



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1 – 8 del jirón
Orellana -Tarapoto - San Martín, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Ronaldo Torrejón Pinedo

ASESOR:

Ing. M.sc. Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

TARAPOTO – PERÚ

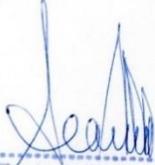
2019

Página del jurado

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

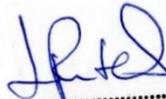
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don Ronaldo Torrejón Pinedo cuyo título es: "Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1-8 del Jr. Orellana – Tarapoto – San Martín – San Martín, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 Catorce
Tarapoto 18 de Julio del 2018



 Mg. Tania Arévalo Lazo
 CIP: 159473 - CAP: 12317

 Mg. Tania Arévalo Lazo
 PRESIDENTE



 ING. N. GUSTAVO REATEGUI ACEDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72705

 Ing. Ivan Gustavo Reátegui Acedo
 SECRETARIO



 Ing. M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 55589

 Ing. M.Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A mi padre, pudieron pasar muchos momentos difíciles y siempre ha buscado la manera de ofrecernos lo mejor, la ayuda que me ha brindado han formado bases de gran importancia para mantenerme firme y seguro en cada paso que dé

Agradecimiento

A mi madre y hermanas que formaron parte de este proceso y que gracias a ellas todo se pudo cumplir, por su confianza depositada en mí y por su constante muestras de afecto hacia mí

Declaratoria de autenticidad

Declaración de autenticidad

Yo, Ronaldo Torrejón Pinedo identificado con DNI N° 73476285, autor de mi investigación titulada: "Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1 – 8 del jirón Orellana - Tarapoto - San Martín, 2018", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 17 De Julio de 2018


.....
Ronaldo Torrejón Pinedo
DNI 73476285

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1 – 8 del jirón Orellana -Tarapoto - San Martín, 2018.” con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en ocho capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. PROPUESTA. Se precisa las propuestas en base a la investigación realizada.

VIII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.	14
1.3 Teorías relacionadas al tema	17
1.4 Formulación del problema	20
1.5 Justificación del estudio.	21
1.6 Hipótesis.....	22
1.4.3 Hipótesis general	22
1.6.1 Hipótesis específicas.....	22
1.7 Objetivos	22
1.7.1 Objetivo general	22
1.7.2 Objetivos específicos	22
II. MÉTODO.....	23
2.1 Diseño de investigación.....	23
2.2 Variables, operacionalización.	23
2.3 Población y muestra.	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	25
2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
2.4.2 Validez y confiabilidad	25
2.5 Método de análisis de datos.....	25
2.6 Aspectos éticos.....	25
III. RESULTADOS	26
IV. DISCUSIÓN.....	45

V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
VII. PROPUESTA	48
VIII. REFERENCIAS.....	69
ANEXOS.....	71

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de aforo de vehículo a nivel del día y tipo de vehículo	26
Tabla 2. Trafico actual por tipo de vehículo.....	27
Tabla 3. Proyección de tráfico en 10 años	28
Tabla 4. Cuadro de cálculo de intensidad equivalente del Jr Orellana – Tarapoto	30
Tabla 5. Factores de hora pico de los días de la semana en los diferentes periodos de tiempo.....	32
Tabla 6. Velocidad de recorrido de vehículos	35
Tabla 7. Factores de relación entre volumen / capacidad.....	37
Tabla 8. Factores de ajuste por distribución direccional de tránsito en carretera de dos carriles	37
Tabla 9. Factores de ajuste por efecto combinado de carriles angostos y hombros restringidos	38
Tabla 10. Ciclos de Semáforo S1	39
Tabla 11. Ciclo de semáforos vehiculares 02 (S2) y peatonales	41
Tabla 12. Ciclo de semáforos vehiculares 03 (S3)	42
Tabla 13. Ciclo de semáforos vehiculares 04 (S4)	43
Tabla 14. Modificación de los ciclos del semáforo de la intersección 01	62
Tabla 15. Modificación de los ciclos del semáforo en la intersección 02	63
Tabla 16. Modificaciones de las calles que conforman el corredor 01	65
Tabla 17. Modificaciones de las calles que conforman el corredor 02.	67

Índice de figuras

Figura 1. Aforo de vehículos.....	26
Figura 2. Proyección de demanda vehicular a 10 años.....	29
Figura 3. Intensidades de flujo ocurrido durante la mañana.....	30
Figura 4. Intensidades de flujo ocurrido durante el mediodía.....	31
Figura 5. Intensidades de flujo ocurrido durante la noche.....	31
Figura 6. Factores de hora pico ocurrido durante una hora en la.....	33
Figura 7. Factores de hora pico ocurrido durante una hora al mediodía.....	33
Figura 8. Factores de hora pico ocurrido durante una hora en la noche.....	34
Figura 9. Tramo para obtener la velocidad del vehículo.....	35
Figura 10. Velocidad de recorrido con paradas.....	35
Figura 11. Croquis de ubicación de semáforos.....	39
Figura 12. Esquema del ciclo de Semáforo 01.....	40
Figura 13. Esquema de ciclos de semáforo vehiculares 02 (S2) y peatonales.....	41
Figura 14. Esquema de ciclos de semáforos vehiculares 03 (S3).....	42
Figura 15. Esquema de ciclo de semáforos vehiculares 04 (S4).....	43
Figura 16. Intersección del Jirón Orellana y Jirón Alfonso Ugarte.....	44
Figura 17. Mapa político de la provincia de San Martín.....	48
Figura 18. Croquis de ubicación del proyecto.....	49
Figura 19. Retrorreflexión de señales horizontales.....	51
Figura 20. Orientación de las señales verticales.....	52
Figura 21. Retrorreflectancia de las marcas horizontales en el pavimento.....	53
Figura 22. Croquis del Sentido actual del tráfico vehicular en el Jr Orellana.....	55
Figura 23. Croquis de Modificación del sentido a futuro del tráfico vehicular en el Jr. Orellana.....	56
Figura 24. Dimensiones reglamentarias de Señal de Pare.....	57
Figura 25. Dimensiones reglamentarias de señal de dirección obligada.....	58
Figura 26. Dimensiones reglamentarias de señal de tránsito en un sentido.....	59
Figura 27. Dimensiones de señal de flecha recta.....	60
Figura 28. Dimensiones de señal de flecha de giro.....	60
Figura 29. Dimensiones de flecha de señal de giro reforzada con la palabra “SOLO.....	61
Figura 30. Dimensiones de flecha de la señal de giro ala derecha e izquierda.....	61
Figura 31. Dimensiones de la señal combinación de flecha recta y de giro.....	62
Figura 32. Señalización en zona escolar.....	64

Resumen

El presente trabajo de investigación propone dar solución al tráfico vehicular en el jirón Orellana de la ciudad de Tarapoto, esta solución está pensada como una alternativa para mejorar el flujo vehicular que existe en horas con mayor afluencia vehicular; para llevar a cabo este fin, se tuvo como objeto de estudio a los vehículos que transitan por dicho jirón, a la cantidad de población acumulada en el casco urbano de Tarapoto, así como también el análisis de los dispositivos de control de tránsito, la capacidad y el nivel de servicio para proponer soluciones integrales.

Se realizaron estudios de aforos vehiculares para la determinación de la capacidad y nivel de servicio; así mismo el análisis insitu de los dispositivos de control de tránsito, como también la elaboración de un plan de ordenamiento de calles y avenidas con el fin de cumplir los parámetros establecidos.

Se identificó los principales problemas que afectan al flujo vehicular en esa zona y a partir de ello se plantearon alternativas de solución a juicio del autor para poder solucionar los conflictos que se presentan en la actualidad

Palabras claves: tráfico, vehicular, Tarapoto.

Abstract

This research work proposes how to provide a solution to vehicular traffic in the Orellana jirón of the city of Tarapoto, this solution is intended as an alternative to improve the vehicular flow that exists in hours with greater vehicular inflow; In order to carry out this purpose, the object of the study was to study the vehicles that pass through said shred, the amount of population accumulated in the urban center of Tarapoto, as well as the analysis of traffic control devices, the capacity and the level of service to propose integral solutions.

Vehicle gauging studies were carried out to determine the capacity and level of service, as well as the in situ analysis of traffic control devices, as well as the preparation of a survey to determine the level of satisfaction of the proposed solution.

The main problems that affect the vehicular flow in that area were identified and from that solution alternatives were proposed according to the author's judgment to be able to solve the conflicts that present themselves at present

Keywords: traffic, vehicular, Tarapoto.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Una de las grandes problemáticas que enfrentan todas las ciudades del mundo debido al crecimiento demográfico y la sobrepoblación es el transporte, es de mucha importancia el traslado de las personas desde los hogares hasta sus centros de trabajo mediante vías urbanas e interurbanas y viceversa o a pie. El confort y la seguridad de una vialidad son conceptos de gran relevancia en cualquier parte del mundo en donde las rutas de comunicación y en especial las carreteras, forman parte del desarrollo, la relación entre el peatón y el tránsito vehicular está cada vez más inclinada en dar prioridad al transporte; siendo este último la fuente del desarrollo e interacción de distintos puntos de una ciudad.

Las personas diariamente hacen uso de diversos medios de transportes públicos así como también de movilidad propia es por ello que es una necesidad cotidiana hacer usos de estos medios para las diferentes actividades que tienen las personas todos los días. Los peatones así como también los conductores luchan con esta problemáticas todos los días ya tienen que llegar a tiempo a su lugar de trabajo, a su centro de estudio y no es factible poder llegar a hora y no solo es por un problema de caos vehicular si no por pistas malogradas o calles en refacción que no permiten ir por otra ruta ni tampoco cambiar de transporte porque representa otro gasto.

La ciudad de Tarapoto en los últimos años ha venido creciendo notablemente en el número de unidades vehiculares que realizan servicio de transporte público, de carga y de movilidades particulares; la congestión vehicular, los consecuentes accidentes en intersecciones no semaforizadas, el alto nivel de ruidos y la pobre señalización de las calles de la ciudad son unos de los problemas que a diario sufren los peatones, pasajeros y choferes que transitan en horas puntas, esto hace que a largo plazo (5-7 años) sea difícil planificar diversos proyectos de infraestructura vial.

La situación actual en el que se encuentra en el Jr. Orellana, ha presentado un desarrollo inadecuado en los últimos años en los que se refiere a tránsito vehicular, si bien es cierto se ha mejorado las vías alternas, sin embargo, el congestionamiento vehicular que existe, no logro aun satisfacer la demanda de los vehículos que transitan en esa zona, las instituciones públicas y los comercios privados que se

encuentran ubicados en dicho jirón son una de las causas que generan desplazamientos de vehículos y peatonales.

1.2 Trabajos previos.

• NIVEL INTERNACIONAL

OLIVAS, Alfonso. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta de una metodología para justificar pasos peatonales a desnivel utilizando la distribución probabilística de poisson*. (Tesis de posgrado). Universidad Nuevo León, México 2001 p. 144. Llegó a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a los diferentes resultados obtenidos, la creencia que existe en muchas personas que al creer que cruzar una vía a nivel no le traerá ninguna consecuencia grave es una total mentira, ya que se piensa de que esto le ahorrará tiempo, siendo esto un total peligro que ocasiona finalmente un accidente.
- Las personas que comúnmente usan los puentes peatonales son aquellas que van desde una de edad de 6 años hasta los 45, y las que hacen caso omiso son las de mayor de 45 ya que creen que debido a su avanzada edad, subir y bajar las escaleras les genera un esfuerzo físico y mucho más cuando llevan alguna carga que no les facilite transitar libremente.
- En vías rápidas y anchas el peatón es obligado a utilizar el puente peatonal ya que le es totalmente difícil cruzar a nivel, debido a que los vehículos transitan a mayor velocidad.

TREJO, Fernando. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta de distribución de red vehicular basado en tecnologías inteligentes e ingeniería de tráfico urbano*. (Tesina de posgrado) Universidad Internacional, México 2016. Concluyó que:

- Los avances tecnológicos deberían implementarse en el transporte, ya sean públicas o propias; aunque hoy en día no existe ningún sistema en el mundo donde el vehículo esté en relación con los sistemas de controles de tránsito, esta no sería una mala idea, para poder mejorar las condiciones de transitabilidad en una ciudad.
- La implementación de estas herramientas permitirá la medición de tiempos de viaje, ocupación de las vías y volúmenes de tráfico. Se puede tener paso con prioridad para el transporte público de la ciudad como también los vehículos de emergencia,

se puede colocar en rojo un sector de la ciudad para detener un impacto por situación de la ciudad o se puede despejar un corredor para que haya evacuación fluida de algún lugar.

- Por lo regular se piensa que las tecnologías solucionan los casos pero se han olvidado que han sido diseñadas para ayudar y hacer de manera más sencilla, rápida y eficazmente tareas que consumirán mucho tiempo, dinero y esfuerzo humano. El diseño de este sistema está basado 100% en las tecnologías sino en la combinación de tecnología más cultura vial.

- **NIVEL NACIONAL**

BONILLA, Héctor. En su trabajo de investigación titulado: *Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo*. (Tesis pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú .2006. Concluyó:

- Uno de los factores que influyó en el crecimiento y la demanda del transporte público de la ciudad de Huancayo fue el aumento de población tal como lo muestra la municipalidad en su plan director.
- Existen tres factores que hacen que el transporte público en la ciudad de Huancayo no sea ordenado, tenemos a muchas empresas privadas que realizan servicio de transporte público que no administran las condiciones y el estado en el que se encuentran los vehículos, la falta de cultura vial de los peatones y choferes al hacer uso de las vías y de los vehículos, y por otro lado la municipalidad que a pesar de ser la que administra, ordena y regula los servicio de transporte y el ordenamiento del tránsito no cumple en fiscalizar.
- El ordenamiento para un plan director de tránsito depende del tipo de modelo de ciudad, el equipamiento urbano que cuenta sirven para sectorizar el tipo de transporte que pueda ser utilizada en una vía, este tipo de modelo sectorizado será un problema para el transporte de carga pesada, ya que estas son impedidas de circular dentro del casco urbano de un ciudad por lo que tendrán que partir por otras rutas alternas para no circular por donde transitan vehículos menores, el mismo problema tendrán los vehículos livianos en el cual dentro de la ciudad se prohibirá el estacionamiento para poder dar una mejor circulación de vehículos.

SOTELO, Javier. En su trabajo de investigación: *Análisis de impactos del desarrollo de proyectos urbanos en el sistema vial y de transporte*. (Tesis posgrado) Universidad Nacional de Ingeniería, Perú 2010., Concluyó que:

- Los lugares en donde se urbanizó y se implantaron nuevos centros comerciales, se convierten en zonas más congestionadas traen consigo varios impactos negativos para los peatones y choferes, el tiempo de viaje es mayor, el transporte público tiene mayor costo, el fluido de tránsito es menor y la acumulación de gases contaminantes como el CO₂ es mayor.
- Las nuevas vías en el cual fueron mejoradas presentan mayor circulación de vehículos, ya que fueron destinadas a reducir la congestión vehicular para dar mayor fluidez al tránsito de vehículos; es por ello que, tienen mayor demanda de circulación.
- Los factores que no permiten tener un mejor flujo libre de circulación y un menor tiempo de viaje son por la escasa conciencia de restar las reglas de tránsito y las señalizaciones por parte de los choferes de transporte público.

• NIVEL LOCAL

TORRES, Carlos. En su trabajo de investigación titulado: *Simulación del sistema de transporte urbano de la ciudad de Tarapoto para planificar escenarios futuros*. (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín, Perú 2013. Concluyó que:

- Se logró plasmar resultados estadísticos de la simulación sobre el malestar social, concluyendo que a largo plazo (año 2020) el STU presentará un mayor malestar social (en específico, mayor número de accidentes y mayor costo del pasaje (Como referencia se estableció el costo de pasaje del centro de Morales al centro de la Banda de Shilcayo sería de más de 8 nuevos soles en el año 2020). Obviamente, que también hay un nivel de incertidumbre significativo en estas predicciones.
- Se logró modelar el STU, básicamente en dos tipos dinámicos; el primero, el modelo de crecimiento de la poblacional con estímulo emergente y el modelo de tráfico vehicular basado en agentes. Teniendo como resultado dos escenarios posibles, de los cuales el más resaltante es el escenario donde el factor económico es estable y estimula una fuerte migración que a la vez hace que el crecimiento

poblacional sea significativo, la cantidad de vehículos sería mayor y los accidentes también aumentarían.

- El tiempo de espera promedio de un vehículo en cada semáforo de la zona céntrica de Tarapoto sería mayor en años más adelante, incrementándose también los segundos al actual tiempo de espera. La velocidad promedio en la misma zona sería mínima.

ARCE, Yerson. En su trabajo de investigación titulado: *Sistema web para mejorar el proceso de registro de la información vehicular en la unidad de tránsito de la municipalidad provincial de San Martín*. (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín, Perú. Concluyó que:

- El sistema web que ayuda a mejorar el proceso de registro de información de los vehículos en la gerencia de Tránsito, ayuda a reducir el tiempo de operación para el registro y las emisiones de licencias de habilitación vehicular.
- Asignar a la Oficina de Informática y Sistemas de la Municipalidad Provincial de San Martín que se encargue de prestar soporte a los usuarios que usen el sistema, así como también resolver los percances que se presenten.
- El Sistema Web de Habilitación Vehicular (SHV), debido a su diseño (Modelo Vista Controlador - MVC) y a su arquitectura (Cliente Servidor) tiene como ventaja su facilidad para integrarse con otros sistemas, así como también para ser implantado en otras municipalidades de la región y el país

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Flujo vehicular

AVILES (2017) manifestó:

Se le conoce como flujo vehicular a la cantidad de vehículos pesados, medianos o livianos que transitan por una vía, carretera, o trocha carrozar en un determinado periodo de tiempo, el cual es utilizado para calcular la tasa de volumen en fracciones que pueden ser de: una hora, un día, una semana, un mes o un año . (p. 5)

TREJO (2016) manifestó: “En las ciudades alrededor de mundo, el crecimiento poblacional, así como el aumento incontrolado de vehículos viene causando un gran problema llamado tráfico vehicular” (p. 11).

