpeta para poder ingresar cualquier imagen, que sea utilizada de referencia para la simulación.

Con el ingreso de la imagen, lo que se hace a continuación es escalar la imagen, para que la imagen tome la escala deseada para la simulación, haciendo *anticlick* nos aparecerá el comando "Set escala", la cual permite ingresar la escala deseada.

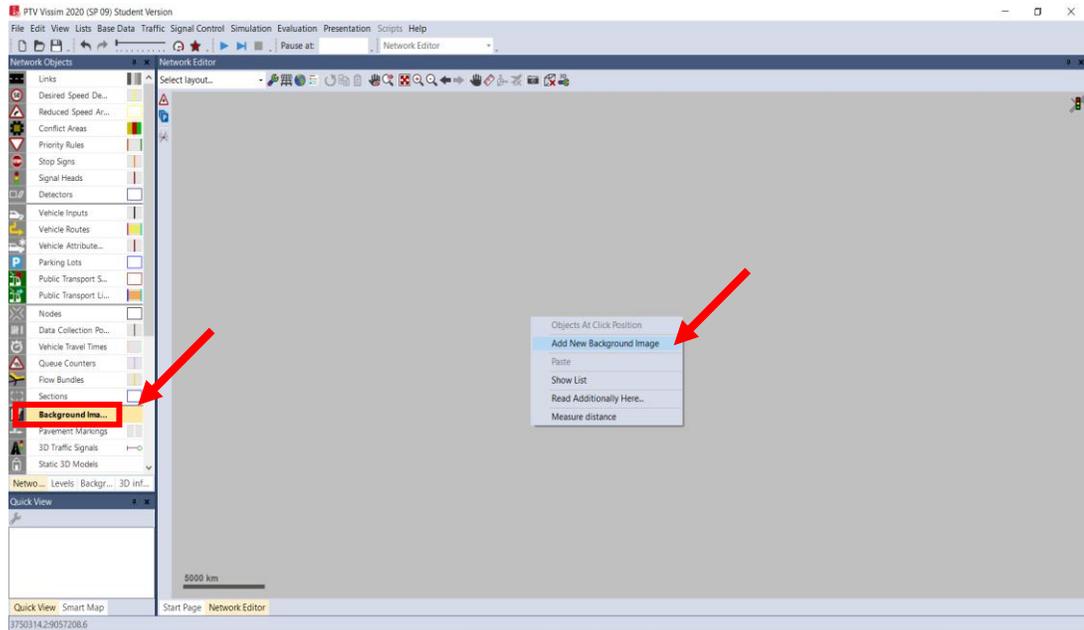


Figura 38. Ingreso de imagen de referencia al software

Elaboración: El autor

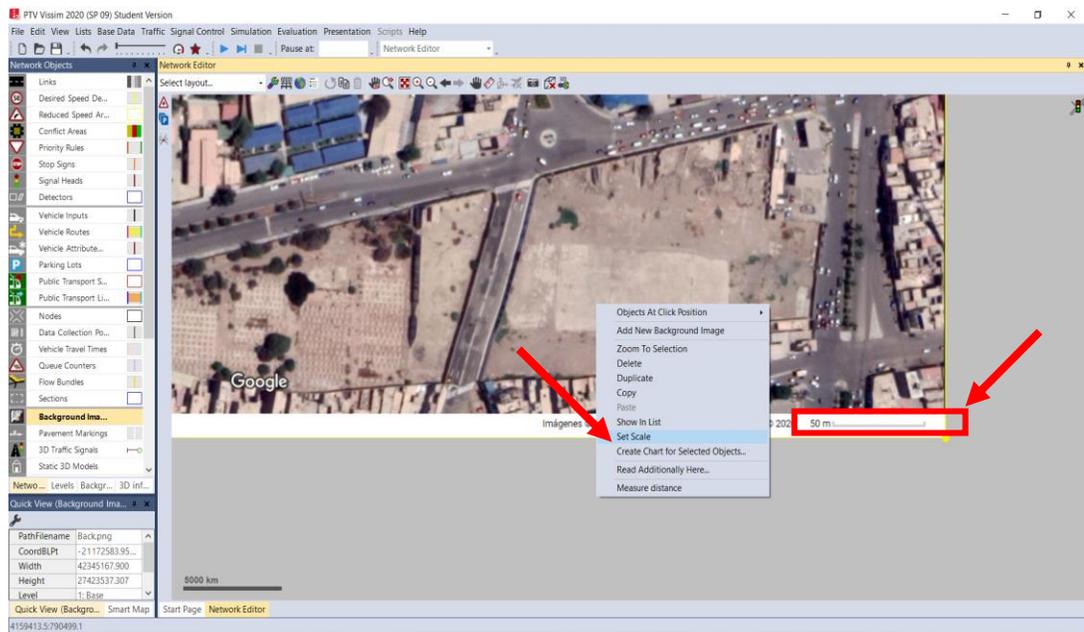


Figura 39. Ingreso de la escala de la imagen al software

Elaboración: El autor

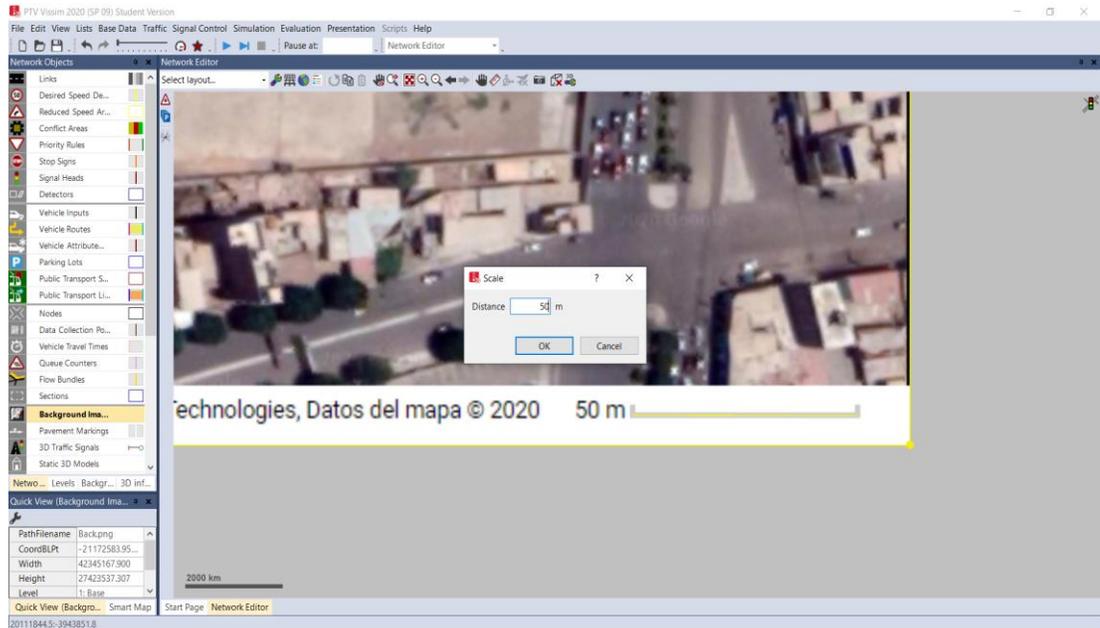


Figura 40. Ingreso de la medida de la escala en el comando “Set Escale”

Elaboración: El autor

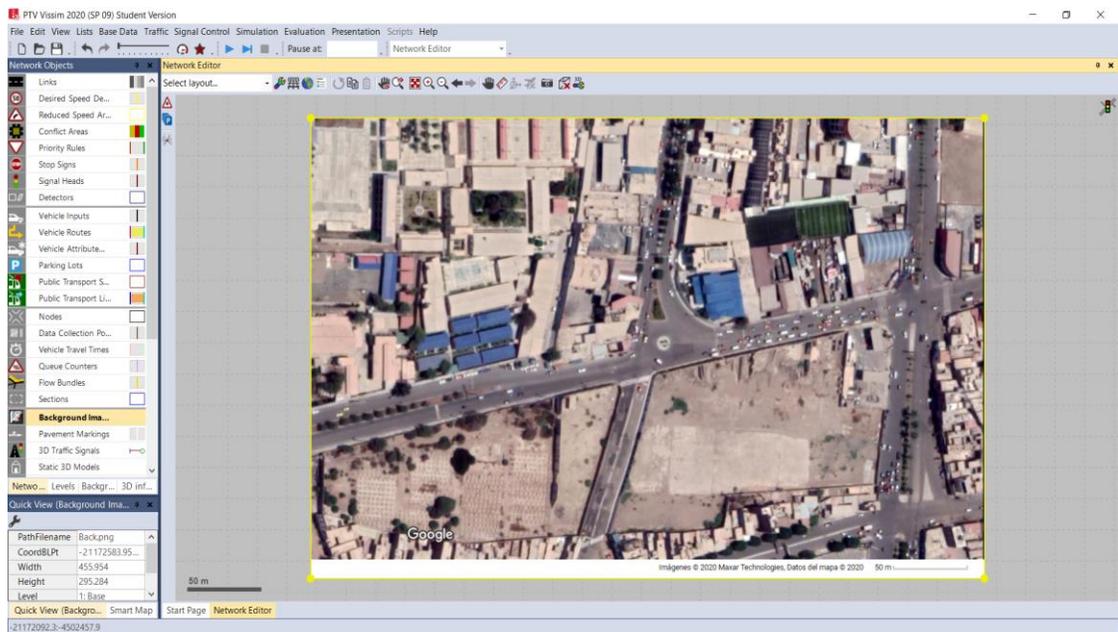


Figura 41. Vista de la zona de investigación en Software

Elaboración: El autor

Luego se procedió a colocar el nombre de las avenidas, con el comando “Link”, a la vez que se ingresa las medidas y la cantidad de carriles que existen.

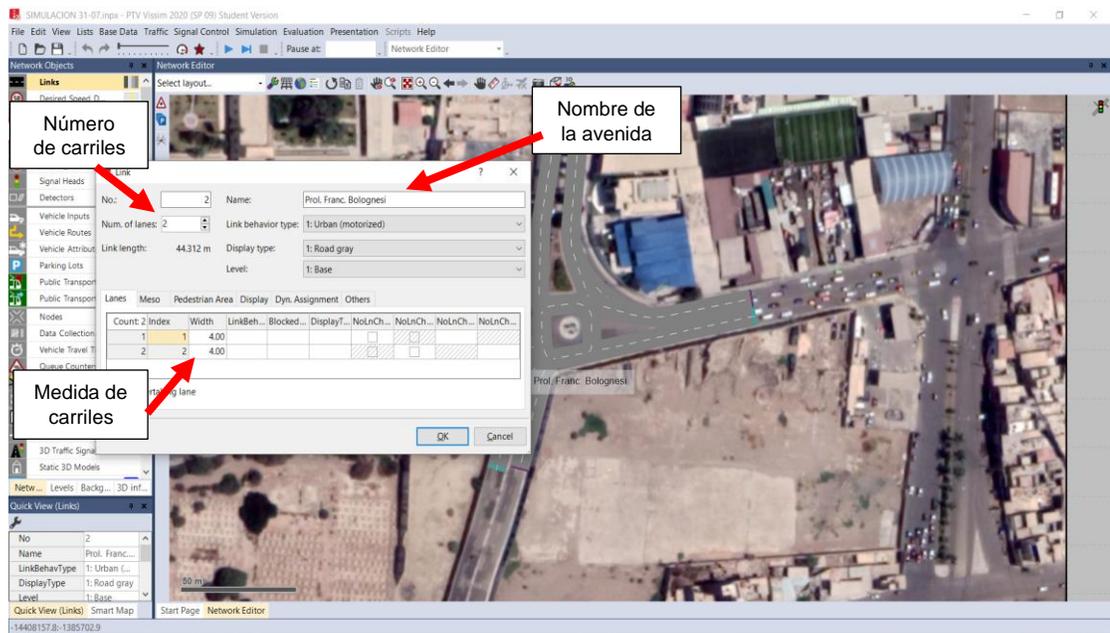


Figura 42. Ingreso de los datos de nombre y medidas del carril

Elaboración: El autor

Posteriormente se ingresó los datos sobre los vehículos, en el comando “Vehicle Inputs”, donde se digitó el volumen de tráfico, el cual se obtuvo del conteo vehicular, cabe resaltar que los datos ingresados para la simulación, son los de “Máxima demanda vehicular”, por ello se consideró, la mayor cantidad de vehículos que transitaban por cada una de las avenidas alimentadoras, para lo cual se usaron los siguientes valores:

- Av. José Leonardo Ortiz: 1378 vehículos
- Av. Prolongación Francisco Bolognesi: 953 vehículos
- Av. Mantaro: 370 vehículos
- Av. Francisco Bolognesi: 1371 vehículos

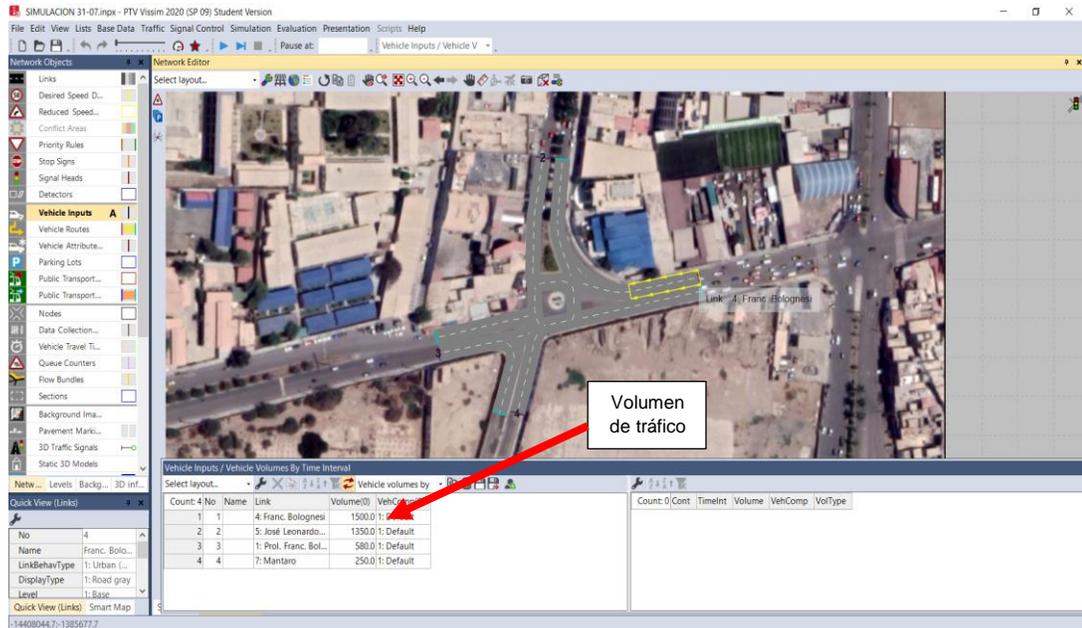


Figura 43. Ingreso de los datos de volumen de tráfico

Elaboración: El autor

Lo que se realizó a continuación es la selección de rutas que se tomaran por vía alimentadora, para cada vía se ha tomado 3 posibles rutas, lo que hace un total de 12 rutas posibles, para esto ingresamos a la opción “*Vehicle Routes*”, en la cual seleccionaremos las rutas que se consideraron para la simulación, cabe señalar que también se colocó el porcentaje del total de vehículos que transitan por una determinada vía para la ruta determinada, esto a través del análisis del estudio “Origen-Destino”, la cual nos determinó cual ruta es la más concurrida para cada vía y calcular que porcentaje le corresponde a cada ruta para una simulación más precisa.

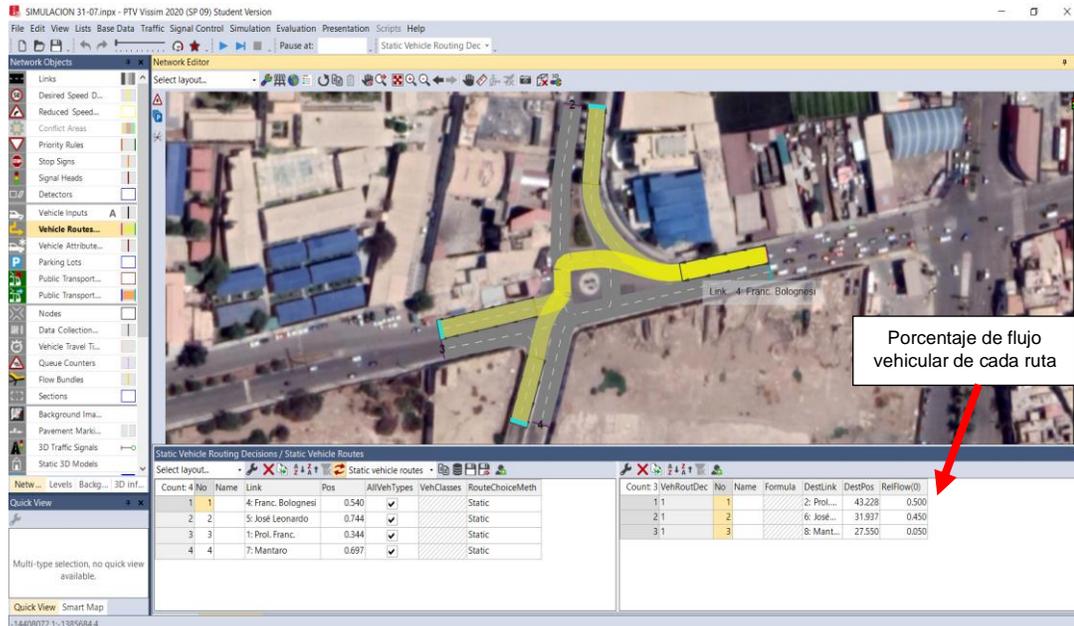


Figura 44. Selección de rutas por vía alimentadora

Elaboración: El autor

Finalmente se procede a realizar la simulación, haciendo *click* en el ítem “*Simulation continuos*”, y esperamos los resultados que el *software* nos arroja.

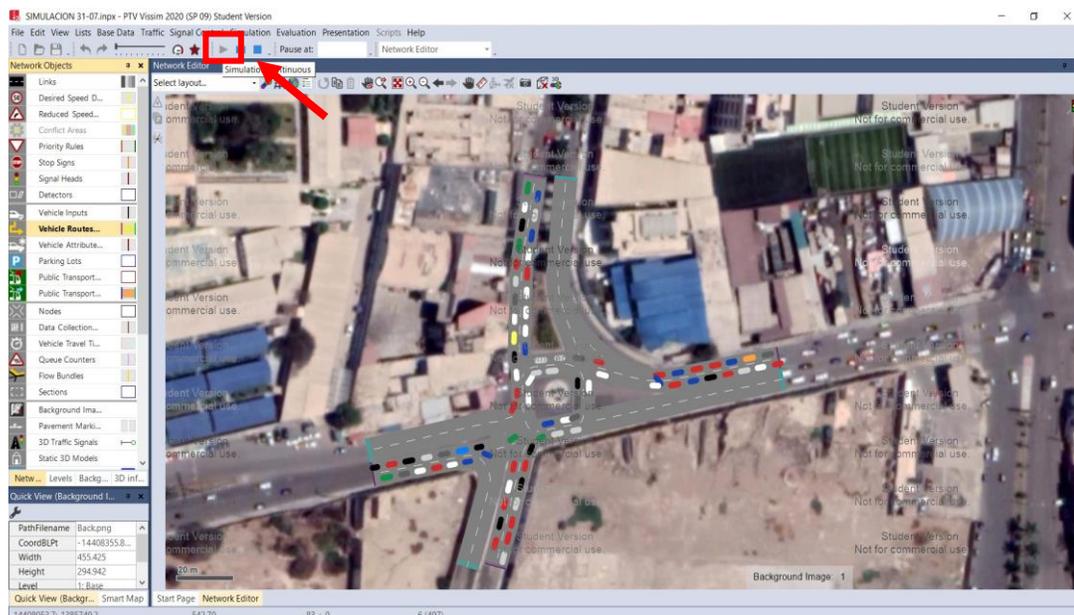


Figura 45. Se procede con la simulación de la intersección

Elaboración: El autor

Una vez finalizada la simulación aparece un cuadro, el cual indica la cantidad de vehículos que sufrirían un posible accidente o demoras en sus recorridos. Esto nos sirvió para dar pie a una solución para reducir o anular estos problemas presentados.

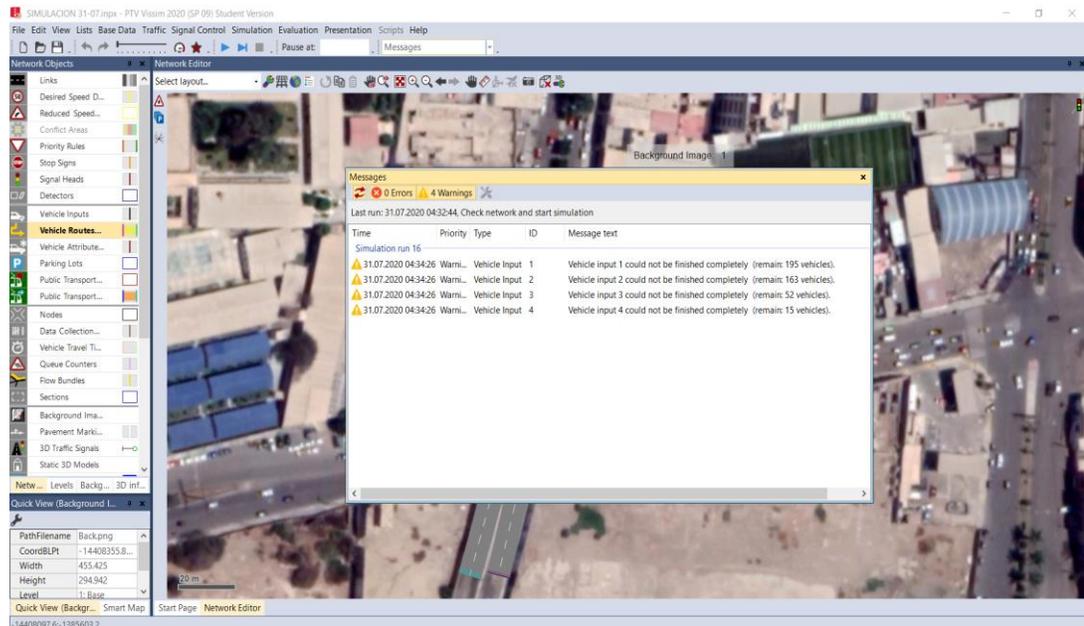


Figura 46. Cuadro de posibles inconvenientes con vehículos

Elaboración: El autor

También brinda datos acerca de las zonas de conflictos, seleccionando la opción “Conflict Areas”, aquí señala las partes de las vías en las que ocurre conflictos, por la aglomeración de vehículos en dichas zonas, las señala de color amarillo.

Esto se soluciona, indicando al *software* cuales son los carriles que tienen la preferencia, así aliviarnos un poco estos conflictos, con el botón “Shift+anticlip”, se pudo seleccionar cuales rutas tienen la preferencia.

