

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Aplicación del ciclo de Deming para la optimización vial del  
centro de la ciudad de Juliaca, 2021**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Betsy Verónica Vara Mamani

**Asesor:**

Mg. Gerardo William Pari Quispe

**Juliaca, julio de 2023**

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

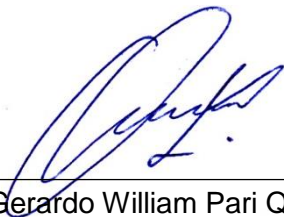
Yo Gerardo William Pari Quispe, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

### DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA LA OPTIMIZACIÓN VIAL DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2021**” de la Bachiller **Betsy Verónica Vara Mamani** tiene un índice de similitud de 19% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del o los autores, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 27 días del mes de julio del año 2023.



---

Mg. Gerardo William Pari Quispe

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 24 día(s) del mes de julio del año 2023 siendo las 9:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del

(de la) presidente(a):

Ing. Xerson Duberly Pari Luisi, el (la) secretario(a): Ing. Rina Luzmeri Yampara Eicona y los demás miembros: Ing. Moises Araca Chile y el (la) asesor(a) Mg. Gerardo William Pari Quispe

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Aplicación del ciclo de Deming para la optimización vial del centro de la ciudad de Juliaca, 2021

del(los) bachiller(es): a) Betty Verónica Vara Mamani  
 b) .....  
 c) .....

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Betty Verónica Vara Mamani

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Bueno</u>	<u>Muy bueno</u>

Bachiller (b): .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
 Presidente/a

[Firma]  
 Secretario/a

[Firma]  
 Asesor/a

[Firma]  
 Miembro

\_\_\_\_\_  
 Miembro

[Firma]  
 Bachiller (a)

\_\_\_\_\_  
 Bachiller (b)

\_\_\_\_\_  
 Bachiller (c)

## **DEDICATORIA**

A mis padres José y Rosa y hermana Nérida, con todo el amor del mundo, porque me permitieron soñar y creer en mi misma, brindándome refugio y fortaleza en sus palabras, siempre me dieron ejemplos de perseverancia y constancia, poniéndole el corazón y el alma a todo lo que empiezan.

A todo el que desee aprender y leer este trabajo de investigación, que fue hecho con todo el corazón y esfuerzo posible, a todo aquel que luche por sus sueños y se esfuerce por lograrlos.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a mi padre celestial por brindarme la fortaleza, sabiduría, inteligencia y fe, volviéndose mi principal norte en mi diario vivir y formación profesional.

A mi papito José por nunca limitarme, me permitió soñar y luchar día a día por lograr mis metas. A mi mamita Rosita por siempre acompañarme desde el día que nací, nunca me dejo sola y me cuido con sus sabias palabras.

A mi hermana Nélide, que siempre me escucho y ahí estaba cuando ya no tenía fuerzas y me decía tu puedes, ya falta poco, volviéndose mi mejor guía, mi principal modelo a seguir.

A algo tan pequeño pero importante en mi vida, mi hermanito Daniel, el me enseñó que todo se puede si le pones esa energía ilimitada que la vida te da.

A mi asesor el Mg. Gerardo William Pari Quispe, el me guio en el proceso y finalización de esta investigación, sus sabias enseñanzas me sirvieron en el transcurso de este estudio.

A todos los ingenieros que se involucraron en el proceso de esta investigación, les estaré eternamente agradecida.

A mi casa de estudios Universidad Peruana Unión por albergarme en su hermoso campus, permitirme aprender en sus aulas.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. MARCO NORMATIVO Y CONCEPTUAL .....	14
3. METODOLOGÍA .....	15
4. RESULTADOS .....	17
PASO 1: Seleccionar el problema.....	38
PASO 2: Clarificar y subdividir el problema seleccionado .....	39
PASO 3: Analizar las causas en su raíz.....	40
PASO 4 Y PASO 5: Establecer niveles exigidos y definir las soluciones.....	41
PASO 6: Implantar y verificar las soluciones.....	41
PASO 7: Acciones de garantía .....	49
5. DISCUSIÓN.....	53
6. CONCLUSIONES .....	59
7. RECOMENDACIONES .....	61
8. REFERENCIAS .....	62
9. ANEXOS.....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°1.....	17
Tabla 02 Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°2.....	18
Tabla 03 Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°3.....	19
Tabla 04 Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°4.....	20
Tabla 05 Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°5.....	21
Tabla 06 VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°1 .....	24
Tabla 07 FHMD de la IC N°1 .....	24
Tabla 08 VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°2 .....	25
Tabla 09 FHMD de la IC N°2 .....	25
Tabla 10 VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°3 .....	26
Tabla 11 FHMD de la IC N°3 .....	26
Tabla 12 VTHP o VHMD de la intersección controlada N°4 .....	27
Tabla 13 FHMD de la IC N°4 .....	27
Tabla 14 VTHP de la intersección controlada N°5.....	28
Tabla 15 FHMD de la IC N° 5 .....	28
Tabla 16 Niveles del servicio vial de la IC N°1 .....	29
Tabla 17 Niveles del servicio vial de la IC N°2 .....	30
Tabla 18 Niveles del servicio vial de la IC N°3 .....	31
Tabla 19 Niveles del servicio vial de la IC N°4 .....	32
Tabla 20 Niveles del servicio vial de la IC N°5 .....	32
Tabla 21 Medición del sonido en la intersección controlada N°1.....	34
Tabla 22 Medición del sonido en la intersección controlada N°2.....	34
Tabla 23 Medición del sonido en la intersección controlada N°3.....	35
Tabla 24 Medición del sonido en la intersección controlada N°4.....	35
Tabla 25 Medición del sonido en la intersección controlada N°5.....	35
Tabla 26 Medición del aire en la intersección controlada N°1 .....	36
Tabla 27 Medición del aire en la intersección controlada N°2 .....	36
Tabla 28 Medición del aire en la intersección controlada N°3 .....	37
Tabla 29 Medición del aire en la intersección controlada N°4 .....	37
Tabla 30 Medición del aire en la intersección controlada N°3 .....	38
Tabla 32 Niveles de servicio de la IC N°1 .....	42
Tabla 33 Niveles de servicio de la IC N°2 .....	43
Tabla 34 Niveles de servicio de la IC N°3 .....	44
Tabla 35 Niveles de servicio de la IC N°4 .....	45

Tabla 36 Niveles de servicio de la IC N°5 .....	46
Tabla 37 Distribución del tiempo semafórico en las 5 intersecciones de estudio, tiempos reales y tiempos hallados con el método aplicando el ciclo de Deming .....	47
Tabla 38 Plan de acciones N°1 .....	48
Tabla 39 Plan de acciones N°2 .....	48
Tabla 40 Rango de coeficiente de correlación .....	53
Tabla 41 Coeficiente de correlación del nivel de servicio vial con la intervención del ciclo de PHVA.....	55
Tabla 42 Coeficiente de correlación del tiempo semafórico .....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Los 7 pasos del ciclo de Deming.....	14
Figura 2 Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°1 .....	29
Figura 3 Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°2 .....	30
Figura 4 Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°3 .....	30
Figura 5 Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°4 .....	31
Figura 6 Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°5 .....	32
Figura 8 Paso 2 - Causas potenciales (Congestión Vehicular) / (Diagrama de Ishikawa)	40
Figura 9 Características del tráfico usando la propuesta N°1 en la IC N°1 .....	42
Figura 10 Características del tráfico usando la propuesta N°1 en la IC N°2 .....	43
Figura 11 Características del tráfico usando la propuesta N°1 en la IC N°3 .....	44
Figura 12 Características del tráfico usando la propuesta N°1 en la IC N°3 .....	45
Figura 13 Características del tráfico usando la propuesta N°1 en la IC N°4 .....	46
Figura 14 Comparación porcentual de la calidad de servicio vial actual vs aplicación del ciclo PHVA o Deming.....	50
Figura 15 Comparación porcentual del congestionamiento vehicular.....	51
Figura 16 Nivel de servicio con la intervención del ciclo de PHVA. ....	55
Figura 17 Nivel de servicio sin la intervención del ciclo de PHVA. ....	56
Figura 18 Periodo semafórico con la intervención del ciclo PHVA o Deming .....	58
Figura 19 Periodo semafórico sin la intervención del ciclo PHVA o Deming .....	58
Figura 20 Periodo Instrumento de recolección de datos del tránsito vehicular. ....	63

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Instrumento de recolección de datos .....	63
Anexo B: Evidencia de sumisión de la tesis y Carta de Aceptación para Publicación en revista de prestigio.....	65
Anexo C: Copia de Resolución de inscripción del perfil del proyecto de tesis en formato artículo aprobado por el consejo de facultad de Ingeniería y Arquitectura . ....	655
Anexo D: Copia de Resolución de ampliación de 3 meses más con un total de 18 meses para el proceso de tesis en formato artículo aprobado por el consejo de facultad de Ingeniería y Arquitectura.....	656

# Aplicación del ciclo de Deming para la optimización vial del centro de la ciudad de Juliaca, 2021

Vara Mamani Betsy Verónica <sup>1\*</sup> Gerardo William Pari Quispe<sup>2†</sup>

<sup>a</sup>EP. Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión

---

## RESUMEN

El dominio del embotellamiento vehicular supone una visión estratégica y creativa para el desarrollo de un centro urbano. Esta investigación tiene como designio aplicar el ciclo de Deming, para la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román, Jirón y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021. La investigación es aplicativa, constituyendo como población la ciudad de Juliaca y como muestra de estudio se eligió 1 intersección controlada del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque, 3 intersecciones controladas del Jirón San Román (Jirón Sandia, Jirón Cusco y Jirón Bolívar) y 1 intersección controlada del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui del centro de la ciudad, utilizando como instrumento de recolección de datos la ficha de aforo vehicular. Los resultados obtenidos denotan una mejora de la calidad del servicio vial de las 5 intersecciones controladas mediante la propuestas de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado, 3 de las intersecciones controladas mejoró su calidad del estado de servicio vial a “B”, 1 intersección controlada mejoró su calidad del estado de servicio vial a “A” y la intersección restante mejoró su calidad del estado de servicio vial a “C”, manteniéndose un flujo vehicular exento de obstrucciones; el periodo de duración en los ciclos semafóricos vario respecto a la aplicación del método Webster. Se determinó que la aplicación del ciclo de Deming, es una metódica idónea, capaz de optimizar el tránsito vehicular, reduciendo el gestionamiento y ofreciendo una mejora de la calidad del servicio vial.

**Palabras clave:** Ciclo de Deming, embotellamiento vehicular, método Webster, calidad de servicio vial, carriles segregados .

---

---

1 Autor de correspondencia:

Tel.: +51 928163353

E-mail: [betsy.vara@upeu.edu.pe](mailto:betsy.vara@upeu.edu.pe)

2 Autor de correspondencia:

Tel.: +51 951834965

E-mail: [gerardo.pari@upeu.edu.pe](mailto:gerardo.pari@upeu.edu.pe)

# **Application of the Deming cycle for road optimization in the center of the city of Juliaca, 2021**

## **ABSTRACT**

Mastering traffic jams supposes a strategic and creative vision for the development of an urban center. The purpose of this research is to apply the Deming cycle, for the optimization of vehicular traffic on the road network at the main controlled intersections of Jirón Lima, Jirón San Román and Jirón Ayacucho in the center of the city of Juliaca, 2021. The research is applicative, constituting the city of Juliaca as a population and as a study sample, 1 controlled intersection of Jirón Lima with Jirón Lambayeque, 3 controlled intersections of Jirón San Román (Jirón Sandía, Jirón Cusco and Jirón Bolívar) and 1 controlled intersection of Jirón Ayacucho were chosen, with Jirón Jáuregui in the center of the city, using the vehicle capacity record as a data collection instrument. The results obtained denote an improvement in the quality of the road service of the 5 controlled intersections through the proposals of segregated lanes for light vehicles for public and private use, 3 of the controlled intersections improved their quality of road service status to "B", 1 controlled intersection improved its quality of road service status to "A" and the remaining intersection improved its quality of road service status to "C", maintaining a vehicular flow free of obstructions; the period of duration in the traffic light cycles varied with respect to the application of the Webster method. It was determined that the application of the Deming cycle is an ideal method, capable of optimizing vehicular traffic, reducing congestion and offering an improvement in the quality of road service.