TAPIA y VEIZAGA (2006) manifestaron: “la tecnología así como también la ciencia y la física nos ayudan a entender mejor el comportamiento de los flujos vehiculares por lo que hace que se plante distintas alternativas de soluciones para reducir el caos vehicular” (p. 77).

Sin embargo. “Existen diferentes alternativas para solucionar problemas del flujo vehicular, una de ellas son proyectos que presentan las municipalidad en corto plazo en cual plantea señales de sincronización vehicular e incluir espacios para estacionamientos” (GOMEZ, 2004, p. 458).

1.3.2 Congestión vehicular

TREJO (2016) manifestó: “Una de las alternativas de solución para reducción la congestión vehicular es la movilidad urbana sustentable y responsable” (p. 11).

TAPIA y VEIZAGA (2006) manifestaron: “las velocidades con la que se debe transitar una vía, va de acuerdo al plan de desarrollo urbano, inclusive el vías rápidas, las velocidades que toman los conductores está por debajo de lo permitido por razones de seguridad” (p. 104).

TORRES (2013) manifestó:

El mayor índice de congestión vehicular en las calles céntricas de Tarapoto ocurre con mayor intensidad en horarios de 7:30 hrs – 9:00 hrs; 11:30 am – 13:30 hrs y 18:30 hrs – 20:00 hrs, llamado estos también como hora pico, esto se debe a que en estos horario hay mayor demanda de movilidad, sin embargo la congestión vehicular es persistente durante el resto esto debido a que hoy en día existen muchas facilidades de adquirir un vehículo.(pag.14)

GOMEZ (2004) manifestó: “los anillos viales, los cruces de vías, las intersecciones, conforma un sistema vías o caminos de condiciones ideales que cumplen una función de unir diferentes contextos de vías de acuerdo a geografía del terreno para generar una mejor fluidez” (pág. 151).

1.3.3 El Vehículo

GOMEZ (2004) manifestó:

Para el diseño geométrico de las carreteras se toma como parte de estudio al comportamiento estático y cinemático del vehículo, el peso y el tamaño, el cual no muestra la gran importancia de sus características para poder diseñar una carretera, ampliación de curvas de giro, ensanchamiento de la plataforma o mejoramiento de la carpeta asfáltica. (p. 47)

CERQUERA (2007) manifestó: “El tipo de vehículo y la distribuciones de estos en los carriles de son condiciones de transito que influyen a la capacidad y volumen y nivel de servicio de una vía” (p. 5).

TAPIA y VEIZAGA (2006) manifestó:

Se analizan diversos comportamiento de los vehículos tales como: la velocidad con la que se desplazan, la capacidad que tienen en un espacio de la vía, espacio entre vehículos, velocidad de recorrido y demoras, inicio y fin del movimiento, la capacidad de las vías, se evalúa el índice de los accidentes etc. Así como también se analiza al conductor se estudia todas sus reacciones para maniobrar el vehículo: rapidez de reacción para la toma de decisiones, respeta las señales de tránsito, saber qué momento se debe frenar y acelerar, también se evalúa su resistencia al cansancio y al clima, etc. (p. 5)

1.3.4 Capacidad vial y nivel de servicio

CERQUERA (2007) manifestó:

El estudio de capacidad y nivel de servicio es de manera indispensable para la definir acciones en la ingeniería de tránsito y planteamiento de transporte urbano. El análisis de capacidad y nivel de servicio nos permitirá saber cuál es la calidad de servicio que brinda una vía en horas de mayor afluencia vehicular, disponer de algunas rutas alternas para minimizar la congestión vehicular, que tipos de vehículos que brindan servicio de transporte publico transitaran por una vía, en tramo o sector será necesario una ampliación de vía o mejoramiento de la capa de rodadura, nos ayudara a implementar dispositivos de control de tránsito en alguna intersección, etc. (p.1)

GOMEZ (2004) manifestó:

Para poder saber la calidad del flujo que pasa por una vía se realiza un estudio de capacidad y nivel de servicio, es un estudio que se necesita tener en cuenta muchos factores como la velocidad de una vehículo, el tiempo de recorrido en segundos o minutos, las interrupciones de viaje, la libertad de circulación, etc. (p.170)

TAPIA y VEIZAGA, (2006) “La evaluación de capacidad y nivel de servicio estimados son necesarios para la toma de las decisiones para realizar proyectos a corto o mediano plazo, ingeniería de tráfico, infraestructura y un plan de transporte urbano” (pág. 93).

1.3.5 Dispositivos de control de trafico

IBARRA Y PIÑA (2011) manifiesta:

Se conoce con el nombre dispositivo de control de tránsito a las señales horizontales y verticales así como también a los semáforos que se designan

de acuerdo al comportamiento del flujo, se pintan y se colocan con el único propósito de prevención y guía al conductor. (pág. 113)

MTC (2016) manifiesta:

Los dispositivos de control de tránsito sirven de guía a los conductores a tomar precauciones al momento de transitar por una vía, existiendo un sinnúmero de tipos y clases de señales en el cual te indican la velocidad que debes conducir, que clase de maniobra está permitida, indican el sentido de circulación, y la ubicación está de acuerdo a un estudio previo de ingeniería de tránsito (pág. 32)

CERQUERA, (2007) manifiesta:

Existen dispositivos de control de tránsito que detienen el flujo de los vehículos en algunas intersecciones, estos tiempos de espera varía de acuerdo a que si se encuentra dentro de una vía principal o una vía secundaria, esto hace que se reduzca la velocidad y hace que el tiempo de viaje como el tiempo de espera sea mayor lo que tenemos como consecuente un tránsito lento pero secuencial y ordenado y con bajo índice de accidentes. (pág. 1)

1.3.6 Cultura vial

TAPIA Y VEIZAGA (2006) manifiesta:

De regirse a lo que se establece en la norma de tránsito, implica que cada persona tiene la suma responsabilidad al momento de circular por una vía, desde el momento de contar con la documentación reglamentaria del vehículo, así como también el uso de casco de seguridad, con también el peso limite reglamentario de transporte, vehículo en buen estado y control policial haciendo respetar las señales de tránsito, así y solo así se podrá tener una ciudad ordenada, con menos índices de accidente. (pag.5)

ALEGRE (2016) manifiesta:

Los conductores de los vehículos han estado más orientados a favorecerse por sí mismos y a no seguir un plan director que regule o que mejores las condiciones de circulación de una vía es por ello que no dan la preferencia a los peatones. (p. 5)

IBARRA Y PIÑA, (2011) “La contaminación acústica ocasionado por conducir a altas velocidades, el mal uso del claxon, tienen como resultado de un frenado repentino o una aceleración” (pág. 134).

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿La solución integral del flujo vehicular en las cuadras 1-8 del Jirón Orellana mejorará la transitabilidad de los vehículos?

1.4.2 Problemas específicos

¿La demanda de vehículos en el jirón Orellana ocasiona el congestionamiento vehicular?

¿La infraestructura vial del Jirón Orellana cubre las necesidades básicas para tener una circulación satisfactoria de vehículos?

¿La adecuada señalización en el Jirón Orellana ayudara a tener un mejor control de tránsito?

¿Cuáles son las zonas en el cual se concentra la mayor demanda de vehículos?

1.5 Justificación del estudio.

Justificación teórica

Este estudio busca, mediante estudios teóricos y conceptos básicos, así como también evaluaciones de tráfico vehicular, encontrar soluciones que brinden a los conductores tener un tráfico más fluido.

Justificación práctica

Este estudio se realiza porque existe la necesidad hacer cambio en el transporte que existe en dicho jirón, dando una solución integral la congestión vehicular que existe en las hora de mayor afluencia vehicular.

Justificación por conveniencia

Este estudio busca beneficiar directamente a los habitantes, vecinos y usuarios que laboran dentro del casco urbano, a comerciantes que circulan por el Jirón Orellana.

Justificación social

El estudio se justifica porque los resultados de la investigación servirán como información base para proyectos que brindarán nuevas alternativas que puedan tener los vehículos para poder circular y llegar al lugar de destino en el más corto tiempo posible, respetando el reglamento y las normas de tránsito vehicular.

Justificación metodológica

La investigación se justifica ya que se desarrollará con un procedimientos de cálculo para evaluar la transitabilidad vehicular que existe es esa zona en horas punta puesto que existen instituciones públicas y privadas en inmediaciones del Jr. Orellana y Jirones que interconectan con ella.

1.6 Hipótesis

1.4.3 Hipótesis general

Con la elaboración de una solución integral del flujo vehicular se mejorará la transitabilidad en las cuadras 1-8 del Jirón Orellana en las horas de máxima demanda.

1.6.1 Hipótesis específicas

- La demanda de vehículos motorizados es el principal causante del congestionamiento vehicular.
- Para poder tener una mejor circulación de vehículos es indispensable que la vía pueda cubrir con la demanda del tráfico.
- Los dispositivos de control de tránsito son herramientas principales para el ordenar la fluidez de los vehículos que circulan por el Jr. Orellana.
- Las intersecciones críticas en el tráfico vehicular son fruto alta demanda de concordancia, como también la cercanía de centros educativos y recreativos como también entidades públicas.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Realizar una propuesta de solución integral de tráfico vehicular que existe entre las cuadras 1 - 8 del Jirón Orellana en la ciudad de Tarapoto 2018.

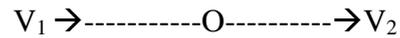
1.7.2 Objetivos específicos

- Determinar el Índice medio diario tránsito en el Jirón Orellana.
- Determinar la capacidad y el nivel servicio del Jirón Orellana.
- Analizar los mecanismos de control de tránsito.
- Identificar los puntos más críticos del Jirón Orellana en horas con mayor afluencia vehicular

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación.

El diseño de investigación a elaborar es de carácter no experimental, debido a que se evaluó el comportamiento del vehículo de un determinado tiempo en un lugar determinado. .



V_1 = Variable Independiente

V_2 =Variable Dependiente

O= Observación

2.2 Variables, operacionalización.

Variable

- Variable Independiente
Flujo vehicular
- Variable dependiente.
Solución integral

Operacionalización

VARIABLE	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Flujo vehicular	Es el fenómeno causado por un determinado número de vehículos y peatones en una vía, calle o autopista	Este comportamiento se evaluará in situ en las horas con mayor afluencia vehicular, teniendo en cuenta y respetando las señales de tránsito existentes en ese lugar	TRANSITO	Índice medio diario Factor hora Pico Tiempo de viaje Capacidad Nivel de servicio	INTERVALO
Solución Integral	Es una estrategia para solucionar una problemática de un estudio realizado	En este producto se recolectará datos obtenidos de la investigación y de la práctica hecha en campo	Discusión de Resultados	Recolección de datos Proceso de datos	ORDINAL

2.3 Población y muestra.

Población

La población de este proyecto es en cierto modo a los conductores de vehículos y a todos los pobladores que se encuentran dentro de casco urbano de la ciudad de Tarapoto y de los distritos vecinos.

La población acumulada en los 3 distritos se ha tomado como fuente el INEI

Población (N): 143,431 habitantes

Muestra

Se aplicó la siguiente fórmula para el calcular la muestra que concierne a la presente investigación.

FÓRMULA:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

Probabilidad de fracaso (q)= 0.5

Probabilidad de éxito (p)=0.5

Error muestra (e)=0.1

Valor del nivel de confianza (k)=1.96

Utilizando la formula nuestra muestra es: 96 habitantes

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
TRÁNSITO	Formato de conteo de vehículos	MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES - adaptación
TRABAJO DE GABINETE	EQUIPOS Y MATERIA DE OFICINA	INFORMACIÓN ADQUIRIDA

2.4.2 Validez y confiabilidad

La validación de los instrumentos de recolección de datos fue realizada por especialistas e ingenieros civiles colegiados, habilitados y con experiencia en el presente campo que se investigó.

2.5 Método de análisis de datos

Evaluación de aforos vehiculares tránsito diario, para la investigación se realizó el índice medio de demanda diario en el Jr. Orellana, mediante un formato adaptado de conteo de aforo de vehículos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones con adaptación a aforos urbanos.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación fue de carácter confidencial, ya que se aplicó la norma ISO 690, para proteger los derechos de autor.

III. RESULTADOS

3.1 Cálculo de índice medio de demanda vehicular

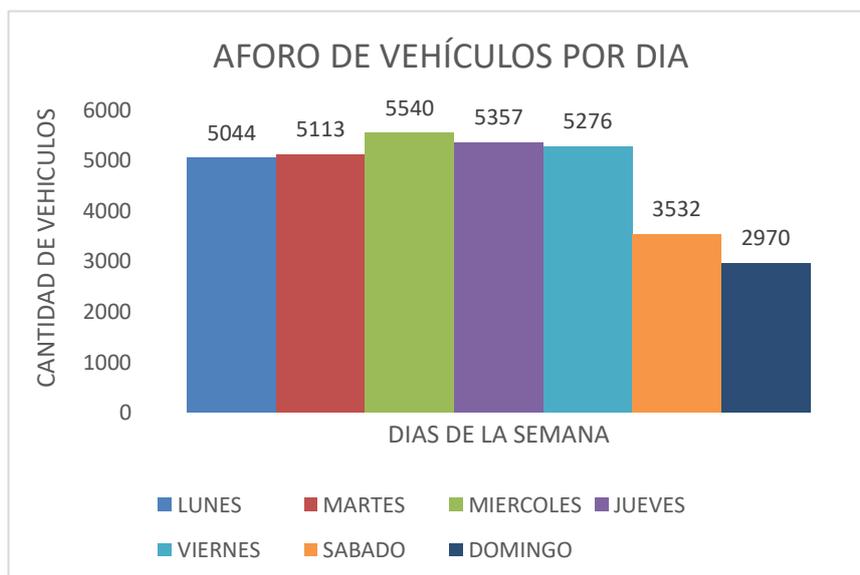
Cuadro de índice medio diario obtenido en el Jr. Orellana- Tarapoto en las horas que mayor influencia vehicular

Tabla 1. Resumen de aforo de vehículo a nivel del día y tipo de vehículo

TIPO DE VEHÍCULOS	LUN	MART	MIER	JUE	VIER	SAB	DOM	TOTAL
BICICLETAS	1	0	0		0	0		1
MOTOS	2470	2425	2563	2526	2455	1499	1308	15246
MOTOKAR	2300	2408	2725	2647	2654	1896	1390	16020
AUTOS	96	112	95	53	36	29	110	531
PICK UP	107	102	91	71	77	67	119	634
PANEL	15	12	14	12	14	17	10	94
RURAL	9	10	11	16	10	11	13	80
COMBI	37	37	33	24	21	9	13	174
BUS 2 EJES	9	7	8	8	9	4	7	52
PROMEDIO DIARIO	5044	5113	5540	5357	5276	3532	2970	32832

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Aforo de vehículos



Fuente: Elaboración propio

INTERPRETACIÓN

En este gráfico podemos visualizar los aforos vehiculares obtenidos del conteo en 3 periodos de tiempos de una hora de un día durante una semana, obteniendo resultados tal como se muestran en la tabla 08 y en la figura 01, teniendo el día miércoles como uno de los días con mayor flujo vehicular con 5540 vehículos entre livianos y pesados, y el domingo como uno de los días de menor flujo con 2970 vehículos entre livianos y pesados.

3.1.1 Cálculo del IMD semanal

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

IMDs= Índice medio diario semanal de la muestra vehicular tomada.

V_i = Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

$$IMDS = \frac{5040 + 5113 + 5540 + 5357 + 5276 + 3532 + 2970}{7}$$

$$IMD_s = 4,690.29 \text{ veh.}$$

3.1.2 Análisis de demanda actual

Tabla 2. Tráfico actual por tipo de vehículo

TRÁFICO ACTUAL POR TIPO DE VEHÍCULO		
TIPO DE VEHÍCULOS	IMDs	TRIBUCION %
BICICLETAS	0	0.003
MOTOS	2,178	46.436
MOTOKAR	2,289	48.794
AUTOS	76	1.617
PICK UP	91	1.931
PANEL	13	0.286
RURAL	11	0.244
COMBI	25	0.530
BUS 2 EJES	7	0.158
TOTAL	,690.29	100.000

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Análisis de demanda a futuro

Para el cálculo a futuro se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 (1 + r)^{n-1}$$

Dónde: T_n = Tránsito Proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = Año futuro a proyección
 r = Tasa anual de crecimiento de tránsito

Tasa de crecimiento por región en %:

$r_{vp} = 2.6$ tasa de crecimiento anual de la población.

