

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Propuesta de mejora de los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, 2022”**

---

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

**AUTOR: Palomino Polino, Rommel Delfín**

**ASESOR: Lira Camargo, Luis Gerónimo**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**

# U

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Transporte  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:**

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería del transporte

**DATOS DEL PROGRAMA:**

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

**DATOS DEL AUTOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47372172

**DATOS DEL ASESOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41198244

Grado/Título: Maestro en educación con mención en investigación y docencia superior

Código ORCID: 0000-0003-2344-6956

**DATOS DE LOS JURADOS:**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
3	Torres Marquina, Marco Antonio	Ingeniero metalurgista	22514557	0000-0003-4006-7683

# D

# H



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:00 horas del día miércoles 26 del mes de abril del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS (PRESIDENTE)

MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA (SECRETARIO)

MG. CARLOS ANTONIO TORRES PONCE (VOCAL)

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 802-2023-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: “**PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022**”, presentado por el (la) Bach. Rommel Delfin PALOMINO POLINO, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) *A.P.R.O.B.A.D.O.* por *UNANIMIDAD*... con el calificativo cuantitativo de *1.2*... y cualitativo de *SUFICIENTE*... (Art. 47)

Siendo las *12:25* horas del día *26* del mes de *ABRIL* del año *2023*, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS  
ORCID: 0000-0001-7920-1304  
PRESIDENTE

  
MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA  
ORCID: 0000-0002-0579-5135  
SECRETARIO

  
MG. CARLOS ANTONIO TORRES PONCE  
ORCID: 0001-9026-0647  
VOCAL



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Luis Gerónimo LIRA CAMAGO,  
asesor(a) del PA Ingeniería Civil y designado(a)  
mediante documento RESOLUCIÓN N ° 988-2021-D-FI-UDH del (los)  
estudiante(s) Rommel Delfín, PALOMINO, POLINO con código del estudiante  
2012210116

....., del

Proyecto de Investigación titulada:

“PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL  
EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN...  
PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 19 %  
verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el  
Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no  
constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de  
Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime  
conveniente.

Huánuco, 05 de mayo del 2023

**Mg. Luis Lira Camargo**  
DNI. 41198244  
ASESOR

Código ORCID: 0000-0003-2344-6956



## constancia

### INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	13%
2	<a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://repositorio.usil.edu.pe">repositorio.usil.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="http://repositorio.unab.edu.pe">repositorio.unab.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://www.udh.edu.pe">www.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	

Mg. Luis Lira Camargo  
DNI. 41198244  
ASESOR

Código ORCID: 0000-0003-2344-6956

## **DEDICATORIA**

Atribuyo todos mis logros, incluido éste, a Dios por dirigir mi ruta hacia esta investigación, por los procesos de desarrollo que me enseñaron que nada es imposible si Dios está conmigo, y a mis padres, Reyes Magno y Gloria quienes me orientaron en forma de leyes, moral y ciertas libertades, pero en última instancia me inspiraron a perseguir mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Alabo a Dios, ya que él fue el que me proporcionó la resistencia como también la valentía para terminar esta etapa de mi vida.

Mis padres, Reyes Magno Palomino Esteban y Gloria Polino Gamez que sin duda me demostraron su amor y comprensión, señalando mis defectos como también celebrando mis victorias a lo largo de mi vida, tienen también mi gratitud eterna. Sé que están contentos de la persona en la que me estoy convirtiendo. Muchas, muchas gracias.

Por su orientación en todo el proceso de desarrollo académico, agradezco a los profesores de la universidad.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	18
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	20
2.2. BASES TEÓRICAS.....	21
2.2.1. NIVEL DE SERVICIO DE TRANSPORTE.....	21
2.2.2. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL.....	22
2.2.3. INTERSECCIONES A NIVEL O EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR.....	25
2.2.4. INTERSECCIONES A DESNIVEL.....	27