Keywords: Deming cycle, traffic jam, Webster method, road service quality, segregated lanes.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El embotellamiento vehicular, es una de las principales incertidumbres que desafían las ciudades más grandes del Perú desde el año 2000, el cual perturba a todo el sistema de transporte (Concha & Solís, 2018) y al medio ambiente, debido a una alta demanda vehicular, con un tránsito excesivo y un parque automotor colapsado (Ríos, 2018). El dinamismo, buena ubicación, el comercio y las oportunidades de trabajo que Juliaca alberga, generó un progreso económico (Tejada, 2018) que incitó la inmigración de sectores rurales, esto transmutó a Juliaca en el eje articulador de la macro Región Sur, derivando oportunidades e inconvenientes a la ciudad entre ellos el congestionamiento vehicular. Juliaca después de la pandemia en el 2021 volvió a sufrir el problema del congestionamiento del transporte en las calles del centro de la ciudad, generando malestar en los transportistas, en consecuencia un desorden incontrolable, alzando la voz los conductores y usuarios para la pronta intervención de las autoridades de la MPSR-J (Onda Azul, 2021).

Según Carla Urbina & Alexa Torres (2018), en su estudio tuvo como objetivo “Optimizar el comportamiento del flujo vehicular en la intersección de la Av. Bolognesi con Av. Gustavo Pinto en la ciudad de Tacna”, fue una investigación aplicada. La población de estudio es el flujo vehicular que pasa por la intersección de la Av. Bolognesi con Av. Gustavo Pinto en la ciudad de Tacna, tomando como muestra de estudio el flujo vehicular de hora punta y como instrumento de estudio la hoja de aforo vehicular. Los resultados manifiestan una vía altamente congestionada debido a la gran afluencia de vehículos en la zona de estudio en la región de Tacna, teniendo un nivel de servicio F, y los ciclos semafóricos poseen periodos de alta duración; para contrarrestar esta incertidumbre se propuso hacer el cambio de distribución de 4 fases a 2 fases en la semaforización, ya que, se trata de una programación técnica de los semáforos, teniendo en cuenta la prohibición de los giros hacia la izquierda (Urbina & Torres, 2018).

Según Lucia Decurt & Jessica Jara (2018), en su estudio tuvo como objetivo “Determinar cómo la aplicación del Ciclo de Deming mejora el nivel de servicio en una empresa de transporte en la ciudad de Trujillo.”, con una metodología aplicada. La población y muestra está conformada por 42 órdenes de servicio de Trujillo - Lima y 20 órdenes de servicio de Trujillo - Piura en un periodo de 1 mes. Teniendo como resultados una mejora en el nivel de servicio de 69.5% a 79.35% con un resultado positivo de 9.85% de mejora. Concluyendo

que la aplicación del Ciclo de Deming influyo significativamente en la mejora del nivel de servicio en una empresa de la ciudad de Trujillo (Decurt & Jara, 2018).

## 2. MARCO NORMATIVO Y CONCEPTUAL

Según Gutierrez Pulido, 2018 "El ciclo PHVA, ciclo de Deming o ciclo de la mejora continua, es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico de una organización. El ciclo PHVA, es muy versátil, capaz de ser aplicada a cualquier tipo de proceso se popularizo en 1920 (Cortez, 2017).

- La norma ISO 9001:2015 establece los criterios para un Sistema de Gestión de Calidad y es el único estándar que puede ser certificado (Cortez, 2017).

El ciclo se desarrolla de manera objetiva y profunda inicia con un plan (planear), éste se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo" (Gutiérrez, 2018).

**Figura 1**

*Los 7 pasos del ciclo de Deming*

Ciclo de Mejora Continua	Siete pasos
P (Plan)	1. Seleccionar el problema
	2. Clarificar y subdividir el problema
D (Hacer)	3. Analizar las causas en su raíz
	4. Establecer niveles exigidos
	5. Definir y programar las soluciones
C (Comprobar / Verificar)	6. Implantar y verificar las soluciones
A (Asegurar / Actuar)	7. Acciones de garantía

*Nota.* Figura que expresa los 7 pasos de ciclo PHVA.

Fuente: Bonilla et al (2010).

La congestión vehicular, según la Lengua Española es la "acción y efecto de congestionar o congestionarse y obstruir o entorpecer el paso, la circulación o el movimiento de algo", la fuente principal que genera la congestión es la fricción de vehículos (Urbina & Torres, 2018).

Por tanto, desde su relevancia social, práctica y económica, el presente trabajo de investigación sirve de base para la intervención de las autoridades municipales respecto al tema del transporte y establece acciones y propuestas para lidiar los problemas de

circulación vehicular y medio ambiental, mediante un estudio de tráfico donde se hará enfoque a los problemas actuales de la vía, se realizaran mediciones estratégicas y cálculos trabajando con el ciclo de Deming, buscando contribuir y priorizar el ordenamiento del transporte urbano (Picón Santamaría & Ruiz Sánchez, 2019) de la ciudad de Juliaca con la finalidad de reducir la congestión vehicular.

Para ello, se pretende: “Aplicar el ciclo de Deming, para la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de estudio:**

- Por su propósito: Investigación Aplicada:

Este tipo de investigación está totalmente asociada con la investigación fundamental, ya que tiene el propósito de resolver un problema específico dando respuesta a interrogantes específicas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

- Por el tipo de recolección de datos: Investigación de Campo o in-situ:

Para este tipo de investigación se requiere tomar datos in-situ, datos reales que nos muestren el desenvolvimiento dependiendo el patrón de estudio.

#### **3.2 Diseño muestral**

##### **3.2.1 Población**

La investigación tendrá lugar en la región de Puno, provincia de San Román, distrito de Juliaca. Se obtuvo datos de las intersecciones controladas de vehículos que se movilizan en el transcurso del mes de agosto y la primera semana de setiembre, 2021.

##### **3.2.2 Muestra**

Es una muestra por conveniencia por ser de carácter informal, de tal modo se seleccionó:

1 intersección controlada del Jirón Lima

- Jirón Lambayeque (E: 378354.54m N: 8287066.66m)

3 intersecciones controladas del Jirón San Román:

- Jirón Sandia (E: 378391.43m N: 8286959.76m)
- Jirón Cusco (E: 378477.57m N: 8286726.87m)
- Jirón Bolívar (E: 378518.30m N: 8286668.64m)

1 intersección controlada del Jirón Ayacucho

- Jirón Jáuregui (E: 378324.50m N: 8286729.99m)

### **3.3 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.3.1 Criterios de inclusión**

Todo tipo de vehículo de transporte ligero y vehículos de transporte pesado que se movilicen durante 12 horas (07:00 a.m. a 07:00 p.m.)

#### **3.3.2 Criterios de exclusión**

Vehículos de transporte ligero y vehículo de transporte pesado que se movilicen antes o después de las horas elegidas por la ficha de instrumento de recolección de datos.

### **3.4 Procedimiento para la recolección de datos**

#### **3.4.1 Práctico**

- Trabajo de campo: Conteo manual y recolección de datos; para el aforo vehicular se contó con la ayuda de 2 personales técnicos, a quienes se les capacito, facilito los Epps de seguridad e instrumento de recolección de datos. El aforo vehicular se realizó durante 7 días, 12 horas en las 5 intersecciones de estudio (Pereda y Montoya, 2018).(Pereda & Montoya, 2018).
- Medición del sonido con el software sonómetro, para tener en cuenta su grado de afectación según la OMS, se efectuará el análisis durante la hora en las 5 intersecciones de estudio controladas.
- Medición de la calidad del aire con el software BreezoMeter, para tener en cuenta sus componentes se efectuará el análisis durante la hora punta en las 5 intersecciones controladas.

### **3.4.2 Operativo**

- Hallar el tránsito promedio diario semanal (TPDS), tránsito promedio diario mensual (TPDM), tránsito promedio diario anual (TPDA) (MITMA & ZARAVIA, 2018).
- Cálculo del IMDa (Índice medio diario anual), expresado como unidad veh/día.
- Cálculo de la población futura de vehículos expresado como unidad veh/día.
- Cálculo de la hora pico y el volumen de hora pico (VTHP) (Pereda & Montoya, 2018).
- Cálculo de factor horario de máxima demanda (FHMD) (MITMA & ZARAVIA, 2018).

### **3.4.3 Aplicación del ciclo de Deming: Aplicamos el ciclo del ciclo PHVA, adaptando la metodología de los 7 pasos:**

- Se calcula el nivel de servicio de la vía empleando la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público empleando los 7 pasos de la figura 1 (MITMA & ZARAVIA, 2018).
- Cálculo del tiempo en los semáforos con el método Webster, usando los 7 pasos de la figura 1 (MITMA & ZARAVIA, 2018).

## **4. RESULTADOS**

### **A. RESUMEN SEMANAL DEL AFORO VEHICULAR**

#### **4.1 Censo vehicular del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque**

**Denominación de la intersección controlada N°1:** Jirón Lima con el Jirón Lambayeque

**Data del censo vehicular:** 02/08/2021 – 08/08/2021.

#### **Tabla 01**

*Resumen semanal del censo del tránsito vehicular de la IC N°1*

DÍAS	SENTIDO DE CIRCULACION		TD TRÁNSITO DIARIO	Factor Diario	Fd
	N – S	O – E			
LUN.	15015	5312	20327	6.714	0.959
MAR.	12805	5290	18095	7.542	1.077
MIÉRC.	14421	5775	20196	6.757	0.965
JUEV.	16121	5455	21576	6.325	0.904
VIER.	14822	5662	20484	6.662	0.952
SÁB.	15122	5882	21004	6.497	0.928
DOM.	10497	4293	14790	9.227	1.318

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

TS = Tránsito Semanal = 136472veh.

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal = 19496veh/sem.

TPDM = Tránsito Promedio Diario Mensual = 4549veh/mes.

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual = 374veh/año.

Según el diseño geométrico de carreteras, indica que el IMDA mayor de 6000 veh/día, pertenece a una autopista de primera clase. En la intersección controlada N°1 el IMDA da como resultado **16917** vehículos ligeros por día, pero el tipo de carretera no es una autopista de primera clase sino es una carreta de primera clase, mostrando un sobreesfuerzo en el pavimento o calzada.

#### **4.2 Conteo vehicular del Jirón San Román con el Jirón Sandía**

**Denominación de la Intersección controlada N°2:** Jirón San Román con el Jirón Sandía

**Data del conteo vehicular:** 09/08/2021 – 15/08/2021.

##### **Tabla 02**

*Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°2*

DIAS	SENTIDO DE CIRCULACIÓN		TD TRANSITO DIARIO	Factor Diario	Fd
	N – S	E - O			
LUN.	9572	8052	17624	6.772	0.967
MAR.	9219	7710	16929	7.050	1.007
MIÉRC.	9248	7847	17095	6.982	0.997
JUEV.	9375	7598	16973	7.032	1.005
VIER.	9331	7883	17214	6.933	0.990
SÁB.	9256	7257	16513	7.228	1.033
DOM.	9536	7465	17001	7.020	1.003

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

TS = Tránsito Semanal = 119349veh.

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal = 17050veh/sem.

TPDM = Tránsito Promedio Diario Mensual = 3978veh/mes.

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual = 327veh/año.

Según el diseño geométrico de carreteras, indica que el IMDA mayor de 6000 veh/día, pertenece a una autopista de primera clase. En la intersección controlada N°2 el IMDA da como resultado **14794** vehículos ligeros por día, pero el tipo de carretera no es una autopista de primera clase sino es una carreta de primera clase, mostrando un sobreesfuerzo en el pavimento o calzada.

#### 4.3 Conteo vehicular del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui

**Denominación de la Intersección controlada N°3:** Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui

**Data del conteo vehicular:** 16/08/2021 – 22/08/2021

**Tabla 03**

*Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°3*

DIAS	SENTIDO DE CIRCULACIÓN		TD TRANSITO DIARIO	Factor Diario	Fd
	N - S	O - E			
LUN.	3968	9650	13618	7.319	1.046
MAR.	4009	10646	14655	6.801	0.972
MIÉRC.	4001	10650	14651	6.803	0.972
JUEV.	4129	10327	14456	6.895	0.985
VIER.	4355	10454	14809	6.731	0.962
SÁB.	4370	10463	14833	6.720	0.960
DOM.	2925	9727	12652	7.878	1.125

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

TS = Tránsito Semanal = 99674veh.

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal = 14239veh/sem.

TPDM = Tránsito Promedio Diario Mensual = 3322veh/mes.

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual = 273veh/año.

Según el diseño geométrico de carreteras, indica que el IMDA mayor de 6000 veh/día, pertenece a una autopista de primera clase. En la intersección controlada N°3 el IMDA da como resultado **12355** vehículos ligeros por día, pero el tipo de carretera no es una autopista de primera clase sino es una carreta de primera clase, mostrando un sobreesfuerzo en el pavimento o calzada.