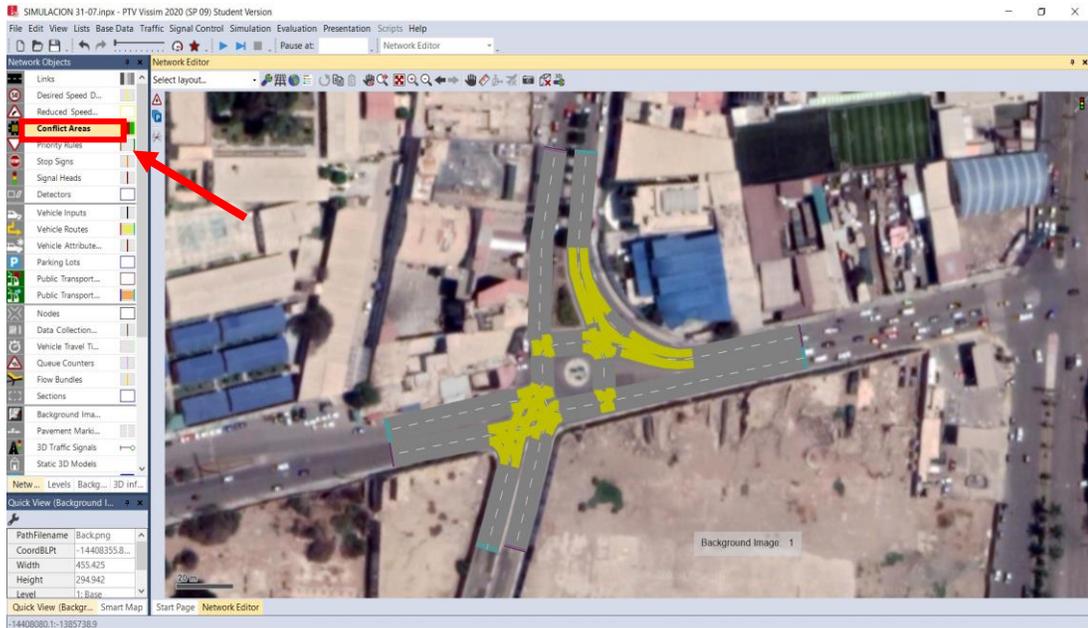


Figura 47. Zonas de conflictos en la intersección

Elaboración: El autor

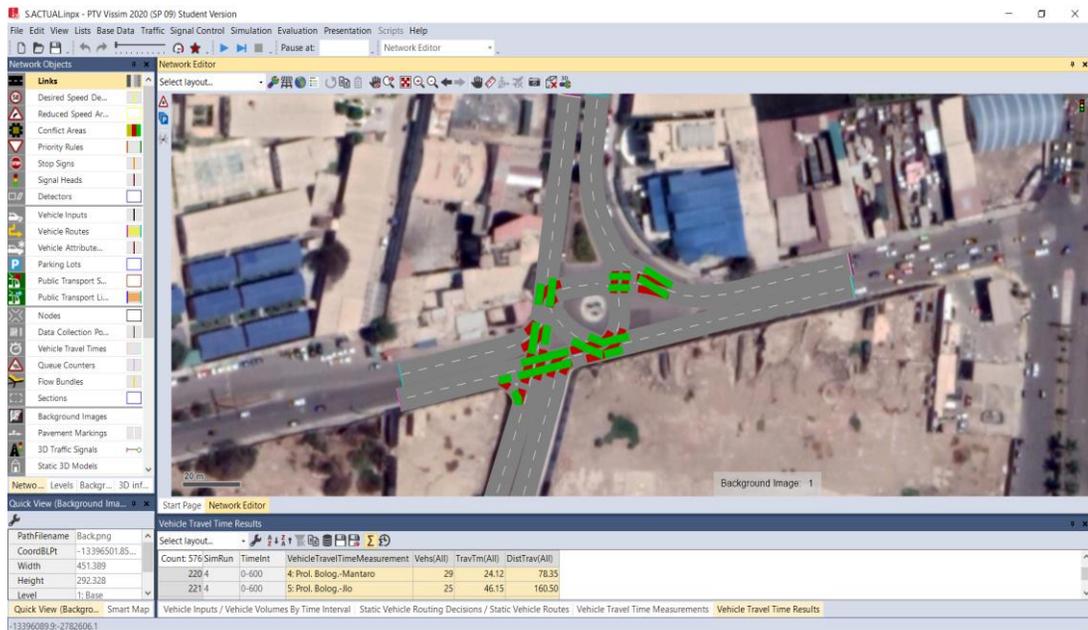


Figura 48. Selección de carriles que tienen la preferencia

Elaboración: El autor

Posteriormente, para el análisis de los resultados, se selecciona la opción “*Vehicle travel time measurements*”, se seleccionan las rutas que queremos que nos calcule, evalúa el tiempo y distancia recorrida.

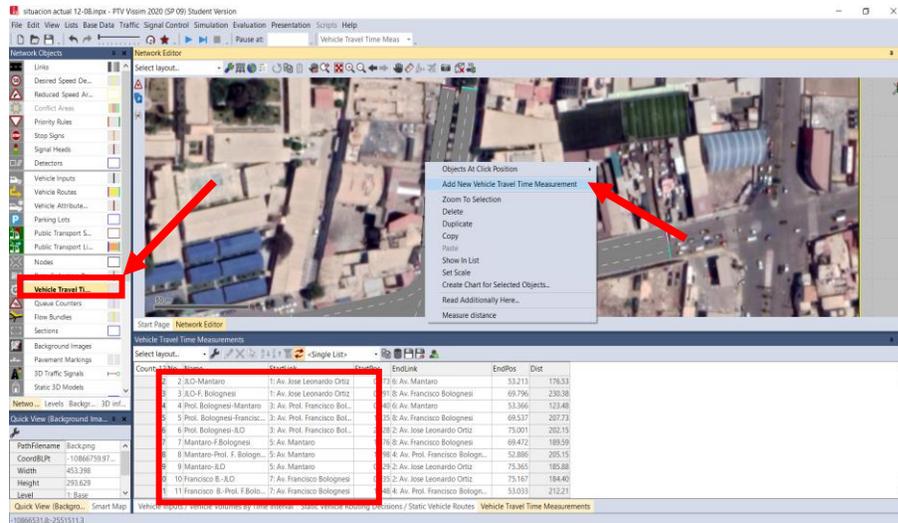


Figura 49. Mediciones de tiempo de viaje

Elaboración: El autor

4.3.3. Análisis de simulaciones

- **Simulación de Situación Actual**

En la situación actual se puede visualizar que no existe semaforización ni señalización adecuada en la zona de estudio.



Figura 50. Simulación de situación actual

Elaboración: El autor

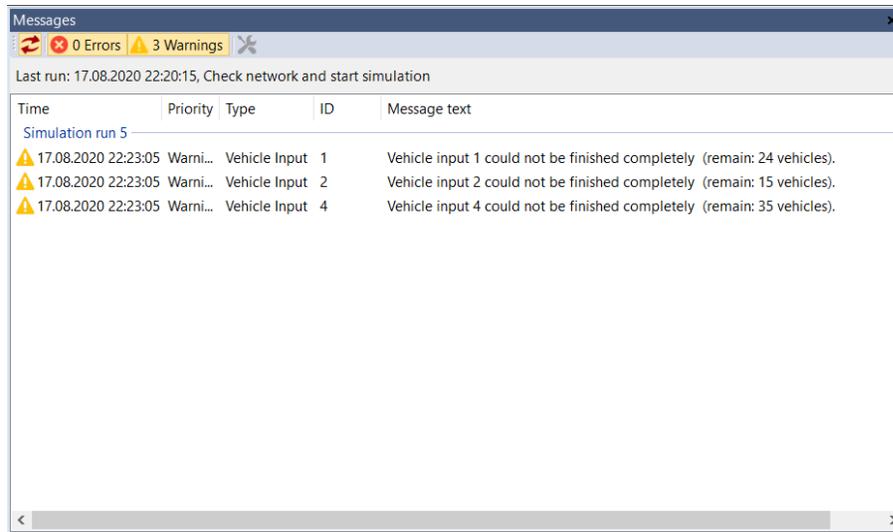


Figura 51. Informe obtenido tras la simulación de la situación actual

Elaboración: El autor

• Simulación Propuesta N°01

Para esta propuesta, se consideró la colocación de separadores para cada una de las vías, de semaforización y señalización en la zona de estudio, se incrementó el ancho del óvalo para una mejor circulación, todo esto provoca que el tránsito sea más fluido y exista una disminución de conflictos en la zona de estudio.

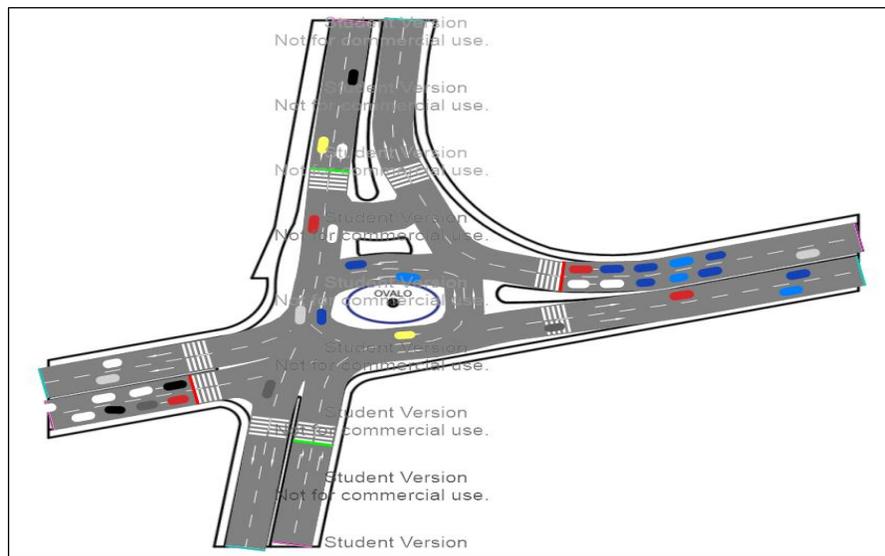


Figura 52. Simulación Propuesta N°01

Elaboración: El autor

Para esta simulación el software no nos arroja cuadro de informe, esto quiere decir que se reduce a 0 los posibles choques, o cruces peligrosos entre vehículos que transitan por una misma vía.

• Simulación Propuesta N°02

En esta propuesta, se eliminan los separadores, con esto se logra que el ancho de las calzadas aumente, y esto produce que la calle José Leonardo Ortiz tenga más carriles (una de las avenidas con gran número de demanda vehicular), cabe resaltar que en una parte del diseño se ha utilizado terreno no perteneciente a la zona, si no de terceros, todo esto provoca que el tránsito sea más fluido y disminuye el porcentaje de conflicto en la zona.

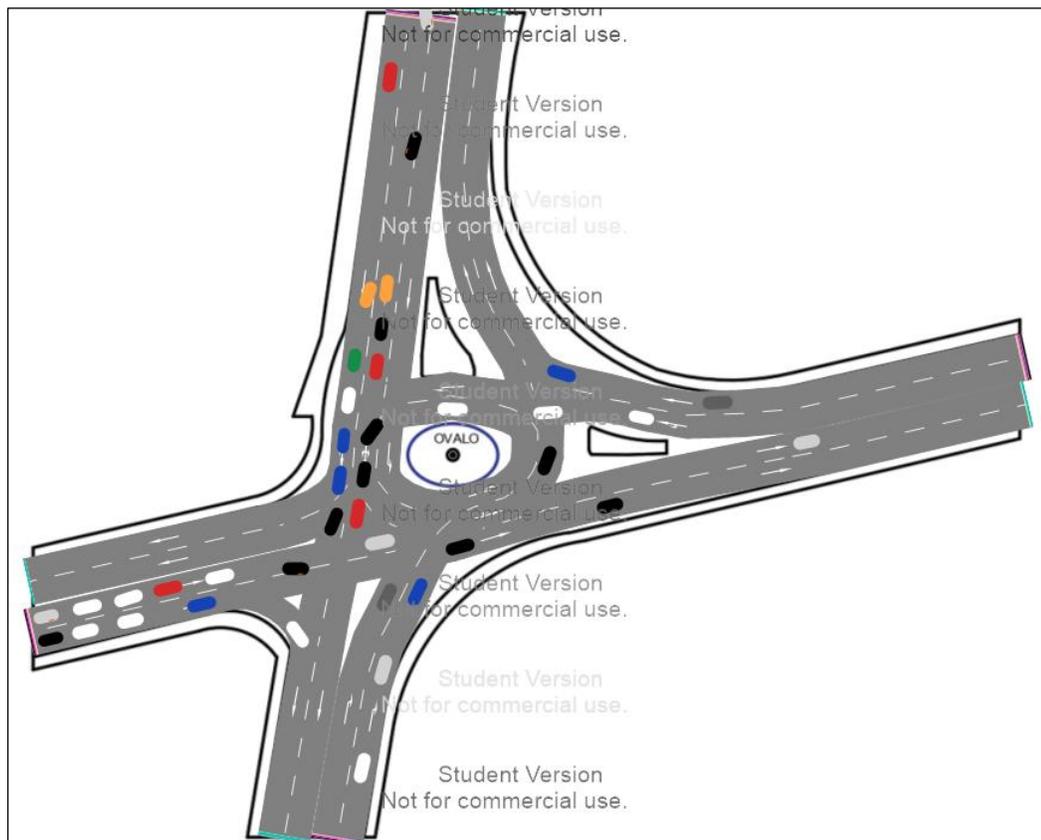


Figura 53. Simulación Propuesta N°02

Elaboración: El autor

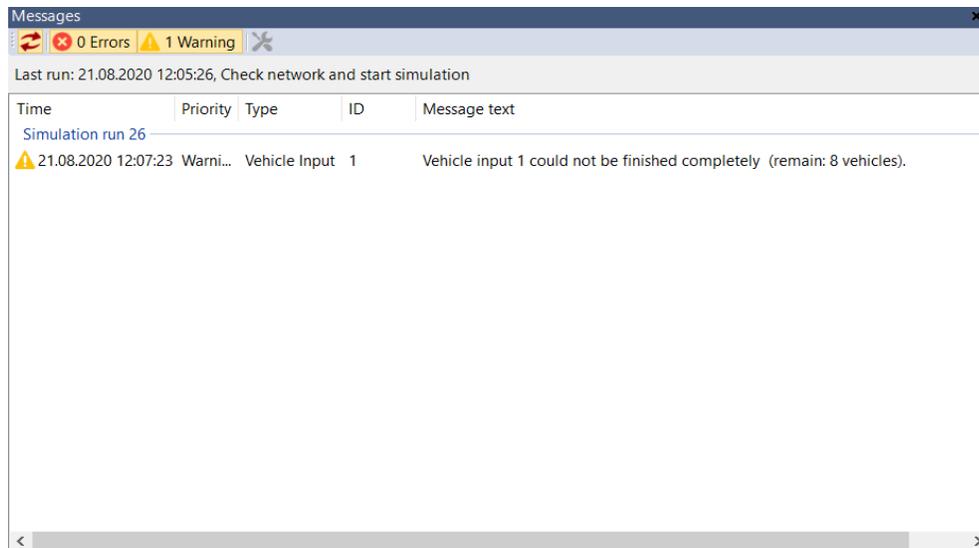


Figura 54. Informe obtenido tras la simulación de Propuesta N°02

Elaboración: El autor

Una vez finalizada la simulación, se obtuvo resultados, tanto para distancia recorrida, como para el tiempo de recorrido, con los siguientes resultados:

- **Con respecto a la distancia de recorrido**

Tabla 17.

Comparación de distancias en Av. José Leonardo Ortiz

Estación de origen	Estación de destino	Distancia actual (m)	Distancia Propuesta 1 (m)	Distancia Propuesta 2 (m)
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	134.28	130.86	129.41
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	127.98	126.61	126.26
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	183.19	183.18	180.91

Elaboración: El autor

Tabla 18.

Comparación de distancias en Av. Prolongación Francisco Bolognesi

Estación de origen	Estación de destino	Distancia actual (m)	Distancia Propuesta 1 (m)	Distancia Propuesta 2 (m)
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	78.35	77.87	129.41
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	160.50	160.04	126.26
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	163.52	158.98	180.91

Elaboración: El autor

Tabla 19.

Comparación de distancias en Av. Mantaro

Estación de origen	Estación de destino	Distancia actual (m)	Distancia Propuesta 1 (m)	Distancia Propuesta 2 (m)
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	171.46	173.28	168.79
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	150.14	149.36	143.30
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	153.13	148.08	144.93

Elaboración: El autor

Tabla 20.

Comparación de distancias en Av. Francisco Bolognesi

Estación de origen	Estación de destino	Distancia actual (m)	Distancia Propuesta 1 (m)	Distancia Propuesta 2 (m)
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	177.35	171.41	171.73
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	140.93	138.24	137.08
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	170.87	167.20	168.27

Elaboración: El autor

- **Con respecto al tiempo de recorrido**

Tabla 21.

Comparación de tiempo de recorrido en Av. José Leonardo Ortiz

Estación de origen	Estación de destino	Tiempo actual (s)	Tiempo Propuesta 1 (s)	Tiempo Propuesta 2 (s)
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	41.68	19.03	59.63
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	47.90	18.85	53.06
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	50.21	23.45	46.88

Elaboración: El autor

Tabla 22.

Comparación de tiempo de recorrido en Av. Prolongación Francisco Bolognesi

Estación de origen	Estación de destino	Tiempo actual (s)	Tiempo Propuesta 1 (s)	Tiempo Propuesta 2 (s)
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	24.12	14.69	19.49
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	46.15	18.32	33.10
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	34.99	25.89	33.70

Elaboración: El autor

Tabla 23.

Comparación de tiempo de recorrido en Av. Mantaro

Estación de origen	Estación de destino	Tiempo actual (s)	Tiempo Propuesta 1 (s)	Tiempo Propuesta 2 (s)
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	87.23	35.90	21.37
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	35.29	14.61	22.33
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	37.00	14.31	22.67

Elaboración: El autor

Tabla 24.

Comparación de tiempo de recorrido en Av. Francisco Bolognesi

Estación de origen	Estación de destino	Tiempo actual (s)	Tiempo Propuesta 1 (s)	Tiempo Propuesta 2 (s)
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	91.83	34.72	42.19
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	27.10	21.81	9.94
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	93.81	27.58	30.12

Elaboración: El autor

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Diseño Geométrico

Tras un profundo análisis de la zona de estudio, se presentaron dos propuestas, ambas cumpliendo parámetros de diseño, con la finalidad de mejorar la transitabilidad vehicular de la zona de estudio.

5.1.1. Propuesta 1

En la primera propuesta se colocaron separadores en cada una de las vías, esto para darle una mayor seguridad a las vías, se amplió el radio del óvalo, asimismo se colocó semaforización en la zona, esto para ordenar el tráfico vehicular, y evitar el congestionamiento y reducir las zonas de conflictos en las vías. Por lo cual se tuvo el siguiente diseño:

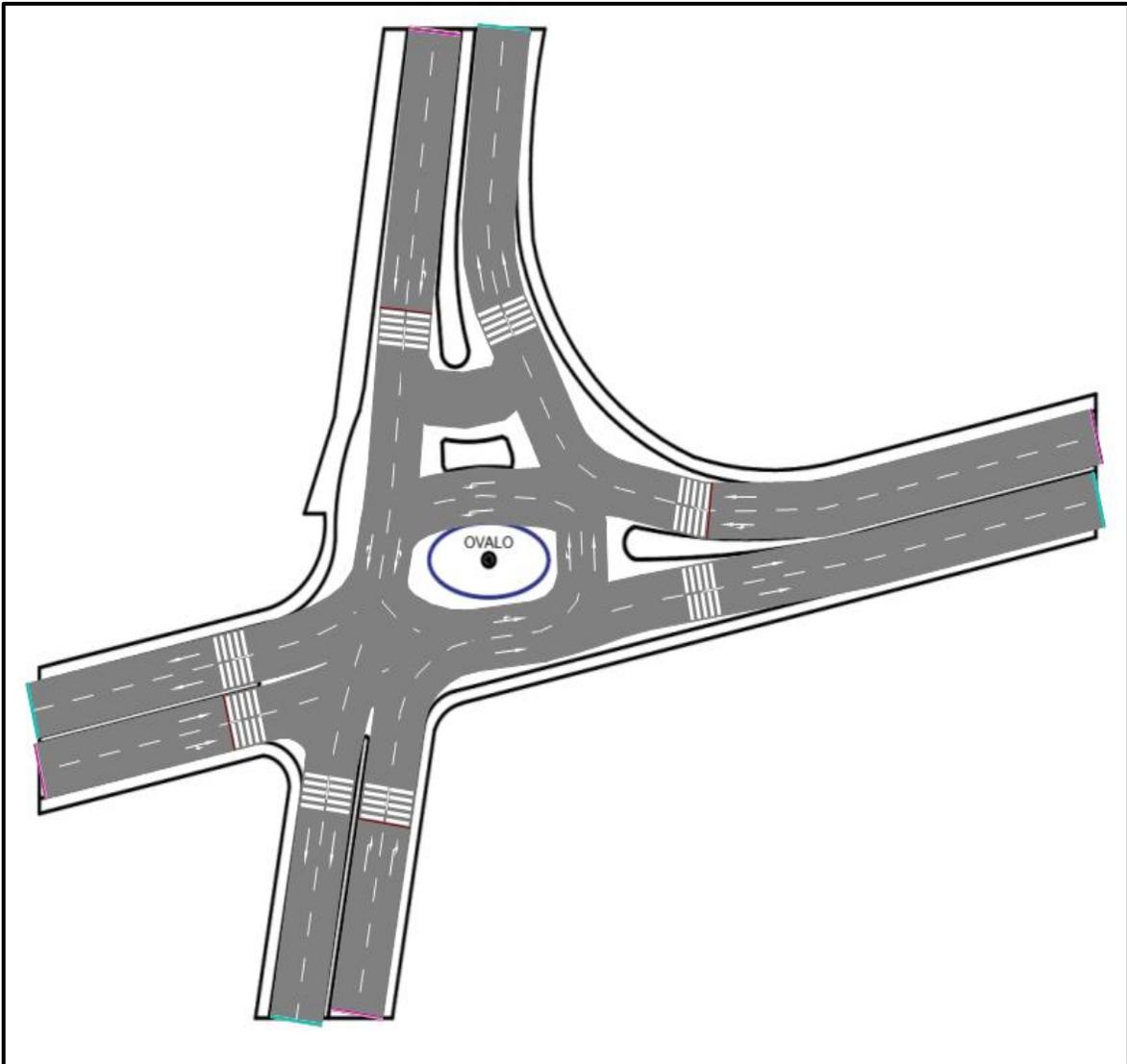


Figura 55. Diseño de propuesta N°01

Elaboración: El autor

5.1.2. Propuesta 2

En la segunda propuesta no se colocan separadores, esto con el fin de obtener más área para las vías, esto logra tener carriles más amplios, en la avenida José Leonardo Ortiz, se logra tener tres carriles (una de las avenidas con más afluencia de vehículos), se amplía el radio del óvalo, esto logra que los vehículos tengan más espacio para circular, por ello se tuvo el siguiente diseño:

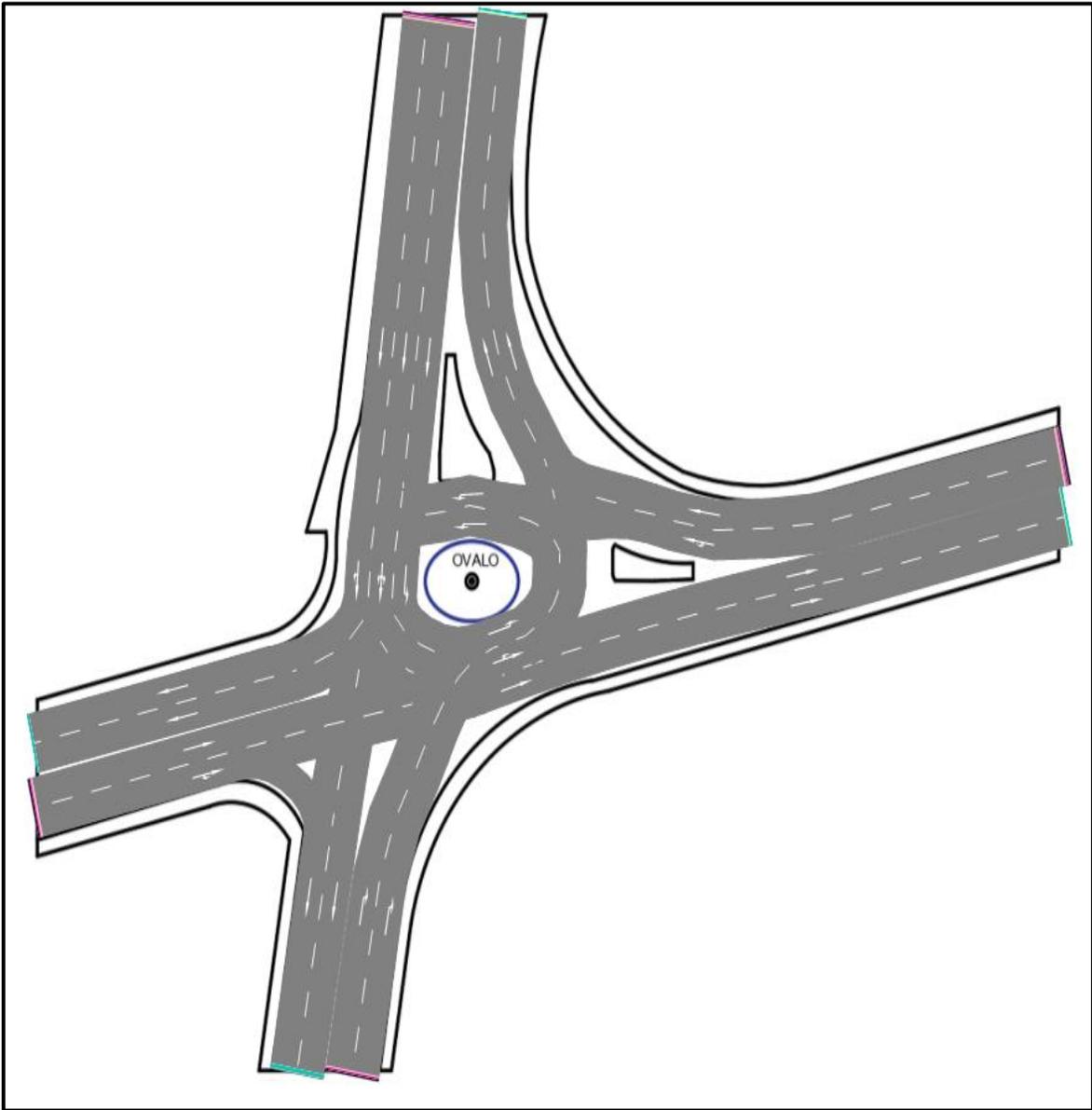


Figura 56. Diseño de propuesta N°02

Elaboración: El autor

5.2. Simulación vehicular

5.2.1. Distancia recorrida

Tabla 25.

Comparación de distancias de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	Distancia actual (m)	Distancia Propuesta 1 (m)	Distancia Propuesta 2 (m)
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	134.28	130.86	129.41
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	127.98	126.61	126.26
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	183.19	183.18	180.91
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	78.35	77.87	129.41
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	160.50	160.04	126.26
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	163.52	158.98	180.91
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	171.46	173.28	168.79
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	150.14	149.36	143.30
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	153.13	148.08	144.93
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	177.35	171.41	171.73
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	140.93	138.24	137.08
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	170.87	167.20	168.27

Elaboración: El autor

Tabla 26.

Diferencia respecto a la situación actual de ambas propuestas para las distancias de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	Diferencia respecto a la situación actual Propuesta 1	Diferencia respecto a la situación actual Propuesta 2
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	-3.42	-4.87
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	-1.37	-1.72
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	0.00	-2.27
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	-0.48	-1.71
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	-0.46	-3.48
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	-4.54	-4.40
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	1.82	-2.66
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	-0.78	-6.84
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	-5.05	-8.20
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	-5.94	-5.62
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	-2.69	-3.85
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	-3.67	-2.60
TOTAL		-26.58	-48.23

Elaboración: El autor

Se puede evidenciar que la propuesta 2 tiene una mayor disminución de las distancias recorridas respecto a la propuesta 1.

Tabla 27.

Porcentajes respecto a la situación actual de ambas propuestas para las distancias de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	% Propuesta 1	% Propuesta 2
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	-2.55%	-3.62%
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	-1.07%	-1.35%
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	0.00%	-1.24%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	-0.62%	-2.19%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	-0.29%	-2.17%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	-2.77%	-2.69%
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	1.06%	-1.55%
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	-0.52%	-4.56%
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	-3.30%	-5.35%
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	-3.35%	-3.17%
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	-1.91%	-2.73%
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	-2.15%	-1.52%
TOTAL		-17.46%	-32.14%
PORCENTAJE PROMEDIO		-1.46%	-2.68%

Elaboración: El autor

Se puede evidenciar que la propuesta 2 tiene una mayor disminución de porcentaje de las distancias recorridas respecto a la propuesta 1.

5.2.2. Tiempo de recorrido

Tabla 28.

Comparación de tiempo de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	Tiempo actual (s)	Tiempo Propuesta 1 (s)	Tiempo Propuesta 2 (s)
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	41.68	19.03	59.63
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	47.90	18.85	53.06
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	50.21	23.45	46.88
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	24.12	14.69	19.49
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	46.15	18.32	33.10
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	34.99	25.89	33.70
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	87.23	35.90	21.37
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	35.29	14.61	22.33
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	37.00	14.31	22.67
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	91.83	34.72	42.19
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	27.10	21.81	9.94
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	93.81	27.58	30.12

Elaboración: El autor

Tabla 29.

Diferencia respecto a la situación actual de ambas propuestas para los tiempos de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	Diferencia respecto a la situación actual Propuesta 1	Diferencia respecto a la situación actual Propuesta 2
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	-22.65	17.95
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	-29.05	5.16
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	-26.76	-3.34
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	-9.43	-4.63
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	-27.84	-13.05
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	-9.10	-1.29
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	-51.33	-65.86
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	-20.69	-12.96
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	-22.69	-14.33
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	-57.11	-49.64
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	-5.30	-17.16
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	-66.23	-63.68
TOTAL		-348.18	-222.84

Elaboración: El autor

Se puede evidenciar que la propuesta 1 tiene una mayor disminución de los tiempos de recorrido distancias recorridas respecto a la propuesta 2.

Tabla 30.

Porcentajes respecto a la situación actual de ambas propuestas para los tiempos de recorrido

Estación de origen	Estación de destino	% Propuesta 1	% Propuesta 2
Av. José L. Ortiz	Av. Mantaro	-54.35%	43.06%
Av. José L. Ortiz	Av. Prol. F. Bolog.	-60.65%	10.77%
Av. José L. Ortiz	Av. F. Bolognesi	-53.29%	-6.64%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. Mantaro	-39.10%	-19.20%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. José L. Ortiz	-60.32%	-28.28%
Av. Prol. F. Bolog.	Av. F. Bolognesi	-26.01%	-3.69%
Av. Mantaro	Av. Prol. F. Bolog.	-58.85%	-75.50%
Av. Mantaro	Av. José L. Ortiz	-58.62%	-36.73%
Av. Mantaro	Av. F. Bolognesi	-61.33%	-38.72%
Av. F. Bolognesi	Av. Mantaro	-62.19%	-54.05%
Av. F. Bolognesi	Av. José L. Ortiz	-19.54%	-63.33%
Av. F. Bolognesi	Av. Prol. F. Bolog.	-70.60%	-67.89%
TOTAL		-624.84%	-340.21%
PORCENTAJE PROMEDIO		-52.07%	-28.35%

Elaboración: El autor

Se puede evidenciar que la propuesta 1 tiene una mayor disminución de porcentaje de los tiempos de recorrido respecto a la propuesta 2.

5.2.3. Zonas de conflictos

Se localiza las zonas de conflictos que existe actualmente y las propuestas que se presentan:

- En la situación actual se presentan dos zonas de conflictos:



Figura 57. Primera zona localizada de conflicto

Elaboración: El autor



Figura 58. Segunda zona localiza de conflicto

Elaboración: El autor

Propuesta N°01: De acuerdo con la simulación realizada, se refleja que las zonas de conflictos desaparecen, el tráfico se ordena y es más fluido.

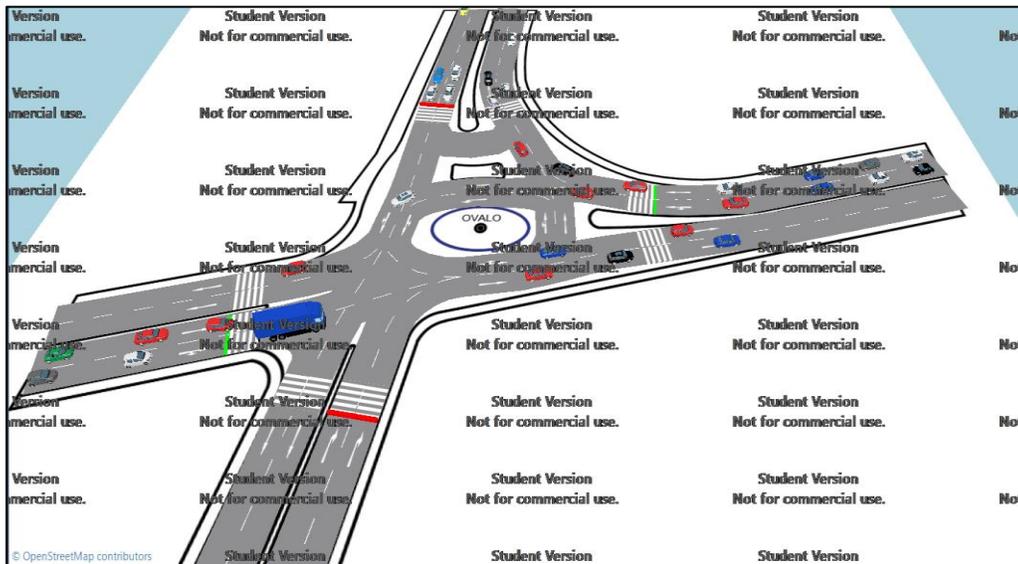


Figura 59. Propuesta N°01

Elaboración: El autor

Propuesta N°02: De acuerdo con la simulación realizada, la primera zona de conflicto sigue apareciendo, pero la segunda desaparece.

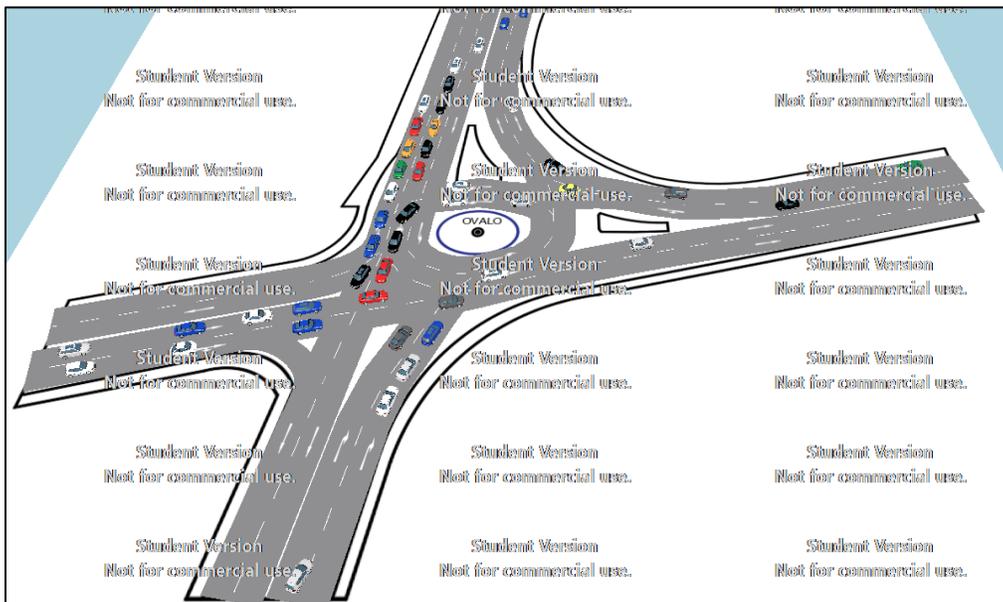


Figura 60. Propuesta N°02

Elaboración: El autor

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Análisis comparativo

Con los resultados que se obtuvieron, se comparó ambas propuestas, en la cual se observó que ambos casos mejoran la transitabilidad vehicular de la zona de estudio, según la distancia de recorrido, donde la Propuesta N°01 presenta un promedio de disminución de 1.46% y la Propuesta N°02 un promedio de disminución del 2.68%. En cuanto al tiempo de recorrido vemos que la Propuesta N°01 presenta promedio de disminuciones de 52.07% y la Propuesta N°02 un promedio de disminución de 28.35%.

6.2. Selección de propuesta

En tanto analizando ambas propuestas, se eligió la Propuesta N°01, puesto que es la propuesta que cumple con mayor eficiencia el objetivo de la investigación de mejorar la transitabilidad vehicular, disminuyendo los tiempos de recorridos y distancias de recorrido de la zona de investigación.

6.3. Contrastación de hipótesis

6.3.1. Contrastación de hipótesis general

Se comprueba que una nueva propuesta vial, mejora la transitabilidad vehicular de la zona de investigación, obteniendo mejores resultados que los que presenta la situación actual.

6.3.2. Contrastación de hipótesis específicas

1. Se comprueba que la realización del estudio de tráfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la elaboración de la propuesta vial de la intersección de estudio, ya que al tener datos verídicos ayudará a conocer el volumen de tráfico, así como la máxima demanda vehicular, que serán de aporte para la simulación de la investigación.
2. Se comprueba que el estudio topográfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la elaboración de la propuesta vial de la intersección de estudio, puesto que al saber las características geométricas esto va a permitir conocer las dimensiones que tendremos en cuenta para nuestra nueva propuesta.
3. Se comprueba que la elaboración de un nuevo diseño geométrico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la elaboración de la propuesta vial de la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, ya que se mejoran los tiempos y distancias de recorrido, cumpliendo con parámetros de diseño.
4. Se comprueba que a simulación vehicular contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la elaboración de la propuesta vial de la intersección de estudio, ya que nos permite conocer las áreas de conflictos que existen y buscar la solución a estas.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados de esta investigación, se puede afirmar que el estudio de tráfico, realizado durante 5 semanas, todos los días de la semana, en los horarios de 7:00 a.m. hasta las 22:00 p.m., se registró la transitabilidad de 1 378 237 vehículos. Siendo la mayor demanda vehicular los días lunes, viernes y sábados en los horarios de 12:00 a.m., 13:00 p.m. y 19:00 p.m.
2. El estudio topográfico permitió elaborar el plano de planta y de secciones viales para determinar la geometría de nuestra zona de estudio y de todos los componentes de la intersección vial.
3. Se elaboraron dos (2) propuestas, cumpliendo parámetros máximos y mínimos de diseño geométrico, las que se diseñaron con el fin del mejorar del tránsito vehicular, así como una adecuada señalización de la zona, lo que disminuye, en gran porcentaje, el índice de accidente y cruces imprudentes entre los vehículos.
4. Con la simulación vehicular, se determinó que la primera propuesta resulta tener mejores resultados para el área de conflicto que ocurre en la situación actual, puesto que presenta una mejor distribución del flujo vehicular, orden y señalización. Así mismo, se presenta un promedio de disminuciones de 52.07% con respecto al tiempo de viaje, y de 1.46% con respecto a la distancia de recorrido.
5. Finalmente, se concluye que, con una nueva propuesta vial, la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz, mejora en los tiempos y distancias de recorrido, eliminando las zonas de conflictos existentes y brindando seguridad con una adecuada señalización.

RECOMENDACIONES

1. Considerar en futuros diseños a vehículos no motorizados, esto con el fin de que en los diseños se puedan incluir ciclovías como alternativa.
2. Se puede emplear el uso de dron en futuros levantamientos topográficos, esto para tener datos muchos precisos de la geometría de un terreno.
3. Fomentar el desarrollo de nuevos softwares, esto con el fin de tener resultados muchos más reales de acuerdo a la realidad inmediata, muchos más precisos que el software empleado PTV VISSIM.
4. Incluir en futuros diseños, alternativas de solución para transitabilidad peatonal.
5. Proponer soluciones con diseños de intersecciones a desnivel.
6. Tener en cuenta las propuestas presentadas, para un posible proyecto en el futuro, por entidades como la Municipalidad de la ciudad.
7. Incluir en la malla curricular de las universidades, cursos que hagan referencia a Ingeniería de Tránsito, ya que es una parte esencial de Ingeniería Civil, por el aumento del parque automotor en nuestro país y en el mundo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

- Arteaga, E., & Vázquez, C. (2015). *Estudio costo- beneficio social del distribuidor vial en calle 7 y Av. Bordo de Xochiaca*. Universidad Nacional Autónoma de México. México: UNAM. Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/6702/Tesis.pdf?sequence=5>
- Banse, O. (2008). Aplicación de modelos de microsimulación en la ingeniería del tránsito con PTV Vision VISSIM. *ANDINATRAFFIC, SOFEX AMERICAS*, 1-104.
- BBC MUNDO, B. (2017). Las ciudades y países con el tráfico más congestionado de América Latina. *BBC MUNDO*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39045803>
- Cal, R., & Reyes, M. (2004). *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones*. México: ALFAOMEGA.
- Cárdenas, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones*. Colombia. Bogotá: Editorial Alfaomega S.A.
- Chambillo, J. (2016). *Metodologías para la evaluación de la seguridad vial de intersecciones urbanas en la ciudad de Ayacucho*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho: UNSCH. Recuperado de http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1988/TESIS%20CI V455_Chambillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Consortio Global, V. I. (2015). *Estudio de tráfico de la carretera: EMP. 3S (Mollepuquio)- Chinchupujio- Cotabambas- Tambobamba- Chalhuanhuacho*. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Lima. Lima: MTC, PROVIAS NACIONAL. Recuperado de http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2015/CP_42/Perfil%20Aprobado/1%20Estudio%20de%20Tráfico.pdf
- Cueva, J. (2012). *Síntesis de intersecciones, señalización y semáforos. Análisis de medidas para reducir la congestión*. Universidad de Cuenca, Ecuador.

- Cuenca: UDC. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/776/1/ti902.pdf>
- Das, G., Rivera, J., & Villanueva, M. (2010). Soluciones Viales Urbanas. *Vial*. Recuperado de <http://revistavial.com/soluciones-viales-urbanas-26101/>
- Díaz, L. (2009). *Análisis vial de dos intersecciones sin semáforo en zona aledaña a nuevo terrapuerto de Piura*. Universidad de Piura. Piura: UDEP.
- Escobar, D., Mayorga, M., & Duque, J. (16 de 05 de 2014). Análisis de las propuestas de solución para la intersección del Túnel de la Calle 52 en Manizales – Colombia. *AVANCES, Investigación en Ingeniería*, 11(1), 111-121. doi:ISSN: 1794-4953(2014)
- Farinango, F., & Riaño, D. (2016). *Estudio de tránsito y modelación para dar soluciones viales a desnivel de la intersección de la carrera 8 entre el par vial de la calle 25 y calle 26 de la ciudad de Santiago de Cali*. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. . Santiago de Cali: PUJ. Recuperado de http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7391/Estudio_transito_modelacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores, J. (2008). *Proyecto de Rehabilitación del sistema vial de acceso a la Universidad Nacional de Educación, Señalización, Seguridad y Conservación vial*. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima: UNI.
- Garber, N., & Lester, H. (2005). *Ingeniería de tránsito y carreteras*. Virginia. USA: Thomson.
- Google Earth. (s.f.).
- Henríquez, J. P. (2019). *Propuesta de mejora vial en la intersección de las Avenidas Miguel Grau y Gulman en la ciudad de Piura, Piura*. Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. Trujillo : UPAO. Recuperado de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4691/1/RE_MAEST_INGE_JUAN.HENRIQUEZ_MEJORA.VIAL_DATOS.PDF
- Llanes, J. (2014). *Estimación del flujo de saturación en intersecciones semaforizadas seleccionadas de la ciudad de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.: UNAM. Recuperado de http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/9862/TESIS_Llanes_Ayala_Jos%c3%a9_Mat%c3%adas.pdf?sequence=1
- López, D. (2014). *Diseño de un modelo de monitoreo para mejorar el flujo de tránsito vehicular a través de semáforos inteligentes de la ciudad de Trujillo*. Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú. Trujillo: UNT.

- Machaca, A. (2016). *Análisis y diseño de un sistema de control de tráfico vehicular utilizando semáforos inteligentes con tecnología arduino*. Universidad Nacional del Altiplano , Perú. Puno: UNA.
- Mar, B. (2017). *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular de la Av. El Sol, tramo cruce con la Av. Pachacutec hasta cruce con la antigua Panamericana Sur del distrito de Villa El Salvador, departamento de Lima*. Universidad Alas Peruanas, Lima. Lima: UAP.
- Méndez, J., & Wang, M. (2019). *Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Avenida Los Incas en la ciudad de Trujillo - La Libertad*. Universidad Privada Antenor Orrego , La Libertad. Trujillo : UPAO. Recuperado de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4635/1/T_CIV_JUAN.MENDEZ_MARIO.WANG_TRANSITABILIDAD.VEHICULAR_DATOS.pdf
- México Previene, M. (2011). *Seguridad Vial en la Zona Metropolitana del Valle de México*.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones, M. (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. Lima: MTC. Recuperado de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, M. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*. Lima, Perú: MTC. Recuperado de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geométrico%20DG-2018.pdf
- Ortiz, E., & Veliz, A. (2018). *Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la Av. Gustavo Pinto con la Av. Industrial de la ciudad de Tacna - Tacna*. Universidad Privada de Tacna, Perú. Tacna: UPT. Recuperado de http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/542/1/Lanchipa_Ortiz_Veliz_Cabrera.pdf
- Osores, V. (2016). *Evaluación del nivel de servicio por análisis de tráfico en la intersección semaforizada Mariscal Castilla- Julio Sumar El Tambo, 2015*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo: UNCP. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1182/Osores%20Torres%20Victor%20Oscar%20-%202016%20-%20Pregrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pereda, C., & Montoya, M. (2018). *Estudio y optimización de la red vial Avenida America Sur tramo prolongación César Vallejo- Avenida Ricardo Palma, Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego, La Libertad, Perú. Trujillo:

UPAO. Recuperado de
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4178/1/RE_ING.CIVIL_CHRISTOPHER.PEREDA_MARIO.MONTOYA_OPTIMIZACION.DE.LA.RED_DATOS.pdf

Perez, D., & Sanabria, G. (2019). *Mejoramiento de la infraestructura vial para optimizar la transitabilidad en la intersección de las Avenidas Fernando Belaunde Terry y José Eufemio Lora y Lora, en la ciudad de Chiclayo- Perú*. Universidad San Martín de Porres. Lima: USMP.