2.2.5.	ISLAS .....	27
2.2.6.	MÉTODOS DE AFORO.....	28
2.2.7.	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁFICO. ....	28
2.2.8.	MODELACIÓN DEL TRÁFICO.....	30
2.2.9.	MICRO SIMULACIÓN DEL TRÁFICO.....	32
2.2.10.	MODELO DE WIEDEMANN.....	36
2.2.11.	DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO WIEDEMANN .....	37
2.2.12.	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO (LOS).....	38
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	39
2.3.1.	AUTOMÓVIL.....	39
2.3.2.	CICLO DEL SEMÁFORO. ....	39
2.3.3.	CONGESTIÓN VEHICULAR. ....	39
2.3.4.	DEPRIMIDO VIAL.....	39
2.3.5.	FLUJO VEHICULAR.....	39
2.3.6.	MODELACIÓN.....	40
2.4.	HIPÓTESIS .....	41
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL .....	41
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	41
2.5.	VARIABLES .....	42
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	42
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	42
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	43
CAPÍTULO III.....		44
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		44
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.1.1.	ENFOQUE.....	44
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL.....	44
3.1.3.	DISEÑO.....	44
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	45
3.2.1.	POBLACIÓN.....	45
3.2.2.	TAMAÑO DE MUESTRA.....	45
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ...	48
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO.....	49



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los tipos de modelos .....	31
Tabla 2 Parámetros del modelo Wiedemann 74 .....	37
Tabla 3. Niveles de Servicio.....	38
Tabla 4 Operacionalización de variables .....	43
Tabla 5 Parque automotor en circulación de la ciudad de Huánuco, 2012 al 2017 .....	46
Tabla 6 Estimación del crecimiento poblacional del parque automotor en circulación para diez años .....	48
Tabla 7 Conteo de Vehículos en el Puente Esteban Pavletich .....	54
Tabla 8 Distribución del Puente Esteban Pavletich.....	55
Tabla 9 Volumen de tránsito actual en periodos de 5 min en el Puente Esteban Pavletich .....	56
Tabla 10 Volumen de tránsito ajustados a una hora .....	58
Tabla 11 Flujo peatonal .....	59
Tabla 12 Criterios para los niveles de servicio.....	61
Tabla 13 Resultados de los niveles de servicio actual.....	61
Tabla 14 Resumen de Evaluación VISSIM .....	66
Tabla 15 Resultado final .....	67



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Vial de Huánuco.....	22
Figura 2 Vía Nacional PE -18A-Vía Arterial .....	24
Figura 3 Leoncio Prado como también el tramo recto del Puente Esteban Pavletich–Vía Colectora.....	24
Figura 4 Jirón 28 de Julio-Vía local.....	25
Figura 5 Variedad de los tipos de intersección a nivel .....	26
Figura 6 Localización de las intersecciones a estudiar .....	26
Figura 7 Variedad de los tipos de intersección a Desnivel.....	27
Figura 8 Ecuación de la curva de crecimiento poblacional .....	47
Figura 9 Estación para la evaluación del flujo vehicular .....	52
Figura 10 Estación de aforo vehicular de la intersección.....	53
Figura 11 Distribución según tipo de vehículo–Puente Esteban Pavletich ..	56
Figura 12 Variación de volúmenes.....	57
Figura 13 Estación de aforo vehicular de la intersección.....	60
Figura 14 Parámetros de simulación .....	62
Figura 15 Distribución de la velocidad deseada .....	63
Figura 16 Selección de vehículo PTV Vissim .....	63
Figura 17 Creación de Vías en el Software .....	64
Figura 18 Creación de Conectores en el Software .....	64
Figura 19 Vista General Simulación Puente Esteban Paletich .....	65
Figura 20 Definición del Polígono para la evaluación de vehículos Intersección .....	65
Figura 21 Resultados de la Evaluación.....	66
Figura 22 Resultados de la simulación a 10 años.....	67

## RESUMEN

El puente Esteban Pavletich, una de las estructuras más modernas de Huánuco, pretende unir las 02 zonas de la ciudad que el río Huallaga separa. Desde su finalización, ha ayudado en gran medida a la reubicación de la población huanuqueña desde el centro de la ciudad de Huánuco hacia el distrito de Amarilis. Sin embargo, el auge de la población de Huánuco ha provocado un aumento significativo del número de coches, lo que a ciertas horas del día provoca un tráfico intenso en numerosos puntos de la ciudad. Mediante la recopilación de datos de campo, con los que se hizo los respectivos cálculos pertinentes con tal de determinar los niveles de servicio de todas las vías asociadas, esta tesis analizo y evaluó los flujos vehiculares como también los niveles de servicio del puente Esteban Pavletich. A partir de los datos de campo, se realizó la aplicación de simulación "PTV Vissim" para simular las circunstancias reales de las carreteras investigadas. Esto me permitió ver cómo están ahora mismo las distintas carreteras y cruces investigados. Tras una investigación y evaluación exhaustivas del estado actual de las carreteras, se propuso varias soluciones y se modelizo utilizando la misma herramienta de simulación para tener un mayor conocimiento y poder ver las ventajas que éstas pueden ofrecer. Sobre la base de los resultados y las soluciones propuestas, se expondrán a continuación las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Los resultados demostraron que el flujo vehicular del turno de la mañana de (07:30-08:30) es el momento del día con mayor congestión vehicular, siendo el martes cuando se presenta el mayor pico de 1809 autos por hora. Finalmente se podría concluir que la solución alternativa presentada llegaría a tener una vida útil de diez años de manera aproximada, debido a que con la simulación de tráfico utilizando estos volúmenes que se proyectaron, llegó a identificarse un progresivo aumento de los niveles de servicio en las vías que se estudiaron.