#### 4.4 Aforo vehicular del Jirón San Román con el Jirón Cusco

**Denominación de la Intersección controlada N°4:** Jirón San Román con el Jirón Cusco

**Data del conteo vehicular:** 23/08/2021 – 29/08/2021.

#### **Tabla 04**

*Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°4*

DIAS	SENTIDO DE CIRCULACIÓN		TD TRANSITO DIARIO	Factor Diario	Fd
	N - S	O - E			
LUN.	13953	14568	28521	6.461	0.923
MAR.	14708	11116	25824	7.136	1.019
MIÉRC.	14703	11114	25817	7.138	1.020
JUEV.	13091	13744	26835	6.867	0.981
VIER.	13014	13974	26988	6.828	0.975
SÁB.	13070	13989	27059	6.810	0.973
DOM.	9116	14110	23226	7.934	1.133

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

TS = Tránsito Semanal = 184270veh.

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal = 26324veh/sem.

TPDM = Tránsito Promedio Diario Mensual = 6142veh/mes.

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual = 505veh/año.

Según el diseño geométrico de carreteras, indica que el IMDA mayor de 6000 veh/día, pertenece a una autopista de primera clase. En la intersección controlada N°4 el IMDA da como resultado **22842** vehículos ligeros por día, pero el tipo de carretera no es una autopista de primera clase sino es una carreta de primera clase, mostrando un sobreesfuerzo en el pavimento o calzada.

#### 4.5 Conteo vehicular del Jirón San Román con Jirón Bolívar

**Denominación de la Intersección controlada N°5:** Jirón San Román con el Jirón Bolívar

**Data del conteo vehicular:** 30/08/2021 – 05/09/2021.

#### Tabla 05

*Resumen semanal del conteo del tránsito vehicular de la IC N°5*

DIAS	SENTIDO DE CIRCULACIÓN		TD TRANSITO DIARIO	Factor Diario	Fd
	N – S	O - E			
LUN.	25421	3185	28606	6.783	0.969
MAR.	25375	3160	28535	6.800	0.971
MIÉRC.	25338	3152	28490	6.811	0.973
JUEV.	26091	3953	30044	6.459	0.923
VIER.	25233	3067	28300	6.857	0.980
SÁB.	25089	3097	28186	6.884	0.983
DOM.	19006	2875	21881	8.868	1.267

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

TS = Tránsito Semanal = 194042veh.

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal = 27720veh/sem.

TPDM = Tránsito Promedio Diario Mensual = 6468veh/mes.

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual = 532veh/año.

Según el diseño geométrico de carreteras, indica que el IMDA mayor de 6000 veh/día, pertenece a una autopista de primera clase. En la intersección controlada N°5 el IMDA da como resultado **24053** vehículos ligeros por día, pero el tipo de carretera no es una autopista de primera clase sino es una carreta de primera clase, mostrando un sobreesfuerzo en el pavimento o calzada.

## B. POBLACIÓN FUTURA DE VEHÍCULOS

### 4.6 Población futura vehicular del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque (Intersección controlada N°1)

2023 = 17073veh/día

2025 = 17389veh/día

2027 = 17711veh/día

2029 = 18038veh/día

2031 = 18372veh/día

### 4.7 Población futura vehicular del Jirón San Román con el Jirón Sandia (Intersección controlada N°2)

2023 = 14931veh/día  
2025 = 15207veh/día  
2027 = 15488veh/día  
2029 = 15775veh/día  
2031 = 16067veh/día

**4.8 Población futura vehicular del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui  
(Intersección controlada N°3)**

2023 = 12469veh/día  
2025 = 12700veh/día  
2027 = 12935veh/día  
2029 = 13174veh/día  
2031 = 13418veh/día

**4.9 Población futura vehicular del Jirón San Román con el Cusco (Intersección  
controlada N°4)**

2023 = 23052veh/día  
2025 = 23479veh/día  
2027 = 23913veh/día  
2029 = 24356veh/día  
2031 = 24807veh/día

**4.10 Población futura vehicular del Jirón San Román con el Bolívar (Intersección  
controlada N°5)**

2023 = 27845veh/día  
2025 = 28360veh/día  
2027 = 28885veh/día  
2029 = 29420veh/día  
2031 = 29964veh/día

**C. CÁLCULO DEL VOLUMEN TOTAL DE HORA PICO (VTHP) O VOLUMEN  
HORARIO DE MÁXIMA DEMANDA**

#### 4.11 Volumen total de hora pico (VTHP) del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque (Intersección controlada N°1)

**Tabla 06**

*VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°1*

VOLUMEN DEL TRANSITO VEHICULAR DURANTE LA HORA MÁS TRANSITADA	
DIA	HORA (18:00 p. m. – 19:00 p. m.)
02	2027
03	1749
04	2001
05	2194
06	2059
07	2063
08	1591
TOTAL	13684

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

VTHP = 2194veh/hora

VHMD = 2194veh/hora

##### 4.11.1 Factor horario de máxima demanda (FHMD) de la intersección controlada N°1

**Tabla 07**

*FHMD de la IC N°1*

DIA	5
18:00 – 18:15	537
18:15 – 18:30	571
18:30 – 18:45	557
18:45 – 19:00	529

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$Q_{m\acute{a}x15}$  = Tasa de flujo vehicular en 15 minutos = 571ve

FHMD = 0.96

#### 4.12 Volumen total de hora pico (VTHP) del Jirón San Román con el Jirón Sandia (Intersección controlada N°2)

**Tabla 08**

*VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°2*

VOLUMEN DEL TRANSITO VEHICULAR DURANTE LA HORA MÁS TRANSITADA	
DIA	HORA (18:00 p. m. – 19:00 p. m.)
09	1875
10	1655
11	1702
12	1682
13	1722
14	1627
15	1743
TOTAL	12006

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

VTHP = 1875veh/hora

VHMD = 1875veh/hora

#### 4.12.1 Factor horario de máxima demanda (FHMD) de la Intersección controlada N°2

**Tabla 09**

*FHMD de la IC N°2*

DIA	9
18:00 – 18:15	466
18:15 – 18:30	495
18:30 – 18:45	483
18:45 – 19:00	431

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$Q_{\text{máx15}} = \text{Tasa de flujo vehicular en 15 minutos} = 495\text{veh}$$

$$\text{FHMD} = 0.95$$

#### 4.13 Volumen total de hora pico (VTHP) del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui (Intersección controlada N°3)

**Tabla 10**

*VTHP o VHMD de la Intersección controlada N°3*

VOLUMEN DEL TRANSITO VEHICULAR DURANTE LA HORA MÁS TRANSITADA	
DIA	HORA (11:00 a. m. – 12:00 p. m.)
16	1454
17	1430
18	1414
19	1415
20	1485
21	1492
22	1174
<b>TOTAL</b>	<b>9864</b>

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{VTHP} = 1492\text{veh/hora}$$

$$\text{VHMD} = 1492\text{veh/hora}$$

#### 4.13.1 Factor horario de máxima demanda (FHMD) de la intersección controlada N°3

**Tabla 11**

*FHMD de la IC N°3*

DIA	21
11:00 – 11:15	345
11:15 – 11:30	373
11:30 – 11:45	376
11:45 – 12:00	398

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$Q_{\max 15} = \text{Tasa de flujo vehicular en 15 minutos} = 398 \text{ veh}$$

$$\text{FHMD} = 0.94$$

#### 4.14 Volumen total de hora pico (VTHP) del Jirón San Román con el Jirón Cusco (Intersección controlada N°4)

**Tabla 12**

*VTHP o VHMD de la intersección controlada N°4*

VOLUMEN DEL TRANSITO VEHICULAR DURANTE LA HORA MÁS TRANSITADA	
DIA	HORA (13:00 p. m. – 14:00 p. m.)
23	2831
24	2865
25	2905
26	2602
27	2565
28	2564
29	2202
TOTAL	18534

Nota. Fuente: Elaboración Propia

$$\text{VTHP} = 2905 \text{ veh/hora}$$

$$\text{VHMD} = 2905 \text{ veh/hora}$$

##### 4.14.1 Factor horario de máxima demanda (FHMD) de la Intersección vial N°4

**Tabla 13**

*FHMD de la IC N°4*

DIA	25
13:00 – 13:15	705
13:15 – 13:30	748
13:30 – 13:45	749
13:45 – 14:00	703

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$Q_{m\acute{a}x15} = \text{Tasa de flujo vehicular en 15 minutos} = 749\text{veh}$$

$$\text{FHMD} = 0.97$$

#### 4.15 Volumen total de hora pico (VTHP) del Jirón San Román con el Jirón Bolívar (Intersección controlada N°5)

**Tabla 14**

*VTHP de la intersección controlada N°5*

VOLUMEN DEL TRANSITO VEHICULAR DURANTE LA HORA MÁS TRANSITADA	
DIA	HORA (10:00 a. m. – 11:00 a. m.)
30	2677
31	2694
1	2749
2	2797
3	2792
4	2898
5	2323
TOTAL	18930

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

$$\text{VTHP} = 2898\text{veh/hora}$$

$$\text{VHMD} = 2898\text{veh/hora}$$

##### 4.15.1 Factor horario de máxima demanda (FHMD) de la intersección controlada N°5

**Tabla 15**

*FHMD de la IC N° 5*

DIA	4
11:00 – 11:15	721
11:15 – 11:30	725
11:30 – 11:45	727
11:45 – 12:00	725

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

$$Q_{\max 15} = \text{Tasa de flujo vehicular en 15 minutos} = 727 \text{veh}$$

$$\text{FHMD} = 0.997$$

#### D. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO ACTUAL

#### 4.16 Estado del servicio vial del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque (Intersección controlada N°1)

**Figura 2**

*Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°1*

Características de la vía:	Características del tráfico:
- Terreno = Plano	- $V_{Thp} = 2194 \text{veh/hora}$
- Velocidad proyecto = 30km/h	- $F_{ph} = 0.96$
- Ancho del carril = 12.37ft	- Distribución Direccional = 60/40
- Ancho de hombros o arcén = 0%	Tráfico:
- Restricción de rebase = 0%	- Vehículos Livianos = 99.021%
	- Buses = 0.000%
	- Camiones = 0.979%
	- Recreativos = 0.000%

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos por tipo en la IC N°1.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16**

*Niveles del servicio vial de la IC N°1*

NS A	274veh/hora
NS B	492veh/hora
NS C	783veh/hora
NS D	1168veh/hora
NS E	2294veh/hora

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad de servicio vial de servicio vial al que se desempeña la intersección controlada N°1 es  $= \frac{2194}{0.96} = 2284 \text{veh/hora}$ .

NS de la intersección controlada N°1	<b>D</b>
--------------------------------------	----------

#### 4.17 Estado del servicio vial del Jirón San Román con el Sandia (Intersección controlada N°2)

**Figura 3**

*Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°2*

Características de la vía:	Características del tráfico
- Terreno = Plano	- VThp = 1875veh/hora
- Velocidad proyecto = 30km/h	- Fph = 0.95
- Ancho del carril = 12.40ft	- Distribución Direccional = 60/40
- Ancho de hombros o arcén = 0%	Tráfico:
- Restricción de rebase = 0%	- Vehículos Livianos = 99.96%
	- Buses = 0.000%
	- Camiones = 0.045%
	- Recreativos = 0.000%

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos por tipo en la IC N°2.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17**

*Niveles del servicio vial de la IC N°2*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2315veh/hora

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

La calidad de servicio vial actual al que se desempeña la intersección controlada N° 2

$$es = \frac{1875}{0.95} = 1980\text{veh/hora}$$

NS de la intersección controlada N°2	<b>D</b>
--------------------------------------	----------

#### 4.18 Estado del servicio vial del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui (Intersección vial N°3)

**Figura 4**

*Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°3*

Características de la vía:	Características del tráfico
- Terreno = Plano	- VThp = 1492veh/hora
- Velocidad proyecto = 30km/h	- Fph = 0.94
- Ancho del carril = 12.10ft	- Distribución Direccional = 60/40
- Ancho de hombros o arcén = 0%	Tráfico:
- Restricción de rebase = 0%	- Vehículos Livianos = 99.309%
	- Buses = 0.000%
	- Camiones = 0.691%
	- Recreativos = 0.000%

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos por tipo en la IC N°3.

Fuente: Elaboración propia.

### Tabla 18

#### *Niveles del servicio vial de la IC N°3*

NS A	274veh/hora
NS B	493veh/hora
NS C	786veh/hora
NS D	1171veh/hora
NS E	2300veh/hora

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad de servicio vial al que se desempeña la intersección controlada N° 3 es  $= \frac{1492}{0.94}$   
= 1592veh/hora.