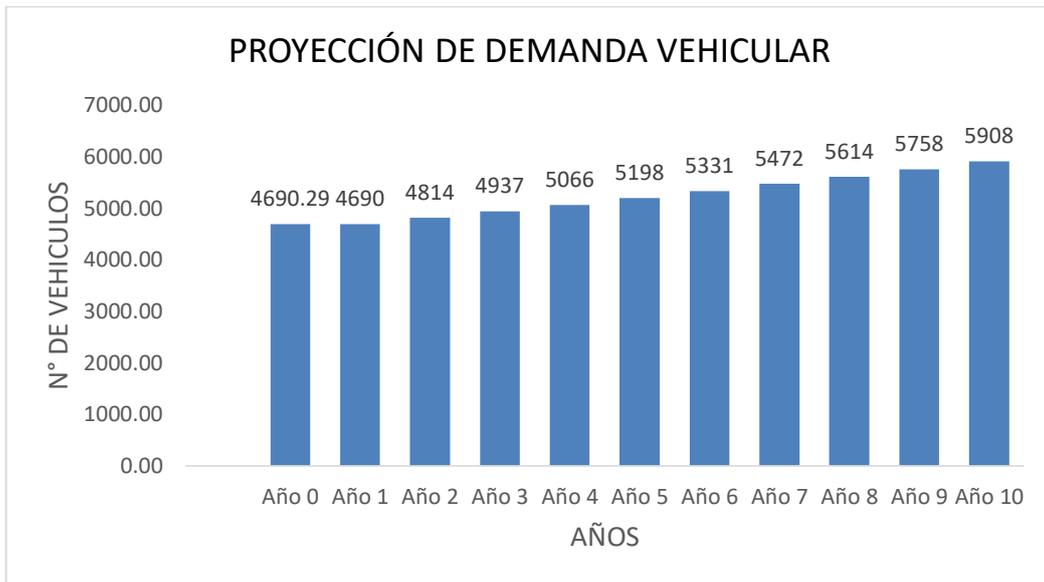
Fuente: Instituto nacional de estadística e informática

Tabla 3. Proyección de tráfico en 10 años

TIPO DE VEHÍCULO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
BICICLETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOS	2,178	2178	2235	2293	2352	2414	2476	2541	2607	2674	2744
MOTOKAR	2,289	2289	2348	2409	2472	2536	2602	2670	2739	2810	2883
AUTOS	76	76	78	80	82	84	86	88	91	93	96
PICK UP	91	91	93	95	98	100	103	106	108	111	114
PANEL	13	13	14	14	15	15	15	16	16	16	17
RURAL	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14
COMBI	25	25	26	26	27	28	28	29	30	31	31
BUS 2 EJES	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9
AFORO VEHICULAR	4690	4690	4814	4937	5066	5198	5331	5472	5614	5758	5908

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2. Proyección de demanda vehicular a 10 años



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 3 y figura 02 tenemos una proyección de demanda vehicular que está proyectada en 10 años, lo cual se puede observar un crecimiento de vehículos cada cierto año, teniendo en el presente año un aforo de 4690 vehículos por día y que en 10 años se tendrá 5908 de vehículos aumentando 1218 vehículos en cual tendremos un congestionamiento vehicular más crítico en el año 2028.

3.2 Cálculo de Intensidad de flujo

$$I = \frac{n(X)}{t}$$

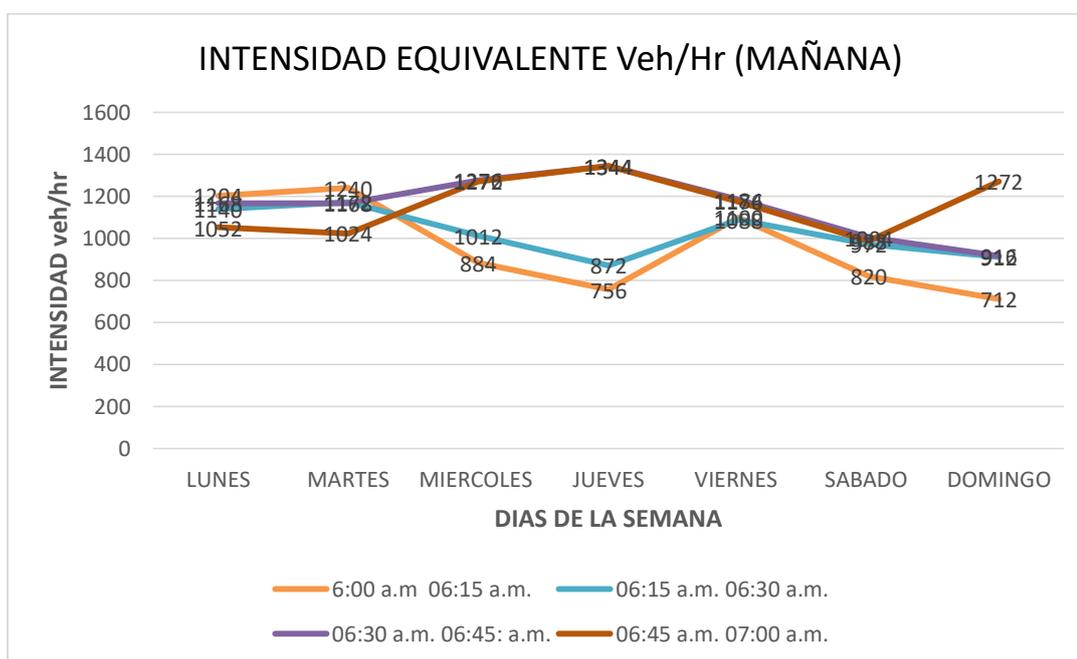
n(x)= Número de vehículos que atraviesan una sección fija
t = Intervalo temporal estudiado t<1 hora expresado en hora

Tabla 4. Cuadro de cálculo de intensidad equivalente del Jr. Orellana – Tarapoto

CUADRO DE CÁLCULO DE INTENCIDAD EQUIVALENTE (I) veh/hr								
HORA		PERIODO						
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
6:30 a.m.	6:45 a.m.	1204	1240	884	756	1100	820	712
6:45 a.m.	7:00 a.m.	1140	1172	1012	872	1088	972	912
7:00 a.m.	7:15:a.m.	1168	1168	1276	1344	1184	1004	916
7:15 a.m.	7 : 30a.m.	1052	1024	1272	1344	1176	988	1272
HORA		PERIODO						
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
12:00 p.m.	12:15 p.m.	2348	2452	2636	2452	2192	1456	1028
12:15 p.m.	12:30 p.m.	2640	2440	2480	2604	2560	1500	1044
12:30:p.m.	12:45 p.m.	2952	2748	3000	2704	2720	1456	1132
12:45 p.m.	01:00 p.m.	2744	3172	2948	2960	2632	1360	1064
HORA		PERIODO						
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
06:00 p.m.	06:15 p.m.	980	1064	1632	1712	1636	1004	932
06:15 p.m.	06:30 p.m.	1344	1332	1648	1736	1800	1196	1020
06:30 p.m.	06:45 p.m.	1328	1228	1692	1704	1508	1096	1076
06:45 p.m.	07:00 p.m.	1276	1412	1680	1492	1508	1276	1164

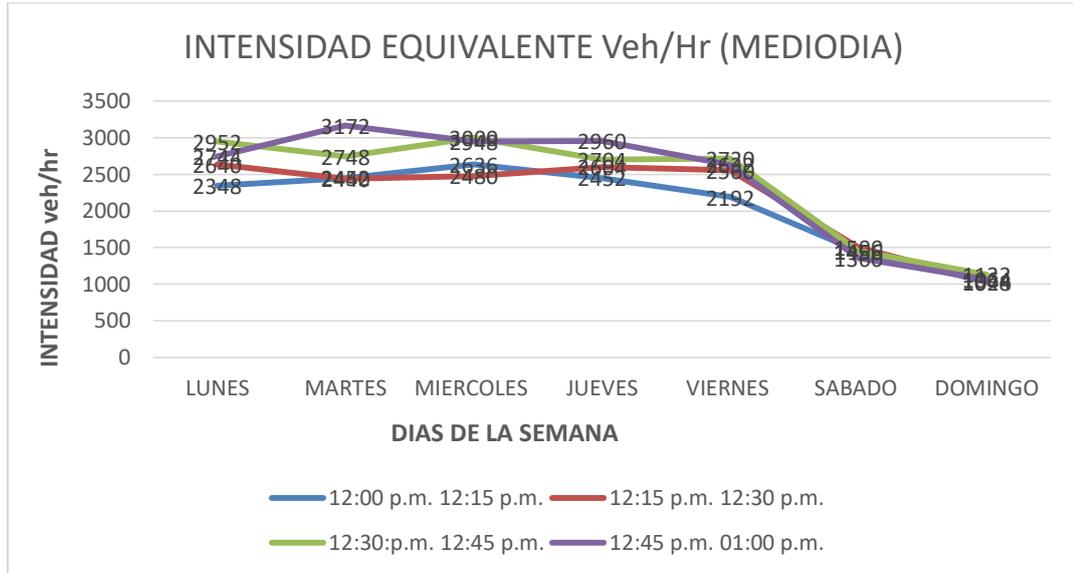
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Intensidades de flujo ocurrido durante la mañana



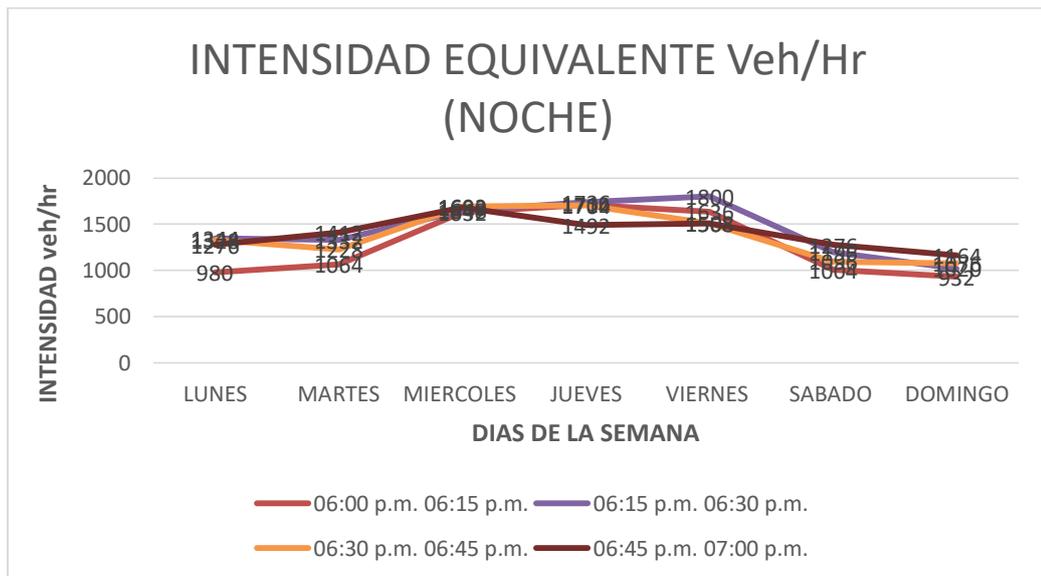
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Intensidades de flujo ocurrido durante el mediodía



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Intensidades de flujo ocurrido durante la noche



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico podemos visualizar las intensidades del tráfico vehicular de un determinado punto durante periodos de 15 minutos dentro de una hora, lo cual podemos observar en la tabla 09, figura 03, figura 04, figura 05 que las intensidades más altas se dan durante el mediodía siendo el miércoles el día con mayor aforo por lo tanto la intensidad durante ese día es mayor.

3.3 Factor hora pico

$$FHP = \frac{Q}{4*q}$$

Q= Volumen de tráfico durante una hora

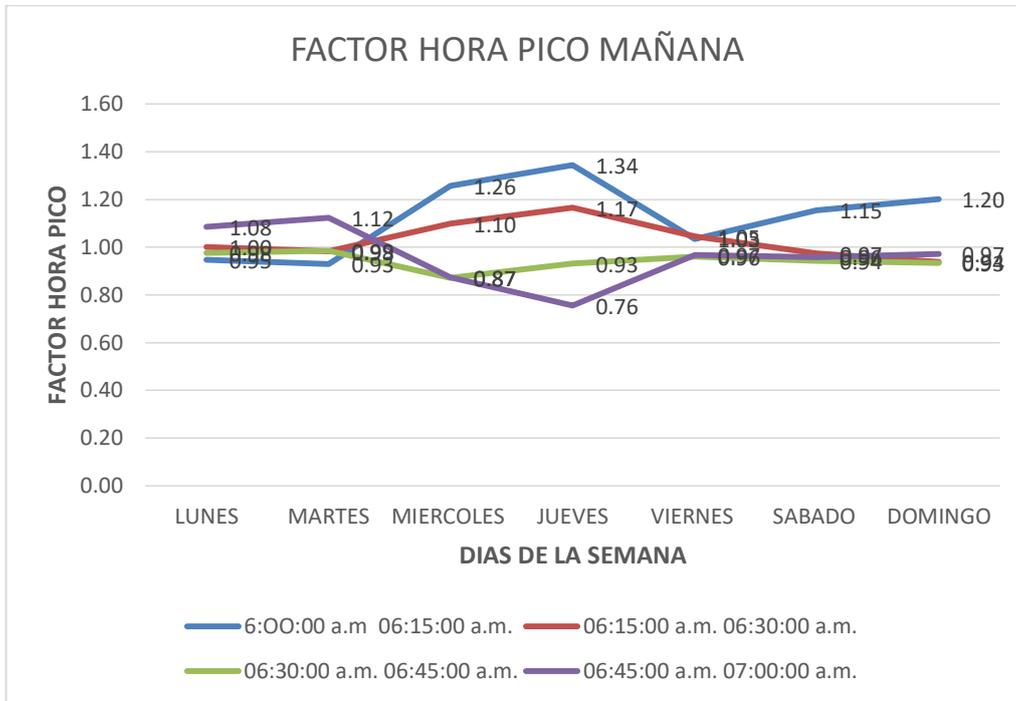
q= Volumen máximo registrado durante 15 min consecutivos de esa hora

Tabla 5. Factores de hora pico de los días de la semana en los diferentes periodos de tiempo.

HORA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
6:30	6:45	0.95	0.93	1.26	1.34	1.03	1.15	1.20
6:45	7:00	1.00	0.98	1.10	1.17	1.05	0.97	0.94
7:00	7:15	0.98	0.99	0.87	0.93	0.96	0.94	0.93
7:15	7:30	1.08	1.12	0.87	0.76	0.97	0.96	0.97
PERIODO								
HORA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
12:00	12:15	1.14	1.10	1.05	1.34	1.15	0.99	1.04
12:15	12:30	1.01	1.11	1.12	1.17	0.99	0.96	1.02
12:30	12:45	0.90	0.98	0.92	0.93	0.93	0.99	0.94
12:45	13:00	0.97	0.85	0.94	0.76	0.96	1.06	1.00
PERIODO								
HORA		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
18:00	18:15	1.26	1.18	0.63	0.97	0.99	1.14	1.12
18:15	18:30	0.92	0.95	0.67	0.96	0.90	0.96	1.03
18:30	18:45	0.93	1.03	0.55	0.97	1.07	1.04	0.97
18:45	19:00	0.97	0.89	0.56	1.11	1.07	0.90	0.90

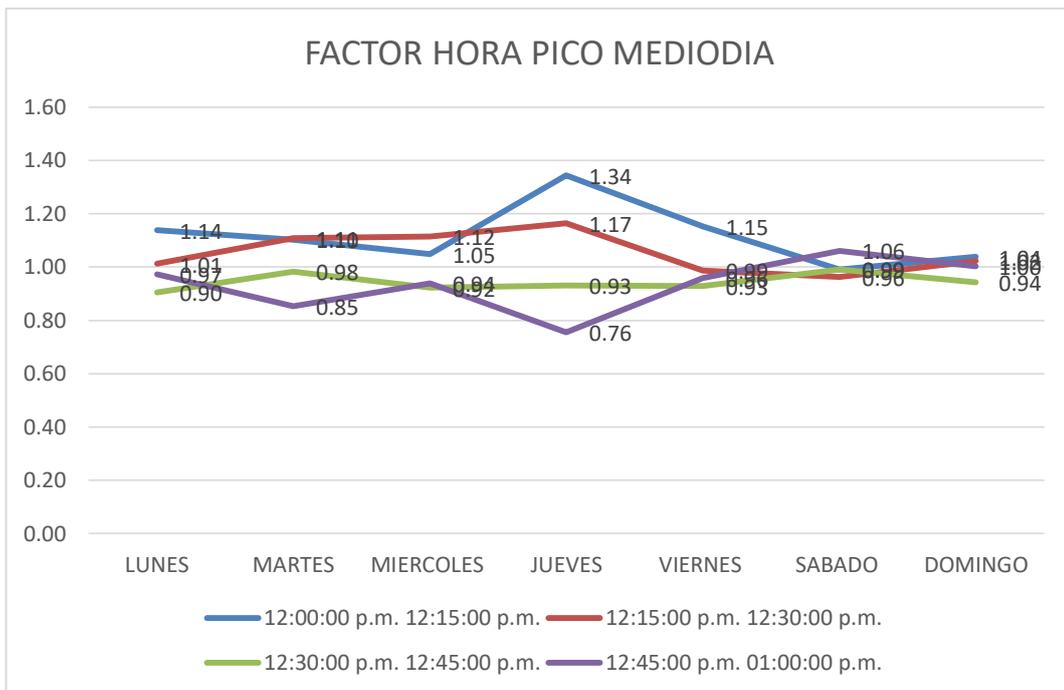
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Factores de hora pico ocurrido durante una hora en la



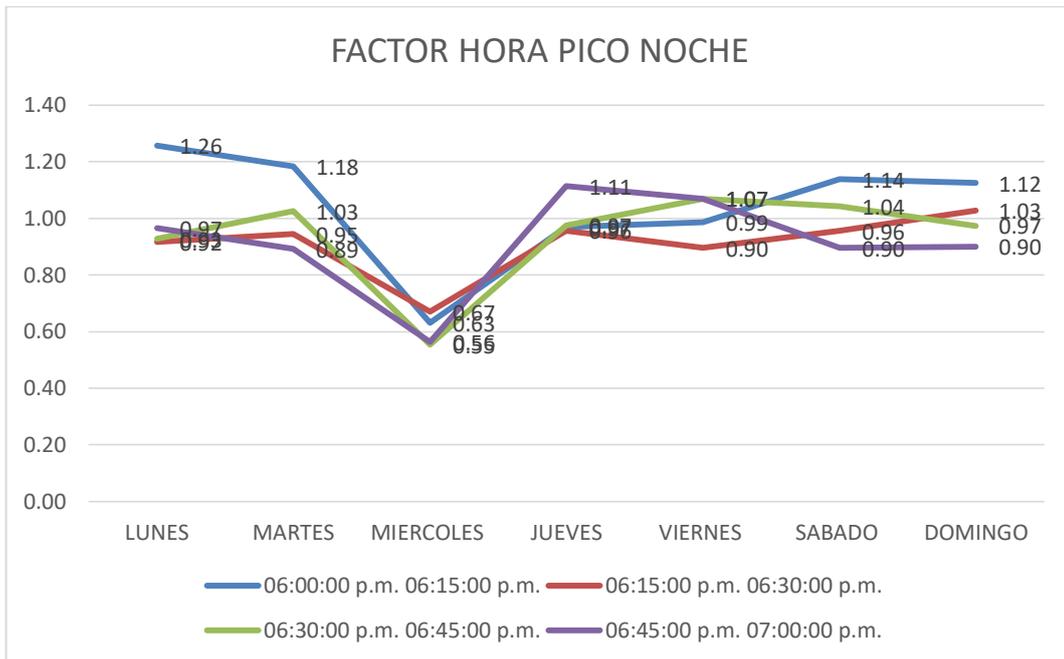
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Factores de hora pico ocurrido durante una hora al mediodía



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Factores de hora pico ocurrido durante una hora en la noche



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico podemos visualizar los factores de hora pico en los volúmenes durante un cuarto de hora (15 minutos) terminada teniendo en cuenta las variaciones del tráfico en corto plazo, lo cual nos podemos dar cuenta en la tabla 16, y en los gráficos 05, 06, 07 las variaciones de los días no son homogéneos.