PTV Group, P. V. (21 de Marzo de 2018). *Simulación del flujo vial con PTV Vissim*. Recuperado de El software de simulación multimodal líder en el mundo:
<https://www.ptvgroup.com/es/soluciones/productos/ptv-vissim-nuevo/areas-de-aplicacion/simulacion-del-flujo-vial/>

Quintero, J. (12 de Octubre de 2016). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 57-72.

Reyna, P. (2015). *Propuesta de mejora de niveles de servicio en dos intersecciones*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Lima : UPC. Recuperado de
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581516/REYNA_PP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, F. (2018). *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la av. César vallejo, tramo cruce con la av. Separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de villa el salvador, provincia de lima, departamento de Lima*. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima: UNFV. Recuperado de
<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/1905/FAUSTINO%20ROJAS%20MENDOZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz de Somocurcio, A. (2008). *Control de tráfico vehicular automatizado utilizando lógica difusa*. Universidad Ricardo Palma. Lima: URP.

Ruiz, L. (2015). *Análisis del tráfico y la seguridad vial de la carretera N-332 a su paso por el término municipal de Favara (Valencia)*. Universitat Politècnica de València, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, España. Valencia: UPV. Recuperado de
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70707/00_Memoria.pdf?sequence=1

STCONAPRA, S. T. (2014). *Informe sobre la situación de la seguridad vial*. México: STCONAPRA México.

Tello, A. (2018). *Evaluación y mejora de la seguridad vial peatonal y el nivel de servicio en la intersección de las Avenidas Los Alisos y Tupac Amaru*.

Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Lima: PUCP.

Recuperado de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12923/T-ELLO_ALVARO_SEGURIDAD_VIAL_PEATONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Thenoux, G., & Lastra, S. (15 de Marzo de 2004). Aplicación y calibración del Highway Capacity Manual versión 2000 (HCM 2000) en una autopista chilena. (H. C. Manual, Ed.) *Revista Ingeniería de Construcción*, 19(1), 1-8.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *Revista de la Cepal*, 109-121.
- Transportation Research Board, T. (2000). *Highway Capacity Manual*. USA: TRB.
Recuperado de
https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf
- Transportation Research Board, T. (2000). *Highway Capacity Manual*. USA: TRB.
Recuperado de
https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf
- Zapata, L., & Gonzalez, E. (2014). *Estudio de seguridad vial, en intersecciones críticas en el tramo vial de la calle 17 entre carrera 11 hasta la carrera 29 de la ciudad de Pasto*. Universidad de Nariño, Colombia. San Juan de Pasto: UN. Recuperado de
<http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90484.pdf>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Aforo vehicular origen-destino
3. Aforo vehicular máxima demanda vehicular
4. Panel Fotográfico
5. Planos

Anexo 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la investigación:

PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Elaborado por: Acosta Ordoñez Luigui Alexander

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo Principal	Hipótesis General	Variable Independiente	Estudio de tráfico	- Diseño Metodológico: <ul style="list-style-type: none"> Tipo de investigación: Aplicada, ya que busca la resolución de problema y una posible solución. Enfoque de la investigación: Descriptivo (Cuantitativo), porque se usa la recolección de datos para resolver la hipótesis, luego se miden y analizan obteniendo datos para finalmente dar conclusiones. Diseño de investigación: No experimental, las variables no son manipuladas, ya que se limita a observar los hechos tal y como ocurren en su ambiente natural.
¿De qué manera influye la propuesta vial en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	Determinar la influencia de la propuesta vial en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	La propuesta vial mejora la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Propuesta vial	Estudio topográfico	
				Diseño geométrico	
				Simulación vehicular	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente		- Muestra: La intersección de las avenidas de la Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. - Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> Ficha de apuntes Ficha técnica de conteo vehicular Manual DG- 2018 Software de simulación PTV VISSIM 11 CIVIL 3D - Procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento del terreno Estudio de tráfico de la zona Levantamiento topográfico Diseño geométrico respetando parámetros y normativa vigente Simulación vehicular con <i>software</i> Selección de la mejor propuesta
1. ¿De qué manera influye el estudio de tráfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	1. Determinar la influencia del estudio de tráfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	1. El estudio de tráfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	Transitabilidad vehicular		
2. ¿De qué manera influye el estudio topográfico para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	2. Determinar la influencia del estudio topográfico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	2. El estudio topográfico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial en la intersección de las avenidas de la Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.			
3. ¿De qué manera influye el diseño geométrico para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	3. Determinar la influencia del diseño geométrico en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	3. El diseño geométrico contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.			
4. ¿De qué manera influye la simulación vehicular para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque?	4. Determinar la influencia de la simulación vehicular en la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	4. La simulación vehicular contribuye en la solución al problema de la transitabilidad vehicular en la propuesta vial en la intersección de las avenidas Prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.			

Anexo 2: Aforo vehicular origen-destino

• RESUMEN GENERAL DE AFORO VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	251	veh
Día 2	29/06/2020	471	veh
Día 3	30/06/2020	411	veh
Día 4	01/07/2020	2134	veh
Día 5	02/07/2020	2355	veh
Día 6	03/07/2020	4579	veh
Día 7	04/07/2020	5603	veh
Día 8	05/07/2020	3635	veh
Día 9	06/07/2020	4483	veh
Día 10	07/07/2020	3761	veh
Día 11	08/07/2020	3937	veh
Día 12	09/07/2020	4712	veh
Día 13	10/07/2020	5047	veh
Día 14	11/07/2020	5828	veh
Día 15	12/07/2020	4016	veh
Día 16	13/07/2020	4795	veh
Día 17	14/07/2020	4059	veh
Día 18	15/07/2020	4342	veh
Día 19	16/07/2020	4842	veh
Día 20	17/07/2020	5259	veh
Día 21	18/07/2020	5928	veh
Día 22	19/07/2020	4063	veh
Día 23	20/07/2020	4747	veh
Día 24	21/07/2020	3900	veh
Día 25	22/07/2020	4228	veh
Día 26	23/07/2020	4955	veh
Día 27	24/07/2020	5333	veh
Día 28	25/07/2020	5857	veh
Día 29	26/07/2020	4392	veh
Día 30	27/07/2020	4623	veh
Día 31	28/07/2020	3786	veh
Día 32	29/07/2020	4179	veh
Día 33	30/07/2020	4936	veh
Día 34	31/07/2020	5387	veh
Día 35	01/08/2020	5923	veh

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	107	veh
Día 2	29/06/2020	212	veh
Día 3	30/06/2020	178	veh
Día 4	01/07/2020	514	veh
Día 5	02/07/2020	1879	veh
Día 6	03/07/2020	880	veh
Día 7	04/07/2020	1671	veh
Día 8	05/07/2020	653	veh
Día 9	06/07/2020	1374	veh
Día 10	07/07/2020	757	veh
Día 11	08/07/2020	603	veh
Día 12	09/07/2020	1630	veh
Día 13	10/07/2020	2112	veh
Día 14	11/07/2020	1848	veh
Día 15	12/07/2020	813	veh
Día 16	13/07/2020	1437	veh
Día 17	14/07/2020	850	veh
Día 18	15/07/2020	720	veh
Día 19	16/07/2020	1765	veh
Día 20	17/07/2020	2112	veh
Día 21	18/07/2020	1919	veh
Día 22	19/07/2020	883	veh
Día 23	20/07/2020	1412	veh
Día 24	21/07/2020	835	veh
Día 25	22/07/2020	777	veh
Día 26	23/07/2020	1828	veh
Día 27	24/07/2020	2221	veh
Día 28	25/07/2020	1794	veh
Día 29	26/07/2020	969	veh
Día 30	27/07/2020	1307	veh
Día 31	28/07/2020	812	veh
Día 32	29/07/2020	785	veh
Día 33	30/07/2020	1853	veh
Día 34	31/07/2020	2243	veh
Día 35	01/08/2020	1903	veh

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	531	veh
Día 2	29/06/2020	610	veh
Día 3	30/06/2020	562	veh
Día 4	01/07/2020	4065	veh
Día 5	02/07/2020	4986	veh
Día 6	03/07/2020	7899	veh
Día 7	04/07/2020	8843	veh
Día 8	05/07/2020	5907	veh
Día 9	06/07/2020	9430	veh
Día 10	07/07/2020	7613	veh
Día 11	08/07/2020	8578	veh
Día 12	09/07/2020	8299	veh
Día 13	10/07/2020	8385	veh
Día 14	11/07/2020	9126	veh
Día 15	12/07/2020	6703	veh
Día 16	13/07/2020	9686	veh
Día 17	14/07/2020	7619	veh
Día 18	15/07/2020	8894	veh
Día 19	16/07/2020	8132	veh
Día 20	17/07/2020	8673	veh
Día 21	18/07/2020	9240	veh
Día 22	19/07/2020	6876	veh
Día 23	20/07/2020	9184	veh
Día 24	21/07/2020	7765	veh
Día 25	22/07/2020	8874	veh
Día 26	23/07/2020	8272	veh
Día 27	24/07/2020	8782	veh
Día 28	25/07/2020	9502	veh
Día 29	26/07/2020	7148	veh
Día 30	27/07/2020	9606	veh
Día 31	28/07/2020	7949	veh
Día 32	29/07/2020	8993	veh
Día 33	30/07/2020	8360	veh
Día 34	31/07/2020	8822	veh
Día 35	01/08/2020	9446	veh

• RESUMEN GENERAL DE AFORO VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	235	veh
Día 2	29/06/2020	347	veh
Día 3	30/06/2020	313	veh
Día 4	01/07/2020	983	veh
Día 5	02/07/2020	2756	veh
Día 6	03/07/2020	2756	veh
Día 7	04/07/2020	1947	veh
Día 8	05/07/2020	1264	veh
Día 9	06/07/2020	1849	veh
Día 10	07/07/2020	1602	veh
Día 11	08/07/2020	1459	veh
Día 12	09/07/2020	1603	veh
Día 13	10/07/2020	2002	veh
Día 14	11/07/2020	2128	veh
Día 15	12/07/2020	1407	veh
Día 16	13/07/2020	1951	veh
Día 17	14/07/2020	1716	veh
Día 18	15/07/2020	1543	veh
Día 19	16/07/2020	1661	veh
Día 20	17/07/2020	2002	veh
Día 21	18/07/2020	2003	veh
Día 22	19/07/2020	1357	veh
Día 23	20/07/2020	2001	veh
Día 24	21/07/2020	1823	veh
Día 25	22/07/2020	1823	veh
Día 26	23/07/2020	1949	veh
Día 27	24/07/2020	2011	veh
Día 28	25/07/2020	2476	veh
Día 29	26/07/2020	1459	veh
Día 30	27/07/2020	2061	veh
Día 31	28/07/2020	1823	veh
Día 32	29/07/2020	1901	veh
Día 33	30/07/2020	2218	veh
Día 34	31/07/2020	2404	veh
Día 35	01/08/2020	2594	veh

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	188	veh
Día 2	29/06/2020	212	veh
Día 3	30/06/2020	164	veh
Día 4	01/07/2020	824	veh
Día 5	02/07/2020	1972	veh
Día 6	03/07/2020	2588	veh
Día 7	04/07/2020	1427	veh
Día 8	05/07/2020	979	veh
Día 9	06/07/2020	1211	veh
Día 10	07/07/2020	1145	veh
Día 11	08/07/2020	990	veh
Día 12	09/07/2020	1539	veh
Día 13	10/07/2020	1318	veh
Día 14	11/07/2020	1710	veh
Día 15	12/07/2020	1056	veh
Día 16	13/07/2020	1281	veh
Día 17	14/07/2020	1231	veh
Día 18	15/07/2020	1065	veh
Día 19	16/07/2020	1150	veh
Día 20	17/07/2020	1328	veh
Día 21	18/07/2020	1696	veh
Día 22	19/07/2020	979	veh
Día 23	20/07/2020	1346	veh
Día 24	21/07/2020	1351	veh
Día 25	22/07/2020	1269	veh
Día 26	23/07/2020	1365	veh
Día 27	24/07/2020	1377	veh
Día 28	25/07/2020	1946	veh
Día 29	26/07/2020	1046	veh
Día 30	27/07/2020	1389	veh
Día 31	28/07/2020	1351	veh
Día 32	29/07/2020	1354	veh
Día 33	30/07/2020	1637	veh
Día 34	31/07/2020	1710	veh
Día 35	01/08/2020	1955	veh

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	422	veh
Día 2	29/06/2020	657	veh
Día 3	30/06/2020	578	veh
Día 4	01/07/2020	3777	veh
Día 5	02/07/2020	4987	veh
Día 6	03/07/2020	4987	veh
Día 7	04/07/2020	7746	veh
Día 8	05/07/2020	6678	veh
Día 9	06/07/2020	7297	veh
Día 10	07/07/2020	7184	veh
Día 11	08/07/2020	7035	veh
Día 12	09/07/2020	6922	veh
Día 13	10/07/2020	7672	veh
Día 14	11/07/2020	8154	veh
Día 15	12/07/2020	6860	veh
Día 16	13/07/2020	7747	veh
Día 17	14/07/2020	7407	veh
Día 18	15/07/2020	7113	veh
Día 19	16/07/2020	7307	veh
Día 20	17/07/2020	7737	veh
Día 21	18/07/2020	8332	veh
Día 22	19/07/2020	7079	veh
Día 23	20/07/2020	7858	veh
Día 24	21/07/2020	7418	veh
Día 25	22/07/2020	7037	veh
Día 26	23/07/2020	6985	veh
Día 27	24/07/2020	8071	veh
Día 28	25/07/2020	7672	veh
Día 29	26/07/2020	7142	veh
Día 30	27/07/2020	8063	veh
Día 31	28/07/2020	7629	veh
Día 32	29/07/2020	6903	veh
Día 33	30/07/2020	7027	veh
Día 34	31/07/2020	7499	veh
Día 35	01/08/2020	7586	veh

• RESUMEN GENERAL DE AFORO VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA MANTARO

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	77	veh
Día 2	29/06/2020	195	veh
Día 3	30/06/2020	213	veh
Día 4	01/07/2020	514	veh
Día 5	02/07/2020	537	veh
Día 6	03/07/2020	656	veh
Día 7	04/07/2020	737	veh
Día 8	05/07/2020	463	veh
Día 9	06/07/2020	710	veh
Día 10	07/07/2020	668	veh
Día 11	08/07/2020	499	veh
Día 12	09/07/2020	639	veh
Día 13	10/07/2020	838	veh
Día 14	11/07/2020	853	veh
Día 15	12/07/2020	559	veh
Día 16	13/07/2020	805	veh
Día 17	14/07/2020	762	veh
Día 18	15/07/2020	594	veh
Día 19	16/07/2020	737	veh
Día 20	17/07/2020	938	veh
Día 21	18/07/2020	945	veh
Día 22	19/07/2020	630	veh
Día 23	20/07/2020	879	veh
Día 24	21/07/2020	801	veh
Día 25	22/07/2020	632	veh
Día 26	23/07/2020	770	veh
Día 27	24/07/2020	968	veh
Día 28	25/07/2020	946	veh
Día 29	26/07/2020	611	veh
Día 30	27/07/2020	860	veh
Día 31	28/07/2020	825	veh
Día 32	29/07/2020	651	veh
Día 33	30/07/2020	794	veh
Día 34	31/07/2020	993	veh
Día 35	01/08/2020	1006	veh

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	126	veh
Día 2	29/06/2020	314	veh
Día 3	30/06/2020	345	veh
Día 4	01/07/2020	1668	veh
Día 5	02/07/2020	1803	veh
Día 6	03/07/2020	1924	veh
Día 7	04/07/2020	2001	veh
Día 8	05/07/2020	1647	veh
Día 9	06/07/2020	1945	veh
Día 10	07/07/2020	1894	veh
Día 11	08/07/2020	1907	veh
Día 12	09/07/2020	1906	veh
Día 13	10/07/2020	1955	veh
Día 14	11/07/2020	2117	veh
Día 15	12/07/2020	1746	veh
Día 16	13/07/2020	2039	veh
Día 17	14/07/2020	1988	veh
Día 18	15/07/2020	2003	veh
Día 19	16/07/2020	1994	veh
Día 20	17/07/2020	2046	veh
Día 21	18/07/2020	2213	veh
Día 22	19/07/2020	1814	veh
Día 23	20/07/2020	2117	veh
Día 24	21/07/2020	2027	veh
Día 25	22/07/2020	2037	veh
Día 26	23/07/2020	2042	veh
Día 27	24/07/2020	2083	veh
Día 28	25/07/2020	2215	veh
Día 29	26/07/2020	1800	veh
Día 30	27/07/2020	2098	veh
Día 31	28/07/2020	2044	veh
Día 32	29/07/2020	2056	veh
Día 33	30/07/2020	2059	veh
Día 34	31/07/2020	2109	veh
Día 35	01/08/2020	2267	veh

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	128	veh
Día 2	29/06/2020	242	veh
Día 3	30/06/2020	302	veh
Día 4	01/07/2020	309	veh
Día 5	02/07/2020	317	veh
Día 6	03/07/2020	434	veh
Día 7	04/07/2020	516	veh
Día 8	05/07/2020	310	veh
Día 9	06/07/2020	434	veh
Día 10	07/07/2020	396	veh
Día 11	08/07/2020	416	veh
Día 12	09/07/2020	420	veh
Día 13	10/07/2020	619	veh
Día 14	11/07/2020	632	veh
Día 15	12/07/2020	412	veh
Día 16	13/07/2020	528	veh
Día 17	14/07/2020	492	veh
Día 18	15/07/2020	518	veh
Día 19	16/07/2020	518	veh
Día 20	17/07/2020	719	veh
Día 21	18/07/2020	730	veh
Día 22	19/07/2020	480	veh
Día 23	20/07/2020	599	veh
Día 24	21/07/2020	529	veh
Día 25	22/07/2020	547	veh
Día 26	23/07/2020	553	veh
Día 27	24/07/2020	754	veh
Día 28	25/07/2020	729	veh
Día 29	26/07/2020	470	veh
Día 30	27/07/2020	587	veh
Día 31	28/07/2020	551	veh
Día 32	29/07/2020	571	veh
Día 33	30/07/2020	575	veh
Día 34	31/07/2020	773	veh
Día 35	01/08/2020	785	veh

• RESUMEN GENERAL DE AFORO VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	16	veh
Día 2	29/06/2020	26	veh
Día 3	30/06/2020	18	veh
Día 4	01/07/2020	52	veh
Día 5	02/07/2020	34	veh
Día 6	03/07/2020	35	veh
Día 7	04/07/2020	50	veh
Día 8	05/07/2020	66	veh
Día 9	06/07/2020	103	veh
Día 10	07/07/2020	83	veh
Día 11	08/07/2020	48	veh
Día 12	09/07/2020	33	veh
Día 13	10/07/2020	20	veh
Día 14	11/07/2020	47	veh
Día 15	12/07/2020	34	veh
Día 16	13/07/2020	81	veh
Día 17	14/07/2020	48	veh
Día 18	15/07/2020	40	veh
Día 19	16/07/2020	32	veh
Día 20	17/07/2020	21	veh
Día 21	18/07/2020	35	veh
Día 22	19/07/2020	60	veh
Día 23	20/07/2020	51	veh
Día 24	21/07/2020	60	veh
Día 25	22/07/2020	47	veh
Día 26	23/07/2020	25	veh
Día 27	24/07/2020	26	veh
Día 28	25/07/2020	47	veh
Día 29	26/07/2020	29	veh
Día 30	27/07/2020	40	veh
Día 31	28/07/2020	49	veh
Día 32	29/07/2020	34	veh
Día 33	30/07/2020	47	veh
Día 34	31/07/2020	33	veh
Día 35	01/08/2020	35	veh

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	959	veh
Día 2	29/06/2020	1185	veh
Día 3	30/06/2020	1097	veh
Día 4	01/07/2020	6665	veh
Día 5	02/07/2020	7183	veh
Día 6	03/07/2020	10031	veh
Día 7	04/07/2020	10481	veh
Día 8	05/07/2020	8286	veh
Día 9	06/07/2020	11312	veh
Día 10	07/07/2020	9368	veh
Día 11	08/07/2020	9602	veh
Día 12	09/07/2020	9689	veh
Día 13	10/07/2020	10301	veh
Día 14	11/07/2020	10755	veh
Día 15	12/07/2020	8326	veh
Día 16	13/07/2020	11603	veh
Día 17	14/07/2020	9772	veh
Día 18	15/07/2020	9779	veh
Día 19	16/07/2020	10061	veh
Día 20	17/07/2020	10654	veh
Día 21	18/07/2020	11125	veh
Día 22	19/07/2020	8442	veh
Día 23	20/07/2020	11349	veh
Día 24	21/07/2020	9805	veh
Día 25	22/07/2020	9855	veh
Día 26	23/07/2020	10040	veh
Día 27	24/07/2020	10665	veh
Día 28	25/07/2020	11115	veh
Día 29	26/07/2020	8548	veh
Día 30	27/07/2020	11611	veh
Día 31	28/07/2020	9878	veh
Día 32	29/07/2020	10117	veh
Día 33	30/07/2020	10165	veh
Día 34	31/07/2020	10771	veh
Día 35	01/08/2020	11221	veh

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

	Fecha	Volumen vehicular	
Día 1	28/06/2020	776	veh
Día 2	29/06/2020	877	veh
Día 3	30/06/2020	761	veh
Día 4	01/07/2020	2303	veh
Día 5	02/07/2020	6476	veh
Día 6	03/07/2020	4230	veh
Día 7	04/07/2020	4498	veh
Día 8	05/07/2020	5025	veh
Día 9	06/07/2020	5025	veh
Día 10	07/07/2020	4484	veh
Día 11	08/07/2020	4308	veh
Día 12	09/07/2020	4368	veh
Día 13	10/07/2020	4521	veh
Día 14	11/07/2020	4800	veh
Día 15	12/07/2020	5229	veh
Día 16	13/07/2020	5325	veh
Día 17	14/07/2020	4909	veh
Día 18	15/07/2020	4471	veh
Día 19	16/07/2020	4738	veh
Día 20	17/07/2020	4892	veh
Día 21	18/07/2020	5165	veh
Día 22	19/07/2020	5204	veh
Día 23	20/07/2020	5254	veh
Día 24	21/07/2020	4882	veh
Día 25	22/07/2020	4569	veh
Día 26	23/07/2020	4715	veh
Día 27	24/07/2020	4866	veh
Día 28	25/07/2020	5137	veh
Día 29	26/07/2020	5297	veh
Día 30	27/07/2020	5457	veh
Día 31	28/07/2020	4999	veh
Día 32	29/07/2020	4820	veh
Día 33	30/07/2020	4828	veh
Día 34	31/07/2020	4984	veh
Día 35	01/08/2020	5257	veh