NS de la Intersección controlada N°3	<b>D</b>
--------------------------------------	----------

#### 4.19 Estado del servicio vial del Jirón San Román con el Jirón Cusco (Intersección controlada N°4)

### Figura 5

#### *Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°4*

Características de la vía:	Características del tráfico
- Terreno = Plano	- VThp = 2905veh/hora
- Velocidad proyecto = 30km/h	- Fph = 0.97
- Ancho del carril = 11.71ft	- Distribución Direccional = 60/40
- Ancho de hombros o arcén = 0%	Tráfico:
- Restricción de rebase = 0%	- Vehículos Livianos = 99.071%
	- Buses = 0.000%
	- Camiones = 0.929%
	- Recreativos = 0.000%

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos por tipo en la IC N°4.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 19**

*Niveles del servicio vial de la IC N°4*

<b>NS A</b>	274veh/hora
<b>NS B</b>	492veh/hora
<b>NS C</b>	783veh/hora
<b>NS D</b>	1168veh/hora
<b>NS E</b>	2295veh/hora

*Nota. Fuente: Elaboración Propia.*

La calidad de servicio vial al que se desempeña la intersección controlada N° 4 es  $= \frac{2905}{0.97}$   
= 2996veh/hora

NS de la intersección controlada N°4	<b>E</b>
--------------------------------------	----------

**4.20 Estado del servicio vial del Jirón San Román con el Jirón Bolívar  
(Intersección controlada N°5)**

**Figura 6**

*Características de la vía y del tráfico en la intersección controlada N°5*

Características de la vía:	Características del tráfico
<ul style="list-style-type: none"><li>- Terreno = Plano</li><li>- Velocidad proyecto = 30km/h</li><li>- Ancho del carril = 11.71ft</li><li>- Ancho de hombros o arcén = 0%</li><li>- Restricción de rebase = 0%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- VThp = 2898veh/hora</li><li>- Fph = 0.997</li><li>- Distribución Direccional = 60/40</li></ul> <p>Tráfico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. Vehículos Livinos = 99.384%</li><li>- Buses = 0.000%</li><li>- Camiones = 0.616%</li><li>- Recreativos = 0.000%</li></ul>

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos por tipo en la IC N°5.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20**

*Niveles del servicio vial de la IC N°5*

NS A	275veh/hora
NS B	494veh/hora
NS C	786veh/hora
NS D	1172veh/hora
NS E	2302veh/hora

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

La calidad de servicio vial al que se desempeña la intersección controlada N° 5 es  $= \frac{2898}{0.997}$   
 = 2908veh/hora

NS de la intersección controlada N°5	<b>E</b>
--------------------------------------	----------

### E. GRADO DE SATURACIÓN

#### 4.21 Grado de saturación del Jirón Lima con el Jirón Lambayeque (Intersección controlada N°1)

$$S = 1483\text{veh/hv}$$

#### 4.22 Grado de saturación del Jirón San Román con el Jirón Sandia (Intersección controlada N°2)

$$S = 1460\text{veh/hv}$$

#### 4.23 Grado de saturación del Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui (Intersección controlada N°3)

$$S = 1513\text{veh/hv}$$

#### 4.24 Grado de saturación del Jirón San Román con el Jirón Cusco (Intersección controlada N°4)

$$S = 1455\text{veh/hv}$$

#### 4.25 Grado de saturación del Jirón San Román con el Jirón Bolívar (Intersección controlada N°5)

$$S = 1481 \text{veh/hv}$$

#### F. MEDICIÓN DEL SONIDO (CONTAMINACIÓN SONORA – EQUIPO SONOMETRO)

**Tabla 21**

*Medición del sonido en la intersección controlada N°1*

MEDICIÓN SONORA				
HORA (P.M.)	MÍNIMO (dB)	PROMEDIO (dB)	MÁXIMO (dB)	AMBIENTE
18:00 – 18:15	71.5	80.9	86.8	
18:15 – 18:30	67.8	81.1	86.8	Tráfico
18:30 – 18:45	69.8	81.0	86.8	Urbano
18:45 – 19:00	72.3	80.8	86.8	

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

Se considera dañino a partir de los 75dB según la OMS, por tanto, en la intersección controlada N°1 el ruido máximo es de 86.8dB, ocasionado por el tráfico urbano, superando lo recomendado.

**Tabla 22**

*Medición del sonido en la intersección controlada N°2*

MEDICIÓN SONORA				
HORA (P.M.)	MÍNIMO (dB)	PROMEDIO (dB)	MÁXIMO (dB)	AMBIENTE
18:00 – 18:15	70.1	80.4	86.9	
18:15 – 18:30	69.0	80.4	86.9	Tráfico
18:30 – 18:45	70.2	80.0	86.8	Urbano
18:45 – 19:00	68.3	79.9	86.8	

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

Se considera dañino a partir de los 75dB según la OMS, por tanto, en la intersección controlada N°2 el ruido máximo es de 86.9dB, ocasionado por el tráfico urbano, superando lo recomendado.

**Tabla 23**

*Medición del sonido en la intersección controlada N°3*

MEDICIÓN SONORA				
HORA (A.M. – P.M)	MÍNIMO (dB)	PROMEDIO (dB)	MÁXIMO (dB)	AMBIENTE
11:00 – 11:15	65.1	79.2	86.8	
11:15 – 11:30	67.5	79.7	86.8	Tráfico
11:30 – 11:45	63.9	79.3	86.8	Urbano
11:45 – 12:00	66.0	80.5	86.8	

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

Se considera dañino a partir de los 75dB según la OMS, por tanto, en la intersección controlada N°3 el ruido máximo es de 86.8dB, ocasionado por el tráfico urbano, superando lo recomendado.

**Tabla 24**

*Medición del sonido en la intersección controlada N°4*

MEDICIÓN SONORA				
HORA (P.M.)	MÍNIMO (dB)	PROMEDIO (dB)	MÁXIMO (dB)	AMBIENTE
13:00 – 13:15	69.3	80.0	86.8	
13:15 – 13:30	71.5	80.9	86.8	Tráfico
13:30 – 13:45	66.7	80.5	86.8	Urbano
13:45 – 14:00	70.6	80.9	86.8	

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

Se considera dañino a partir de los 75dB según la OMS, por tanto, en la intersección controlada N°4 el ruido máximo es de 86.8dB, ocasionado por el tráfico urbano, superando lo recomendado.

**Tabla 25**

*Medición del sonido en la intersección controlada N°5*

MEDICIÓN SONORA				
HORA (P.M.)	MÍNIMO (dB)	PROMEDIO (dB)	MÁXIMO (dB)	AMBIENTE
11:00 – 11:15	69.9	80.5	86.8	
11:15 – 11:30	70.4	80.5	86.8	
11:30 – 11:45	69.1	80.6	86.8	Tráfico
11:45 – 12:00	70.1	80.3	86.9	Urbano

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

Se considera dañino a partir de los 75dB según la OMS, por tanto, en la intersección controlada N°5 el ruido máximo es de 86.8dB, ocasionado por el tráfico urbano, superando lo recomendado.

#### G. MEDICIÓN DEL AIRE (CONTAMINACIÓN AMBIENTAL – SOFTWARE BREEZOMETER)

- *Intersección Controlada N°1 – Hora 18:00 p. m. a 19:00 p. m.*

**Tabla 26**

*Medición del aire en la intersección controlada N°1*

CALIDAD DE AIRE: MODERADO			
COMPONENTES			
	PRINCIPAL		OTROS
NO2	24.41ppb	CO	236.99ppb
PM10	9.31ug/m3	NO	0
O3	36.48ppb	SO2	1.46
PM2.5	19.98ug/m3	NH3	1.3

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

- *Intersección Controlada N°2 – Hora 18:00 p. m. a 19:00 p. m.*

**Tabla 27**

*Medición del aire en la intersección controlada N°2*

CALIDAD DE AIRE MODERADO			
COMPONENTES			
CONTAMINANTES DOMINANTES			
NO2	42.61ppb	CO	158.11ppb
PM10	36.56ug/m3	NO	
O3	18.81ppb	SO2	3.68ppb
PM2.5	21.33ug/m3	NH3	

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

- *Intersección Controlada N°3 – Hora 11:00 a. m. a 12:00 p. m.*

**Tabla 28**

*Medición del aire en la intersección controlada N°3*

CALIDAD DE AIRE: MODERADO			
COMPONENTES			
CONTAMINANTES DOMINANTES			
NO2	24.05ppb	CO	84.22ppb
PM10	28.13ug/m3	NO	0.05ppb
O3	42.19ppb	SO2	3.58ppb
PM2.5	16.03ug/m3	NH3	0.69ppb

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

- *Intersección Controlada N°4 – Hora 13:00 p. m. a 14:00 p. m.*

**Tabla 29**

*Medición del aire en la intersección controlada N°4*

CALIDAD DE AIRE: MODERADO			
COMPONENTES			
CONTAMINANTES DOMINANTES			
NO2	23.47ppb	CO	88.8ppb
PM10	18.71ug/m3	NO	
O3	25.83ppb	SO2	0.46ppb
PM2.5	10.39ug/m3	NH3	

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

- Intersección Controlada N°5 – Hora 11:00 a. m. a 12:00 p. m.

**Tabla 30**

*Medición del aire en la intersección controlada N°3*

CALIDAD DE AIRE: MODERADO			
COMPONENTES			
CONTAMINANTES DOMINANTES			
NO2	30.02ppb	CO	105.41ppb
PM10	45.21ug/m3	NO	
O3	34.61ppb	SO2	4.0ppb
PM2.5	25.3ug/m3	NH3	

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

**H. APLICACIÓN O ADAPTACIÓN DE LOS 7 PASOS DEL CICLO DE DEMING AL ACTUAL TRANSITO VEHICULAR DE LAS INTERSECCIONES CONTROLADAS DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE JULIACA**

**PLANIFICACIÓN**

**PASO 1: Seleccionar el problema**

**(FORMULACIÓN DEL PROBLEMA) (¿QUÉ?)**

**Tabla 31**

Identificación y caracterización del problema

PHVA N°	01	DATA	06/06/22
---------	----	------	----------

¿Cómo es el desenvolvimiento del tránsito en las 5 intersecciones controladas del proyecto de investigación?:

El desarrollo de las intersecciones controladas muestra un crecimiento descontrolado vehicular ocasionando embotellamientos, por la existencia del comercio informal, estudios del tránsito desactualizados, plan urbanístico obsoleto, conservación vial y de señalización deficiente.

---

¿En qué situación se halló las intersecciones controladas?:

El estado vial de las intersecciones controladas muestra un profundo descuido en la conservación de las señalizaciones horizontales, señalizaciones verticales e infraestructura vial.

---

¿Cuáles son los sitios involucrados, que cuentan con dicha problemática? :

Las intersecciones controladas de estudio que involucran 5 direcciones: Jirón Lima con el Jirón Lambayeque, Jr. San Román con el Jirón (Sandia, Cusco y Bolívar) y el Jirón Ayacucho con el Jirón Jáuregui.

---

¿Desde cuándo se percibió los problemas existentes? :

Se percibió más intensamente los días que se efectuaron los conteos vehiculares correspondientes en las 5 intersecciones viales (2 de agosto – 05 de setiembre).

---

¿Con cuanta frecuencia ocurre el congestionamiento vehicular?:

El congestionamiento vehicular comenzó a acrecentarse desde comienzos del siglo XXI. En el año 2021, después de la pandemia por el COVID-19, comenzaron a circular vehículos, volviendo a causar embotellamientos en distintas arterias de la ciudad entre ellos las 5 zonas de estudio.

---

¿Cuál es el propósito del estudio y en cuanto se quiere lograr?:

Optimizar las 5 intersecciones controladas de estudio, en el menor tiempo posible, para ello se pretende trabajar con la municipalidad, optando por aplicar la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público e reprogramar los semáforos de acuerdo al estudio establecido.

---

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

## **PASO 2: Clarificar y subdividir el problema seleccionado**

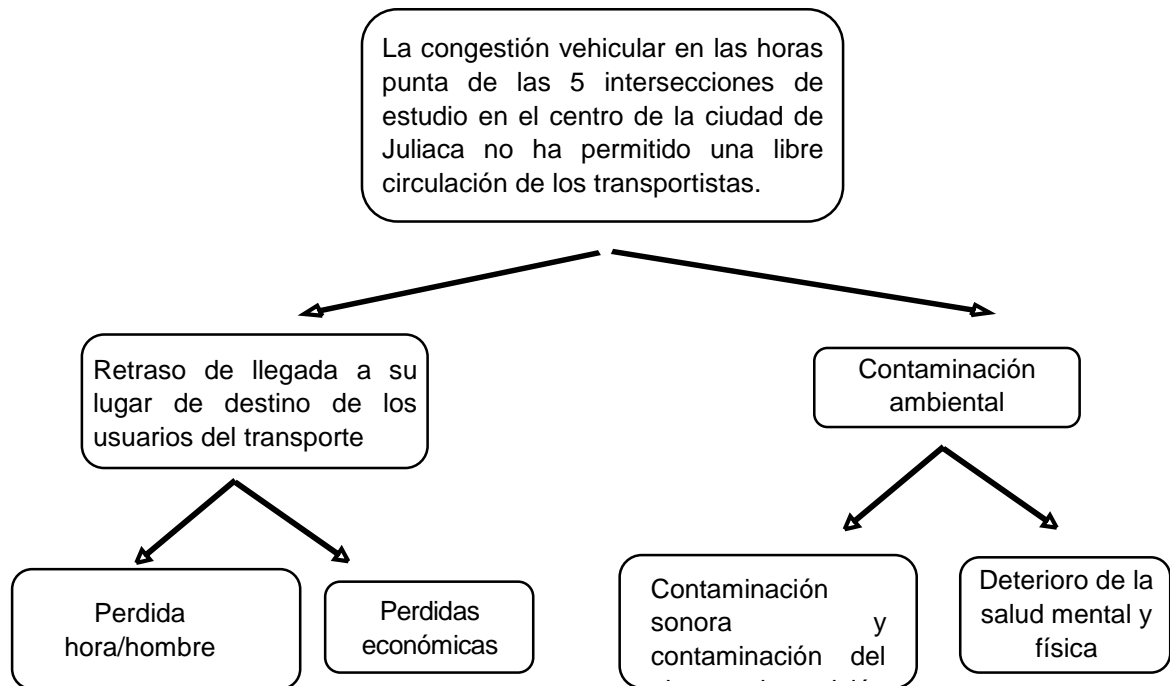
Clarificación del problema

¿Cuáles son las causas principales que genera el congestionamiento vehicular, en las principales arterias del centro de la ciudad de Juliaca?