3.4 Velocidad de vehículo

Los resultados del cálculo de velocidad que se mostraran a continuación, la relación está definida por la distancia total del recorrido y del tiempo que demora en recorrer el vehículo desde la primera hasta la octava cuadra del Jirón Orellana.

3.4.1 Velocidad de circulación

Figura 9. Tramo para obtener la velocidad del vehículo



Fuente: Google Eart

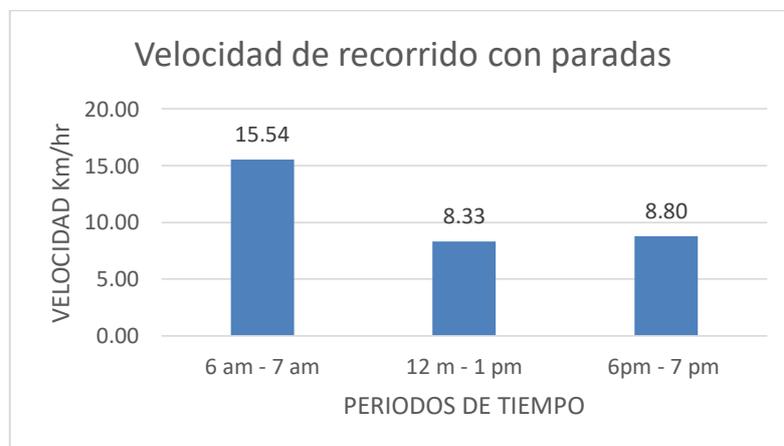
$$V_c = \frac{\text{distancia recorrida en un tramo (km)}}{\text{tiempo en movimiento para recorrerla (hr)}}$$

Tabla 6. Velocidad de recorrido de vehículos

Hora	Distancia (km)	Tiempo (hr)	Vc (km/hr)
6:30 am – 7:30 am	0.88	0.0566	15.54
12:00 m – 1:00 pm	0.88	0.1056	8.33
6:00pm – 7:00 pm	0.88	0.1	8.80

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Velocidad de recorrido con paradas



Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN.

En tabla 06 y en el gráfico 09 nos podemos dar cuenta las velocidades que tienen los vehículos para desplazarse desde la cuadra 01 hasta la cuadra 08 del jirón Orellana obteniendo 03 muestras de velocidades tomadas en la horas picos de acuerdo los rangos evaluados en la mañana, medio día y noche, teniendo una velocidad de 15.54 km/hr en la mañana, 8.33 km/hr en el mediodía y 8.8 Km/hr en la tarde, lo cual podemos decir que son velocidad de tráfico interrumpido muy crítico.

3.5 Nivel de servicio

El procedimiento que nos permite calcular el nivel de servicio de dos carriles, se basa en el procedimiento que está establecido en el manual de capacidad de carreteras, 1994, en el cual se resumieron los datos obtenidos del jirón Orellana de la cuadra 1-8 de la ciudad de Tarapoto – San Martín – San Martín.

El cálculo de flujo de servicio o nivel de servicio (Sfi) se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$sfi = 2800 \times \frac{V}{C} \times fd \times fw$$

Donde:

Sfi = volumen de servicio para el nivel de servicio seleccionado

2800= Capacidad de vehículos ideal de una vida en ambos sentidos, por hora

V/c = Relación entre volumen y capacidad de una vía

Fd = Factor de sentido direccional del tránsito distribuidos en una vida

Fw = Factor de ancho de carril y espacios de hombros

Por lo tanto.

Volumen equivalente:

$$Ve = \frac{VThp}{fhp}$$

Vthp = 2766 volumen total en hora pico

Fhp = 1.12 valor máximo de factor hora pico (obtenido de la Tabla 05)

$$V_e = 2479 \text{ veh / hr}$$

Para la relación que existe entre volumen y capacidad de servicio (V/C) se obtiene de acuerdo al tipo de terreno y la restricción de rebase en base a la tabla 2.5 de la norma de diseño de carreteras, pág. 2-18

Tipo de terreno: Llano (referencia geométrica del Jirón Orellana)

Restricción de rebase: 20 %

Tabla 7. Factores de relación entre volumen / capacidad

Niv. Serv.	V/C
A	0.12
B	0.24
C	0.39
D	0.62
E	1

Fuente: highway capacity manual, 1994

Para el factor de distribución direccional de tránsito (fd) depende de la distribución vehicular por el sentido de flujo lo cual se tomará 50/50 ya que no existe una interferencia de paso por peatones, obtendremos con la ayuda de la tabla 08.

Tabla 8. Factores de ajuste por distribución direccional de tránsito en carretera de dos carriles

Separación direccional (%%)	factor
50/50	1.00
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/00	0.71

Fuente: highway capacity manual, 1994

Entonces el factor direccional 50/50 (%) será:

$$F_d = 1.00$$

Para el factor de ancho de carril y espacio de hombros (fw) se refiere de acuerdo a la tabla 09, de modo que el ancho del carril es obtenido de la medición en campo de la sección el ancho de hombro hace referencia

Ancho de carril es 3.65 m

Ancho de hombro 1.8 m

Tabla 9. Factores de ajuste por efecto combinado de carriles angostos y hombros restringidos

Niv. Serv.	Fw
A	1
B	1
C	1
D	1
E	1

Fuente: highway capacity manual

Finalmente el nivel de servicio será:

$$sfi = 2800 \times \frac{V}{C} \times fd \times fw$$

Usando la fórmula:

Nivel A = 336

Nivel B = 672

Nivel C = 1092

Nivel D = 1736

Nivel E = 2800

El nivel de servicio que se está operando en el jirón Orellana es el que está más próximo al volumen equivalente que es de 2479 veh / hr.

En tal sentido la relación volumen equivalente está más próximo al nivel de servicio E, en tal sentido el nivel de servicio en el cual se encuentra operando el jirón Orellana en horarios que mayor afluencia vehicular es el “E”

3.6 Tiempos de semáforos

Los tiempos en los semáforos se determinó con la ayuda de un cronometro, lo cual nos permitió medir el tiempo de los ciclos en los que se demora en cambiar de color, se realizaron las mediciones en 4 intersecciones S1, S2, S3, S4. En la siguiente figura (11) se presenta un esquema de ubicación de los semáforos.

Figura 11. Croquis de ubicación de semáforos



Fuente: Google eart

3.6.1 Tiempo de Semáforo vehiculares 01 (S1)

En la intersección del semáforo 01 (S1) en el Jirón Orellana con el Jirón Martínez de Compañon existen dos ciclos de tiempo presentada en intervalos de tiempo rojo, ámbar y verde

Ciclo 01: Semáforo de Jirón Orellana dirección Norte (N) – Sur (S) y Sur (S) – Norte (N)

Ciclo 02: Semáforo de Jirón Martínez de Compañon dirección Este (E) – Oeste (O)

Tabla 10. Ciclos de Semáforo S1

Semáforo 01 (S1)					
Ciclo 01		Tiempo (seg)	Ciclo 02	Tiempo (seg)	
■	VERDE	11	■	VERDE	11
■	AMBAR	4	■	AMBAR	4
■	ROJO	15	■	ROJO	15

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Esquema del ciclo de Semáforo 01

Ciclo 01:	11 seg	4 seg	15 seg.
Ciclo 02:	15 seg		11 seg. 4 seg

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

En la Tabla 10 y figura 12 tenemos la medición del tiempo de los dos ciclos del semáforo en la intersección de Jr. Orellana con el Jr. Martínez de Compañon teniendo 11 segundos de luz verde, 04 segundos de luz ámbar y 15 segundos de luz rojo, estos ciclos son rotativos y no varía el tiempo en ambas luces

3.6.2 Tiempo de semáforo 02 (S2)

En la intersección del semáforo 02 (S2) en el Jirón Orellana con el Jirón Alfonso Ugarte existen 4 ciclos de tiempo presentada por intervalos de tiempo en rojo verde, ámbar y rojo, esta a su vez esta interferida un semáforo peatonal presentada por intervalos de tiempo en rojo y verde

Ciclo 01: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Ciclo Peatonal 01: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Ciclo 02: Semáforo del Jirón Alfonso Ugarte en dirección de Oeste (O) – Este (E)

Ciclo Peatonal 02: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Ciclo 03: Semáforo del Jirón Alfonso Ugarte en dirección de Este (E) – Oeste (O)

Ciclo Peatonal 03: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Ciclo 04: Semáforo del Jirón Orellana en dirección Sur (S) – Norte (N)

Ciclo Peatonal 04: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Tabla 11. Ciclo de semáforos vehiculares 02 (S2) y peatonales

Semáforo 02 (S2)								
Ciclo 01	Tiempo (seg)	Ciclo 02	Tiempo (seg)	Ciclo 03	Tiempo (seg)	Ciclo 04	Tiempo (seg)	
	VERDE	18		VERDE	18		VERDE	18
	AMBAR	5		AMBAR	5		AMBAR	5
	ROJO	68		ROJO	68		ROJO	68
ciclo peatonal 01		ciclo peatonal 02		ciclo peatonal 03		ciclo peatonal 04		
	VERDE	23		VERDE	45		VERDE	45
	ROJO	68		ROJO	46		ROJO	46

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Esquema de ciclos de semáforo vehiculares 02 (S2) y peatonales

CICLO 01:			
C. PEATONAL 01:			
CICLO 02:			
C. PEATONAL 02:			
CICLO 3:			
C. PEATONAL 03:			
CICLO 4:			
C. PEATONAL 04:			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación.

En la Tabla 11 y en la figura 13 tenemos las mediciones de los cuatro ciclos del semáforos en la intersección del Jr. Orellana y Jr. Alfonso Ugarte, teniendo un tiempo de 18 segundo para pase de luz verde, 5 segundos de luz ámbar y 46 segundos de luz roja, los ciclos son rotativos y no varía en el tiempo dando pase preferencial a cada sentido por ciclo, lo que concierne a los semáforos de pase peatonal se tiene 02 tiempos en cada color de luz teniendo 68 y 43 segundo de luz verde y 46 y 23 segundos de luz roja, estos tiempo estas destinadas de acuerdo a la ubicación teniendo los tiempos de 68 y 23 seg en el Jr. Orellana c - 2 y Jr. Alfonso Ugarte c-5 y los tiempos de 46 y 43 según en el Jr. Orellana C-3 Jr. Alfonso Ugarte C-6.

3.6.3 Tiempo de semáforo vehiculares 03 (S3)

En la intersección del semáforo 03 (S3) en el Jirón Orellana con el Jirón Nicolás de Piérola existen dos ciclos de tiempo presentada en intervalos de tiempo rojo, ámbar y verde

Ciclo 01: Semáforo de Jirón Orellana dirección Norte (N) – Sur (S) y Sur (S) – Norte (N).

Ciclo 02: Semáforo de Jirón Nicolás de Piérola dirección Este (E) – Oeste (O) y de Oeste (O) – Este (E).

Tabla 12. Ciclo de semáforos vehiculares 03 (S3)

Semáforo 03 (S3)					
Ciclo 01		Tiempo (seg)	Ciclo 02		Tiempo (seg)
	VERDE	16		VERDE	16
	AMBAR	5		AMBAR	5
	ROJO	21		ROJO	21

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Esquema de ciclos de semáforos vehiculares 03 (S3)



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 12 y figura 14 tenemos las mediciones de los dos ciclos de los semáforos ubicados en la intersección del Jr. Orellana y Jr. Nicolás de Piérola teniendo 16 segundo en luz ver, 5 segundos en luz ámbar y 21 segundo en luz roja ambos ciclos de los semáforos son rotativos y los ciclo son los mismo

3.6.4 Tiempo de semáforo vehiculares 04 (S4)

En la intersección del semáforo 04 (S4) en el Jirón Orellana con el Jirón Manco Inca existen 4 ciclos de tiempo presentada por intervalos de tiempo en rojo verde, ámbar y rojo.

Ciclo 01: Semáforo del Jirón Orellana en dirección de Sur (S) – Norte (N)

Ciclo 02: Semáforo del Jirón Manco Inca en dirección de Este (E) – Oeste (O)

Ciclo 03: Semáforo del Jirón Manco Inca en dirección de Oeste (O) – Este (E)

Ciclo 04: Semáforo del Jirón Orellana en dirección Sur (S) – Norte (N)

Tabla 13. Ciclo de semáforos vehiculares 04 (S4)

Semáforo 04 (S4)							
Ciclo 01	Tiempo (seg)	Ciclo 02	Tiempo (seg)	Ciclo 03	Tiempo (seg)	Ciclo 04	Tiempo (seg)
VERDE	18	VERDE	18	VERDE	18	VERDE	18
AMBAR	5	AMBAR	5	AMBAR	5	AMBAR	5
ROJO	68	ROJO	68	ROJO	68	ROJO	68

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15. Esquema de ciclo de semáforos vehiculares 04 (S4)

CICLO 01:	18 Seg.	5 seg.	68 seg
CICLO 02:	68 seg	18 seg	5 seg.
CICLO 03:	68 seg	18 seg	5 seg.
CICLO 04:	68 seg	18 seg	5 seg.

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 13 y figura 15 tenemos las mediciones de los semáforos de la intersección del Jr. Orellana con el Jr. Manco Inca teniendo 68 segundo de luz roja, 5 segundos de luz ámbar y 18 segundo de luz verde, nos podemos dar cuenta que tiene cuatro ciclos, un ciclo preferencial para cada sentido pero con el mismos tiempos.

3.7 Características de los puntos críticos.

Para poder identificar los por puntos críticos en horas con mayor afluencia vehicular del jirón Orellana entre las cuadra 1 y 8 se realizó un análisis visual en lo que concierne al área de estudio teniendo como horario de estudio los siguientes rangos

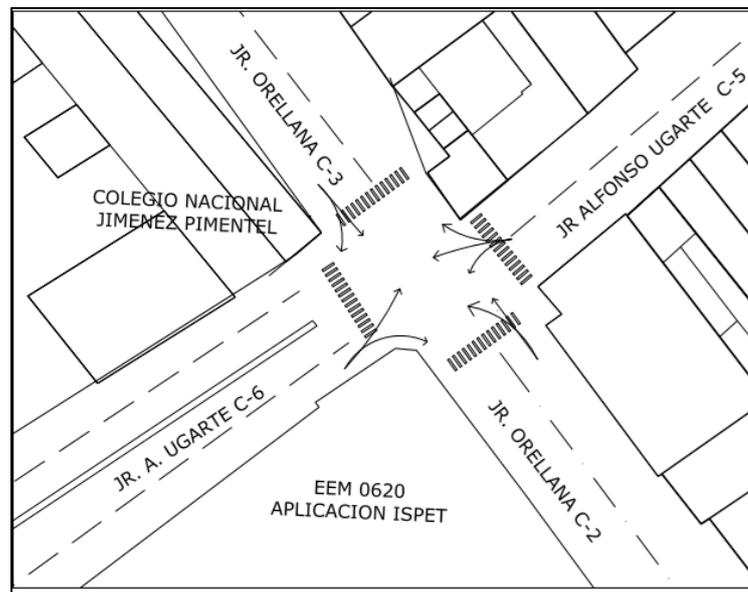
Mañana: 6:30 horas a 7:30 horas

Mediodía: 12:00 horas a 13:00 horas

Noche: 18:00 horas a 19 horas

Una vez realizado las visualizaciones a lo largo de las cuadra 1 – 8 del jirón Orellana de la ciudad de Tarapoto nos pudimos dar cuenta que en toda la área de estudio existe un congestionamiento vehicular muy variado, lo cual se pudo identificar los puntos críticos en horas pico, teniendo a la intersección del jirón Orellana con el Jirón Alfonso Ugarte una zona crítica que presenta mayo concentración de vehículos en los rangos de tiempos analizados

Figura 16. Intersección del Jirón Orellana y Jirón Alfonso Ugarte



Fuente: Elaboración propia

La intersección semaforizadas del Jr. Alfonso Ugarte y el Jr. Orellana se encuentra ubicada en la zona urbana de la ciudad de Tarapoto siendo esta una de las intersecciones con mayor congestionamiento vehicular en horas punta, geoméricamente el Jirón Orellana se compone por dos carriles en ambos sentidos movilizándose en sentidos de Sur a Norte y de Norte a Sur como también de Sur a Este y de Norte a Este y el Jirón Alfonso Ugarte se compone por una calzada mixta teniendo en la primera cuadra 5 compuesta por dos carriles en su solo sentido movilizándose de Este a Oeste como también de Este a Norte y de Este a Sur tal como se muestra en la Figura 15, la otra parte de la calzada compuesta está ubicada en la cuadra 6 del jirón Alfonso Ugarte compuesta por 4 carriles, 2 para cada sentido, movilizándose de Oeste a Este, de Este a Oeste, de Este a Norte y de Este a Sur

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, el volumen de vehículos en el jirón Orellana nos permitió conocer la situación actual en que esta se presenta y la congestión vehicular continuará si no se toma una decisión de poder mejorar la transitabilidad vehicular para su libre circulación o tomando medidas que ayuden a optimizar la calidad de transporte en la ciudad de Tarapoto, el nivel de servicio que tiene el área estudiada es de categoría E a lo que el Manual de Capacidad de Carreteras denomina como un flujo inestable con probabilidad de tener embotellamientos en Horas Pico.