Anexo 3: Máxima demanda vehicular

- **MAXIMA DEMANDA VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA JOSÉ LEONARDO ORTIZ (SEMANA 5)**

DIA 28

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	110	152	1	263
8-9	124	168	2	294
9-10	146	193	2	341
10-11	175	212	3	390
11-12	189	240	3	432
12-13	199	260	4	463
13-14	192	255	2	449
14-15	185	242	3	430
15-16	180	238	4	422
16-17	176	230	1	407
17-18	174	211	2	387
18-19	170	231	2	403
19-20	156	249	3	408
20-21	175	255	0	430
21-22	126	212	0	338
TOTALES	2477	3348	32	5857

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	15	70	0	85
8-9	18	72	0	90
9-10	22	84	0	106
10-11	30	90	1	121
11-12	38	101	0	139
12-13	44	115	1	160
13-14	39	111	2	152
14-15	35	86	1	122
15-16	32	80	0	112
16-17	39	70	1	110
17-18	40	74	0	114
18-19	34	80	1	115
19-20	41	87	2	130
20-21	40	92	1	133
21-22	30	75	0	105
TOTALES	497	1287	10	1794

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	115	400	2	517
8-9	133	412	2	547
9-10	142	430	3	575
10-11	149	500	4	653
11-12	153	512	3	668
12-13	169	554	2	725
13-14	155	532	4	691
14-15	147	506	2	655
15-16	146	485	1	632
16-17	151	471	5	627
17-18	143	445	2	590
18-19	149	479	3	631
19-20	153	545	1	699
20-21	150	514	4	668
21-22	130	492	2	624
TOTALES	2185	7277	40	9502

DIA 29

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	80	122	0	202
8-9	86	135	1	222
9-10	112	145	2	259
10-11	124	161	3	288
11-12	134	182	2	318
12-13	145	216	1	362
13-14	140	199	1	340
14-15	131	186	2	319
15-16	123	180	1	304
16-17	114	175	0	289
17-18	110	179	2	291
18-19	126	175	1	302
19-20	121	205	1	327
20-21	118	197	2	317
21-22	99	153	0	252
TOTALES	1763	2610	19	4392

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	11	30	0	41
8-9	13	36	1	50
9-10	15	38	2	55
10-11	20	40	1	61
11-12	23	43	2	68
12-13	35	60	3	98
13-14	30	42	5	77
14-15	24	45	1	70
15-16	22	40	3	65
16-17	21	46	1	68
17-18	19	38	5	62
18-19	18	42	2	62
19-20	17	51	1	69
20-21	12	56	3	71
21-22	9	42	1	52
TOTALES	289	649	31	969

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	94	275	2	371
8-9	112	290	3	405
9-10	110	306	2	418
10-11	121	346	4	471
11-12	126	394	5	525
12-13	148	431	2	581
13-14	139	419	2	560
14-15	121	387	1	509
15-16	119	369	4	492
16-17	111	348	2	461
17-18	94	317	3	414
18-19	106	366	1	473
19-20	126	402	4	532
20-21	118	399	2	519
21-22	96	321	0	417
TOTALES	1741	5370	37	7148

DIA 30

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	79	126	0	205
8-9	84	130	2	216
9-10	92	139	1	232
10-11	101	174	0	275
11-12	112	203	2	317
12-13	142	254	1	397
13-14	132	231	0	363
14-15	125	212	1	338
15-16	119	196	2	317
16-17	121	179	1	301
17-18	129	185	0	314
18-19	139	195	0	334
19-20	140	220	1	361
20-21	134	231	0	365
21-22	112	176	0	288
TOTALES	1761	2851	11	4623

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	20	35	0	55
8-9	28	36	1	65
9-10	35	50	0	85
10-11	39	52	1	92
11-12	40	58	0	98
12-13	52	65	1	118
13-14	47	60	0	107
14-15	42	48	1	91
15-16	31	46	0	77
16-17	27	49	1	77
17-18	30	55	0	85
18-19	38	50	1	89
19-20	40	55	0	95
20-21	46	53	1	100
21-22	32	41	0	73
TOTALES	547	753	7	1307

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	135	405	1	541
8-9	150	415	1	566
9-10	158	426	2	586
10-11	170	440	1	611
11-12	189	503	2	694
12-13	200	531	1	732
13-14	184	516	3	703
14-15	174	502	1	677
15-16	176	496	2	674
16-17	164	470	1	635
17-18	160	449	3	612
18-19	168	487	1	656
19-20	184	495	1	680
20-21	192	500	2	694
21-22	142	402	1	545
TOTALES	2546	7037	23	9606

DIA 31

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	77	93	1	171
8-9	80	11	0	91
9-10	92	124	1	217
10-11	100	155	2	257
11-12	103	170	1	274
12-13	124	194	0	318
13-14	111	182	1	294
14-15	119	167	0	286
15-16	112	155	2	269
16-17	101	149	1	251
17-18	99	143	2	244
18-19	118	168	1	287
19-20	123	193	0	316
20-21	112	172	1	285
21-22	94	132	0	226
TOTALES	1565	2208	13	3786

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	10	33	0	43
8-9	13	35	0	48
9-10	17	34	1	52
10-11	20	39	0	59
11-12	21	46	0	67
12-13	24	50	1	75
13-14	18	48	0	66
14-15	19	41	0	60
15-16	16	32	1	49
16-17	18	35	0	53
17-18	14	33	1	48
18-19	19	42	1	62
19-20	18	35	0	53
20-21	14	29	0	43
21-22	11	23	0	34
TOTALES	252	555	5	812

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	123	324	1	448
8-9	131	354	2	487
9-10	133	365	1	499
10-11	145	377	2	524
11-12	158	398	3	559
12-13	161	454	1	616
13-14	152	435	2	589
14-15	147	401	3	551
15-16	141	396	4	541
16-17	142	382	1	525
17-18	138	375	2	515
18-19	166	402	3	571
19-20	154	415	1	570
20-21	148	399	0	547
21-22	118	289	0	407
TOTALES	2157	5766	26	7949

DIA 32

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	88	119	1	208
8-9	94	129	0	223
9-10	99	146	2	247
10-11	101	179	1	281
11-12	119	186	0	305
12-13	134	205	2	341
13-14	125	183	1	309
14-15	121	170	2	293
15-16	111	165	1	277
16-17	109	160	0	269
17-18	99	159	1	259
18-19	109	179	2	290
19-20	131	194	4	329
20-21	112	197	1	310
21-22	93	145	0	238
TOTALES	1645	2516	18	4179

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	9	30	0	39
8-9	13	38	0	51
9-10	15	35	1	51
10-11	14	39	0	53
11-12	16	42	1	59
12-13	23	45	0	68
13-14	22	34	2	58
14-15	20	36	0	56
15-16	19	29	1	49
16-17	14	27	0	41
17-18	18	24	0	42
18-19	19	36	1	56
19-20	20	38	0	58
20-21	22	40	1	63
21-22	12	29	0	41
TOTALES	256	522	7	785

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	121	388	2	511
8-9	134	401	2	537
9-10	138	435	3	576
10-11	141	470	4	615
11-12	152	501	1	654
12-13	160	533	5	698
13-14	145	511	2	658
14-15	135	492	3	630
15-16	128	456	1	585
16-17	126	468	3	597
17-18	142	456	2	600
18-19	149	403	3	555
19-20	145	488	2	635
20-21	131	502	2	635
21-22	112	394	1	507
TOTALES	2059	6898	36	8993

DIA 33

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	86	162	1	249
8-9	95	168	1	264
9-10	108	175	0	283
10-11	134	184	2	320
11-12	152	193	0	345
12-13	158	229	1	388
13-14	151	220	0	371
14-15	153	208	0	361
15-16	144	216	1	361
16-17	148	201	3	352
17-18	139	184	0	323
18-19	135	196	1	332
19-20	159	207	0	366
20-21	152	201	2	355
21-22	111	155	0	266
TOTALES	2025	2899	12	4936

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	22	50	0	72
8-9	28	63	0	91
9-10	31	72	0	103
10-11	35	74	1	110
11-12	43	89	0	132
12-13	55	117	0	172
13-14	50	109	1	160
14-15	48	103	0	151
15-16	40	79	0	119
16-17	36	76	2	114
17-18	33	90	0	123
18-19	39	85	1	125
19-20	42	87	0	129
20-21	37	105	1	143
21-22	30	79	0	109
TOTALES	569	1278	6	1853

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	101	318	1	420
8-9	127	348	3	478
9-10	159	379	5	543
10-11	172	401	2	575
11-12	180	438	3	621
12-13	183	470	1	654
13-14	179	452	2	633
14-15	175	431	2	608
15-16	164	406	3	573
16-17	158	384	1	543
17-18	162	386	2	550
18-19	168	384	4	556
19-20	173	421	5	599
20-21	155	401	1	557
21-22	124	326	0	450
TOTALES	2380	5945	35	8360

DIA 34

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	102	175	1	278
8-9	118	193	1	312
9-10	127	198	0	325
10-11	145	206	0	351
11-12	156	218	2	376
12-13	180	240	1	421
13-14	175	234	0	409
14-15	162	231	1	394
15-16	157	222	3	382
16-17	153	212	3	368
17-18	148	194	2	344
18-19	162	201	1	364
19-20	171	218	3	392
20-21	160	223	0	383
21-22	113	175	0	288
TOTALES	2229	3140	18	5387

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	28	66	1	95
8-9	34	80	2	116
9-10	40	76	1	117
10-11	42	86	0	128
11-12	54	95	0	149
12-13	70	130	0	200
13-14	70	121	1	192
14-15	61	118	2	181
15-16	58	96	0	154
16-17	53	100	0	153
17-18	49	95	0	144
18-19	61	90	1	152
19-20	54	121	1	176
20-21	50	110	0	160
21-22	38	87	1	126
TOTALES	762	1471	10	2243

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	112	323	2	437
8-9	154	358	3	515
9-10	168	391	2	561
10-11	182	418	3	603
11-12	194	452	4	650
12-13	209	480	2	691
13-14	195	465	3	663
14-15	190	440	4	634
15-16	174	444	2	620
16-17	169	425	3	597
17-18	172	403	1	576
18-19	186	405	2	593
19-20	188	426	4	618
20-21	190	408	1	599
21-22	134	331	0	465
TOTALES	2617	6169	36	8822

DIA 35

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E1
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	119	149	1	269
8-9	125	162	1	288
9-10	154	185	2	341
10-11	176	203	1	380
11-12	185	236	3	424
12-13	206	254	1	461
13-14	199	253	2	454
14-15	184	239	1	424
15-16	176	234	0	410
16-17	176	226	1	403
17-18	171	211	0	382
18-19	169	245	2	416
19-20	188	253	1	442
20-21	194	261	2	457
21-22	152	220	0	372
TOTALES	2574	3331	18	5923

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	19	67	1	87
8-9	15	73	0	88
9-10	25	76	1	102
10-11	32	98	2	132
11-12	41	109	2	152
12-13	46	124	1	171
13-14	39	121	0	160
14-15	35	87	0	122
15-16	33	79	0	112
16-17	39	72	0	111
17-18	43	81	1	125
18-19	39	95	1	135
19-20	42	99	1	142
20-21	39	112	0	151
21-22	25	87	1	113
TOTALES	512	1380	11	1903

ORIGEN	JOSÉ LEONARDO ORTIZ
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E1
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	125	390	2	517
8-9	141	416	3	560
9-10	152	431	4	587
10-11	156	485	5	646
11-12	160	499	2	661
12-13	175	565	6	746
13-14	164	531	4	699
14-15	148	499	2	649
15-16	139	484	3	626
16-17	148	475	4	627
17-18	146	456	2	604
18-19	152	475	2	629
19-20	156	522	2	680
20-21	151	511	3	665
21-22	127	423	0	550
TOTALES	2240	7162	44	9446

- **MAXIMA DEMANDA VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI (SEMANA 5)**

DIA 28

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	59	66	0	125
8-9	64	84	0	148
9-10	71	93	0	164
10-11	75	111	0	186
11-12	79	121	1	201
12-13	84	110	0	194
13-14	80	104	0	184
14-15	70	94	1	165
15-16	61	95	0	156
16-17	62	91	0	153
17-18	68	99	0	167
18-19	65	94	1	160
19-20	71	104	0	175
20-21	65	101	0	166
21-22	52	80	0	132
TOTALES	1026	1447	3	2476

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	51	71	0	122
8-9	53	74	0	127
9-10	52	76	0	128
10-11	51	80	0	131
11-12	46	94	0	140
12-13	44	102	0	146
13-14	51	110	1	162
14-15	39	90	1	130
15-16	38	84	0	122
16-17	36	75	0	111
17-18	42	74	0	116
18-19	55	83	0	138
19-20	51	90	1	142
20-21	42	84	0	126
21-22	31	74	0	105
TOTALES	682	1261	3	1946

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	85	340	0	425
8-9	97	351	2	450
9-10	91	375	0	466
10-11	105	381	2	488
11-12	117	423	0	540
12-13	138	454	3	595
13-14	122	430	0	552
14-15	120	420	1	541
15-16	104	409	0	513
16-17	99	394	1	494
17-18	108	396	0	504
18-19	129	374	0	503
19-20	124	468	2	594
20-21	116	425	1	542
21-22	81	384	0	465
TOTALES	1636	6024	12	7672

DIA 29

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	28	47	0	75
8-9	30	49	1	80
9-10	35	60	0	95
10-11	39	67	1	107
11-12	51	72	0	123
12-13	53	64	2	119
13-14	38	72	0	110
14-15	35	68	1	104
15-16	30	66	0	96
16-17	40	61	1	102
17-18	38	70	0	108
18-19	33	68	1	102
19-20	48	70	0	118
20-21	30	55	1	86
21-22	10	24	0	34
TOTALES	538	913	8	1459

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	13	40	1	54
8-9	21	43	0	64
9-10	20	48	1	69
10-11	23	56	0	79
11-12	18	63	1	82
12-13	22	71	0	93
13-14	18	69	0	87
14-15	19	56	1	76
15-16	22	47	0	69
16-17	16	43	1	60
17-18	14	51	0	65
18-19	15	55	2	72
19-20	12	57	1	70
20-21	13	51	0	64
21-22	10	32	0	42
TOTALES	256	782	8	1046

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	92	298	0	390
8-9	97	330	0	427
9-10	100	340	0	440
10-11	110	378	1	489
11-12	124	412	2	538
12-13	134	429	0	563
13-14	122	402	2	526
14-15	115	387	0	502
15-16	119	395	0	514
16-17	110	395	1	506
17-18	104	374	0	478
18-19	112	351	2	465
19-20	130	384	2	516
20-21	122	324	0	446
21-22	97	245	0	342
TOTALES	1688	5444	10	7142

DIA 30

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	50	72	0	122
8-9	53	82	1	136
9-10	61	86	0	147
10-11	62	89	2	153
11-12	68	96	0	164
12-13	72	92	1	165
13-14	66	84	0	150
14-15	55	80	1	136
15-16	53	83	1	137
16-17	48	74	0	122
17-18	45	73	1	119
18-19	62	89	0	151
19-20	58	85	1	144
20-21	55	76	0	131
21-22	31	53	0	84
TOTALES	839	1214	8	2061

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	27	49	1	77
8-9	30	56	0	86
9-10	28	60	1	89
10-11	36	72	0	108
11-12	38	76	1	115
12-13	42	88	0	130
13-14	36	74	2	112
14-15	29	69	1	99
15-16	27	60	1	88
16-17	31	55	0	86
17-18	30	64	1	95
18-19	24	61	1	86
19-20	21	59	2	82
20-21	24	61	0	85
21-22	13	38	0	51
TOTALES	436	942	11	1389

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	112	340	1	453
8-9	129	361	2	492
9-10	134	384	3	521
10-11	139	401	2	542
11-12	145	419	3	567
12-13	161	449	1	611
13-14	152	436	0	588
14-15	148	423	3	574
15-16	142	410	1	553
16-17	131	401	2	534
17-18	142	398	0	540
18-19	149	374	1	524
19-20	158	423	2	583
20-21	146	395	1	542
21-22	118	321	0	439
TOTALES	2106	5935	22	8063

DIA 31

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	38	48	0	86
8-9	42	66	0	108
9-10	44	79	0	123
10-11	50	80	0	130
11-12	55	83	0	138
12-13	54	91	1	146
13-14	52	85	0	137
14-15	51	83	1	135
15-16	44	77	0	121
16-17	48	71	1	120
17-18	44	75	0	119
18-19	50	76	0	126
19-20	51	81	0	132
20-21	45	73	0	118
21-22	34	50	0	84
TOTALES	702	1118	3	1823

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	23	48	0	71
8-9	28	51	0	79
9-10	31	53	1	85
10-11	33	66	2	101
11-12	38	80	0	118
12-13	40	86	1	127
13-14	34	77	0	111
14-15	31	67	0	98
15-16	30	55	1	86
16-17	26	51	0	77
17-18	24	60	1	85
18-19	19	63	2	84
19-20	25	65	0	90
20-21	23	57	0	80
21-22	18	41	0	59
TOTALES	423	920	8	1351

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	98	330	1	429
8-9	112	354	1	467
9-10	119	361	2	482
10-11	128	394	1	523
11-12	134	431	2	567
12-13	140	451	4	595
13-14	130	439	2	571
14-15	127	402	1	530
15-16	126	411	2	539
16-17	119	438	1	558
17-18	124	384	1	509
18-19	136	364	3	503
19-20	140	375	4	519
20-21	123	341	1	465
21-22	85	287	0	372
TOTALES	1841	5762	26	7629

DIA 32

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	40	51	0	91
8-9	44	70	0	114
9-10	46	77	0	123
10-11	52	82	0	134
11-12	57	90	1	148
12-13	56	93	0	149
13-14	54	88	0	142
14-15	52	85	1	138
15-16	45	80	0	125
16-17	50	75	0	125
17-18	46	78	1	125
18-19	51	80	0	131
19-20	53	83	0	136
20-21	48	76	0	124
21-22	35	61	0	96
TOTALES	729	1169	3	1901

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	30	50	0	80
8-9	35	55	0	90
9-10	28	58	1	87
10-11	31	65	0	96
11-12	33	70	1	104
12-13	40	88	0	128
13-14	29	71	1	101
14-15	24	65	2	91
15-16	29	55	0	84
16-17	25	53	0	78
17-18	26	62	1	89
18-19	28	63	0	91
19-20	25	62	0	87
20-21	22	59	1	82
21-22	18	48	0	66
TOTALES	423	924	7	1354

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	82	284	0	366
8-9	94	301	1	396
9-10	88	324	2	414
10-11	102	355	1	458
11-12	115	331	0	446
12-13	128	394	1	523
13-14	122	381	0	503
14-15	117	371	1	489
15-16	105	397	0	502
16-17	109	400	1	510
17-18	117	415	0	532
18-19	129	365	2	496
19-20	134	340	1	475
20-21	115	322	0	437
21-22	81	275	0	356
TOTALES	1638	5255	10	6903

DIA 33

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	50	61	0	111
8-9	54	82	1	137
9-10	56	89	2	147
10-11	62	92	1	155
11-12	67	101	0	168
12-13	66	103	3	172
13-14	64	98	0	162
14-15	62	95	0	157
15-16	55	90	2	147
16-17	60	85	0	145
17-18	56	88	2	146
18-19	61	92	1	154
19-20	63	94	0	157
20-21	58	86	0	144
21-22	45	71	0	116
TOTALES	879	1327	12	2218

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	38	61	0	99
8-9	43	66	0	109
9-10	36	69	0	105
10-11	39	75	0	114
11-12	41	81	0	122
12-13	58	99	1	158
13-14	37	82	1	120
14-15	32	77	0	109
15-16	37	67	0	104
16-17	33	64	0	97
17-18	34	73	0	107
18-19	36	74	1	111
19-20	33	73	0	106
20-21	30	62	1	93
21-22	26	57	0	83
TOTALES	553	1080	4	1637

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	84	310	0	394
8-9	96	315	2	413
9-10	90	325	0	415
10-11	104	350	2	456
11-12	112	368	0	480
12-13	131	402	3	536
13-14	124	387	0	511
14-15	116	371	1	488
15-16	102	364	0	466
16-17	100	374	1	475
17-18	111	376	0	487
18-19	123	350	0	473
19-20	126	367	2	495
20-21	109	345	1	455
21-22	92	391	0	483
TOTALES	1620	5395	12	7027

DIA 34

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	57	50	0	107
8-9	61	90	2	153
9-10	68	99	2	169
10-11	64	112	0	176
11-12	71	121	1	193
12-13	82	108	3	193
13-14	80	102	0	182
14-15	63	97	0	160
15-16	59	95	0	154
16-17	65	88	1	154
17-18	61	94	1	156
18-19	64	90	0	154
19-20	70	105	0	175
20-21	62	97	2	161
21-22	42	75	0	117
TOTALES	969	1423	12	2404

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	40	70	0	110
8-9	45	72	1	118
9-10	38	71	1	110
10-11	41	70	0	111
11-12	40	79	2	121
12-13	41	102	1	144
13-14	43	92	0	135
14-15	35	81	1	117
15-16	31	74	2	107
16-17	30	69	0	99
17-18	35	77	1	113
18-19	38	79	0	117
19-20	36	71	1	108
20-21	31	80	0	111
21-22	28	61	0	89
TOTALES	552	1148	10	1710

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	92	321	0	413
8-9	100	338	2	440
9-10	106	346	0	452
10-11	104	370	2	476
11-12	112	402	0	514
12-13	131	462	3	596
13-14	124	426	0	550
14-15	116	411	1	528
15-16	102	387	0	489
16-17	100	374	1	475
17-18	111	376	0	487
18-19	123	423	0	546
19-20	126	411	2	539
20-21	109	401	1	511
21-22	92	391	0	483
TOTALES	1648	5839	12	7499

DIA 35

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E2
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	60	68	1	129
8-9	65	88	2	155
9-10	72	97	0	169
10-11	78	115	1	194
11-12	80	131	2	213
12-13	89	112	1	202
13-14	81	110	2	193
14-15	71	100	0	171
15-16	68	99	0	167
16-17	66	95	1	162
17-18	70	102	0	172
18-19	69	99	1	169
19-20	75	111	0	186
20-21	70	107	1	178
21-22	51	83	0	134
TOTALES	1065	1517	12	2594

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E2
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	50	69	0	119
8-9	55	78	0	133
9-10	54	75	1	130
10-11	49	74	0	123
11-12	48	86	0	134
12-13	47	100	0	147
13-14	53	108	1	162
14-15	45	92	0	137
15-16	41	85	0	126
16-17	38	72	0	110
17-18	49	79	1	129
18-19	55	81	0	136
19-20	45	92	2	139
20-21	39	86	0	125
21-22	35	70	0	105
TOTALES	703	1247	5	1955

ORIGEN	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E2
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	84	330	0	414
8-9	96	335	2	433
9-10	90	342	0	432
10-11	104	387	2	493
11-12	112	391	0	503
12-13	145	450	3	598
13-14	134	461	0	595
14-15	122	415	1	538
15-16	102	397	0	499
16-17	100	381	1	482
17-18	111	386	0	497
18-19	123	366	0	489
19-20	126	457	2	585
20-21	109	425	1	535
21-22	92	401	0	493
TOTALES	1650	5924	12	7586