La ciudad de Juliaca al ser una urbe donde se prioriza el comercio como principal actividad económica, siendo insostenible el crecimiento descontrolado vehicular. Ocasionado por la existencia del comercio informal, estudios del tránsito desactualizados, plan urbanístico obsoleto, conservación vial y de señalización deficiente.

**Figura 7**

*Paso 2 - Subdivisión del problema (Congestión Vial / Diagrama del Árbol)*

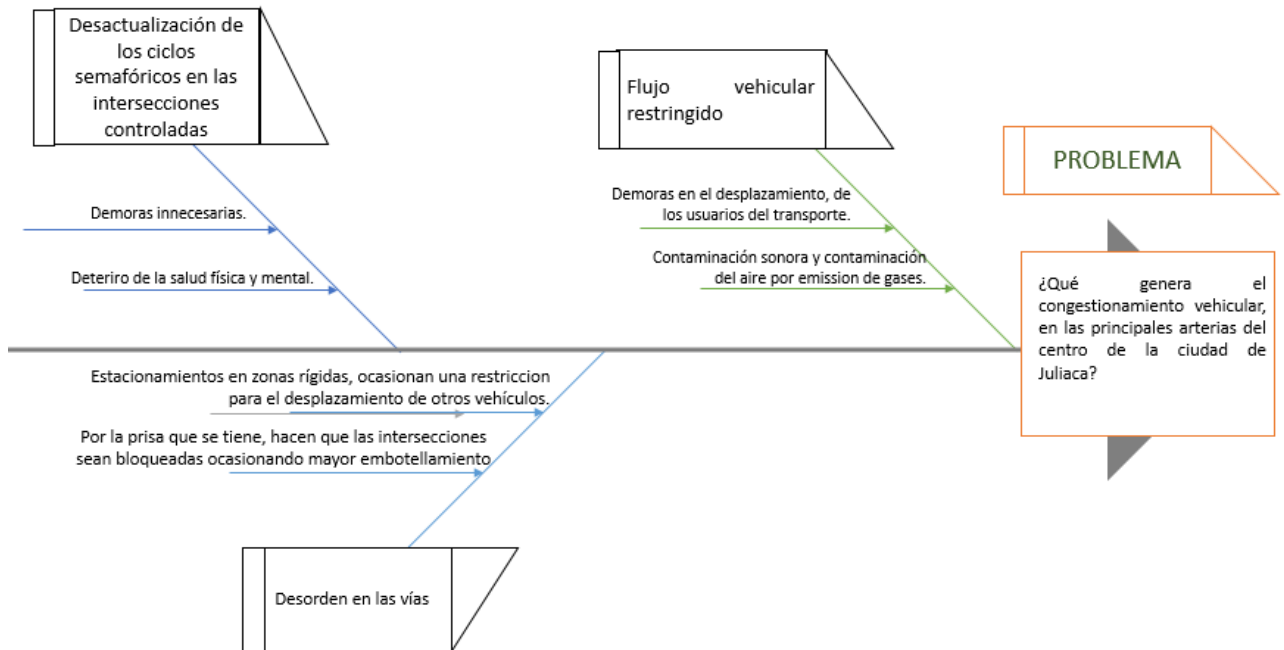


*Nota.* Figura que expresa las consecuencias del congestionamiento vehicular en las 5 intersecciones controladas de estudio. Fuente: Elaboración propia.

**PASO 3: Analizar las causas en su raíz**

**Figura 8**

*Paso 2 - Causas potenciales (Congestión Vehicular) / (Diagrama de Ishikawa)*



*Nota.* Figura que expresa las consecuencias en su raíz que ocasiona el congestionamiento vehicular en las 5 intersecciones controladas de estudio. Fuente: Elaboración propia.

#### **PASO 4 Y PASO 5: Establecer niveles exigidos y definir las soluciones**

Definimos un plan de acción a partir del análisis:

- Elegimos aplicar la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado en algunas intersecciones controladas (Opción creada en términos de tiempo).
- Elegimos aplicar el método Webster para reprogramar el tiempo en los semáforos (Opción creada en términos de tiempo).

#### **EJECUCIÓN / HACER:**

#### **PASO 6: Implantar y verificar las soluciones**

- 1. Optimización de la calidad de servicio vial aplicando carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado en algunas intersecciones controladas.***

**a. Estado del servicio vial - Jirón Lima con Jirón Lambayeque**

El estado del servicio vial aplicando el método convencional en la intersección controlada N°1 dio "D", por tal motivo se aplica la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público: "microbús" y "motos".

El sentido de circulación de vehículos livianos "microbús" será de N a S, privando los sentidos de desviación de N a E, y el tránsito de W a E solo incluiría la circulación de motos, privando el sentido de desviación de W a S. Prohibiendo la circulación de vehículos de transporte pesado y vehículos de uso privado. Realizando un análisis la calidad de servicio vial; optimizo a B. Mostrando una mínima restricción del flujo libre vehicular.

**Figura 9**

*Características del tráfico usando la propuesta de carriles segregados y*

*Características de la vía en la intersección controlada N°1*

<p>Características de la vía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terreno = Plano</li> <li>Velocidad proyecto = 30km/h</li> <li>Ancho del carril = 12.3ft</li> <li>- Ancho de hombros o arcén = 0%</li> <li>Restricción de rebase = 0%</li> </ul>	<p>Características del trafico</p> <p>VThp = 627</p> <p>Fph = 0.94</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución Direccional = 60/40</li> </ul> <p>Trafico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vehículos Livianos = 100.000%</li> <li>➤ Buses = 0.000%</li> <li>➤ Camiones = 0.000%</li> <li>➤ Recreativos = 0.000%</li> </ul>
--	--

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos livianos con la Propuesta de carriles segregados en la IC N°1. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32**

*Niveles de servicio de la IC N°1*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2316veh/hora

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad del servicio vial con la aplicación de la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público; en la intersección controlada N° 1 es  $= \frac{627}{0.94} = 667\text{veh/hora}$ .

NS de la intersección controlada N°1	<b>B</b>
--------------------------------------	----------

**b. Nivel de servicio – Jirón San Román con Jirón Sandía**

El estado del servicio vial aplicando el método convencional en la intersección controlada N°2 dio “D”, por tal motivo se aplica la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público: “microbús” y “motos”, y privado.

El sentido de circulación de vehículos livianos “microbús” solo involucrara una desviación en dirección hacia el Jirón Ayacucho, y por el sentido N a W y con sentido de desviación de E a S, tendrán participación solo vehículos de uso privado y de uso público solo motos. Prohibiendo la circulación de vehículos de transporte pesado. Realizando un análisis la calidad de servicio vial; optimizo a B. Mostrando una mínima restricción del flujo libre vehicular.

**Figura 10**

*Características del tráfico usando la propuesta de carriles segregados y*

*Características de la vía en la intersección controlada N°2*

<p>Características de la vía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terreno = Plano</li> <li>Velocidad proyecto = 30km/h</li> <li>Ancho del carril = 12.4ft</li> <li>- Ancho de hombros o arcén = 0%</li> <li>Restricción de rebase = 0%</li> </ul>	<p>Características del tráfico</p> <p>VThp = 719</p> <p>Fph = 0.94</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución Direccional = 60/40</li> </ul> <p>Trafico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vehículos Livianos = 100.000%</li> <li>➤ Buses = 0.000%</li> <li>➤ Camiones = 0.000%</li> <li>➤ Recreativos = 0.000%</li> </ul>
--	--

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos livianos con la Propuesta de carriles segregados en la IC N°2. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 33**

*Niveles de servicio de la IC N°2*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2316veh/hora

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad del servicio vial con la aplicación de la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado; en la intersección controlada N° 2 es  $= \frac{719}{0.94} = 765\text{veh/hora}$ .

NS de la intersección controlada N°2	<b>B</b>
--------------------------------------	----------

**c. Nivel de servicio – Jirón Ayacucho con Jirón Jáuregui**

El estado del servicio vial aplicando el método convencional en la intersección controlada N°3 dio “D”, por tal motivo se aplica la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público: “microbús” y “motos”, y vehículos de uso privado.

El sentido de circulación de vehículos livianos “microbús” solo involucrara una desviación de N a E en dirección hacia el Jirón Jáuregui, y por el sentido W a E y de W con desviación hacia el S, tendrán participación solo vehículos uso público, las motos. Prohibiendo la circulación de vehículos de transporte pesado. Realizando un análisis la calidad de servicio vial; optimizo a C. Mostrando un flujo libre vehicular estable.

**Figura 11**

*Características del tráfico usando la propuesta de carriles segregados y  
Características de la vía en la intersección controlada N°3*

<b>Características de la vía:</b> - Terreno = Plano Velocidad proyecto = 30km/h Ancho del carril = 12.10ft - Ancho de hombros o arcén = 0% - Restricción de rebase = 0%	<b>Características del trafico</b> VThp = 1017 Fph = 0.96 <b>Trafico:</b> Vehículos Livianos = 100.000% Buses = 0.000% Camiones = 0.000% Recreativos = 0.000%
--	--

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos livianos con la Propuesta de carriles segregados en la IC N°3. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 34**

*Niveles de servicio de la IC N°3*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2316veh/hora

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad del servicio vial con la aplicación de la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado; en la intersección controlada N° 3 es  $= \frac{1017}{0.96} = 1056\text{veh/hora}$

NS de la intersección controlada N°3	<b>C</b>
--------------------------------------	----------

**d. Nivel de servicio – Jirón San Román con el Jirón Cusco**

El estado del servicio vial aplicando el método convencional en la intersección controlada N°4 dio “E”, por tal motivo se aplica la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público: “microbús” y “motos”, y privado.

El sentido de circulación de vehículos livianos “microbús” solo involucrara la desviación de W a S en dirección hacia el Jr. San Román, y por el sentido W a E y la desviación de N a E, tendrán participación solo vehículos de uso público; motos. Prohibiendo la circulación de vehículos de transporte pesado. Realizando un análisis la calidad de servicio vial; optimizo a B. Mostrando una mínima restricción del flujo libre vehicular.

**Figura 12**

*Características del tráfico usando la propuesta de carriles segregados y Características de la vía en la intersección controlada N°4*

Características de la vía: - Terreno = Plano Velocidad proyecto = 30km/h Ancho del carril = 11.70ft - Ancho de hombros o arcén = 0% - Restricción de rebase = 0%	Características del tráfico VThp = 505 Fph = 0.97 Tráfico: Vehículos Livianos = 100.00 % Buses = 0.000% Camiones = 0.000% Recreativos = 0.000%
---	---

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos livianos con la Propuesta de carriles segregados en la IC N°4. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35**

*Niveles de servicio de la IC N°4*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2316veh/hora

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

La calidad del servicio vial con la aplicación de la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado; en la intersección controlada N° 4 es  $= \frac{505}{0.97} = 520\text{veh/hora}$

NS de la intersección controlada N°4	<b>B</b>
--------------------------------------	----------

**e. Nivel de servicio – Jirón San Román con el Jirón Bolívar**

El estado del servicio vial aplicando el método convencional en la intersección controlada N°5 dio “E”, por tal motivo se aplica la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público: “microbús” y “motos”.

Los sentidos de circulación de vehículos livianos “microbús” serán: N a S, W a E y con desviación de N a E hacia el Jirón Bolívar. Por el sentido de W con desviación hacia el lado S, tendrán participación solo vehículos de uso público; motos en dirección hacia el Jirón San Román.