Los resultados de las proyecciones a futuro nos muestra el crecimiento del parque automotor en la ciudad de Tarapoto en los futuros 10 años se incrementarán mil vehículos más a lo estimado este año, el crecimiento población va acorde con la inmigración cuyo factor beneficioso son el comercio y la educación dando movimiento económico al poder cubrir sus necesidades de transporte tanto público como privado, lo cual generará más mayor congestiónamiento vehicular en la ciudad.

La manera cómo influyen los dispositivos de control de tránsito son muy indispensable para controlar el tráfico vehicular, la relación ente semáforo y conductor se ve reflejada en los comportamientos físicos al momento de acelerar y frenar de acuerdo a los cambios de tiempo que tiene los semáforos en cada ciclo, el tiempo de espera es mayor al tiempo admisible de marcha lo cual genera en muchos de los conductores malestar ya que en horas picos el tiempo de viaje se hace más lento por lo que muchos de ellos tienden a quedarse atrapados en 2 o hasta en tres ciclos.

La propuesta integral para solucionar la congestión vehicular en el jirón Orellana busca generar un impacto positivo en sus intersecciones ya que se propone mejorar el desenvolvimiento de los vehículos dentro de ella, el conductor deberá adaptarse y acoplarse a las modificaciones dentro del ordenamiento vial, ya que todo cambio o modificación causa reacción en los mismo, la aceptación de ellos dependerá de las facilidades de poder circular con comodidad.

V. CONCLUSIONES

- 5.1 Al realizar los estudios de aforo vehicular dentro del contexto de evaluación en el Jirón Orellana podemos decir que esta cuenta con un excesivo volumen de vehículos que no logran cubrir la demanda en las horas pico, generando congestión vehicular ocasionando en muchos conductores malestar al momento de circular por dicho jirón
- 5.2 La capacidad de servicio para abarcar al flujo vehicular que tiene el jirón es mínima, por ello que los embotellamientos en horas punta ocurren diariamente, el tiempo de viaje se incrementa obteniendo una velocidad mínima de circulación, ocasionando pérdida de combustible y a su vez la acumulación de dióxido de carbono (Co₂) en zonas de congestión.
- 5.3 Los controladores de tránsito (semáforos) tienen diferentes tiempos de cambio de luz en los ciclos para cada intersección, teniendo 2 ciclos en intersecciones de flujo moderado y 4 ciclos en intersecciones de flujo crítico teniendo dentro de ella dispositivos que controlan el flujo peatonal, pero estas vienen a ser afectadas por los desplazamientos de entradas y salidas de los vehículos.
- 5.4 El diagnóstico de la zonas críticas se puede efectuar de acuerdo a la demanda que tiene los vehículos para circular por una intersección que en lo que va nuestros resultados se puede identificar como una zona crítica a la intersección conformada por los jirones Alfonso Ugarte y Orellana.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Elaborar un plan de solución integral de tránsito en el cual se pueda cubrir la demanda de vehículos del Jirón Orellana para que pueda facilitar el libre tránsito y desenvolvimiento de los vehículos dentro de ella.
- 6.2 Para que el nivel de servicio sea óptimo se debe tener en cuenta alternativas que puedan reducir la sobre concentración de vehículos, como modificando los sentidos de las vías para poder tener una mejor fluidez.
- 6.3 Se debe disminuir el tiempo de pare de luz roja en los dispositivos de control de tránsito y aumentar en tiempo en luz de pase (verde) lo cual reducirá el tiempo de viaje así como también los tiempos de los dispositivos de control peatonal debería compensar con los tiempo de dispositivos de control vehicular, estas también deben ser reguladas para dar una mejor iluminación y pueda ser notorio por el conductor y el peatón.
- 6.4 En las zonas de intersección críticas se debe de reducir los espacios muertos para que puedan ser aprovechadas por los vehículos para que estos puedan estacionarse, para dejar o recoger pasajeros, también se debe implementar un plan de mantenimiento que busque preservar las señales verticales y horizontales.

VII. PROPUESTA

En este capítulo, se plantea según los diferentes resultados obtenidos de esta investigación, la propuesta de designar a un solo sentido el flujo vehicular para reducir el congestionamiento generado por vehículos particulares y de servicio público, este proceso está basado en mejorar el plan director de tránsito de la ciudad de Tarapoto, para mitigar el riesgo de accidentabilidad en los puntos críticos y reducir el tiempo de viajes, como también la modificación de los ciclos de las intersecciones semaforizadas.

7.1 Aspectos Generales de Estudio.

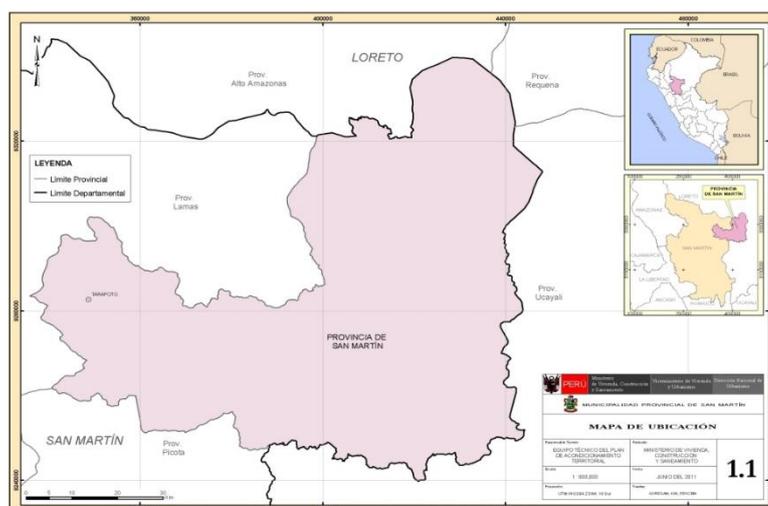
a) Ubicación del proyecto

La ubicación del espacio a ejecutar del presente proyecto tiene una longitud total de 0.88 km, localizada dentro del casco urbano de la Provincia y departamento de San Martín, empezando desde la intersección del Jirón Orellana Con el Jr. Martínez de Compañón hasta la intersección de los Jirones Manco Inca y Orellana de la ciudad de Tarapoto

Limites.

- Por el Norte: Limita con el distrito que Morales
- Por el sur: Limita con el distrito de Juan Guerra
- Por el Este: Limita con el distrito de la Banda de Shilcayo
- Por el Oeste: Limita con el sector barrio huayco.

Figura 17. Mapa político de la provincia de San Martín



Fuente: Municipalidad provincial de San Martín

e) Señales de tránsito verticales

Las señales verticales son dispositivos instalados perpendicularmente al costado o sobre el camino, y tienen como función principal regular el tránsito, advertir e informar a los conductores y a los peatones mediante letras o figuras reglamentarias.

1. Función

Las señales verticales en una vía tienen la facultad de ordenar, advertir e informar a los conductores y peatones, Su función la prevenir la existencias de peligros inminentes o fallas naturales que se presentan en la vía, re direccionar las prohibiciones y el adecuado uso de la vías, así como también brindar información necesaria para que los conductores puedan llegar a su destino sin ninguna complejidad.

2. Clasificación

Las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

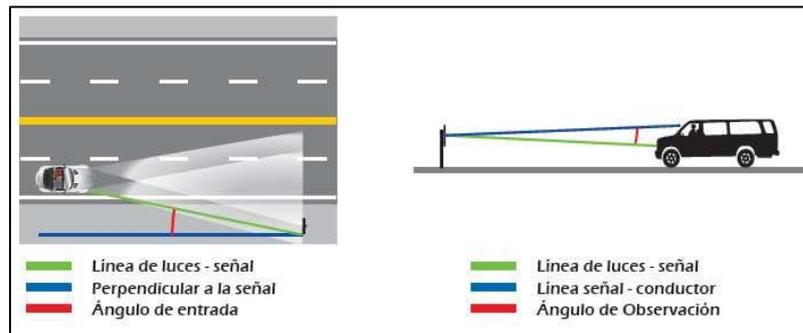
- a) **Señales reglamentarias:** la función principal que tienen estas señales es notificar a los conductores y peatones las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones que existen a lo largo de una vía.
- b) **Señales preventivas:** El principal propósito de estas señales son la de advertir a los conductores sobre la existencia de algún riesgo o peligro ocasionado o por ser de su naturaleza a lo largo de toda la vía o en escenarios adyacentes a ellas.
- c) **Señales informativas:** La función principal de esta señal es única exclusivamente de dirigir a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus lugar de destino de la manera más sencilla y proporcionar información de distancias de lugares más próximos, kilometrajes, zonas de interés turístico, velocidades máximas y mínimas, entre otros.

3. Visibilidad y retrorreflexión.

Las señales verticales deben de ser lo más legible y visibles ante cual situación climática que se presente durante el día y la noche.

La iluminación que refleja las señales verticales es fundamental ya que se debe mantener la visibilidad en toda la noche y en condiciones de poca iluminación diurna tal como como se especifica en la figura 19

Figura 19. Retroreflexión de señales horizontales



Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones

4. Ubicación.

La ubicación de las señales debe ser de una manera que los usuarios que transiten por una vía sea a pie o a altas velocidades debe asegurar su visibilidad por lo general se encuentran ubicadas al lado derecho del sentido de la vía, para ello se debe considerar lo siguiente:

- a. Ubicación longitudinal
- b. Ubicación lateral entre señal y calzada
- c. Altura

5. Altura

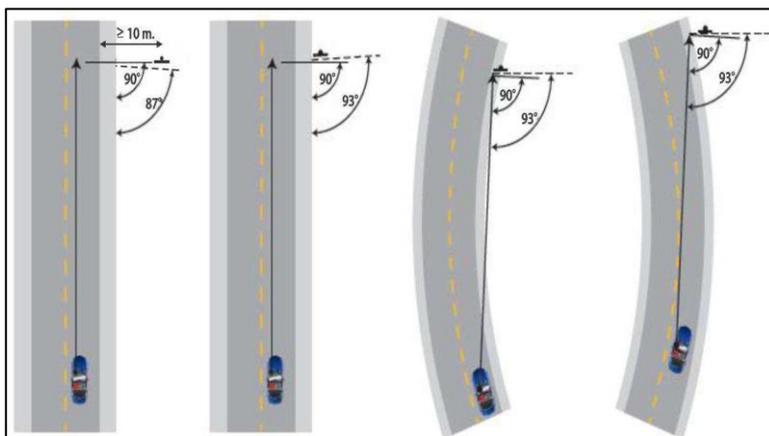
La altura de la señal debe asegurar su visibilidad desde la posición de cualquier tipo de vehículo en movimiento o estacionados.

- **Zonas urbanas:** La altura de las señales verticales teniendo en consideración desde el nivel de la plataforma hacia el borde interior o deber ser menor de 1.80 m. Las señales elevadas en zonas rurales o urbanas (pórticos o tipo bandera), serán instaladas a una altura libre mínima de 5,50 m.,

6. Orientación

Se debe orientar la señal levemente hacia afuera del lado derecho, de tal modo que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a 90° como se muestra en la siguiente figura.

Figura 20. Orientación de las señales verticales



Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones

f) Señales de tránsito Horizontales

Son señales reglamentarias de tránsito que están conformada por marcas de pinturas y dispositivos reflectivos en el pavimento como son las líneas, símbolos, letras, figuras, ojo de gato, ente otras que se adhieren en el pavimento y/o estructuras que conforman la vía y escenarios adyacentes

1. Función

Tienen la función principal de para regular o reglamentar el sentido de circulación, así como también de guiar, prevenir y dirigir a los conductores y peatones que transitan por una vía mediante señales que es encuentran en la plataforma .

2. Eliminación de las marcas existentes en el pavimento

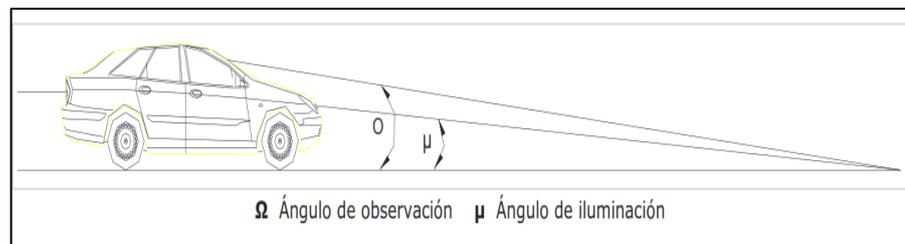
Las marca horizontales del pavimento deberán ser sustituidas y/o remplazadas debido a las modificación que genera su operatividad de la misma o por cambios físicos que se presentan por su naturaleza, estas serán eliminada en su totalidad antes de que sean colocadas por las nuevas marcas.

Por ninguna razón las marcas nuevas deben de superponerse con las marcas antiguas, ni usar otro tipo de elemento y/o pintura que recubran las marcas anteriores

3. Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento

La Retrorreflectancia de las marcas en el pavimento es una propiedad que tienen los materiales con el que han sido elaborados que al ser iluminadas por las luces de los vehículos durante la noche o en circunstancias de poca luz diurna o en climas sombríos permitan que los conductores puedan visualizar desde la comodidad de sus vehículos en un Angulo de observación e iluminación como se muestra en la siguiente figura

Figura 21. Retrorreflectancia de las marcas horizontales en el pavimento



Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones

4. Color y uso

Los colores únicos que son utilizados son el amarillo, blanco y azul

- **Amarillo:** Se utiliza en áreas que se desea resaltar una condición de que implica el uso de las vías, así como separación de los carriles que van en ambos sentidos, bordes de sardineles y bermas centrales, entre otras
- **Blanco:** Se caracteriza por su tipo de uso en las vías, siendo estas las líneas continuas que indican que la vía es en un solo sentido y las demarcaciones al borde de la calzada, también se aplican en en vías de doble sentido en la cual es representado por letras, símbolos de flecha, entre otras
- **Azul:** Es señales son complementarias ya que nos informa el usos de espacios a usos exclusivos como zonas de estacionamiento para personas discapacitadas.

7.2 Propuesta de solución integral del congestionamiento vehicular en el jirón Orellana

A continuación se propone la siguiente posible solución al tráfico vehicular

a) Modificación de la orientación de circulación vial

La modificación o cambio de sentido de circulación de las vías es una de las medidas que toman las autoridades competentes para mejorar la transitabilidad vehicular en casos de haber congestionamiento cotidianamente.

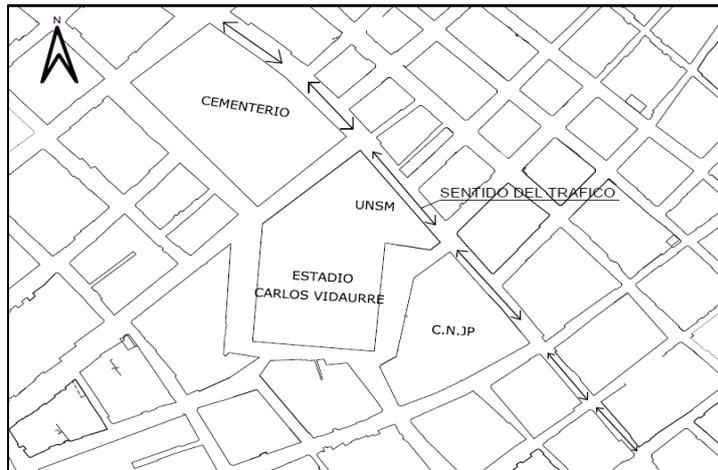
b) Antecedentes y justificación del proyecto

La municipalidad provincial de San Martín en el 2017, dispuso mediante la ordenanza municipal N°025-2017, realizar algunas modificaciones de sentido de tránsito vehicular en los diferentes sectores de la ciudad, esto con el fin de crear un plan director que implica crear el orden en el servicio de transporte de la ciudad, siendo la única autoridad competente en regular, reorganizar y mantener los sistemas de señalación, regular y fiscalizar el tránsito urbano de vehículos y peatones en las zonas urbanas, como lo establece en el artículo 81° del numeral 1.3 de la ley orgánica de municipalidades así como también el artículo 5° del texto único que ordena el reglamento nacional de tránsito indican que las municipalidades en materia de tránsito terrestre tienen la competencia de gestión y fiscalización, en el cual pueden prohibir y restringir la circulación y estacionamiento de los vehículos en las vías públicas y en zonas urbanas.

c) Aplicación de la modificación de la orientación del sentido del tráfico en el Jr. Orellana.

A continuación se comparará el tráfico actual y la propuesta de aplicación de modificación de la orientación del sentido del tráfico al jirón Orellana en toda su extensión incluyendo a la cuadra 1 del jirón Shapaja.