• **MAXIMA DEMANDA VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA MANTARO (SEMANA 5)**

DIA 28

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	27	26	0	53
8-9	23	23	0	46
9-10	26	23	2	51
10-11	30	28	0	58
11-12	38	28	1	67
12-13	48	35	0	83
13-14	47	32	2	81
14-15	43	35	0	78
15-16	39	35	1	75
16-17	27	26	2	55
17-18	32	27	0	59
18-19	39	30	1	70
19-20	34	32	1	67
20-21	31	28	0	59
21-22	22	22	0	44
TOTALES	506	430	10	946

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	62	62	0	124
8-9	64	62	2	128
9-10	75	63	0	138
10-11	88	69	1	158
11-12	94	80	2	176
12-13	99	87	0	186
13-14	96	87	3	186
14-15	94	77	2	173
15-16	91	73	0	164
16-17	78	60	1	139
17-18	76	55	2	133
18-19	79	66	0	145
19-20	84	60	1	145
20-21	71	54	1	126
21-22	52	42	0	94
TOTALES	1203	997	15	2215

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	28	22	0	50
8-9	25	21	2	48
9-10	23	21	0	44
10-11	29	18	3	50
11-12	32	22	0	54
12-13	34	23	2	59
13-14	31	25	0	56
14-15	24	30	1	55
15-16	33	27	1	61
16-17	20	17	1	38
17-18	21	21	0	42
18-19	24	26	2	52
19-20	22	24	1	47
20-21	20	21	0	41
21-22	15	17	0	32
TOTALES	381	335	13	729

DIA 29

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	11	10	0	21
8-9	11	11	0	22
9-10	18	16	0	34
10-11	18	16	0	34
11-12	22	13	0	35
12-13	37	26	0	63
13-14	34	19	0	53
14-15	29	22	0	51
15-16	29	27	0	56
16-17	20	19	0	39
17-18	22	22	0	44
18-19	26	17	0	43
19-20	26	25	0	51
20-21	18	16	0	34
21-22	16	15	0	31
TOTALES	337	274	0	611

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	26	45	0	71
8-9	36	47	0	83
9-10	66	54	1	121
10-11	75	56	1	132
11-12	74	63	0	137
12-13	92	77	2	171
13-14	82	66	0	148
14-15	77	62	1	140
15-16	77	60	2	139
16-17	71	53	0	124
17-18	66	46	1	113
18-19	65	53	0	118
19-20	76	50	1	127
20-21	59	40	0	99
21-22	43	34	0	77
TOTALES	985	806	9	1800

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	13	11	1	25
8-9	13	11	1	25
9-10	15	17	2	34
10-11	16	9	0	25
11-12	17	10	1	28
12-13	26	17	3	46
13-14	18	16	1	35
14-15	14	16	0	30
15-16	23	19	1	43
16-17	14	17	0	31
17-18	16	16	1	33
18-19	16	13	2	31
19-20	16	18	1	35
20-21	10	13	0	23
21-22	11	15	0	26
TOTALES	238	218	14	470

DIA 30

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	14	18	0	32
8-9	17	23	1	41
9-10	24	29	1	54
10-11	24	28	0	52
11-12	28	24	1	53
12-13	41	39	1	81
13-14	34	32	0	66
14-15	34	31	1	66
15-16	34	34	0	68
16-17	27	32	1	60
17-18	27	31	0	58
18-19	32	28	1	61
19-20	32	37	0	69
20-21	24	28	0	52
21-22	22	25	0	47
TOTALES	414	439	7	860

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	51	51	0	102
8-9	55	53	1	109
9-10	74	62	2	138
10-11	85	66	0	151
11-12	88	74	1	163
12-13	100	88	2	190
13-14	87	78	0	165
14-15	87	70	1	158
15-16	89	71	1	161
16-17	82	64	2	148
17-18	73	52	1	126
18-19	73	60	0	133
19-20	84	60	1	145
20-21	67	50	0	117
21-22	51	41	0	92
TOTALES	1146	940	12	2098

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	14	17	1	32
8-9	14	16	0	30
9-10	17	22	1	40
10-11	19	26	2	47
11-12	18	26	0	44
12-13	29	35	1	65
13-14	19	22	1	42
14-15	13	17	0	30
15-16	26	31	1	58
16-17	16	24	0	40
17-18	15	18	2	35
18-19	14	18	0	32
19-20	17	22	1	40
20-21	11	16	0	27
21-22	11	14	0	25
TOTALES	253	324	10	587

DIA 31

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	15	18	0	33
8-9	16	19	1	36
9-10	22	25	2	49
10-11	23	29	1	53
11-12	23	28	0	51
12-13	41	42	2	85
13-14	40	34	1	75
14-15	33	32	0	65
15-16	35	31	2	68
16-17	25	31	1	57
17-18	28	30	0	58
18-19	25	27	1	53
19-20	31	28	1	60
20-21	21	20	0	41
21-22	21	20	0	41
TOTALES	399	414	12	825

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	45	51	1	97
8-9	55	54	2	111
9-10	68	60	1	129
10-11	81	62	2	145
11-12	83	69	1	153
12-13	98	85	0	183
13-14	86	78	1	165
14-15	85	69	2	156
15-16	87	69	1	157
16-17	76	59	0	135
17-18	71	52	0	123
18-19	72	59	1	132
19-20	88	58	1	147
20-21	68	48	0	116
21-22	54	41	0	95
TOTALES	1117	914	13	2044

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	15	11	0	26
8-9	13	13	1	27
9-10	21	18	2	41
10-11	28	11	0	39
11-12	23	11	1	35
12-13	30	21	0	51
13-14	18	16	2	36
14-15	16	22	1	39
15-16	25	23	0	48
16-17	18	16	2	36
17-18	17	18	1	36
18-19	19	19	1	39
19-20	19	22	0	41
20-21	12	15	0	27
21-22	14	16	0	30
TOTALES	288	252	11	551

DIA 32

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	16	12	0	28
8-9	16	12	1	29
9-10	17	17	2	36
10-11	19	18	1	38
11-12	20	14	0	34
12-13	32	30	1	63
13-14	33	20	2	55
14-15	27	24	0	51
15-16	28	28	1	57
16-17	19	22	1	42
17-18	21	21	0	42
18-19	25	20	1	46
19-20	26	27	2	55
20-21	19	19	0	38
21-22	19	18	0	37
TOTALES	337	302	12	651

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	53	53	0	106
8-9	55	53	1	109
9-10	72	60	1	133
10-11	82	63	0	145
11-12	82	68	2	152
12-13	97	85	1	183
13-14	89	80	0	169
14-15	87	70	2	159
15-16	86	68	1	155
16-17	78	60	0	138
17-18	76	55	1	132
18-19	71	58	1	130
19-20	82	58	0	140
20-21	66	49	0	115
21-22	50	40	0	90
TOTALES	1126	920	10	2056

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	19	13	0	32
8-9	16	12	0	28
9-10	20	18	2	40
10-11	23	12	0	35
11-12	20	10	2	32
12-13	32	21	0	53
13-14	24	18	1	43
14-15	17	23	0	40
15-16	28	22	1	51
16-17	20	17	0	37
17-18	21	21	1	43
18-19	16	18	2	36
19-20	20	22	0	42
20-21	15	16	0	31
21-22	13	15	0	28
TOTALES	304	258	9	571

DIA 33

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	16	15	0	31
8-9	16	16	1	33
9-10	25	22	0	47
10-11	22	20	1	43
11-12	27	17	2	46
12-13	47	34	1	82
13-14	37	22	0	59
14-15	33	25	3	61
15-16	36	32	1	69
16-17	26	25	0	51
17-18	28	23	1	52
18-19	34	25	2	61
19-20	33	31	1	65
20-21	27	24	1	52
21-22	21	21	0	42
TOTALES	428	352	14	794

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	51	51	1	103
8-9	57	55	2	114
9-10	74	62	0	136
10-11	80	61	1	142
11-12	83	69	2	154
12-13	98	86	0	184
13-14	86	77	1	164
14-15	84	67	1	152
15-16	88	70	0	158
16-17	77	59	1	137
17-18	72	51	3	126
18-19	74	61	2	137
19-20	83	59	1	143
20-21	67	50	0	117
21-22	51	41	0	92
TOTALES	1125	919	15	2059

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	17	11	0	28
8-9	18	14	2	34
9-10	22	20	0	42
10-11	21	10	1	32
11-12	21	11	2	34
12-13	33	22	3	58
13-14	21	15	0	36
14-15	14	20	1	35
15-16	30	24	0	54
16-17	19	16	1	36
17-18	17	17	2	36
18-19	19	21	0	40
19-20	21	23	1	45
20-21	16	17	2	35
21-22	14	16	0	30
TOTALES	303	257	15	575

DIA 34

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	24	23	1	48
8-9	24	24	0	48
9-10	30	27	2	59
10-11	32	30	1	63
11-12	37	27	0	64
12-13	57	44	1	102
13-14	44	29	1	74
14-15	40	32	0	72
15-16	43	39	1	83
16-17	33	32	2	67
17-18	39	34	0	73
18-19	38	29	1	68
19-20	37	35	1	73
20-21	27	24	0	51
21-22	24	24	0	48
TOTALES	529	453	11	993

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	48	59	0	107
8-9	53	63	2	118
9-10	69	67	1	137
10-11	78	71	0	149
11-12	80	79	1	160
12-13	94	96	2	192
13-14	84	84	0	168
14-15	83	74	3	160
15-16	84	77	1	162
16-17	74	66	0	140
17-18	70	62	1	133
18-19	69	65	2	136
19-20	79	63	0	142
20-21	62	50	1	113
21-22	48	44	0	92
TOTALES	1075	1020	14	2109

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	25	19	0	44
8-9	26	22	0	48
9-10	27	25	1	53
10-11	31	20	2	53
11-12	31	21	0	52
12-13	43	32	1	76
13-14	28	22	0	50
14-15	21	27	2	50
15-16	37	31	1	69
16-17	26	23	0	49
17-18	28	28	2	58
18-19	23	25	1	49
19-20	25	27	0	52
20-21	16	17	1	34
21-22	17	19	0	36
TOTALES	404	358	11	773

DIA 35

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	25	24	0	49
8-9	23	23	2	48
9-10	29	26	0	55
10-11	30	28	3	61
11-12	39	29	1	69
12-13	54	41	0	95
13-14	47	32	2	81
14-15	45	37	3	85
15-16	41	37	0	78
16-17	31	30	1	62
17-18	36	31	0	67
18-19	40	31	1	72
19-20	38	36	1	75
20-21	30	27	0	57
21-22	26	26	0	52
TOTALES	534	458	14	1006

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E3
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	60	60	0	120
8-9	64	62	1	127
9-10	78	66	1	145
10-11	88	69	2	159
11-12	95	81	0	176
12-13	105	93	1	199
13-14	96	87	1	184
14-15	96	79	0	175
15-16	93	75	1	169
16-17	82	64	2	148
17-18	80	59	1	140
18-19	80	67	0	147
19-20	88	64	1	153
20-21	70	53	0	123
21-22	56	46	0	102
TOTALES	1231	1025	11	2267

ORIGEN	MANTARO
DESTINO	FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E3
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	26	20	1	47
8-9	25	21	0	46
9-10	26	24	2	52
10-11	29	18	3	50
11-12	33	23	1	57
12-13	40	29	0	69
13-14	31	25	1	57
14-15	26	32	2	60
15-16	35	29	0	64
16-17	24	21	1	46
17-18	25	25	0	50
18-19	25	27	1	53
19-20	26	28	1	55
20-21	19	20	0	39
21-22	19	21	0	40
TOTALES	409	363	13	785

• **MAXIMA DEMANDA VEHICULAR CON RESPECTO A LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI (SEMANA 5)**

DIA 28

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	2	3	0	5
9-10	1	1	1	3
10-11	3	3	2	8
11-12	1	1	1	3
12-13	2	2	0	4
13-14	0	1	0	1
14-15	3	3	2	8
15-16	1	1	1	3
16-17	2	1	0	3
17-18	1	3	0	4
18-19	0	1	2	3
19-20	1	0	0	1
20-21	1	0	0	1
21-22	0	0	0	0
TOTALES	18	20	9	47

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	217	414	1	632
8-9	226	428	2	656
9-10	249	438	2	689
10-11	253	426	4	683
11-12	262	446	3	711
12-13	275	547	1	823
13-14	263	554	2	819
14-15	261	513	2	776
15-16	259	497	3	759
16-17	278	512	5	795
17-18	270	477	6	753
18-19	282	477	2	761
19-20	275	518	1	794
20-21	299	546	0	845
21-22	207	412	0	619
TOTALES	3876	7205	34	11115

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	25/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	95	208	0	303
8-9	100	216	0	316
9-10	100	224	1	325
10-11	102	222	0	324
11-12	111	228	1	340
12-13	127	247	0	374
13-14	140	262	2	404
14-15	105	253	0	358
15-16	107	232	1	340
16-17	115	224	0	339
17-18	114	215	0	329
18-19	108	208	1	317
19-20	126	259	0	385
20-21	133	266	1	400
21-22	76	207	0	283
TOTALES	1659	3471	7	5137

DIA 29

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	0	1	0	1
9-10	1	2	0	3
10-11	0	3	0	3
11-12	1	4	0	5
12-13	1	2	0	3
13-14	0	3	0	3
14-15	0	0	0	0
15-16	1	1	0	2
16-17	1	2	0	3
17-18	0	3	0	3
18-19	0	0	0	0
19-20	1	1	0	2
20-21	0	1	0	1
21-22	0	0	0	0
TOTALES	6	23	0	29

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	126	368	0	494
8-9	151	369	1	521
9-10	167	393	0	560
10-11	160	408	1	569
11-12	182	411	1	594
12-13	209	430	0	639
13-14	216	466	1	683
14-15	187	443	2	632
15-16	187	410	0	597
16-17	174	389	0	563
17-18	161	312	1	474
18-19	192	353	0	545
19-20	198	400	1	599
20-21	176	426	0	602
21-22	166	310	0	476
TOTALES	2652	5888	8	8548

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	26/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	79	220	1	300
8-9	81	268	0	349
9-10	71	261	1	333
10-11	74	266	0	340
11-12	91	294	0	385
12-13	103	284	1	388
13-14	93	291	2	386
14-15	80	277	0	357
15-16	73	292	1	366
16-17	86	252	0	338
17-18	72	268	1	341
18-19	77	276	1	354
19-20	81	278	2	361
20-21	89	283	0	372
21-22	72	255	0	327
TOTALES	1222	4065	10	5297

DIA 30

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	0	1	0	1
9-10	1	2	0	3
10-11	0	2	0	2
11-12	2	3	0	5
12-13	1	2	0	3
13-14	0	2	0	2
14-15	2	3	0	5
15-16	1	5	0	6
16-17	0	4	0	4
17-18	0	3	0	3
18-19	0	3	0	3
19-20	1	2	0	3
20-21	0	0	0	0
21-22	0	0	0	0
TOTALES	8	32	0	40

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	152	530	3	685
8-9	211	509	4	724
9-10	220	501	5	726
10-11	227	507	1	735
11-12	238	561	2	801
12-13	256	702	3	961
13-14	244	541	4	789
14-15	210	579	5	794
15-16	211	507	4	722
16-17	208	595	3	806
17-18	228	548	6	782
18-19	243	538	2	783
19-20	238	589	4	831
20-21	202	613	1	816
21-22	176	480	0	656
TOTALES	3264	8300	47	11611

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	27/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	92	220	1	313
8-9	92	268	2	362
9-10	80	256	0	336
10-11	89	274	1	364
11-12	102	297	2	401
12-13	107	282	0	389
13-14	105	291	1	397
14-15	89	276	3	368
15-16	82	290	0	372
16-17	93	255	2	350
17-18	86	276	0	362
18-19	88	283	1	372
19-20	84	281	1	366
20-21	92	284	0	376
21-22	77	252	0	329
TOTALES	1358	4085	14	5457

DIA 31

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0
9-10	1	2	0	3
10-11	1	4	0	5
11-12	2	5	0	7
12-13	2	3	0	5
13-14	1	4	0	5
14-15	2	2	0	4
15-16	2	3	1	6
16-17	1	2	0	3
17-18	1	5	0	6
18-19	2	1	0	3
19-20	0	0	0	0
20-21	0	2	0	2
21-22	0	0	0	0
TOTALES	15	33	1	49

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	141	375	3	519
8-9	172	386	2	560
9-10	165	417	1	583
10-11	219	396	3	618
11-12	224	435	2	661
12-13	261	525	2	788
13-14	226	503	1	730
14-15	207	417	4	628
15-16	215	390	3	608
16-17	163	503	1	667
17-18	181	475	2	658
18-19	229	487	4	720
19-20	235	502	2	739
20-21	253	513	1	767
21-22	211	421	0	632
TOTALES	3102	6745	31	9878

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	28/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	79	171	0	250
8-9	87	184	2	273
9-10	73	220	2	295
10-11	80	241	1	322
11-12	101	234	0	335
12-13	108	265	2	375
13-14	89	286	1	376
14-15	87	267	0	354
15-16	94	264	1	359
16-17	86	248	1	335
17-18	73	254	0	327
18-19	87	273	1	361
19-20	99	278	1	378
20-21	84	297	0	381
21-22	71	207	0	278
TOTALES	1298	3689	12	4999

DIA 32

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	1	1	0	2
9-10	0	2	1	3
10-11	1	0	0	1
11-12	2	2	0	4
12-13	0	0	1	1
13-14	1	2	0	3
14-15	2	1	0	3
15-16	0	2	0	2
16-17	1	3	1	5
17-18	0	0	0	0
18-19	1	3	0	4
19-20	2	1	1	4
20-21	0	2	0	2
21-22	0	0	0	0
TOTALES	11	19	4	34

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	162	375	2	539
8-9	178	386	2	566
9-10	169	417	3	589
10-11	232	396	3	631
11-12	246	435	1	682
12-13	224	513	2	739
13-14	226	527	4	757
14-15	207	517	5	729
15-16	215	403	1	619
16-17	163	519	2	684
17-18	181	544	2	727
18-19	229	504	0	733
19-20	235	514	1	750
20-21	253	499	0	752
21-22	211	409	0	620
TOTALES	3131	6958	28	10117

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	29/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	87	183	0	270
8-9	92	160	0	252
9-10	79	206	1	286
10-11	83	221	1	305
11-12	93	226	0	319
12-13	104	256	1	361
13-14	94	262	0	356
14-15	89	292	1	382
15-16	86	274	1	361
16-17	102	238	0	340
17-18	82	244	1	327
18-19	93	263	0	356
19-20	86	265	1	352
20-21	89	212	0	301
21-22	69	183	0	252
TOTALES	1328	3485	7	4820

DIA 33

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	2	0	2
8-9	0	1	2	3
9-10	2	2	1	5
10-11	1	1	0	2
11-12	1	2	2	5
12-13	0	1	0	1
13-14	1	3	1	5
14-15	2	2	1	5
15-16	1	4	0	5
16-17	1	2	0	3
17-18	1	1	1	3
18-19	1	2	2	5
19-20	1	0	1	2
20-21	0	1	0	1
21-22	0	0	0	0
TOTALES	12	24	11	47

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	198	407	2	607
8-9	211	387	4	602
9-10	222	433	3	658
10-11	218	420	2	640
11-12	218	447	4	669
12-13	247	488	1	736
13-14	259	501	3	763
14-15	235	473	2	710
15-16	200	435	2	637
16-17	210	416	3	629
17-18	189	445	1	635
18-19	243	463	2	708
19-20	246	504	0	750
20-21	255	509	1	765
21-22	196	460	0	656
TOTALES	3347	6788	30	10165

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	30/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	100	194	0	294
8-9	104	201	0	305
9-10	106	205	1	312
10-11	110	205	0	315
11-12	107	209	1	317
12-13	107	263	0	370
13-14	98	228	1	327
14-15	90	237	0	327
15-16	87	244	0	331
16-17	105	220	1	326
17-18	90	238	0	328
18-19	83	247	1	331
19-20	97	265	0	362
20-21	102	209	0	311
21-22	78	194	0	272
TOTALES	1464	3359	5	4828

DIA 34

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	1	0	1
8-9	0	0	0	0
9-10	2	2	1	5
10-11	1	1	0	2
11-12	0	0	0	0
12-13	1	2	1	4
13-14	2	3	0	5
14-15	1	0	0	1
15-16	0	4	1	5
16-17	1	2	0	3
17-18	0	0	1	1
18-19	1	1	0	2
19-20	2	0	0	2
20-21	0	2	0	2
21-22	0	0	0	0
TOTALES	11	18	4	33

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	220	407	1	628
8-9	227	421	2	650
9-10	233	422	2	657
10-11	249	427	3	679
11-12	250	436	1	687
12-13	257	514	2	773
13-14	279	526	3	808
14-15	269	512	4	785
15-16	254	470	2	726
16-17	266	481	1	748
17-18	257	465	0	722
18-19	280	469	0	749
19-20	264	516	2	782
20-21	260	530	0	790
21-22	235	352	0	587
TOTALES	3800	6948	23	10771

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	31/07/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	105	207	0	312
8-9	110	213	0	323
9-10	110	216	1	327
10-11	120	217	1	338
11-12	119	216	1	336
12-13	128	228	0	356
13-14	112	255	1	368
14-15	99	246	0	345
15-16	92	214	1	307
16-17	113	214	0	327
17-18	104	218	1	323
18-19	107	223	0	330
19-20	105	253	1	359
20-21	122	251	0	373
21-22	79	181	0	260
TOTALES	1625	3352	7	4984

DIA 35

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	MANTARO

ESTACION	E4
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	0	0	0	0
8-9	0	2	0	2
9-10	1	3	0	4
10-11	2	2	1	5
11-12	1	0	0	1
12-13	2	0	0	2
13-14	0	3	1	4
14-15	1	2	0	3
15-16	0	4	0	4
16-17	2	1	1	4
17-18	1	0	0	1
18-19	2	2	0	4
19-20	0	0	0	0
20-21	0	1	0	1
21-22	0	0	0	0
TOTALES	12	20	3	35

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ

ESTACION	E4
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	223	420	1	644
8-9	232	434	2	668
9-10	252	441	2	695
10-11	264	437	4	705
11-12	266	450	5	721
12-13	278	550	2	830
13-14	268	559	0	827
14-15	265	517	3	785
15-16	262	500	1	763
16-17	280	514	0	794
17-18	275	482	1	758
18-19	286	481	2	769
19-20	280	523	1	804
20-21	295	542	0	837
21-22	208	413	0	621
TOTALES	3934	7263	24	11221

ORIGEN	FRANCISCO BOLOGNESI
DESTINO	PROL. FRANCISCO BOLOGNESI

ESTACION	E4
FECHA	01/08/20

HORA	MOTOS	VEHICULOS LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS	TOTAL
7-8	101	214	1	316
8-9	106	222	0	328
9-10	103	227	1	331
10-11	113	233	0	346
11-12	115	232	3	350
12-13	130	250	2	382
13-14	145	267	0	412
14-15	109	257	0	366
15-16	110	235	1	346
16-17	117	226	0	343
17-18	119	220	0	339
18-19	112	212	1	325
19-20	131	264	0	395
20-21	129	262	2	393
21-22	77	208	0	285
TOTALES	1717	3529	11	5257