Prohibiendo la circulación de vehículos de transporte pesado. Realizando un análisis la calidad de servicio vial; optimizo a A. No mostrando ninguna restricción del flujo libre vehicular.

**Figura 13**

*Características del tráfico usando la propuesta de carriles segregados y*

*Características de la vía en la intersección controlada N°4*

Características de la vía: - Terreno = Plano - Velocidad proyecto = 30km/h Ancho del carril = 11.7ft - Ancho de hombros o arcén = 0% - Restricción de rebase = 0%	Características del tráfico VThp = 460veh/hora Fph = 0.96 Trafico: Vehículos Livianos = 100.000% Buses = 0.000% Camiones = 0.000% Recreativos = 0.000%
--	---

*Nota.* Figura que expresa la cantidad de vehículos livianos con la Propuesta de carriles segregados en la IC N°5. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 36**

*Niveles de servicio de la IC N°*

NS A	276veh/hora
NS B	497veh/hora
NS C	792veh/hora
NS D	1179veh/hora
NS E	2316veh/hora

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

La calidad del servicio vial con la aplicación de la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado; en la intersección controlada N°5 =  $\frac{460}{0.96} = 480\text{veh/hora}$ .

NS de la intersección controlada N°5	A
--------------------------------------	---

## II. Tiempo en los semáforos, analizado por el método Webster

Se programó de acuerdo al volumen total de vehículos, sacados del aforo vehicular registrados en los meses de agosto y setiembre del 2021 y de acuerdo a fórmulas propuestas por el método Webster.

**Tabla 37**

*Distribución del tiempo semafórico en las 5 intersecciones de estudio, tiempos reales y tiempos hallados con el método aplicando el ciclo de Deming*

N° DE LAS INTERSECCIONES CONTROLADAS	REAL						Tiempo total por fase o ciclo semafórico	CON LA INTERVENCIÓN DEL MÉTODO WEBSTER Y EL CICLO PHVA						Tiempo total por fase o ciclo semafórico
	FASE I (seg)			FASE II (seg)				FASE I (seg)			FASE II (seg)			
	Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo		Verde	Amarillo	Rojo	Verde	Amarillo	Rojo	
IC – N°1	38	5	32	30	5	40	75	56	3	41	35	3	62	100
IC – N°2	46	1	57	49	2	53	104	44	3	41	35	3	51	88
IC – N°3	45	3	32	32	3	45	80	34	3	44	38	3	40	81
IC – N°4	55	0	55	54	2	54	100	48	3	48	42	3	54	99
IC – N°5	92	2	19	19	0	92	111	60	3	36	30	3	66	99

Nota: Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 38***Plan de acciones N°1*

PLAN DE ACCIONES	PROBLEMA	Semáforos malogrados y con tiempos no actualizados según el volumen vehicular	DISPONIBLE
N°1	CAUSA RAIZ	Autos corren el riesgo de sufrir accidente de tránsito por la avería del semáforo y señalizaciones sin mantenimiento.	
		Tiempos no productivos.	
	No.	1	
	ACCIONES	Cambiar el tiempo en los semáforos (ciclo semafórico) de las 5 intersecciones, mediante el análisis con el método Webster.	
	¿QUIÉN?	Líder - PHVA	
	¿CUÁNDO?		
	COMENTARIO S	Este trabajo de investigación tiene el propósito de optimar las intersecciones de la vía, mediante análisis y metodologías efectivas.	

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 39***Plan de acciones N°2*

PLAN DE ACCIONES	PROBLEMA	Nivel de servicio vial deficiente, operando la calzada con una sobrecarga vehicular	NO DISPONIBLE
N°2	CAUSA RAIZ	Contaminación sonora, Contaminación del aire ocasionado por producción de gases.	
		Deterioro del pavimento, ocasionado por sobreesfuerzo y falta de mantenimiento vial.	
	No.	2	
	ACCIONES	Realizar un plan que permita incluir la penalización por el ingreso de vehículos pesados y de uso personal en horas punta contrarrestando la congestión y la contaminación sonora.	
		Mejorar el nivel de servicio de la vía mediante propuestas de carriles segregados para vehículos de uso público y privado capaz de mejorar el comportamiento del tránsito siendo más fluido.	
	¿QUIÉN?	Líder - PHVA	
	¿CUÁNDO?		

COMENTARIOS	Involucrar a la MPSR-J, la creación y participación de las autoridades del transporte (policías de tránsito e inspectores municipales).
	Subsidio de áreas de estacionamientos de la MPSR-J, para una vía más fluidas sin vehículos estacionados en zonas rígidas.

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia.

## VERIFICACIÓN

### PASO 7: Acciones de garantía

*¿Se tiene un mejoramiento de la calidad del servicio vial en las 5 intersecciones de estudio?*

Si, 3 de las intersecciones controladas mejoro a B, 1 intersección controlada a C y la intersección restante a A.

*¿Es coherente el tiempo hallado con el método Webster?*

Sí, tal como se muestra en la tabla 37, esta metodología toma en cuenta los volúmenes por acceso y carril, Incluye tiempos en rojo, verde y ámbar.

### AJUSTAR/ACTUAR

Las acciones empleadas son eficientes en las 5 intersecciones controladas, por tal motivo no se requiere volver a realizar otro ciclo.

Las acciones tomadas con resultados esperados y óptimos, posiblemente sean seleccionadas para posteriores investigaciones.

Ojo: Si la acción no fue efectiva, es preciso volver a realizar otro ciclo, ya que es necesario mejorar la calidad y la productividad de cada actividad.

#### 4.26 Comparación del estado actual de la vía con la aplicación del ciclo de Deming

A continuación se realiza la comparación de los resultados del nivel de servicio vial con y sin la intervención de ciclo PHVA.

#### **4.26.1 Comparación del Nivel de servicio actual vs nivel de servicio aplicando el ciclo de Deming**

##### **- Intersección vial N°1, N°2 y N°4**

La calidad del servicio vial con la aplicación del ciclo PHVA o Deming y la propuesta de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado. Se tiene en la intersección controlada N°1, intersección controlada N°2 y la intersección controlada N°4, una mejora de la calidad vial de D a B y 2 de ellas de E a B, haciendo que las 3 intersecciones indiquen “condiciones buenas de libre circulación” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

##### **- Intersección vial N°3**

La calidad del servicio vial con la aplicación del ciclo PHVA o Deming y la propuesta de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado. Se tiene en la intersección controlada N°3 una mejora de la calidad vial de D a C, haciendo que la intersección “se mantenga en una zona estable” (National Research Council, 2000).

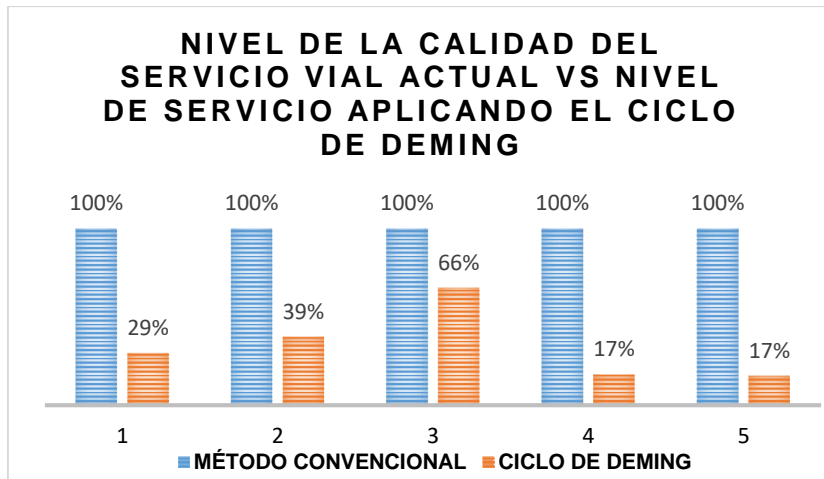
##### **- Intersección vial N°4 y N°5**

La calidad del servicio vial con la aplicación del ciclo PHVA o Deming y la propuesta de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado. Se tiene en la intersección controlada N°5 una mejora de la calidad del servicio vial de E a A, haciendo que la intersección indique “circulación fluida” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

#### **4.26.2 Comparación de la calidad de servicio vial actual con la aplicación del ciclo PHVA (ver Figura 14)**

### **Figura 14**

*Comparación porcentual de la calidad de servicio vial actual vs aplicación del Ciclo de Deming.*

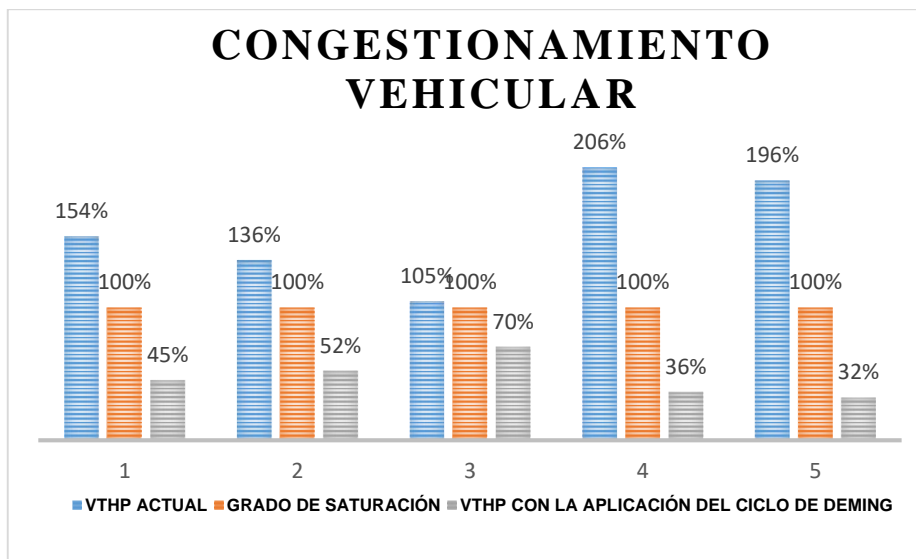


*Nota.* Figura que expresa el porcentaje de variación del nivel de servicio Con/sin la aplicación de propuesta N°1. Fuente: Elaboración propia.

Con la participación de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado dentro del ciclo PHVA o Deming, mejoro la calidad de servicio vial, en la intersección controlada N°1 en un 71%, en la intersección controlada N°2 en un 61%, en la intersección controlada N°3 en un 34%, en la intersección controlada N°4 y N°5 en un 83%, respecto al método convencional, tomando como datos a analizar el VTHP dividido entre el FHP, reduciendo el congestionamiento vehicular que a continuación se muestra el porcentaje de reducción del mismo en la Figura 14.

**Figura 15**

*Comparación porcentual del congestionamiento vehicular.*



*Nota.* Figura que expresa el porcentaje de variación del congestionamiento Con/sin la aplicación de propuesta N°1. Fuente: Elaboración propia.

Con la participación de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado dentro del ciclo PHVA o Deming, mejorando la fluidez de las vías. En la intersección controlada N°1 se redujo el embotellamiento vehicular en un 55%, en la intersección controlada N°2 en un 48%, en la intersección controlada N°3 en un 30%, en la intersección controlada N°4 en un 64% y en la intersección controlada N°5 en un 68%; respecto a la cantidad de vehículos que se registra en el grado de saturación.

#### **4.26.3 Tiempos semafóricos actuales / tiempos semafóricos aplicando el ciclo de Deming y el método Webster**

##### **- Intersección controlada N°1**

La intervención del ciclo de PHVA o Deming y el método Webster en el hallado de los tiempos en los semáforos en la intersección controlada N°1 tuvo una ligera diferencia en el ciclo óptimo de 25 segundos, indicando que se necesita realizar el cambio en los tiempos de las fases de los semáforos de la intersección controlada, pues existe mayor tránsito vehicular en el sentido Norte a Sur.

##### **- Intersección controlada N°2**

La intervención del ciclo de PHVA o Deming y el método Webster en el hallado de los tiempos en los semáforos en la intersección controlada N°2 tuvo una ligera diferencia en el ciclo óptimo de 16 segundos, que será necesario el cambio en las fases de los semáforos de la intersección pues existe mayor tránsito vehicular en el sentido norte a sur, también se requiere agregar más tiempo al color ámbar.

##### **- Intersección controlada N°3**

La intervención del ciclo de PHVA o ciclo de Deming y el método Webster en el hallado de los tiempos en los semáforos en la intersección controlada N°3 tuvo una mínima diferencia en el ciclo óptimo de 1 segundo, indicando que no será necesario hacer un cambio de tiempos en las fases del semáforo.

##### **- Intersección controlada N°4**

La intervención del ciclo de PHVA o Deming y el método Webster en el hallado de los tiempos en los semáforos en la intersección controlada N°4 tuvo una mínima diferencia en el ciclo óptimo de 1 segundos, indicando que no será necesario hacer un cambio de tiempos en las fases del semáforos, más bien se requiere hacer un reajuste en el ciclo optimo agregando el tiempo en el color ámbar.