Figura 22. Croquis del Sentido actual del tráfico vehicular en el Jr Orellana

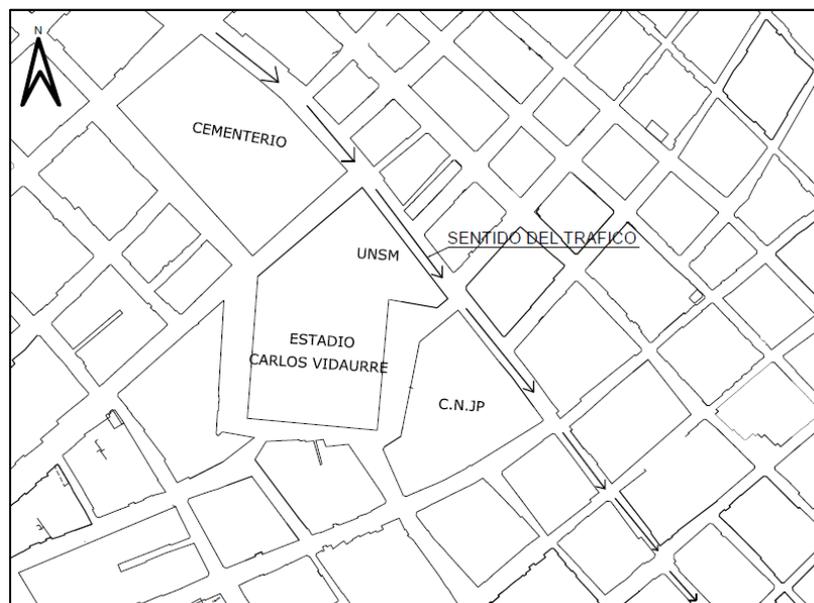


Fuente: Elaboración Propia

En actualidad el Jr. Orellana cuenta con dos carriles en sentido de circulación de Norte - Sur y de Sur - Norte a lo largo de toda su extensión, teniendo esta como referencia la carretera Fernando B. Terry, siendo una de las principales calles de la ciudad Tarapoto ya que conforma parte del anillo vial que interconecta los 03 distritos (Morales, Tarapoto y la banda de Shilcayo) el uso del suelo se vio afecta por los vehículos que transitan a lo largo del día, siendo uno de los principales causantes del congestionamiento en algunas intersecciones y en ocasiones accidentes de tránsito, convirtiéndose en un problema para los conductores al momento de circular en horas punta.

Ahora en la **figura 23** podemos ver el planteamiento para solucionar a la problemática muestra en la **figura 22**

Figura 23. Croquis de Modificación del sentido a futuro del tráfico vehicular en el Jr. Orellana



Fuente: Elaboración propia

Una de las soluciones viables el cual busca mejorar la transitabilidad vehicular en el jirón Orellana es la reducción a un sentido del tráfico vehicular a Norte – Sur sin afectar al número de carriles en los que cuenta en toda su extensión de las 08 cuadras, afectando también a la cuadra 01 del Jr. Shapaja tal como se muestra en la imagen anterior, el cambio sentido empieza desde a intersección de los jirones Orellana y Manco Inca hasta la intersección de los jirones Martínez de Compañón y Orellana, esta modificación generara grandes impactos en los conductores que diariamente transitan por ese lugar el cual tendrán que tomar sus medidas de precaución al momento de desplazarse de Norte - sur o de Sur – Norte, ya que se tomara rutas alternas de contraflujo para poder compensar los desplazamientos de Sur a Norte, así mismo se tendrán que modificar alguna de las señalizaciones verticales y horizontales como también el tiempo de los dispositivos de control de tránsito dando estas menor tiempo de circulación.

d) Modificaciones de las señalización vertical y horizontales

Cuando existe modificaciones en la orientación el tráfico estas traen consigo cambios en las señales verticales y horizontales de van de acuerdo lo que especifica en el Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del M.T.C, y ellas pueden ser lo siguiente:

1. Cambio de color de las líneas horizontales de amarillo a blanco:

Las líneas que están a lo largo del pavimento van de acuerdo al sentido el tránsito, las líneas amarillas representan a que los vehículos puedan circular en doble sentido y la línea blanca representa que la vía está a un solo sentido de circulación. La modificación del sentido de tráfico en el jirón Orellana será una de las razones por la cual se aplique el cambio de color de las líneas horizontales

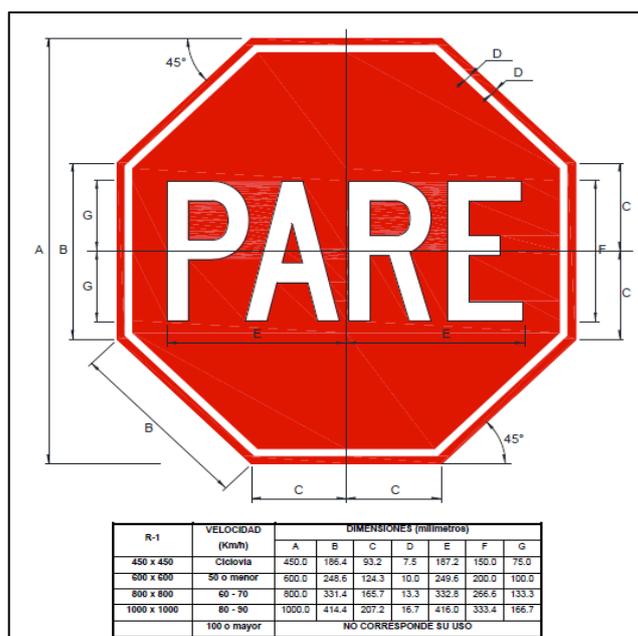
2. Modificación e Implementación de señales reguladoras o de reglamentación:

La implementación de señales reguladoras ayudara a que los conductores tomen acciones de acuerdo a lo estipulado a una intersección y al paso preferencial, entre ellas podemos tener:

- **Señal de Pare:** Es una indispensables que se encuentran principalmente a 2 m de una intersección, esta señal nos indica que el conductor debe detener el vehículo para dar pase a vía preferencial, estas serán instaladas en intersecciones no semaforizadas del jirón Orellana.

Estas señales tienen las siguientes dimensiones según el Manual de dispositivos de control de tránsito de calles y carreteras del M.T.C.

Figura 24. Dimensiones reglamentarias de Señal de Pare

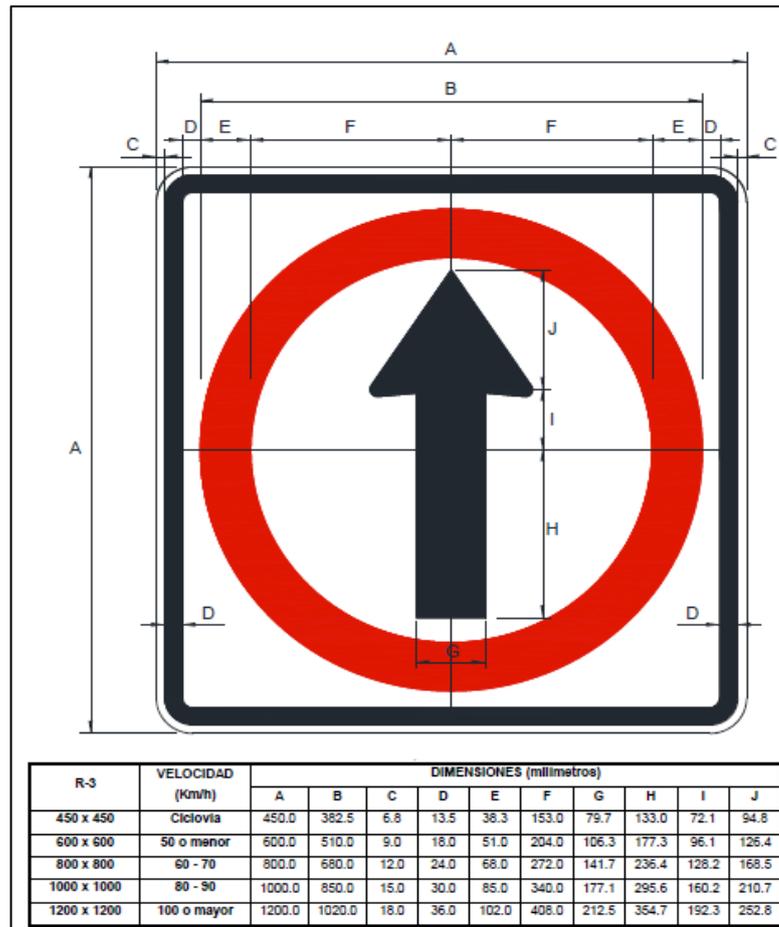


Fuente: Ministerio de Transporte y comunicaciones

- **Señal de sentido único:** Esta señal dispone de seguir un a solo dirección y sentido de acuerdo como se indica la flecha. Esta señal será colocada en las siguientes intersecciones:

- **Intersección 1:** Comprendida por los jirones Orellana y Manco Inca.
- **Intersección 2:** Comprendida por los jirones Orellana y Jiménez Pimentel.

Figura 25. Dimensiones reglamentarias de señal de dirección obligada

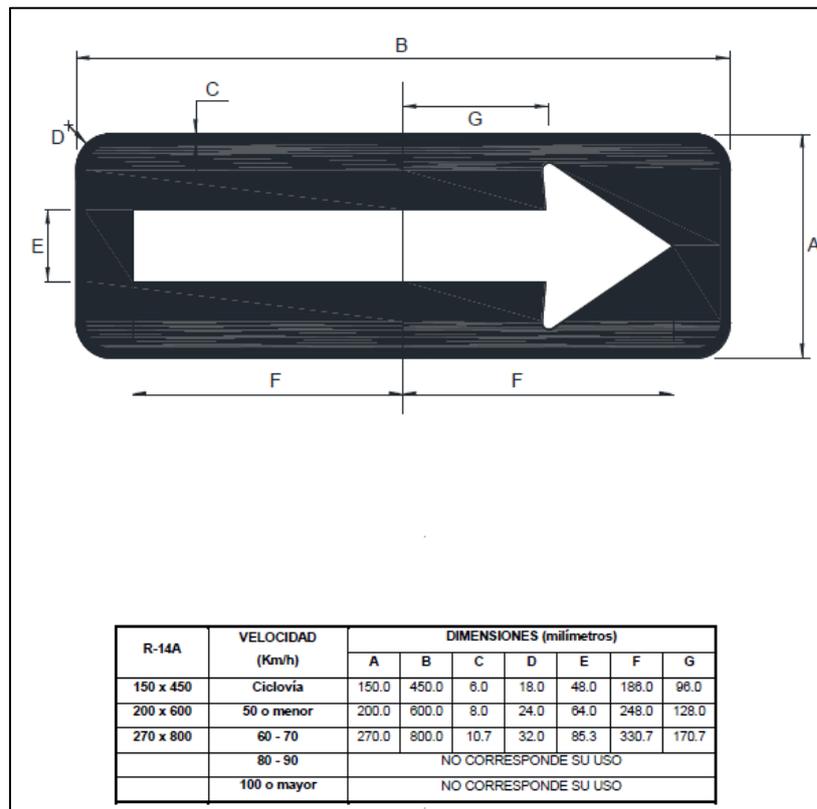


Fuente: Ministerio de Transporte y comunicaciones

- **Señal de tránsito en un sentido:** Estas señal se utiliza para indicar el sentido de tránsito de una vía.

Esta señal será ubicada en vías que interconectan perpendicularmente con el Jirón Orellana.

Figura 26. Dimensiones reglamentarias de señal de tránsito en un sentido

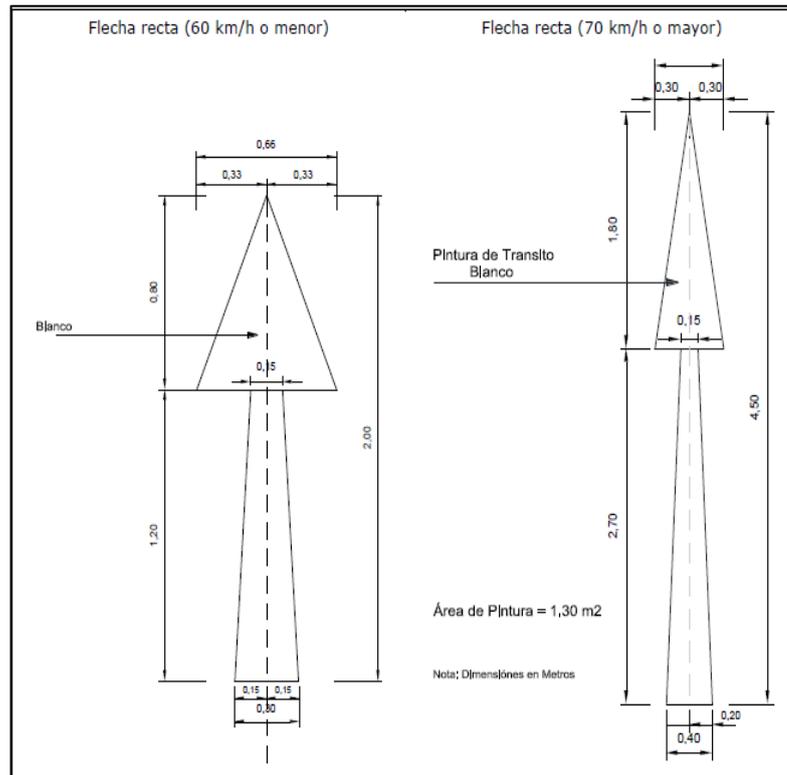


Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

- **Flecha recta con giro:** En lo que respecta a la marcas flechas, de giros o compuestos se demarcaran con símbolo y letras, estas serán colocadas al inicio y al final de cada cuadra, lo cual ayudará al conductor a seguir una dirección y sentido de la vía principal y de la adyacentes con el fin de poder realizar una buena maniobra.

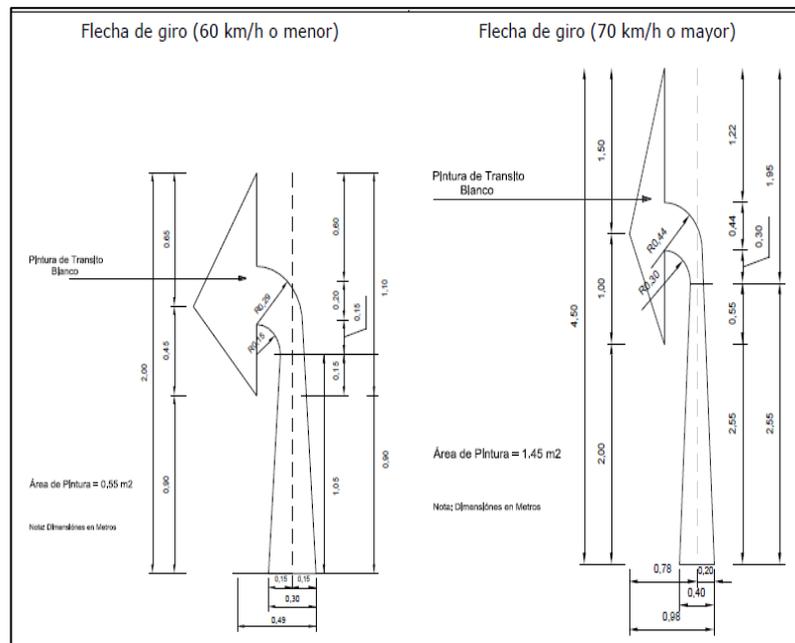
Las señales de flecha se colocarán de acuerdo al sentido de tránsito que tienen las calles que interconectan con el jirón Orellana tal como se especifica en las siguientes imágenes.

Figura 27. Dimensiones de señal de flecha recta



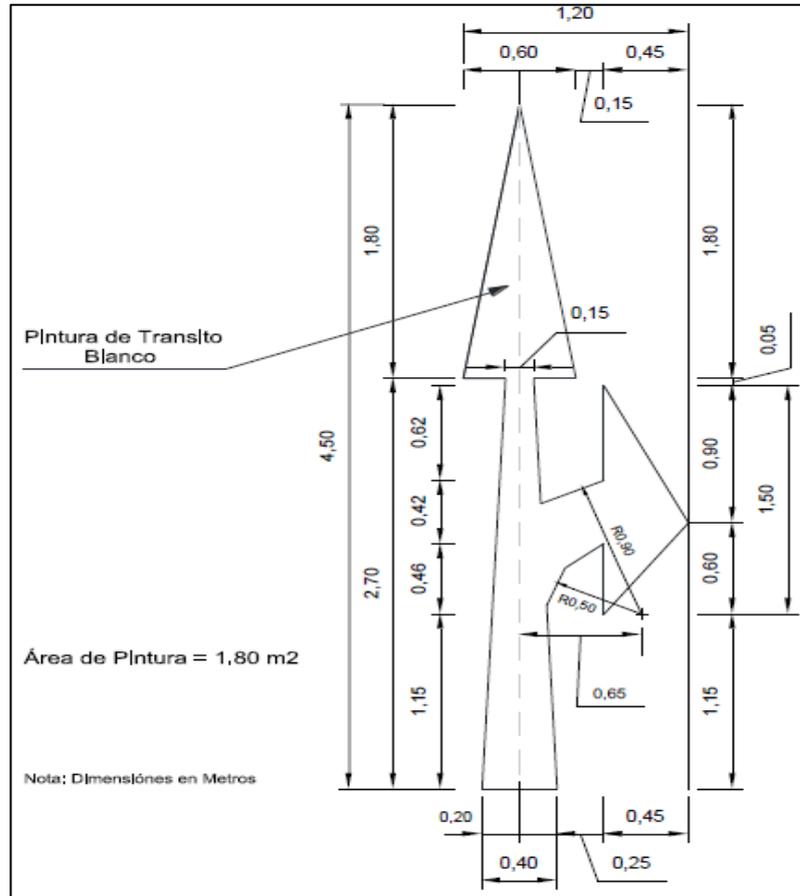
Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Figura 28. Dimensiones de señal de flecha de giro.



Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Figura 31. Dimensiones de la señal combinación de flecha recta y de giro.



Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

3. Modificación de los ciclos de tiempo de los semáforos: Los dispositivos de control de tránsito sufrirán variaciones en sus tiempos cuando se aplica la reducción a un solo sentido del tráfico en las siguientes intersecciones semaforizadas:

- **Intersección 01:** Cruce con los jirones Manco Inca con Orellana.