Anexo 4: Panel fotográfico

- Reconocimiento de campo



Fotografía 1. Vista desde la Av. José Leonardo Ortiz, del óvalo de las intersecciones de estudio



Fotografía 2. Vista desde la Av. Prolongación Francisco Bolognesi, del óvalo de las intersecciones de estudio



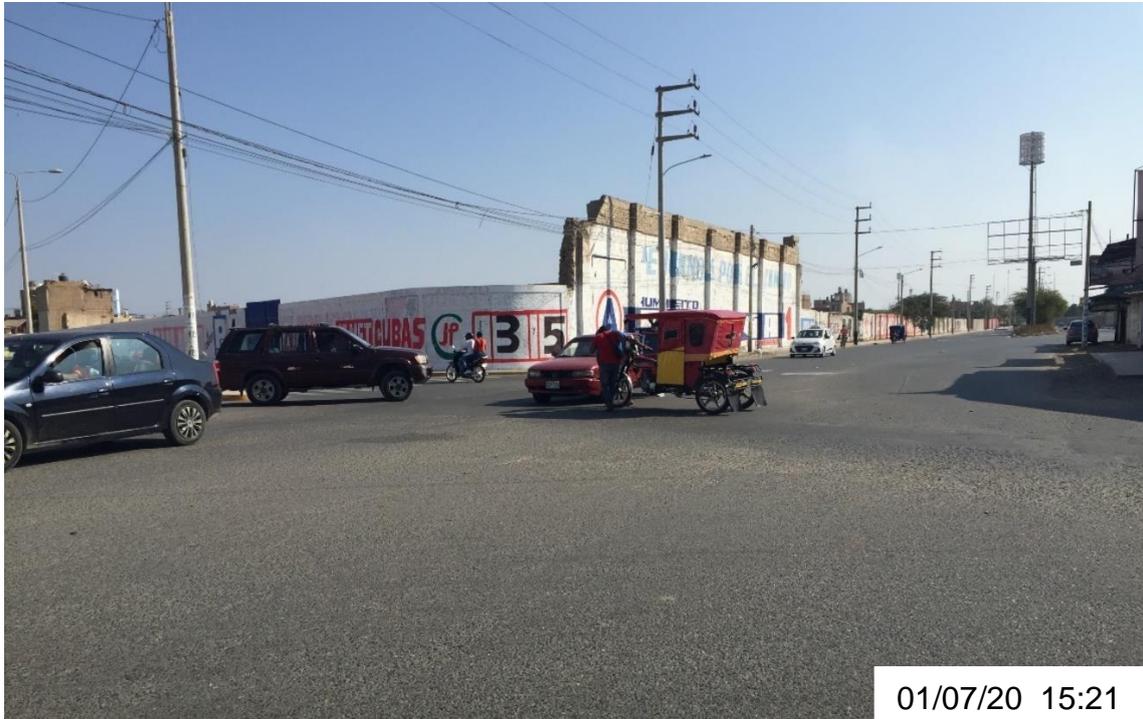
Fotografía 3. Vista desde la Av. Mantaro, del óvalo de las intersecciones de estudio



Fotografía 4. Evidencia de congestión vehicular en la zona de estudio



Fotografía 5. Presencia de accidentes de tránsito en la zona de estudio



Fotografía 6. Presencia de accidentes de tránsito en la zona de estudio

- **Estudio de tráfico**



Fotografía 7. Toma de datos para aforo vehicular en la Estación 1 (Avenida José Leonardo Ortiz)



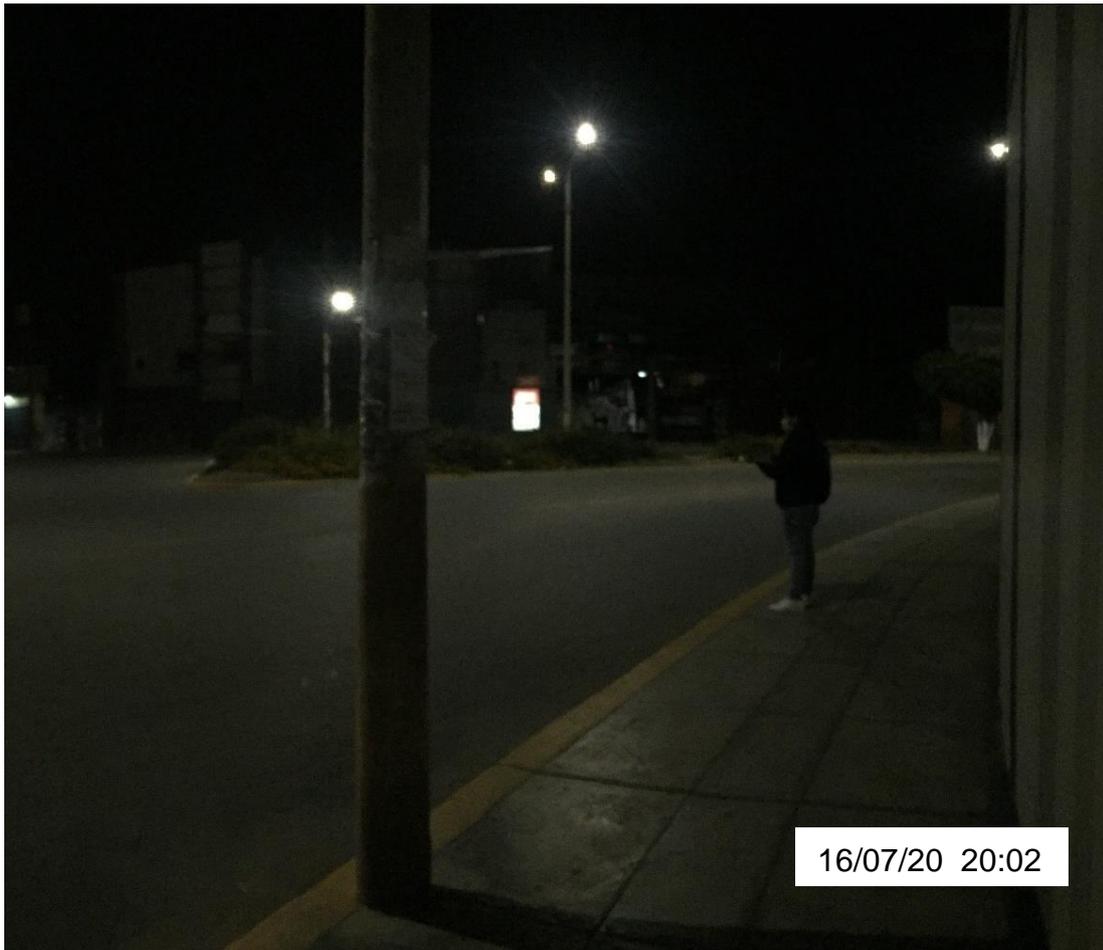
Fotografía 8. Toma de datos para aforo vehicular en la Estación 1 (Avenida José Leonardo Ortiz)



Fotografía 9. Toma de datos para aforo vehicular en la Estación 3 (Avenida Mantaro)



Fotografía 10. Toma de datos para aforo vehicular en la Estación 4 (Avenida Francisco Bolognesi)



Fotografía 11. Toma de datos para aforo vehicular en la Estación 4 (Avenida Francisco Bolognesi)

- Estudio topográfico



Fotografía 12. Equipo de trabajo para el levantamiento topográfico



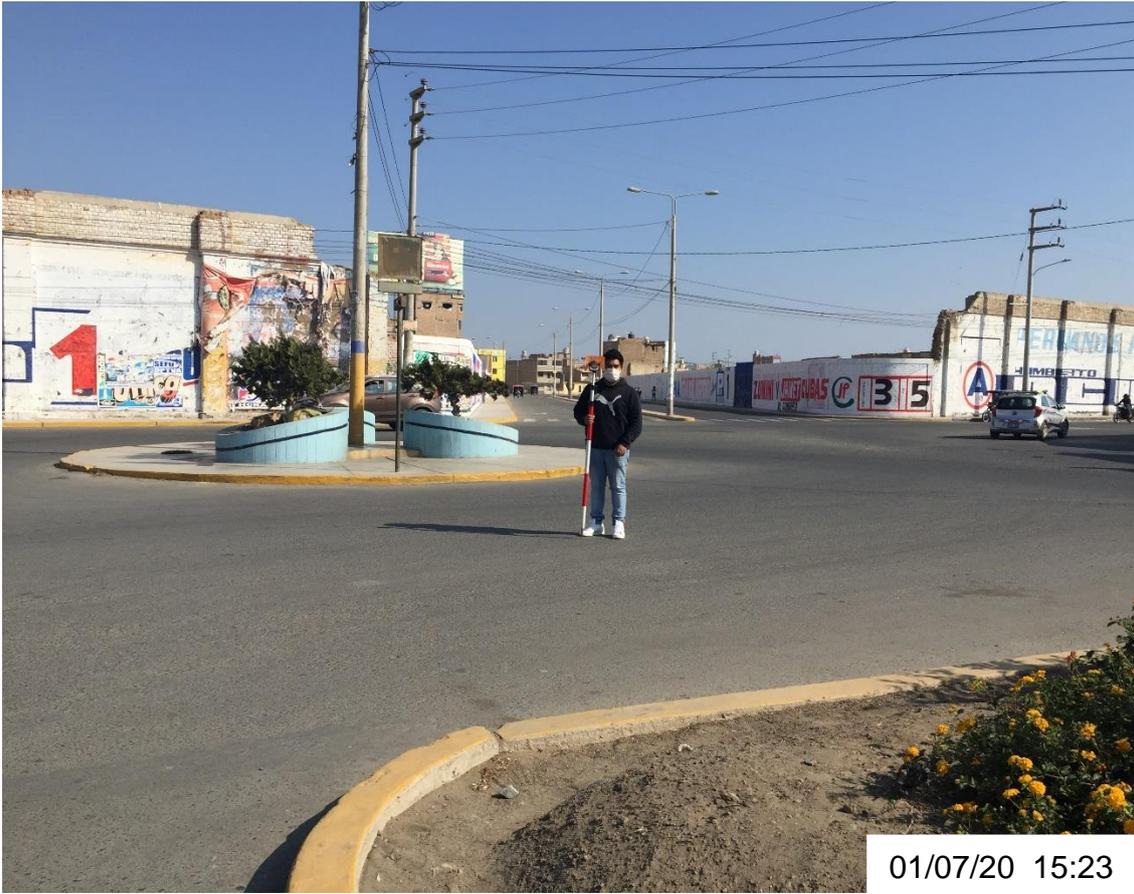
Fotografía 13. Punto de referencia BM (*Bench Mark*)



Fotografía 14. Toma de datos en campo



Fotografía 15. Toma de datos del topógrafo en campo



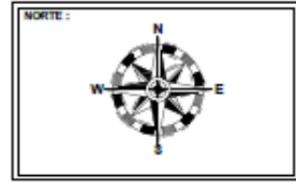
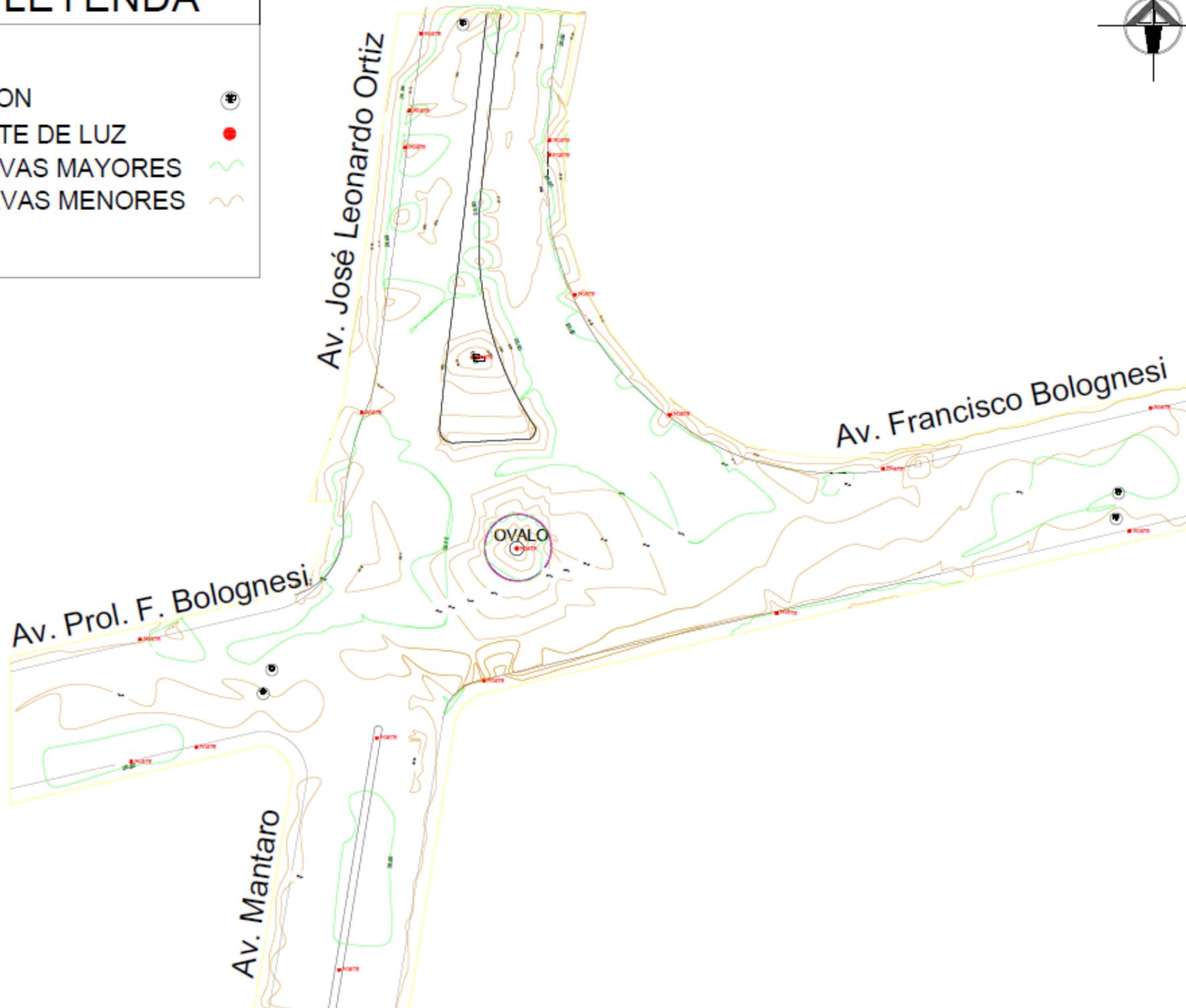
Fotografía 13. Toma de datos en campo

Anexo 5: Planos

LEYENDA

- BUZON 
- POSTE DE LUZ 
- CURVAS MAYORES 
- CURVAS MENORES 

SECCION VIAL



REGION :
LAMBAYEQUE

PROVINCIA :
CHICLAYO

DISTRITO :
CHICLAYO

RESPONSABLE DEL PROYECTO :
BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUIS G. A.



PROYECTO :
PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PLANO :
ESTUDIO TOPOGRAFICO

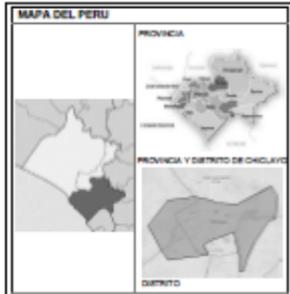
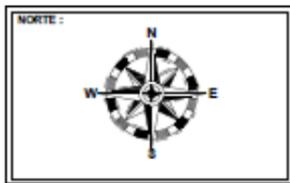
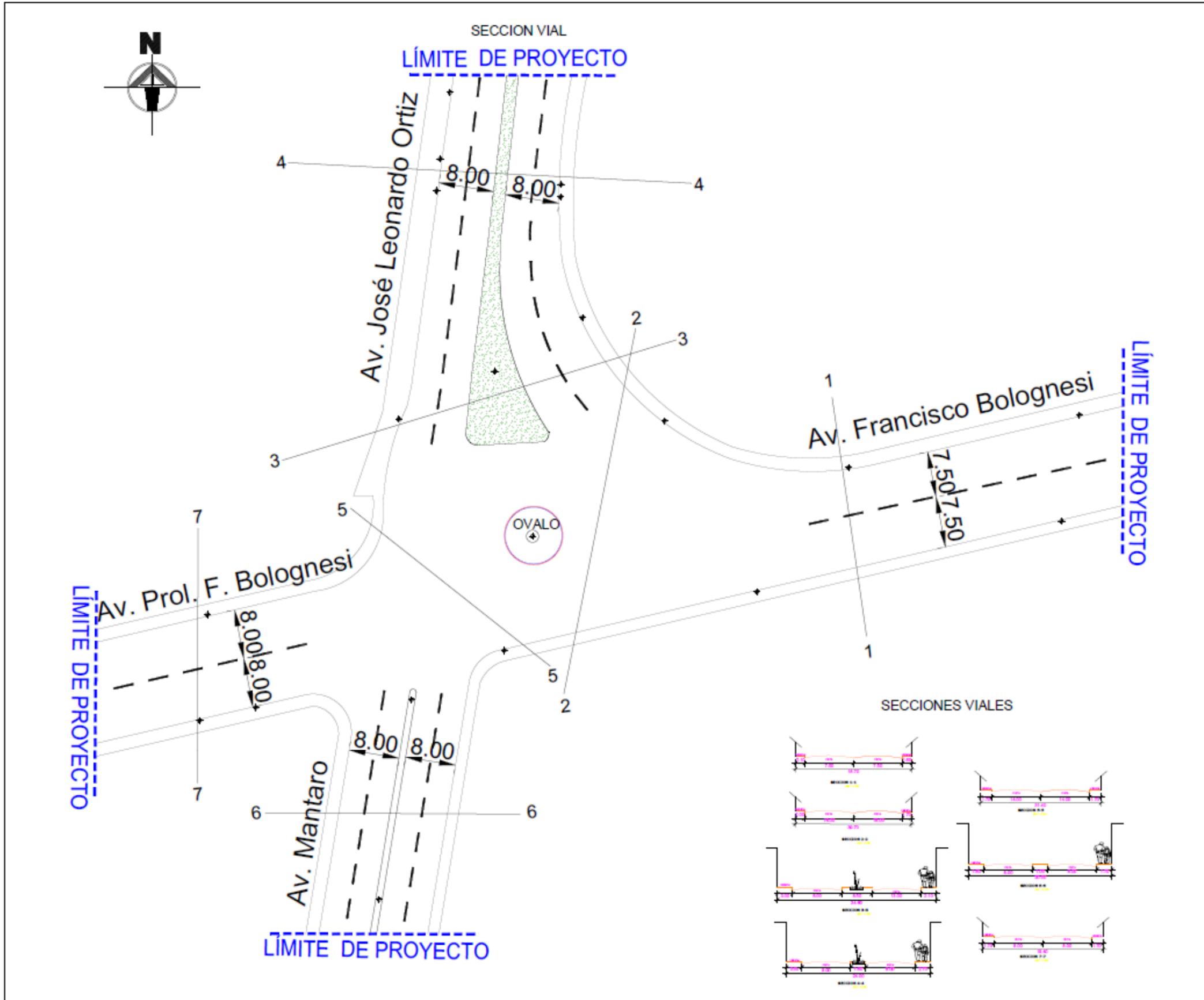
DIBUJO CAD Y DIS :
Elaboración Propia

LAMINA :
01/02

ESCALA GRÁFICA :
ER

FECHA :
Agosto del 2020

CÓDIGO DE PLANO :
ET-01



REGION:	LAMBAYEGUE
PROVINCIA:	CHICLAYO
DISTRITO:	CHICLAYO

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUIS A.



PROYECTO:

PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS PROLONGACION FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSE LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEGUE

PLANO:

ESTUDIO TOPOGRAFICO

DIBUJO CAD Y DIS:

Elaboración Propia

02/02

ESCALA GRAFICA:

ER

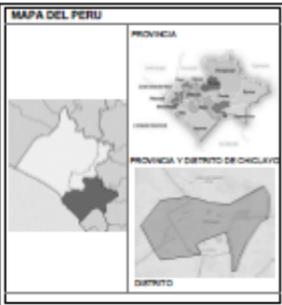
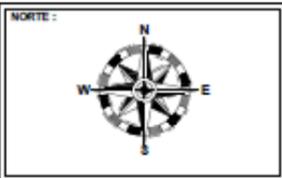
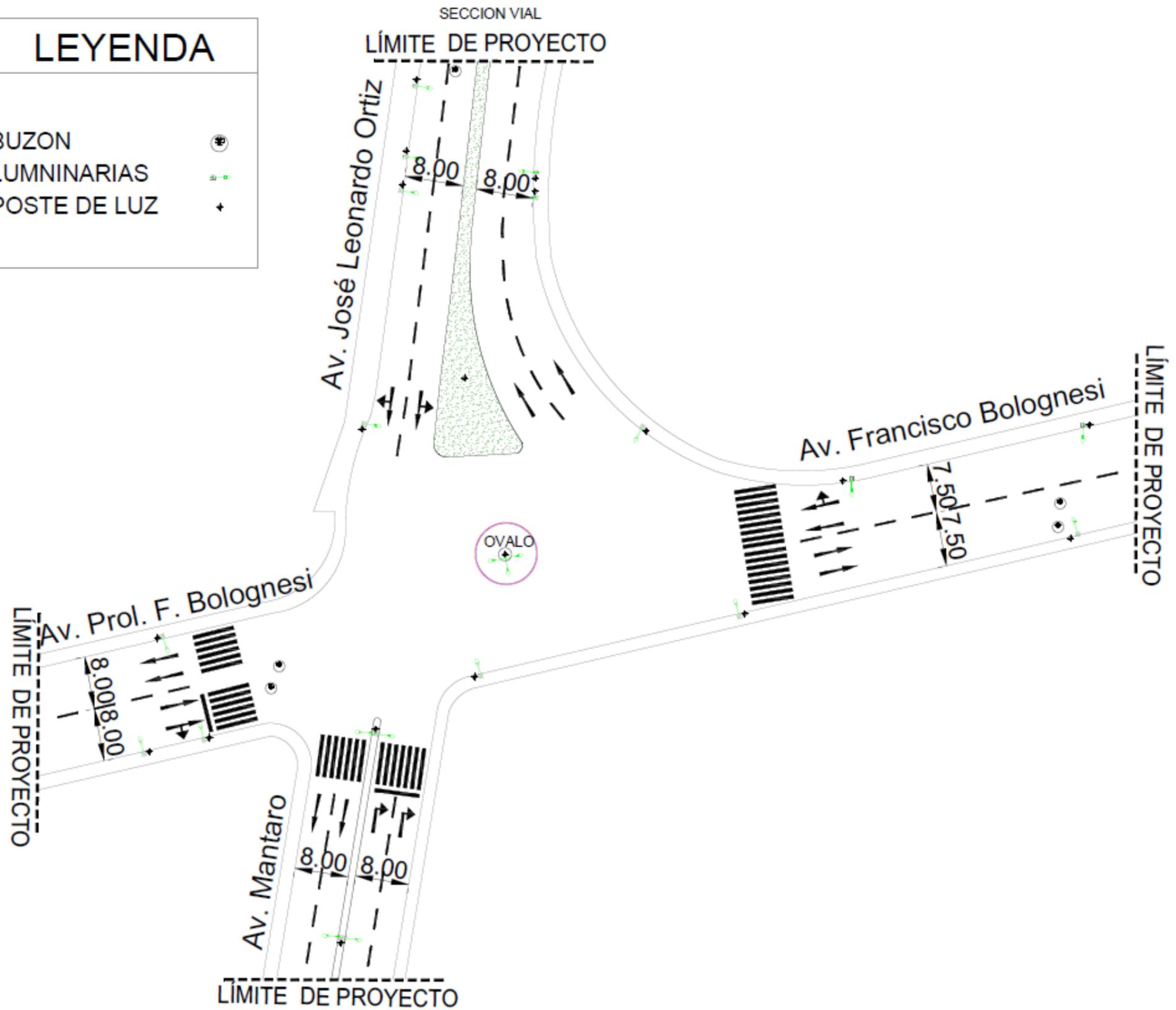
FECHA:

Agosto del 2020

CODIGO DE PLANO:

ET-02

LEYENDA	
BUZON	
LUMINARIAS	
POSTE DE LUZ	



REGION:	LAMBAYEQUE
PROVINCIA:	CHICLAYO
DISTRITO:	CHICLAYO

RESPONSABLE DEL PROYECTO:
BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUIS A.