**Palabras clave:** PTV Vissim, Niveles de Servicio, Intersecciones, embotellamiento vehicular, diseño geométrico.

## ABSTRACT

One of the most modern structures in Huanuco, the Esteban Pavletich Bridge seeks to link the 02 areas of the city that the Huallaga River separates by. Since its completion, it has greatly aided the Huanuquea population's relocation from Huanuco's city center to the District of Amarilis. However, Huanuco's population boom has led to a significant rise in the number of cars, which at certain times of the day causes severe traffic at numerous locations across the city. By gathering field data, which will be used to do the appropriate calculations to determine the service levels of all the associated roadways, this research project will analyze and evaluate the vehicle flows and service levels of the Esteban Pavletich Bridge. Using the field data, the simulation application "PTV Vissim" will be used to simulate the actual circumstances of the roads under investigation. This will enable us to see how the various roads and junctions under investigation are doing right now. Following thorough investigation and assessment of the existing state of the roads, various solutions will be put forward and modeled using the same simulation tool in order to have a greater understanding and to be able to see the advantages that these may offer. On the basis of the findings and the suggested solutions, the research's conclusions and recommendations will next be given.

The results showed that the vehicular flow of the morning shift (07:30-08:30) also allowed us to conclude that this is the time of day with the highest traffic congestion, being Tuesday when the highest peak of 1809 cars per hour occurs. Finally, it could be concluded that the alternative solution presented would have a useful life of approximately ten years, because with the traffic simulation using these volumes that were projected, a progressive increase in service levels was identified in the pathways studied.

**Keywords:** PTV Vissim, Service Levels, Intersections, traffic jam, geometric design.

## INTRODUCCIÓN

Huánuco, una de las zonas centrales de Perú, ha experimentado un crecimiento demográfico y económico que ha provocado un aumento del parque móvil.

En los últimos años, la ciudad ha visto aumentar el número de automóviles, lo que ha provocado una congestión persistente, ya que las vías de la ciudad no pueden soportar el volumen de tráfico diario. El puente Esteban Pavletich, el cual conecta con la zona céntrica de la ciudad como también se encuentra situado en una zona con numerosos centros comerciales, educativos y de salud en el barrio, viene a ser uno de los puntos críticos que se identificó en la ciudad de Huánuco. Esta ubicación provoca una congestión de tráfico casi constante debido a la cantidad de demanda de vehículos en determinados momentos del día. Son varios los elementos que inciden en la congestión vehicular, pero es importante llamar la atención sobre la excesiva cantidad de transporte público que utiliza estas vías, así como las paradas improvisadas de buses que atascan las vías y producen caos.

Otro elemento que contribuye a la congestión son los cruces mal señalizados, que atascan el tráfico y dificultan la circulación de los coches. Esta tesis realizó un análisis del flujo de vehículos para analizar el estado actual de las carreteras en función de los niveles de servicio de estas calles con el fin de aportar diversas soluciones que puedan abordar este problema en toda la ciudad.

Capítulo I: En este capítulo se analizó la problemática actual sobre el tráfico en Huánuco, se describió el problema, viabilidad y limitaciones de la investigación finalmente se planteó los objetivos y problemas.

Capítulo II: En este capítulo se armó el marco teórico y se recopiló información de investigaciones parecidas, se planteó la hipótesis y se definió las variables e indicadores.

Capítulo III: En este capítulo se identificó el tipo de investigación, enfoque y se definió el diseño de la tesis.

Capitulo IV: En este capítulo se presentó los resultados de la tesis, con datos recopilados en campo, con la presentación de mapas y datos estadísticos, finalmente se realizó la contrastación de la hipótesis.

Se realizo la discusión de resultados y se realizó las conclusiones de la investigación.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Numerosas naciones en progreso, como viene a ser el caso del Perú, experimentan una continua expansión de la población, lo que causó un incremento de la demanda de vehículos, pero no un incremento igual de la construcción de carreteras urbanas. Esto se debe al desarrollo socioeconómico y a la sencillez de conseguir un coche.