Tabla 14. Modificación de los ciclos del semáforo de la intersección 01

Ciclos	Tiempo (seg)	
	Actual	Propuesta
	68	22
	5	4
	18	18

Fuente: Elaboración propia

En la intersección 01 se propone reducir el tiempo de espera en un 30% para dar mejor circulación, como también para disminuir en 2 los ciclos de tiempo.

- Intersección 02: Cruce de los jirones Orellana con Alfonso Ugarte

Tabla 15. Modificación de los ciclos del semáforo en la intersección 02

Ciclos	Tiempo (seg)	
	Actual	Propuesta
 Rojo	68	23
 Ámbar	5	4
 Verde	18	19
Ciclo peatonal		
 Verde	23	23
 Rojo	68	23

Fuente: Elaboración propia

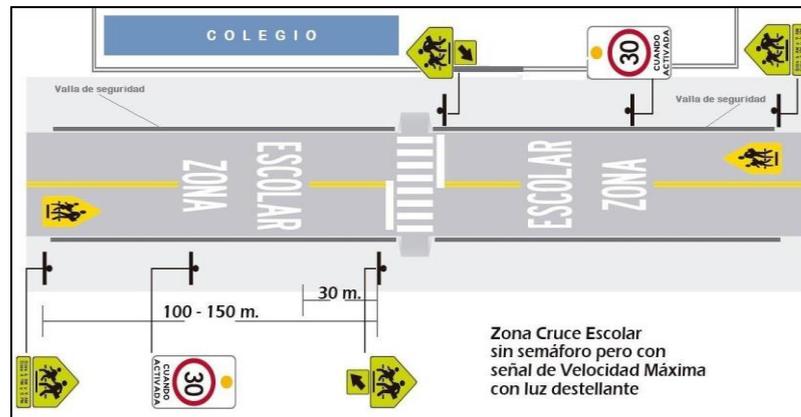
En la intersección 02 siendo esta una de los cruces más críticos en horas punta se ve modificada en los ciclos de los tiempos vehiculares como peatonales, el modificar a un solo sentido al tráfico da fluidez al tránsito en ese sector, ya que el trayecto de los vehículos es de Norte – Sur, de Oeste – Este y de Este – Oeste, y a si mismo los ciclos se reducen a 2 de 4

Las demás intersecciones semaforizadas mantendrán el mismo tiempo de ciclo ya que son cruces de tráfico controlado.

4. Señalización en zona escolar

Las señales que se encuentra en zonas escolares deben contribuir con la protección de la integridad física de los escolares en su caminar cotidiano a su centros de estudios. El Jirón Orellana no es ajeno a eso, en toda su extensión cuenta con 3 instituciones educativas, 1 complejo universitario, un instituto pedagógico, para lo cual según el manual de dispositivos de control de tránsito de calles y carreteras del M.T.C nos muestra la adecuada señalización en Figura 32.

Figura 32. Señalización en zona escolar



Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

e) Escenarios o rutas para compensar la transitabilidad vehicular del jirón Orellana de Sur – Norte

EL cambio de sentido de circulación en toda la extensión del jirón Orellana nos obliga a crear nuevas rutas alternas para compensar el sentido de circulación vehicular opuesto.

Se ha considerado la situación geográfica y los sentidos de circulación de las demás vías dando como resultado las siguientes rutas:

1) Corredor 01.

Corredor 01 deberá ser en circulación de Sur- Norte a lo largo de 2.09 Km lineales pasando en marco de los sectores entre Barrio Huayco, Barrio Comercio y centro poblado nueve de abril, el uso del suelo en dicha ruta será exclusivamente para el transporte de vehículos y peatones, el tiempo aproximado de recorrido en toda su extensión ese aproximadamente 3 minutos con 15 segundos. A continuación se presentan las calles que conforman la ruta 01

• **Calles que integran el corredor 01**

- Jr. Libertad
- Jr. Prolongación Libertad
- Jr. Alfonso Ugarte
- Jr. Los rosales

- Jr. Túpac Amaru

➤ **Calles auxiliares**

- Jr. Martínez de Compagñon
- Jr. Ramón Castilla
- Jr. Alfonso Ugarte
- Jr. Nicolás de Piérola
- Jr. Manco Inca
- Jr. Progreso
- Jr. Ramón Castilla
- Jr. 09 de Abril
- Jr. Bolognesi

En la siguiente Tabla se especificará las modificaciones de las calles que conformar el corredor 01 para poder compensar el flujo de Sur a Norte

Tabla 16. Modificaciones de las calles que conforman el corredor 01

CORREDOR 01				
CALLE	CUADRA	SECTOR	Sentido Actual	Sentido modificado
Jr. Libertad	03, 02, 01	Huayco	Norte - Sur	Sur - Norte
Jr. Prolong Libertad	01, 02	Huayco	Norte - Sur	Sur - Norte
Jr. Alfonso Ugarte	07	Huayco	Oeste - Este Este-Oeste	sin modificar
Jr. Rosales	01, 02, 03, 04, 05, 06	Huayco	Norte - Sur Sur - Norte	Cdra 1,2,3,4 sin modificar Cdra 5 y 6 de Sur a Norte
Jr. Túpac Amaru	01, 02, 03, 04, 05	09 de abril	Norte - Sur Sur - Norte	sin modificar
Jr. Martínez de Compagñon	06	Huayco	Oeste - Este	Oeste - Este
Jr. Ramón Castilla	06, 07	Huayco	Este - Oeste	C-6 sin modificar, C-7 de Oeste a Este
Jr. Alfonso Ugarte	06	Huayco	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. Nicolás de Piérola	06	Huayco	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. Sinchi Roca	01	Huayco	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar

Jr. Manco Inca	01	09 de abril	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. Progreso	01	09 de abril	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. Ramón Castilla	01	09 de abril	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. 09 de abril	01	09 de abril	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar
Jr. Francisco Bolognesi	02	10 de abril	Oeste - Este Este - Oeste	sin modificar

Fuente: Elaboración Propia

2) Corredor 02

En esta ruta al igual que el corredor 01 el sentido de circulación será de Sur a Norte, teniendo 1.20 km lineales en todas su extensión, abarcando en zona comercial y ambulatorio, el uso del suelo será exclusivo para el libre tránsito de vehículos menores de transporte público y privado, la ruta tiene un tiempo recorrido de 2 minutos y 20 segundos, A continuación se presenta las calles que conforman el corredor 02.

• Calles que integran el Corredor 02

- Jr. Juan Vargas
- Jr. Tahuantinsuyo
- Jr. Mariscal Sucre

➤ Calles Auxiliares

- Jr. Martínez de Compañón
- Jr. Alfonso Ugarte
- Jr. Andrés Avelino Cáceres
- Jr. Nicolás de Piérola
- Jr. Santa Rosa
- Jr. Comandante Chirinos
- Jr. Mariscal Sucre
- Jr. Limatambo

En la **Tabla 17** se especificará las modificaciones de las calles que conformar la ruta 02 para poder compensar el flujo de Sur a Norte.

Tabla 17. Modificaciones de las calles que conforman el corredor 02.

CORREDOR 02				
CALLE	CUADRA	SECTOR	Sentido Actual	Sentido modificado
Jr. Juan Vargas	01, 02	Comercio	Norte - Sur	Sur -Norte
Jr. Tahuantinsuyo	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08	Comercio	Norte - Sur Sur - Norte	Cuadra 1 - 3 Sur - Norte, Cuadra 4 - 8 sin modificar
Jr. Mariscal Sucre	05	Comercio	Oeste - Este Este - Oeste	Sin Modificar
Jr. Limatambo	04, 05	Comercio	Oeste - Este Este - Oeste	Sin Modificar
Jr. Mariscal Sucre	04	Comercio	Oeste - Este Este - Oeste	Sin Modificar
Jr. Comandante Chirinos	05	Comercio	Oeste - Este	Sin Modificar
Jr. Santa Rosa	05	Comercio	Oeste - Este	Sin Modificar
Jr. Nicolás de Piérola	05	Comercio	Oeste - Este Este - Oeste	Sin Modificar
Jr. Andrés Avelino Cáceres	05	Comercio	Oeste - Este Este - Oeste	Sin Modificar
Jr. Alfonso Ugarte	05	comercio	Oeste - Este	Sin Modificar
Jr. Martínez de Compañon	05	Comercio	Oeste - Este	Sin Modificar

Fuente: Elaboración Propia

f) Recomendaciones.

1. Ejercer la formalización de los vehículos que transitan en la ciudad de Tarapoto de manera informal por parte de las autoridades competentes
2. Realizar programas de capacitación para el cumplimiento del reglamento y las normas de tránsito
3. Se recomienda considerar presupuestos para mejorar las señalizaciones, asfaltado y mejoramiento de vías
4. Para la ruta 01 se recomienda el mejoramiento de infraestructura vial a las 05 cuadras del Jr. Rosales.
5. Al ser viable este proyecto se recomienda comunicar a la población con anterioridad para evitar malestar en los conductores
6. Implementar Sistemas de control de tránsito moderno
7. Implementar reductores de velocidad en zonas escolares
8. Reducir la velocidad de circulación a 30 km/h.

VIII. REFERENCIAS

- ARCE, Yerson “*Sistema web para mejorar el proceso de registro de la información vehicular en la unidad de tránsito de la municipalidad provincial de san Martín*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín. Perú.2014
- AVILES, Carolina “*Microanálisis de los desplazamientos peatonales y vehiculares en las afueras del Hospital del niño*” (Tesis pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú. 2017
- BONILLA, Héctor “*Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo*” (Tesis pregrado) Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú .2006
- CERQUERA, Ángela “*Capacidad y nivel de servicio de una infraestructura vial*” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.2007
- GOMEZ, Ronald “*Ingeniería de tráfico*” (Texto Alumno) Universidad Mayor de San Simón. Bolivia 2004
- HUAMAN, Gean “*Estudio, análisis y propuesta de solución al congestionamiento vehicular en los jirones 1° de Mayo y Salaverry hasta los Jirones Shapaja y Jiménez Pimentel de la ciudad de Tarapoto, provincia de Tarapoto, provincia y región San Martín*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín. Perú 2016
- IBARRA, Marco y PIÑA, Valverde “*Propuesta para el mejoramiento del transporte urbano para la ciudad de azogues con perspectivas hacia la seguridad vehicular, contaminación ambiental y gestión de tránsito*” (Tesis Pregrado) Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador 2011
- Manual de dispositivo de control de tránsito automotor para calles y carreteras, Ministerio de Transporte y Comunicaciones edición mayo 2016
- Municipalidad Provincial de San Martín, “*Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tarapoto (Morales, Tarapoto, Banda de Shilcayo)*”
- Highway Capacity Manual (1994) transportation research board n.r.c. Washington, d.c. Estados Unidos, 1994
- OLIVAS, Alfonso “*Propuesta de una metodología para justificar pasos peatonales a desnivel utilizando la distribución probabilística de poisson*” (Tesis de posgrado) Universidad Nuevo León, México 2001

- SOTELO, Javier “*Análisis de impactos del desarrollo de proyectos urbanos en el sistema vial y de transporte*” (tesis posgrado) Universidad Nacional de Ingeniería, Perú 2010.
- TAPIA, Juan y VEIZAGA, Romel “*Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico*” (Texto Alumno) Universidad Mayor de San Simón. Bolivia 2006
- TREJO, Fernando “*Propuesta de distribución de red vehicular basado en tecnologías inteligentes e ingeniería de tráfico urbano*” (Tesina de posgrado) Universidad Internacional, México 2016
- TORRES, Carlos “*Simulación de transporte urbano de la ciudad de Tarapoto para planificar escenarios futuros*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín. Perú 2013.

ANEXOS

ANEXO 01. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general ¿La solución integral del flujo vehicular en las cuadras 1-8 del Jirón Orellana mejorará la transitabilidad de los vehículos?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿La demanda de vehículos en el jirón Orellana ocasiona el congestionamiento vehicular?</p> <p>¿La infraestructura vial del Jirón Orellana cubre las necesidades básicas para tener una circulación satisfactoria de vehículos?</p> <p>¿La adecuada señalización en el Jirón Orellana ayudara a tener un mejor control de tránsito?</p> <p>¿Cuáles son las zonas en el cual se concentra la mayor demanda de vehículos?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar una propuesta de solución integral de tráfico vehicular que existe entre las cuadras 1 - 8 del Jirón Orellana en la ciudad de Tarapoto 2018</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el Índice medio diario tránsito en el Jirón Orellana ➤ Determinar la capacidad y el nivel servicio del Jirón Orellana. ➤ Analizar los mecanismos de control de tránsito. ➤ Identificar los puntos más críticos del Jirón Orellana en horas con mayor afluencia vehicular. 	<p>Hipótesis general</p> <p>Con la elaboración de una solución integral del flujo vehicular se mejorara la transitabilidad en las cuadras 1-8 del Jirón Orellana en las horas de máxima demanda</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>La demanda de vehículos motorizados es uno de los principales causantes del congestionamiento vehicular</p> <p>Para poder tener una mejor circulación de vehículos es indispensable que la vía pueda cubrir con la demanda del tráfico.</p> <p>Los dispositivos de control de tránsito son herramientas principales para el ordenar la fluidez de los vehículos que transitan por el Jr. Orellana</p> <p>Las intersecciones críticas en el tráfico vehicular son fruto alta demanda de concordancia, como</p>	<p>Técnica</p> <p>Aforo de vehículo</p> <p>Instrumentos</p> <p>Formato de Conteo de Vehículos</p>

		también la cercanía de centros educativos y recreativos como también entidades publicas	
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones	
<p>El diseño de investigación a elaborar es no experimental, debido a que se evaluara el comportamiento del vehículo de un determinado tiempo en un lugar .</p> <p style="text-align: center;">$V_1 \rightarrow \text{-----} O \text{-----} \rightarrow V_2$</p> <p>$V_1$= Variable Independiente</p> <p>V_2=Variable Dependiente</p> <p>O= Observación</p>	<p>Población</p> <p>Población (N): 143 431 habitantes</p> <p>Muestra</p> <p>Utilizando la formula nuestra muestra es: 96 habitantes</p>	Variables	Dimensiones
		Flujo vehicular	Transito

ANEXO 02. Instrumentos de recolección de datos – Formato de conteo de vehículos

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA - TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: lunes 16 -04 -2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS MENORES			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
6 pm - 7 pm	06:30:00	06:45:00		124	156	5	5	2	3	6		301	1141
	06:45:00	07:00:00		133	145	3	2			2		285	
	07:00:00	07:15:00	1	167	111	1	1	1	2	5	3	292	
	07:15:00	07:30:00		109	143	4	5			1	1	263	
12 m - 1 pm	12:00:00	12:15:00		301	264	5	14			3		587	2671
	12:15:00	12:30:00		326	308	6	13	3		2	2	660	
	12:30:00	12:45:00		366	342	8	17	2	1	1	1	738	
	12:45:00	13:00:00		324	334	9	16	1		2		686	
6 pm - 7 pm	18:00:00	18:15:00		132	86	12	10		2	3		245	1232
	18:15:00	18:30:00		145	156	21	6	3		4	1	336	
	18:30:00	18:45:00		178	124	13	8	2	1	6		332	
	18:45:00	19:00:00		165	131	9	10	1		2	1	319	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS			1	2470	2300	96	107	15	9	37	9		
TOTAL											5044	5044	

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-2 - TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: MARTES 17-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS MENORES			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		136	154	6	7		3	4		310	1151
	06:45:00	07:00:00		123	155	4	5		1	5		293	
	07:00:00	07:15:00		157	122	2	2	2	2	3	2	292	
	07:15:00	07:30:00		112	132	5	5			2		256	
2	12:00:00	12:15:00		316	276	10	6		1	4		613	2703
	12:15:00	12:30:00		256	316	13	17	3		3	2	610	
	12:30:00	12:45:00		344	322	8	5	2	1	4	1	687	
	12:45:00	13:00:00		367	398	9	15	1		3		793	
3	18:00:00	18:15:00		122	112	12	18			2		266	1259
	18:15:00	18:30:00		165	132	21	8	3	2	1	1	333	
	18:30:00	18:45:00		156	134	13	3			1		307	
	18:45:00	19:00:00		171	155	9	11	1		5	1	353	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS			0	2425	2408	112	102	12	10	37	7		
TOTAL													5113

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-3- TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: MIERCOLES 18-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS MENORES			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		90	115	5	7		1	3		221	1111
	06:45:00	07:00:00		111	134	5	1		0	2		253	
	07:00:00	07:15:00		147	142	10	13	1	2	4		319	
	07:15:00	07:30:00		143	156	5	5	3	2	3	1	318	
2	12:00:00	12:15:00		332	296	14	11		3	2	1	659	2766
	12:15:00	12:30:00		287	312	7	7	3		4		620	
	12:30:00	12:45:00		356	356	15	13	2	1	5	2	750	
	12:45:00	13:00:00		376	343	6	7	1		2	2	737	
3	18:00:00	18:15:00		176	209	5	14		1	3		408	1663
	18:15:00	18:30:00		148	243	11	7	3		0		412	
	18:30:00	18:45:00		187	221	7	4			4		423	
	18:45:00	19:00:00		210	198	5	2	1	1	1	2	420	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS				2563	2725	95	91	14	11	33	8		
TOTAL												5540	

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-1 - TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: JUEVES 19-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS MENORES			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		87	95	3	0		2	2		189	1016
	06:45:00	07:00:00		123	85	2	2		2	3	1	218	
	07:00:00	07:15:00		121	143	0	1	2	3	3		273	
	07:15:00	07:30:00		153	175	3	2			2	1	336	
2	12:00:00	12:15:00		292	301	6	13				1	613	2680
	12:15:00	12:30:00		310	321	8	6	2	2	2		651	
	12:30:00	12:45:00		334	321	10	10			1		676	
	12:45:00	13:00:00		365	355	3	11	3		1	2	740	
3	18:00:00	18:15:00		187	222	8	8	1		2		428	1661
	18:15:00	18:30:00		145	267	5	6	2	4	4	1	434	
	18:30:00	18:45:00		211	197	2	10	2		2	2	426	
	18:45:00	19:00:00		198	165	3	2		3	2		373	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS				2526	2647	53	71	12	16	24	8		
TOTAL												5357	