PROYECTO:
PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PLANO:
MOBILIARIO URBANO

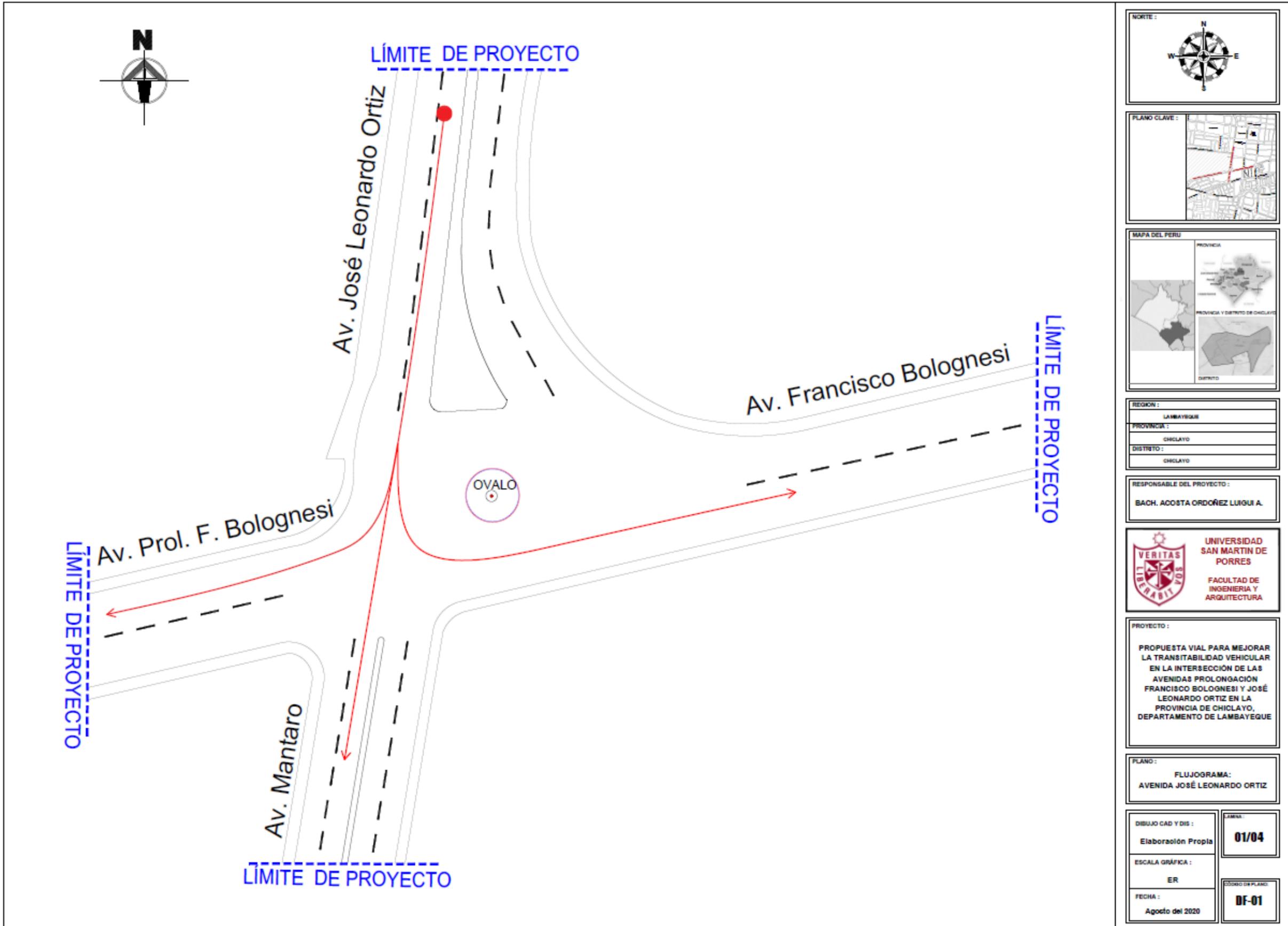
DIBUJO CAD Y DIS:
Elaboración Propia

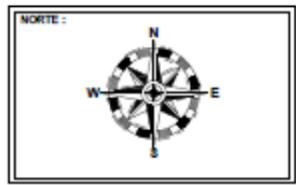
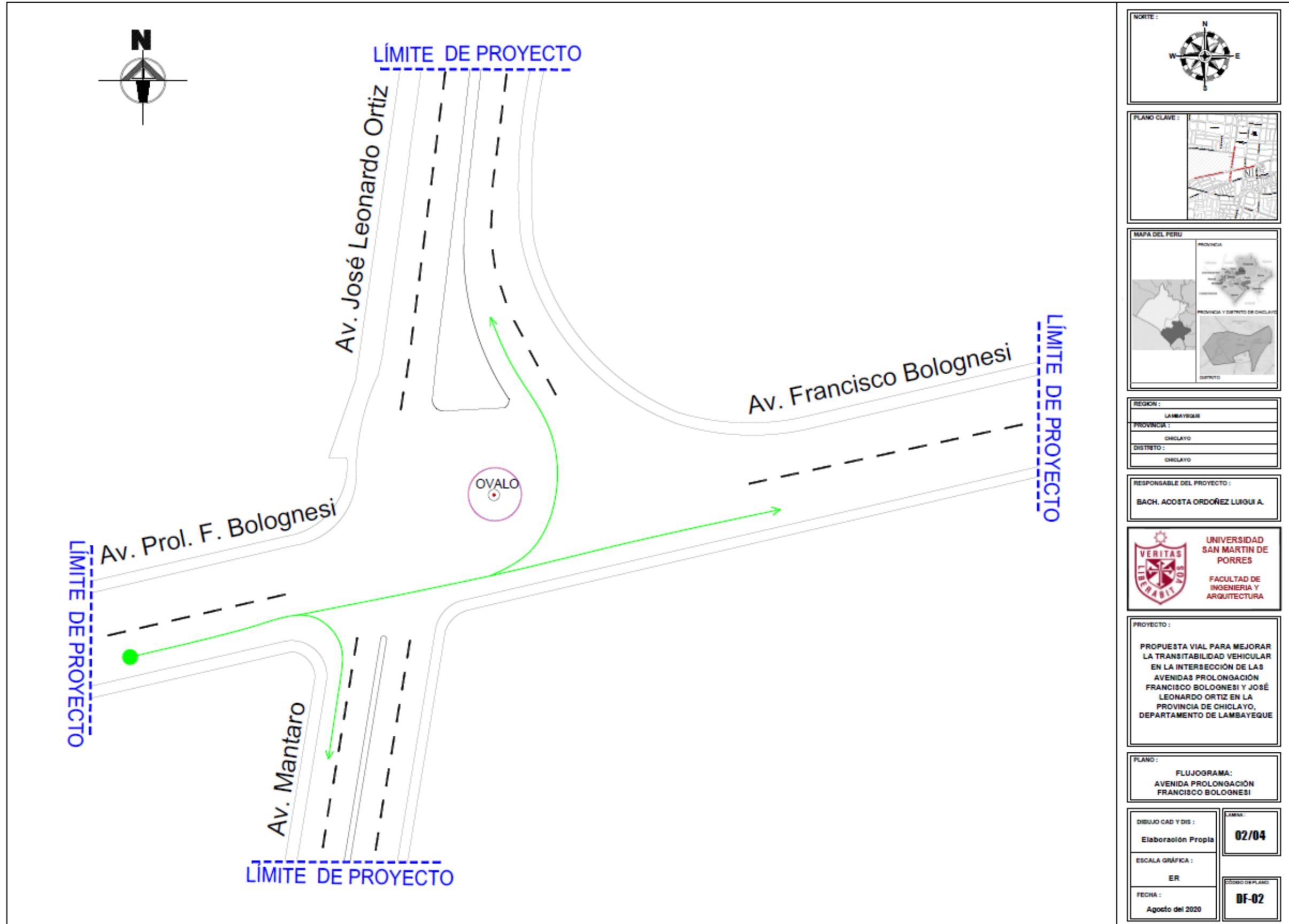
LÁMINA:
01/01

ESCALA GRÁFICA:
ER

FECHA:
Agosto del 2020

CÓDIGO DE PLANO:
MU-01





REGION :	LAMBAYEQUE
PROVINCIA :	CHICLAYO
DISTRITO :	CHICLAYO

RESPONSABLE DEL PROYECTO :
BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUIS A.



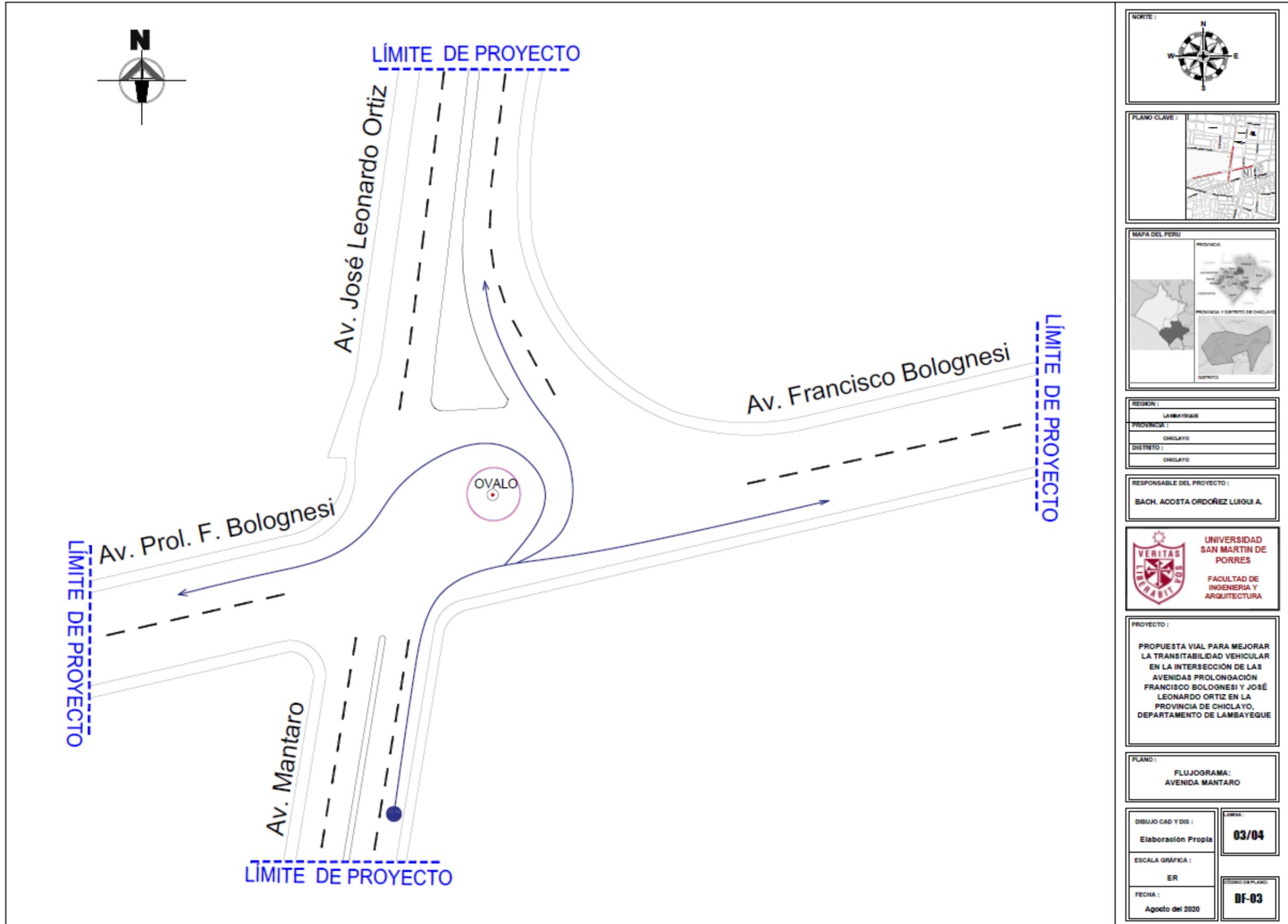
PROYECTO :
PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

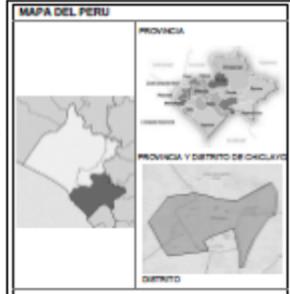
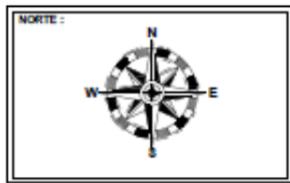
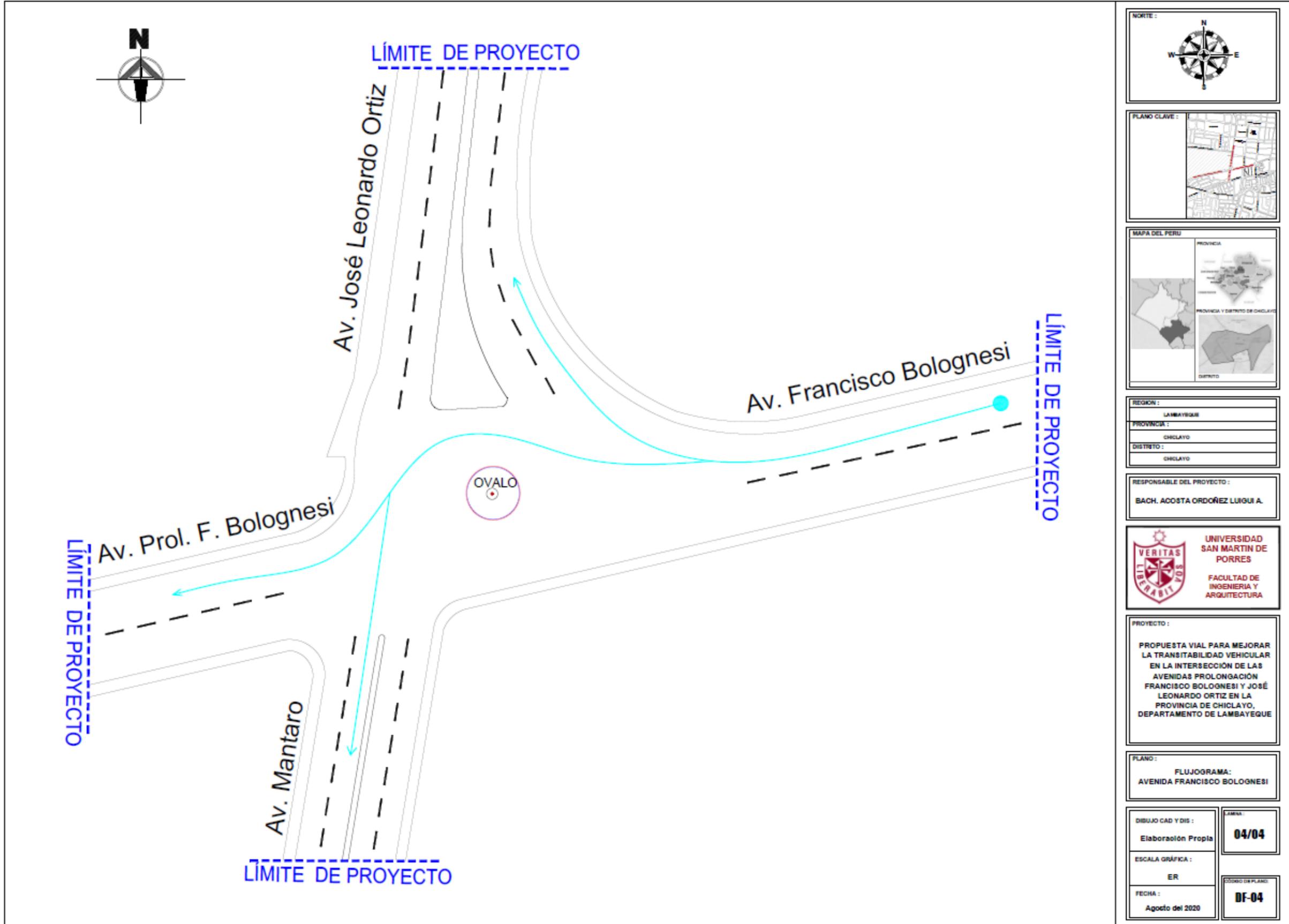
PLANO :
FLUJOGRAMA: AVENIDA PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI

DIBUJO CAD Y DIS :	LÁMINA :
Elaboración Propla	02/04

ESCALA GRÁFICA :	EDICIÓN DE PLANO :
ER	DF-02

FECHA :	
Agosto del 2020	





REGION :	LAMBAYEQUE
PROVINCIA :	CHICLAYO
DISTRITO :	CHICLAYO

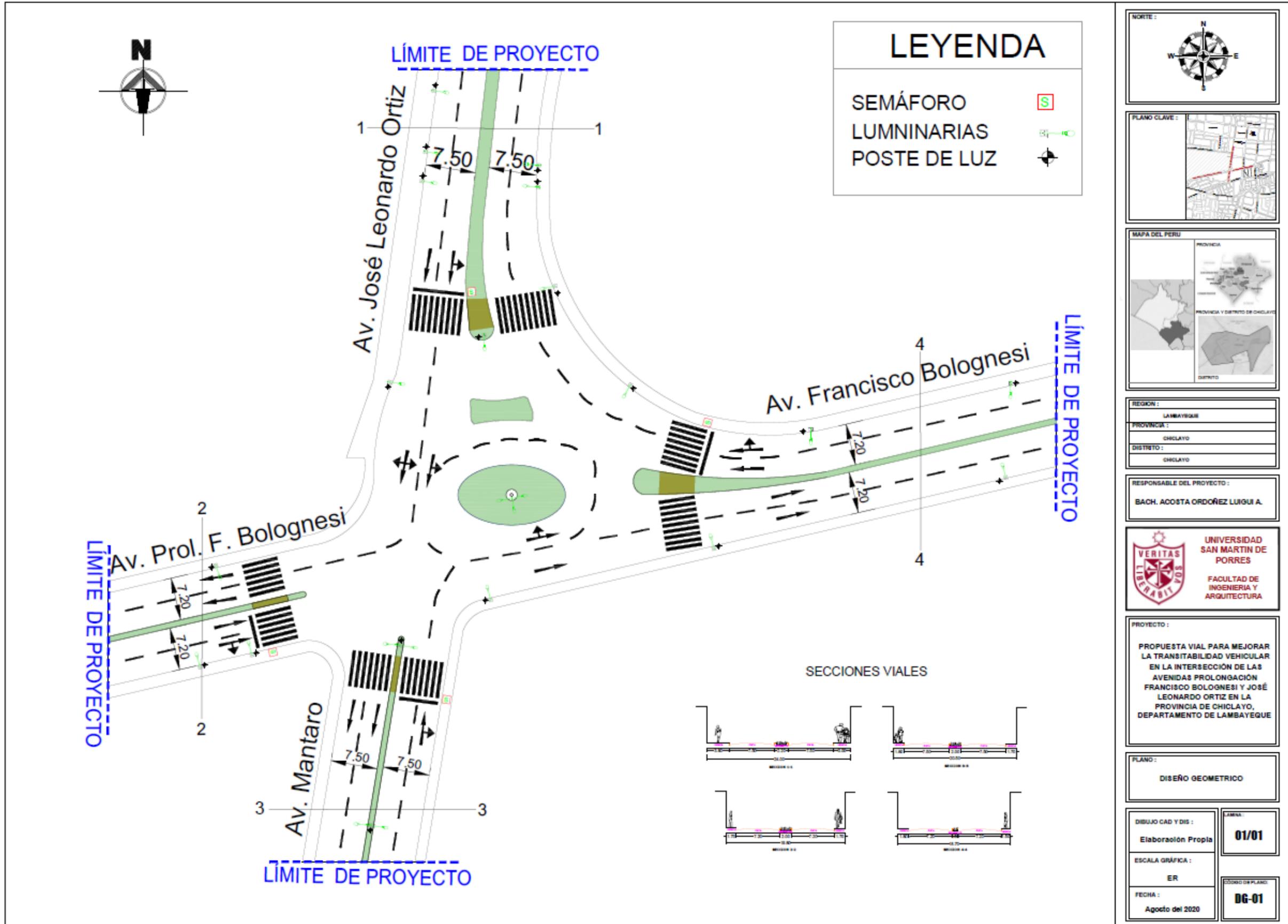
RESPONSABLE DEL PROYECTO :
BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUGUI A.



PROYECTO :
PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

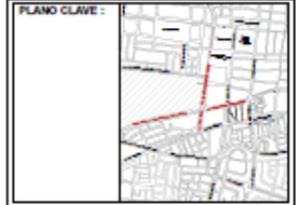
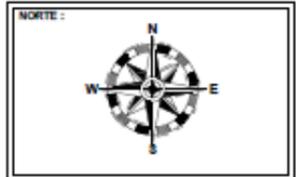
PLANO :
FLUJOGRAMA: AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI

DIBUJO CAD Y DIS : Elaboración Propia	LÁMINA : 04/04
ESCALA GRÁFICA : ER	FOLIO DE PLANO : DF-04
FECHA : Agosto del 2020	



LEYENDA

SEMÁFORO	
LUMINARIAS	
POSTE DE LUZ	



REGION:	LAMBAYEQUE
PROVINCIA:	CHICLAYO
DISTRITO:	CHICLAYO

RESPONSABLE DEL PROYECTO:
BACH. ACOSTA ORDOÑEZ LUIS A.

UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:
PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PLANO:
DISEÑO GEOMETRICO

DIBUJO CAD Y DIS:
Elaboración Propia

LÁMINA:
01/01

ESCALA GRÁFICA:
ER

FECHA:
Agosto del 2020

CÓDIGO DE PLANO:
DG-01