### - **Intersección controlada N°5**

La intervención del ciclo de PHVA o Deming y el método Webster en el hallado de los tiempos en los semáforos en la intersección controlada N°5 tuvo una diferencia en el ciclo óptimo de 12 segundos, indicando que el análisis se realizó correctamente y será necesario realizar el cambio en las fases del semáforo, si bien es cierto el tránsito vehicular en el sentido norte a sur es mayor, no existe la necesidad de exagerar en la colocación de un tiempo elevado en el color verde, también es indispensable agregar más tiempo en el color ámbar.

## 5. DISCUSIÓN

En la prueba de hipótesis se empleara el diagrama de correlación y estadígrafo de correlación de r de Pearson. La correlación de Pearson es la medida de dependencia lineal que oscila entre -1 y +1 entre 2 variables cuantitativas, explicando el influjo de una variable sobre la otra variable.

Se basa en los siguientes rangos que muestra la tabla 40.

**Tabla 40**

*Rango de coeficiente de correlación*

R	Grado de correlación
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa fuerte
-0.70	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
+/- 0.00	No existe correlación alguna entre las variables
0.10	Correlación positiva muy débil
0.25	Correlación positiva débil
0.50	Correlación positiva media
0.70	Correlación positiva considerable
0.90	Correlación positiva fuerte
1.00	Correlación positiva perfecta

*Nota.* Datos tomados del libro R de Pearson. Fuente: Hernandez, Fernandez & Baptista, 2016, págs 304 – 305.

## **5.1 El planteamiento de la hipótesis general es:**

### **5.1.1 Hipótesis Nula**

H0 = “La aplicación del ciclo PHVA no tendrá ninguna conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

### **5.1.2 Hipótesis Alternativa**

H1= “La aplicación del ciclo PHVA tendrá conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

La hipótesis H0 y H1, tendrá resalto para conocer si la metodología Deming es idónea para optimizar las intersecciones controladas requeridas, por tal motivo se contara con la prueba de hipótesis denominada r de Pearson, y se pondrá a prueba las hipótesis específicas 1 y 2

## **5.2 Prueba de hipótesis específica N°1**

### **5.2.1 Hipótesis Nula:**

H0 = “La calidad del nivel de servicio sin la aplicación del ciclo PHVA y la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado no tendrá ninguna conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

### **5.2.2 Hipótesis Alternativa:**

H1= “La calidad del nivel de servicio con la aplicación del ciclo PHVA y la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado tendrá conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones

controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

La hipótesis específica N°1 cuenta con la siguiente información, sacado del análisis realizado en el paso 6 del ciclo PHVA y del análisis de la calidad de servicio real:

**Tabla 41**

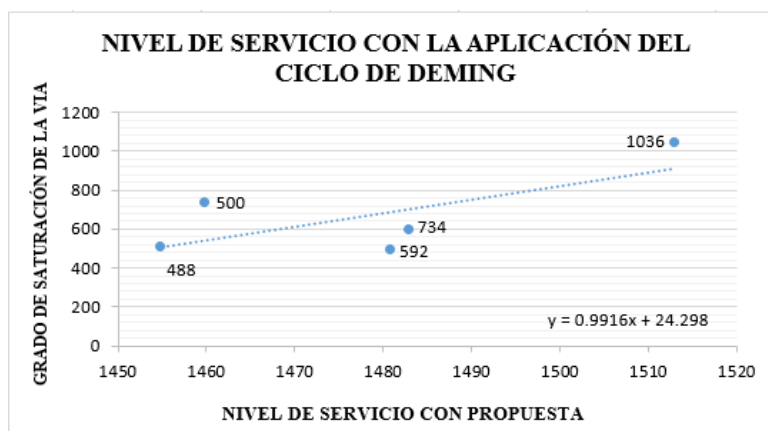
*Coefficiente de correlación del nivel de servicio vial con la intervención del ciclo de PHVA*

	<b>Grado de Saturación en el transporte vial</b>	<b>Nivel de servicio con propuesta</b>	<b>Nivel de servicio actual</b>
	1483	592	2284
	1460	734	1980
	1513	1036	1592
	1455	500	2996
	1481	488	2908
<b>Media aritmética =</b>	1478.40	670	2352
<b>Desviación estándar =</b>	952.70	227.02	600.93
<b>Coefficiente correlación =</b>		0.70	-0.60

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 16**

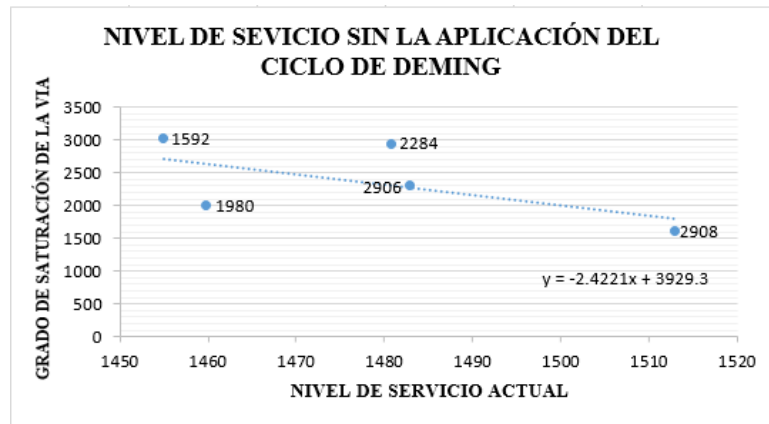
*Nivel de servicio con la intervención del ciclo de PHVA.*



*Nota.* Figura que expresa los datos del nivel de servicio con propuesta N°1 en la Hipótesis Específica N°1. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 17**

*Nivel de servicio sin la intervención del ciclo de PHVA.*



*Nota.* Figura que expresa los datos del nivel de servicio actual en la Hipótesis Específica N°1. Fuente: Elaboración propia.

### **5.2.3 Decisión de prueba de hipótesis específica N°1**

Según el rango de correlación lineal; la calidad del nivel de servicio con la intervención del ciclo PHVA o Deming, la prueba de hipótesis mostro un  $r = 0.70$ , indicando un grado de “correlación positiva considerable”.

Según el rango de correlación lineal; la calidad del nivel de servicio sin la intervención del ciclo PHVA o Deming, la prueba de hipótesis mostro un  $r = -0.60$ , indicando un grado de “correlación negativa media”.

### **5.2.4 Contrastación de hipótesis específica N°1**

El análisis de la hipótesis alternativa posee una relación lineal positiva significativa, siendo la influencia de una variable sobre la otra más potente, optando por dar validez a la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

Por tanto, la propuesta de carriles segregados para vehículos livianos de uso público y privado hace que la calidad de servicio mejoré, ofreciendo un desplazamientos fluido a los usuarios.

### 5.3 Prueba de hipótesis específica N°2

#### 5.3.1 Hipótesis Nula:

H0= “Los tiempos por cada fase y los ciclos semafóricos, sin la aplicación del ciclo PHVA y el método Webster no tendrá ninguna conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

#### 5.3.2 Hipótesis Alternativa:

H1= “Los tiempos por cada fase y los ciclos semafóricos, con la aplicación del ciclo PHVA y el método Webster tendrá conexión con la optimización del tránsito vehicular de la red vial en las principales intersecciones controladas del Jirón Lima, Jirón San Román y Jirón Ayacucho del centro de la ciudad de Juliaca, 2021”.

La hipótesis específica N°2 cuenta con la siguiente información, sacado del análisis realizado en el paso 6 del ciclo PHVA y del análisis de los tiempos en color verde:

**Tabla 42**

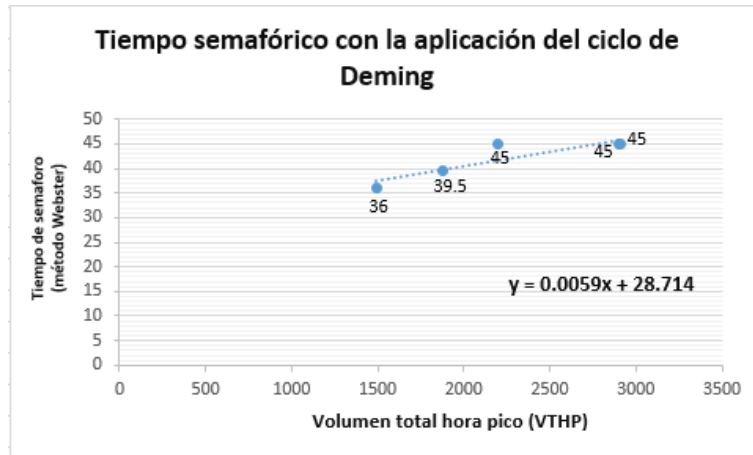
*Coefficiente de correlación del tiempo semafórico*

	<b>VTHP</b>	<b>Tiempo óptimo promedio</b>	<b>Tiempo actual promedio</b>
	2194veh/hr	45.00	34.00
	1875veh/hr	39.50	47.50
	1492veh/hr	36.00	38.50
	2905veh/hr	45.00	54.50
	2898veh/hr	45.00	55.50
<b>Media aritmética =</b>	2273	42.10	46.00
<b>Desviación estándar =</b>	625.43	14.98	9.55
<b>Coefficiente correlación =</b>		0.89	0.73

*Nota:* Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 18**

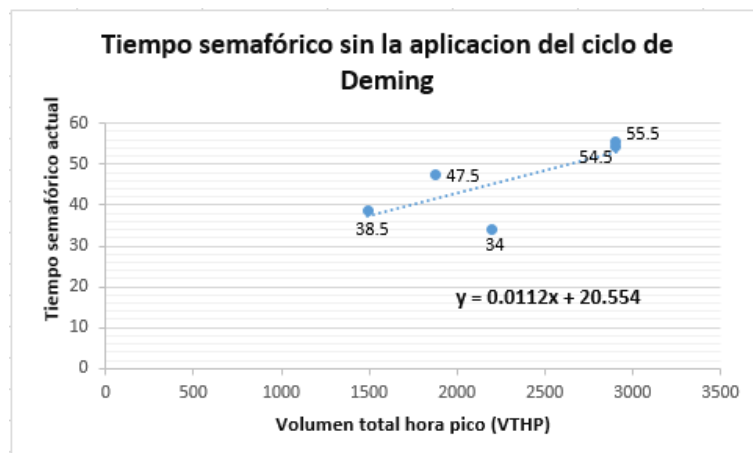
*Periodo semafórico con la intervención del ciclo PHVA o Deming*



*Nota. Figura que expresa los datos del tiempo actual promedio en la Hipótesis Específica N°2. Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 19**

*Periodo semafórico sin la intervención del ciclo PHVA o Deming*



*Nota. Figura que expresa los datos del tiempo actual promedio en la Hipótesis Específica N°2. Fuente: Elaboración propia.*

El VTHP, si es elevado, el periodo de tiempo del color verde, también será elevado.

Según el rango de correlación lineal; el tiempo semafórico con la intervención del ciclo PHVA o Deming, la prueba de hipótesis mostro un  $r = 0.85$ , indicando un grado de “correlación positiva considerable”.

Según el rango de correlación lineal; el tiempo semafórico sin la intervención del ciclo PHVA o Deming, la prueba de hipótesis mostro un  $r = 0.73$ , indicando un grado de “correlación positiva considerable”.

La prueba de hipótesis a ambas variables nos indica que existe una relación positiva considerable en las 2 variables, pero por tener un  $r$  de 0.85 ya llegando a una correlación positiva fuerte; se opta por elegir esa correlación lineal que expresa la variable cuando interviene el ciclo de PHVA o Deming y el método Webster.

### **5.3.3 Contrastación de hipótesis Especifica N°2**

El análisis de ambas hipótesis dio como resultado una relación lineal positiva fuerte y significativa, pero se acepta la relación lineal positiva fuerte porque la influencia de una variable sobre la otra es más potente, optando por dar validez a la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

Por tanto, si el volumen total de hora pico es mayor se necesita un mayor tiempo en el color verde, para que exista un mayor flujo vehicular y así poder optimizar las redes viales.