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-3- TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: VIERNES - 20-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS LIVIANOS			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		132	133	3	3	2	1	1		275	1137
	06:45:00	07:00:00		134	122	2	8	2		2	2	272	
	07:00:00	07:15:00		127	156	2	5	1	1	3	1	296	
	07:15:00	07:30:00		146	139	1	3		3	2		294	
2	12:00:00	12:15:00		276	256	4	10	2				548	2526
	12:15:00	12:30:00		298	331	2	5	1	1	2		640	
	12:30:00	12:45:00		315	345	6	7	2	1	3	1	680	
	12:45:00	13:00:00		321	321	4	8	1		1	2	658	
3	18:00:00	18:15:00		165	231	3	9		1			409	1613
	18:15:00	18:30:00		186	245	6	10			3		450	
	18:30:00	18:45:00		154	210	2	6	2		1	2	377	
	18:45:00	19:00:00		201	165	1	3	1	2	3	1	377	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS				2455	2654	36	77	14	10	21	9		
TOTAL												5276	

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-3 - TARAPOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: SABADO - 21-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS LIVIANOS			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		88	105		5	3	3	1		205	946
	06:45:00	07:00:00		112	121	4	2	2	2			243	
	07:00:00	07:15:00		108	131		4	2	2	2	2	251	
	07:15:00	07:30:00		121	119	2	2	1		1	1	247	
2	12:00:00	12:15:00		156	198	3	6	1				364	1443
	12:15:00	12:30:00		129	230	3	11	2				375	
	12:30:00	12:45:00		134	214	2	9	3	2			364	
	12:45:00	13:00:00		145	186	2	6			1		340	
3	18:00:00	18:15:00		106	134	3	7		1			251	1143
	18:15:00	18:30:00		123	167	1	5	2	1			299	
	18:30:00	18:45:00		145	117	1	8			2	1	274	
	18:45:00	19:00:00		132	174	8	2	1		2		319	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS			0	1499	1896	29	67	17	11	9	4		
TOTAL												3532	

FORMATO DE CONTEO DE VEHÍCULOS

UBICACIÓN: JR ORELLANA C-3- TARAPOTO - SAN MARTIN -SAN MARTIN

TRAMO:

Fecha: DOMINGO - 22-04-2018

HORAS	PERIODO		VEHÍCULOS LIVIANOS			AUTOS	CAMIONETAS			COMBI	BUS	SUB TOTAL	TOTAL
	INICIO	FIN	BICICLETAS	MOTOS	MOTOKAR		PICK UP	PANEL	RURAL		2 EJES		
1	06:30:00	06:45:00		76	94	1	6		1			178	855
	06:45:00	07:00:00		108	111	2	3	2	2			228	
	07:00:00	07:15:00		111	108	1	5	1		3		229	
	07:15:00	07:30:00		105	104	5	3		1	1	1	220	
2	12:00:00	12:15:00		103	123	16	15					257	1067
	12:15:00	12:30:00		121	116	10	10	2		2		261	
	12:30:00	12:45:00		114	141	9	13	1	2	1	2	283	
	12:45:00	13:00:00		108	132	13	12				1	266	
3	18:00:00	18:15:00		98	108	12	13	1	1			233	1048
	18:15:00	18:30:00		114	111	18	7	2	1	2		255	
	18:30:00	18:45:00		109	120	14	18		5	2	1	269	
	18:45:00	19:00:00		141	122	9	14	1		2	2	291	
AFORO SEGÚN VEHÍCULOS			0	1308	1390	110	119	10	13	13	7		
TOTAL												2970	

ANEXO 03. Tablas de cálculo de nivel de servicio

Relación volumen capacidad

Nivel de Servicio (NS)	Terreno plano						Terreno Ondulado						Terreno Montañoso					
	Restricción de paso, %						Restricción de paso, %						Restricción de paso, %					
	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
A	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.09	0.07	0.04	0.02	0.01
B	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13	0.25	0.20	0.16	0.13	0.12	0.10
C	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.39	0.33	0.28	0.23	0.20	0.16
D	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43	0.58	0.50	0.45	0.40	0.37	0.33
E	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78

Fuente: HCM. 1994, tabla 8.1, página 283 version español

Separación Direccional	
(%)	Factor
50/50	1
60/40	0.94
70/30	0.89
80/20	0.83
90/10	0.75
100/0	0.71

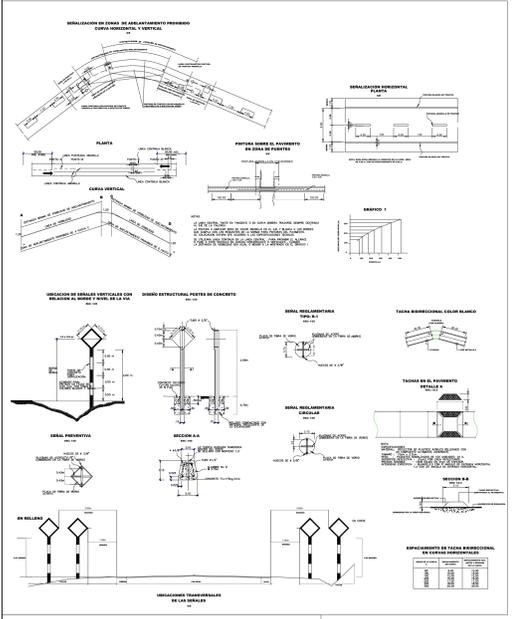
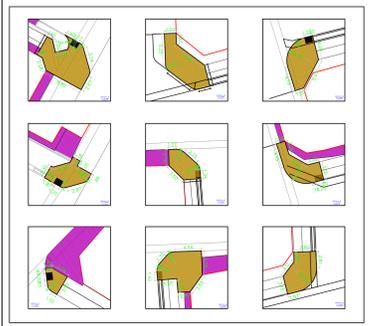
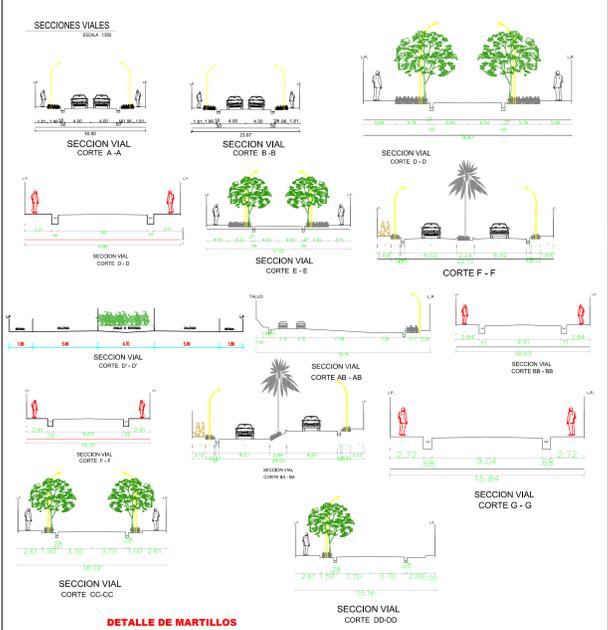
(Cuadro 2.6, Sección 2.19 SIECA)

Factor ajuste por efecto combinado de ancho carril y hombro

Hombro (m)	Carril de 3.65m		Carril de 3.35m		Carril de 3.05m		Carril de 2.75m	
	NS A-D	NS E						
1.8	1	1	0.93	0.94	0.83	0.87	0.7	0.76
1.2	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
0.6	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.7
0	0.7	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

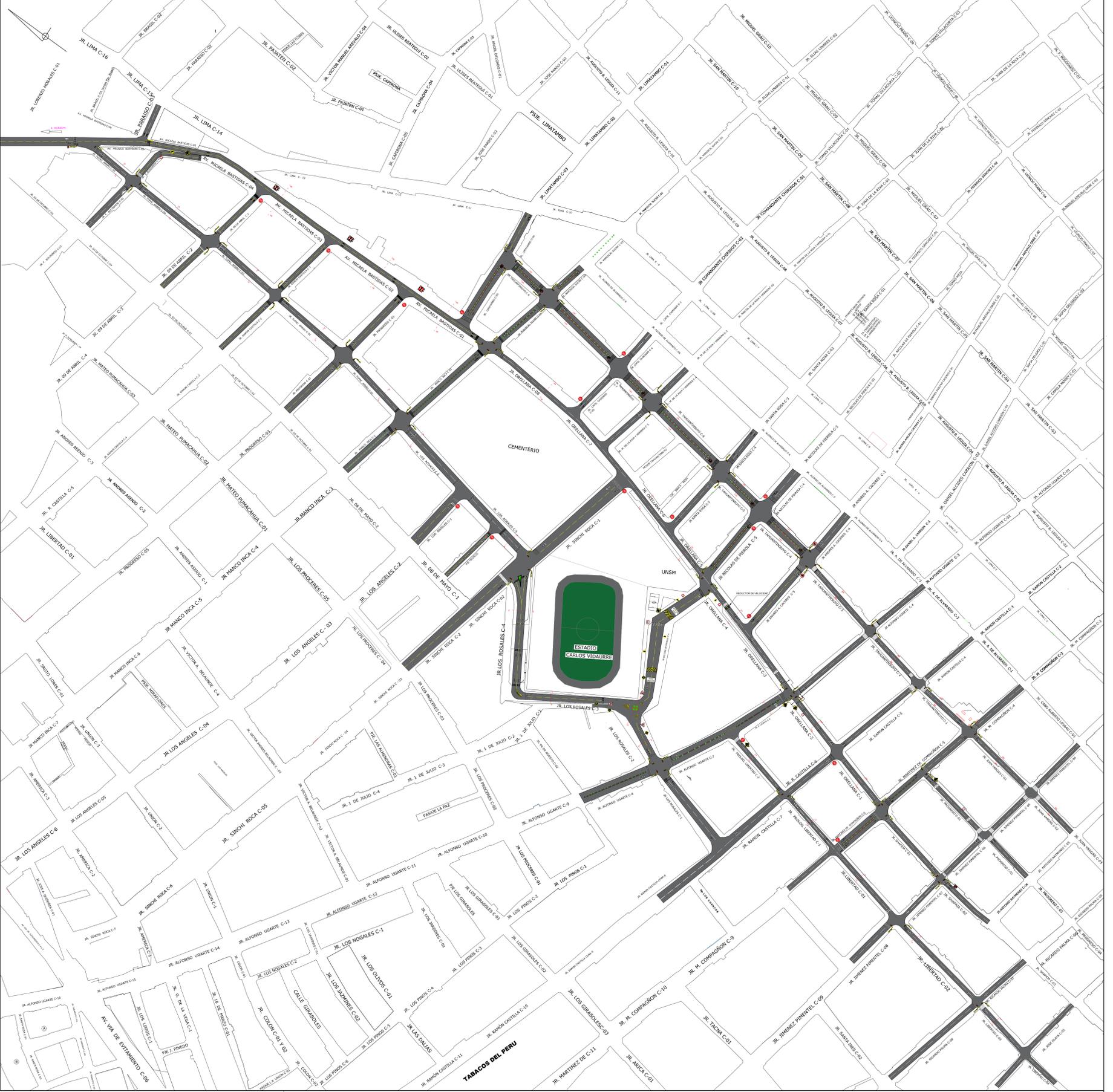
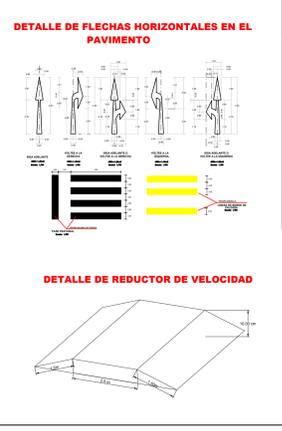
Tabla 8.5, HCM. Pag, 289. Versión español

PLANOS



LEYENDA

SEÑALES VERTICALES RETROREFLECTIVAS		SEÑALES HORIZONTALES PINTURA REFLECTIVA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	VELOCIDAD MAXIMA 30 KM x HORA		UN SOLO SENTIDO DE TRAFICO SOBRE SENTIDO DE TRAFICO
	NO GIRAR A LA DERECHA		FECHA RECTA Y GIRO IZQUIERDA
	NO GIRAR EN U		FECHA RECTA Y GIRO DERECHA
	NO IR EN LINEA RECTA		FECHA RECTA Y GIRO DERECHA E IZQUIERDA
	ESTACIONAMIENTO		GIRO SOLO A LA IZQUIERDA
	CEDE EL PASO		GIRO SOLO A LA DERECHA
	NO ADELANTEAR		GIRO SOLO A LA DERECHA E IZQUIERDA
	PARE		FECHA RECTA
	ESCALA ESCOLAR	ELECTRONICAS	
	CURVA A LA IZQUIERDA		SEMAFORO PARA VEHICULOS
	REDUCTOR DE VELOCIDAD		SEMAFORO PARA PEATONES
	OVIALO O ROTONDA		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FILIAL TARAMOTO FACULTAD DE INGENIERIA	PROYECTO: PROPUESTA DE SOLUCION INTEGRAL DEL FLUJO VEHICULAR ENTRE LAS CUADRAS 1-8 - DEL ARCH ORELLANA - TARAMOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN - 2018	LAMINA No: S-01
	UBICACION: JR. ORELLANA COR 1-8 - TARAMOTO - SAN MARTIN - SAN MARTIN	ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL
PLANO: SEÑALIZACION DE TRANSITO	ESCRIBIÓ: 1/100	FECHA: JULIO 2018
DISEÑO: RONALDO TORREJON PINEDO		

Informe de evaluación del instrumento de recolección de datos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: FLORES FLORES JUAN JOSE SEGUNDO
 Institución donde labora : INDEPENDIENTE
 Especialidad : CONSULTORIA SUPERVISION OBRAS VIALES
 Instrumento de evaluación : FORMATO CONTEO VEHICULOS
 Autor (s) del instrumento (s): MINISTERIO TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
ADAPTADO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Solución integral del flujo vehicular en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Solución integral del flujo vehicular .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Solución integral del flujo vehicular de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Solución integral del flujo vehicular .					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Solución integral del flujo vehicular .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

SE CONSIDERA ACEPTABLE LA EVALUACION DE LOS INSTRUMENTOS

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 16 de Julio de 2018

JUAN JOSE SEGUNDO FLORES FLORES
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 6177
 Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: PINEDO DELGADO ANDRES
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TARAPOTO
 Especialidad : INGENIERO CIVIL
 Instrumento de evaluación : FORMATO DE CONTEO DE VEHICULOS
 Autor (s) del instrumento (s): MTC - ADAPTACION

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Solución integral del flujo vehicular en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Solución integral del flujo vehicular .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Solución integral del flujo vehicular de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Solución integral del flujo vehicular .					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Solución integral del flujo vehicular					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

SE VERIFICA EL INSTRUMENTO Y SE RECOMIENDA SU APLICACION

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, 16 de Julio de 2018


 Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
 Ing. Civil N° 123022

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Jamira Isabel Kino Saravia
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Investigación Científica
 Instrumento de evaluación : Formato de centros de vehículos
 Autor (s) del instrumento (s): HTC adaptación

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: solución integral del flujo vehicular en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: solución integral del flujo vehicular .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: abastecimiento del sistema de agua potable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: solución integral del flujo vehicular .					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable solución integral del flujo vehicular .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						47

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Se considera aceptable y se recomienda su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, ___ de _____ del 2018


 Sello personal y firma
 Mg. Jamira Isabel Kino Saravia
 LEGIATURA
 2316801756

Acta de aprobación de originalidad de tesis

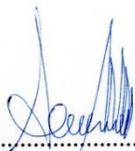
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, MG. TANIA ARÉVALO LAZO, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Tarapoto revisora de la tesis titulada:

“SOLUCIÓN INTEGRAL DEL FLUJO VEHICULAR ENTRE LAS CUADRAS 1-8 DEL JR. ORELLANA – TARAPOTO – SAN MARTIN, 2018”, del estudiante RONALDO TORREJÓN PINEDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto 15 de octubre del 2019



Mg. Tania Arévalo Lazo

DNI: 44086934.



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Evaluación de porcentaje de similitud turnitin

es&o=1189960554&u=1090235249&ro=103&s=1

TESIS TPR1

21 de 23

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
"Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1 – 8 del jirón Orellana -Tarpoto -
San Martín, 2018"
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL
AUTOR:
Ronaldo, Torrejón Pinedo

Resumen de coincidencias
17 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
2	www.ici.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	www.multihethpg.c... Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	www.academia.edu Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	1 %
7	issuu.com Fuente de Internet	1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
9	repositorio.continental... Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo **Ronaldo Torrejón Pinedo**, identificado con DNI N° **73476285**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Solución Integral del flujo vehicular entre las cuadras 1-8 del jirón Orellana - Tarapoto - San Martín - San Martín, 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ronaldo Torrejón Pinedo

FIRMA

DNI: 73476285

FECHA: Tarapoto 18 de Julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

**CONSTE POR EL PRESENTE VISTO BUENO QUE OTORGA LA COORDINADORA
DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL:**

Mg. Tania Arévalo Lazo

A LA VERSION FINAL DEL TRABAJO QUE PRESENTA:

Ronaldo Torrejón Pinedo

INFORME TITULADO:

“Solución integral del flujo vehicular entre las cuadras 1 – 8 del jirón Orellana -
Tarapoto - San Martín, 2018”

PARA OBTENER EL GRADO O TITULO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO LA FECHA: 18 de Julio del 2018

NOTA EN MENSION: 14