## **6. CONCLUSIONES**

Con la participación de carriles segregados para vehículos ligeros de uso público y privado dentro del ciclo PHVA o Deming, la calidad del nivel de servicio mejoro u optimizo en las intersecciones controladas N°1, N°2, N°4 a B; la intersección controlada N°3 a C y la intersección controlada N°5 a A, la mejora va de la mano con la disminución del VTHP. Al ser sometido al coeficiente de correlación  $r$  de Pearson (prueba de hipótesis), obteniendo una relación lineal positiva considerable de 0.70, mostrando la influencia de una variable sobre la otra. El IMDa para las intersecciones controlada de estudio es mayor a 6000veh/día, lo que indica el sobreesfuerzo que el pavimento o calzada realiza diariamente, ya que la DG 2018 indica que el IMDA mayores a 6000veh/día pertenecen a una autopista

de primera clase y no a una carretera de primera clase, que es el tipo de vía con el cual contamos. La contaminación sonora sobrepasa los 75dB, dando como promedio 86.8dB en las 5 intersecciones de estudio, considerándose dañino según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocasionando deterioro físico y mental en los usuarios del transporte. La contaminación del aire es moderado, no mostrando tantos gases nocivos pero lo que se quiere es que los componentes del aire sea bueno.

Con la participación del método Webster dentro del ciclo PHVA, se logró obtener el periodo de tiempo de las fases y de los ciclos semafóricos, teniendo como resultados ciclos muy parecidos a los que se tiene in – situ, eligiendo reprogramar las intersecciones controladas N°1, N°2 y N°5 y las 2 intersecciones controladas restantes, solo cambiar las fases agregando tiempo en el color ámbar.

Existe una mejora porcentual, en la intersección controlada N°1, se redujo el embotellamiento vehicular en un 55%, en la intersección controlada N°2 en un 48%, en la intersección controlada N°3 en un 30%, en la intersección controlada N°4 en un 64% y en la intersección controlada N°5 en un 68%; respecto a la cantidad de vehículos que se registra en el grado de saturación.

Mediante el análisis visual de la vía se da a conocer que las señalizaciones horizontales como: el pintado del pase peatonal tiene un mantenimiento mínimo ya que existe el deterioro de las demarcaciones viales por el exceso de vehículos y peatones, los sardineles en las veredas tampoco disponen de un mantenimiento, ya que, la pintura se está disipando, mínima existencia de señalizaciones verticales (informativas, preventivas y restrictivas), se requiere la inserción de señalizaciones como: paraderos prohibidos, la colocación de señalizaciones indicando la velocidad máxima, intersección de vías (SP 11), resaltos (SP-25), peso máximo total permitido (SP-38) y (SR-31), señalización de ciclo vías (SP 59), giro a la izquierda solamente (SR-07), giro a la derecha solamente (SR-05) y (SR-07), circulación prohibida de vehículos de carga (SR-18), prohibido parquear (SR-28), prohibido parquear y detenerse (SR-28A), Ciclo ruta (SR-37), sentido único de circulación (SR-38), Prohibido dejar o recoger pasajeros (SR-41), prohibido el cargue o descargue (SR-43), vía para ciclistas (SI-11), cruce peatonal (SI-24), demarcaciones en el pavimento como flechas, que indiquen en sentido, demarcaciones de línea de pare.

## **7. RECOMENDACIONES**

Se requiere hacer paraderos autorizados donde los peatones se sientan seguros y no causen desorden a la hora de tomar la “micro”. Y acatar el Decreto Supremo N° 025-2021-MTC del Artículo N°162, que indica la velocidad máxima en Jirones de 30km/hv.

Se recomienda realizar por parte de la MPSR y población involucrada de las intersecciones del Jirón Lima, Jirón San Román y Jr Ayacucho para que exista un mantenimiento y limpieza constante de las vías, veredas y cunetas, y para que la carpeta asfáltica no realice un sobreesfuerzo de carga permitido de acuerdo a su diseño, se recomienda la aplicación de carriles segregados para vehículos ligeros y la prohibición de vehículos particulares en algunas intersecciones controladas y vehículos de carga pesada desde las 7:00 a. m. hasta las 7:00 p. m., en el centro de la ciudad de Juliaca, para aminorar el volumen del tránsito y así evitar congestionamientos.

Y como Juliaca es un eje comercial, para su ordenamiento se requiere tomar alternativas, como la creación de ordenanzas municipales: Como la ORDENANZA N° 325/MLV, que dio la Municipalidad Distrital de la Victoria – Lima, creado el 27 de setiembre del 2019, donde brinda soluciones para combatir el comercio ambulatorio.

Se recomienda la inserción de gibas o los resaltos viales ya que son dispositivos estructurales fijos, excelentes reductores de velocidad (Sistema Nacional de Carreteras, 2011) que influyen positivamente en la optimización de diferentes vías, ya que al reducir la velocidad en una zona urbana a 30 km/h (Decreto Supremo N° 025-2021-MTC – Artículo 162) evita que haya accidentes de tránsito, siendo siempre el pilar la seguridad vial.

## 8. REFERENCIAS

- [1] **Concha, U., & Solís, A.** (2018). *Causas de la congestión de tránsito en Lima Centro y sus consecuencias sobre la salud y el medio ambiente.* 1–56. [http://www.unfv.edu.pe/facultades/fiis/images/oficinas/unidad\\_investigacion/INVESTIGACION\\_2019/MIERCOLES8/FIIS\\_IF2018\\_SALAZAR\\_BRAVO\\_CAROLINA.pdf](http://www.unfv.edu.pe/facultades/fiis/images/oficinas/unidad_investigacion/INVESTIGACION_2019/MIERCOLES8/FIIS_IF2018_SALAZAR_BRAVO_CAROLINA.pdf)
- [2] **Cortez, J.** (2017). El Ciclo PHVA en la Norma ISO 9001:2015. In *International Organization for Standardization.* <https://encalidad.blogspot.com/2017/06/el-ciclo-phva-en-la-norma-iso-90012015.html>
- [3] **Decurt, L., & Jara, J.** (2018). APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE TRUJILLO. *Universidad Privada Del Norte,* 61. <https://core.ac.uk/download/pdf/187772682.pdf>
- [4] **Gutiérrez, H.** (2018). *Calidad Total y Productividad* (3ra ed.). <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
- [5] **Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C.** (2018). Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* [http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández-Metodología de la investigación.pdf](http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández-Metodología%20de%20la%20investigación.pdf)
- [6] **Infobae.** (2021). *Perú es el país que tiene el peor tráfico en todo el mundo, según estudio inglés - Infobae.* <https://www.infobae.com/america/peru/2021/09/23/peru-colombia-mexico-y-argentina-entre-los-paises-con-peor-trafico-del-mundo-segun-estudio-ingles/>
- [7] **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** (2018). *Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.* 2018. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)
- [8] **MITMA, W., & ZARAVIA, R. F.** (2018). Estudio de tráfico y optimización de la red vial que comprende el Jr. Libertad, Jr. Olímpico y Av. Gandolini de la ciudad de Lircay – Angaraes. In *Tesis.* <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2982>
- [9] **National Research Council.** (2000). Highway Capacity Manual. In *National Research Council, Washington, DC.* [https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway\\_capacital\\_manual.pdf](https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf)
- [10] **Onda Azul.** (2021). Juliaca\_ Congestión vehicular genera malestar en

- transportistas. In *Onda azul*. <https://radioondaazul.com/juliaca-congestion-vehicular-genera-malestar-en-transportistas/>
- [11] **Pereda, C., & Montoya, M.** (2018). *Estudio y optimización de la red vial avenida América sur, tramo prolongación Cesar Vallejo – avenida Ricardo Palma, Trujillo* (Vol. 21, Issue 1) [UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO]. <https://www.coursehero.com/file/86397594/ESTUDIO-Y-OPTIMIZACION-DE-LA-RED-VIAL-AVENIDA-AMERICA-SUR-TRAMO-PROLONGACION-CESAR-VALLEJO-AVENI/>
- [12] **Picón Santamaría, A. T., & Ruiz Sánchez, L. C. A.** (2019). Análisis del problema de interacción suelo - estructura para un pórtico 2D en suelos granulares. *Repositorio de Tesis - PUCP*.
- [13] **Ríos, E.** (2018). *Modelación del tránsito y propuesta de solución vial a la av . Cáceres con Infracworks y Synchro 8* (Vol. 8) [UNIVERSIDAD DE PIURA]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3513>
- [14] **Sistema Nacional de Carreteras.** (2011). *Reductores de Velocidad Tipo Resalto para el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC)*. 1–27.
- [15] **Tejada, F.** (2018). *SOLUCIONES PARA MEJORAR EL FLUJO VEHICULAR EN UNA CIUDAD INTELIGENTE: MODELO DE FLUJO, MÉTRICA DE SINUOSIDAD Y PLATAFORMA DE RUTEO VEHICULAR* [Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152125>
- [16] **Urbina, C., & Torres, A.** (2018). Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la av. Bolognesi y la av. Gustavo Pinto en la ciudad de Tacna [UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA]. In *Thesis*. <http://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/ingenieria/article/view/123>

## 9. ANEXOS

### Anexo A: Instrumento de recolección de datos

#### Figura 20

*Periodo Instrumento de recolección de datos del tránsito vehicular.*



**Anexo B:** Evidencia de sumisión de la tesis y Carta de Aceptación para Publicación en revista de prestigio.

**PAGINA WEB DE PUBLICACIÓN:**

<https://namibian-studies.com/index.php/JNS/article/view/913>



**SCIENTIFIC ARTICLE-LETTER OF ACCEPTANCE**

**Date:** 19-04-2023

**Paper Id:** OR\_2023\_ 9868

**MULTIDISCIPLINARY SPECIAL**

*Dear Vara Mamani Bettsy Verónica*

*Title: [-Application of the Deming cycle for road optimization in the center of the city of Juliaca, 2021-]*

Dear authors Congratulations, after the blind academic peer review process and adjustments made by you, the scientific article has been ACCEPTED FOR PUBLICATION in the prestigious The Journal of Namibian Studies (ISSN print 1863-5954; ISSN online 21975523). The publication will be online v. 33 (s2) (2023).

The Journal of Namibian Studies - History Politics Culture (ISSN print 1863-5954; ISSN online 2197-5523) aims to make available to an academic audience around the world scholarly work and original research of high standards in English. JNS is inter- and transdisciplinary and the only academic journal focussing on the humanities and the social sciences which is devoted exclusively to Namibian Studies. Papers submitted to be considered for publication will be thoroughly and anonymously peer-reviewed. There are two issues per year, containing research articles, reports and analysis, primary sources and book reviews.

Regards



**Senior Editor-in-Chief**  
Dermeval da Hora,

Vytautas Magnus University, Lithuania.



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

RESOLUCIÓN N° 0765-2022/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 16 de agosto de 2022

**VISTO:**

El expediente de **Betsy Veronica Vara Mamani**, identificado(a) con código universitario N° 201520754, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

**CONSIDERANDO:**

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la designación del Comité Dictaminador del proyecto de tesis;

Que **Betsy Veronica Vara Mamani**, ha concluido el desarrollo de la tesis en formato artículo y con la opinión favorable de su asesor, solicita la designación del Comité Dictaminador respectivo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de agosto de 2022, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

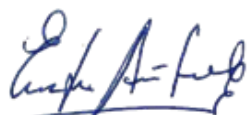
**SE RESUELVE:**

Designar el Comité Dictaminador encargado de administrar el proceso de dictamen correspondiente a la tesis en formato artículo, titulada "Aplicación del ciclo de Deming para la optimización vial del centro de la ciudad de Juliaca, 2021", presentado por **Betsy Veronica Vara Mamani**, otorgándole un plazo máximo de diez (10) hábiles, posterior a la fecha de recepción de la presente resolución, para emitir el dictamen respectivo a través de la plataforma oficial.

Dictaminador 1: Ing. Rina Luzmeri Yampra Ticona  
Dictaminador 2: Ing. Moises Araca Chile

Regístrese, comuníquese y archívese.



  
Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
DECANA



  
Dr. Santiago Ramírez López  
SECRETARIO ACADÉMICO

CC:  
Interesado  
Jurado (02)  
Archivo



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

**RESOLUCIÓN N° 0176-2023/UPeU-FIA-CF-T**

Lima, Ñaña 18 de abril de 2023

**VISTO:**

El expediente de **Betsy Verónica Vara Mamani**, identificado(a) con Código Universitario N° **201520754** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

**CONSIDERANDO**

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la ampliación de la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Que **Betsy Verónica Vara Mamani** ha solicitado la inscripción del perfil de proyecto de tesis, "**Aplicación del ciclo de Deming para la optimización vial del centro de la ciudad de Juliaca, 2021**" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 18 de abril de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

**SE RESUELVE:**

1. Ampliar por un período de 3 meses para terminar el proceso del perfil del proyecto de tesis en formato artículo asesorado por el (la) **Ing. Gerardo William Pari Quispe**, presentado por **Betsy Verónica Vara Mamani**.
2. Dejar constancia que el plazo correspondiente a la asesoría comprende de tres (3) meses a partir de la comunicación respectiva.

Regístrese, comuníquese y archívese.



  
Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
**DECANA**



  
Dr. Santiago Ramírez López  
**SECRETARIO ACADÉMICO**

Cc: Interesado  
Archivo