La congestión es el principal problema de transporte en Huánuco, México, como resultado de los altos niveles de servicio que se ofrecen prácticamente en todas partes. La mayor parte de esta masa vehicular son coches pequeños, los cuales no llegan a cumplir con todo requisito necesario para circular por las vías de tránsito, provocando ello el caos en las vías.

Comprender el origen, la importancia y las razones por las que el fenómeno tiende a agravarse con el tiempo es vital para combatir el problema del embotellamiento del tráfico en las ciudades. Junto con lo anterior, esta contribución estigmatiza la respuesta convencional (de sentido común), que implica el desarrollo de infraestructuras, y saca a relucir paradojas que arrojan luz sobre por qué esta idea ha fracasado tan estrepitosamente en todo el mundo. Termina con un sucinto análisis de los elementos clave de un método exitoso de resolución de problemas (Ortazar, 2002).

Esto es particularmente evidente en las entradas del puente Esteban Pavletich en los barrios de Huánuco y Amarilis, que son propensos a las disputas de los usuarios, a los atascos y a las esperas de vehículos en los momentos de alta demanda. Adicionalmente, la señalización horizontal y vertical es insuficiente, la degradación de la señalización horizontal y vertical es insuficiente, y los estudios viales y el diseño geométrico son insuficientes. Así, se evaluará el funcionamiento de los cruces considerados asimismo también será propuesta una mejora de los niveles de servicio con tal de disminuir el embotellamiento del tráfico, a través del análisis actual para los escenarios previstos en 10 años.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿De qué manera se podría mejorar los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿De qué manera se podrá conocer la situación actual del tráfico?
- ¿Cómo será la situación actual con y sin propuesta de mejora proyectada en 10 años?
- ¿Cuáles serán los niveles de servicio para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora de las entradas al Puente Esteban Pavletich?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un diseño geométrico para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular en de los accesos al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9. 0.
- Determinar los niveles de servicio para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora de las entradas al Puente Esteban Pavletich
- Simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9. 0



#### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Dadas las cuestiones planteadas anteriormente, existe una base técnica para querer contribuir de alguna manera a una sugerencia de mejora de los niveles de servicio con la finalidad de disminuir el embotellamiento del tráfico en las áreas de ingresos al puente Esteban Pavletich. Como consecuencia, se considera en suma importancia, debido a que ayudará de una u otra manera en investigaciones que podrían darse en el futuro.

Los portales del puente Esteban Pavletich, objeto de esta investigación, están ubicados a lo largo de la Carretera Nacional PE - 18A: Huánuco-Tingo María, una importante vía de tránsito. Además, al unir el distrito de Amarilis con el de Huánuco, está en lugares de influencia directa e indirecta, lo que la convierte en un lugar muy transitado. Ejemplos de estas zonas son el Malecón Leoncio Prado, el Camal Municipal, la Urb. Cruz Blanca, y el Jr. Dos de mayo. Según el último censo, realizado en el 2017, Huanuqueña cuenta con 293 mil 397 habitantes. El presente estudio ayudará a esta comunidad, mejorando la vida de camioneros como también de peatones.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.**

- La recolección de los datos respecto a los aforos peatonales como también vehiculares se realizó en estado de emergencia sanitaria por el virus SARS COV 2.
- El uso y la administración de la aplicación Vissim 9. 0 no tienen gran demanda entre los profesionales.
- Este estudio no pretende generalizar los resultados, sino proporcionar algunas normas preliminares que deberán ser confirmadas y ampliadas por otros estudios.

#### **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**

Por lo siguiente, el desarrollo que implica este estudio fue posible porque:

- Se cuenta con los conocimientos, el personal y los recursos financieros necesarios.
- Es posible realizar el estudio gracias a la utilización de la herramienta Vissim 9. 0 para efectuar el tratamiento de los datos como también el análisis del embotellamiento del tráfico.
- Es factible dada la limitación de tiempo, ya que no se tardará muchos años en completar la investigación y el desarrollo.
- El plan propuesto tiene acceso a los terrenos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Asaithambi et al., (2016) estudiaron una intersección de Kankanady-Mangalore sin señalización ni medidas de control policial para su artículo "Pedestrian Road Crossing Behavior Under Mixed Traffic Conditions: A Comparative Study of an Intersection Before and After Implementing Control Measures" (India). Examinó los distintos comportamientos de cruce de peatones en situaciones de tráfico mixto previo como también luego de haber aplicado las medidas direccionadas al control, en dicho ejemplo la instalación de un paso de peatones como también una señal de tráfico con un tiempo definido (línea de cebra). Durante la hora punta, se extrajeron las características de las personas y del tráfico de vehículos para cada minuto, utilizando el enfoque gráfico de vídeo para la recogida de datos. Los resultados del estudio revelaron que, antes de la instalación de la señal, eran visibles dos patrones de cruce -unidireccional y bidireccional- y, dentro de esos patrones, los cruces (perpendicular, oblicuo y mixto). Más del cincuenta por ciento del total de peatones eligieron el cruce de un solo paso tras la instalación de las señales; como resultado, la velocidad media de cruce de los peatones se redujo en un 23 por ciento (de 1,37 - 1,05 metros por segundo). Esto se debe a que las señales aumentan la seguridad de los peatones y les permiten cruzar con más tranquilidad.

Cifuentes & Paz (2017) investigaron la relación entre el diseño geométrico y los conflictos vehiculares en las intersecciones de la Av. Boyacá con la Calle 80 y la 116 teniendo en cuenta los parámetros señalados en las normas AASHTO, INVIAS como también IDU. La investigación busca establecer una relación entre el diseño geométrico y los conflictos vehiculares en estas intersecciones. 0 que ayuden a

aumentar la fluidez del tráfico. Los resultados: El estudio demostró que los conflictos dados entre vehículos que transitan por la vía principal y los que se incorporan o desvían del ramal pueden eliminarse añadiendo carriles en las intersecciones críticas, que en los casos de estudio actúan como unos carriles de desaceleración o aceleración. Esto llega a ser reflejado en el transcurso de la simulación en un aumento de la movilidad debido a la disminución del número de vehículos los cuales no pasaron en el transcurso del proceso, dándose ello en el caso de la Calle 80.

Núñez et al., (2015) realizaron la tesis de grado titulada "Levantamiento topográfico y diseño geométrico vial con paso a desnivel en la intersección de la Avenida Boyacá y la Calle 44 Sur." Este trabajo cuenta con el objetivo de realizar el diseño horizontal de un solo paso a desnivel en la intersección de la Calle 44 Sur y la Avenida Boyacá, presentándolo como una solución al embotellamiento vehicular presentado día a día en dicho lugar debido a los numerosos semáforos existentes. Como resultado, el estudio concluyó que los pasos a desnivel son una forma efectiva de mejorar el flujo vehicular en los cruces de vías principales como lo que viene a ser la Av. Boyacá.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.**

García & Jauregui (2018) midieron el comportamiento de cada uno de los niveles de servicio en 03 cruces de la avenida Salaverry asimismo propusieron una solución en su tesis "Evaluación de opciones para incrementar el nivel de servicio de tres cruces de la avenida Salaverry, entre la avenida Cádiz y la avenida Canevaro". Realizaron pruebas de campo para recopilar información sobre la capacidad vehicular, el ciclo de los semáforos y los parámetros de ajuste para el flujo de saturación, debido a que para realizar la simulación del tráfico utilizaron el software SYNCHRO 8.0. Los niveles de servicio y tiempos de retraso podrían calcularse con los datos mencionados. Por último, realizaron la comparación entre los cálculos manuales extraídos del manual HCM y los resultados que obtuvieron en el software SYNCHRO para confirmar la exactitud de los resultados. Como resultado, se decidió eliminar los

semáforos existentes y sustituirlos por otros nuevos, conjeturando un ciclo semafórico nuevo como también una señalización más adecuada, mostrando una mejoría del nivel del servicio. La investigación reveló los defectos con los que cuentan las 03 intersecciones, teniendo el nivel de servicio F (Pobre).

Salazar (2018) centró la creación del estudio en un cruce encontrado en el barrio Jesús María. Su tesis de grado se denominó "Análisis por micro simulación de la intersección entre la avenida Brasil y el Jr. General Borgoo empleando Vissim 8". Con el fin de realizar la representación de la realidad objetiva del cruce investigado y conseguir los indicadores de mejora asimismo el periodo referente al recorrido de vehículos como también peatones, la longitud de las colas, entre otros, se construyó el proyecto de ingeniería utilizando la aplicación de micro simulación Vissim y Viswalk 8.0. Tras examinar el estado real de la intersección, se formularon dos sugerencias de mejora, la primera de las cuales consiste en un cambio geométrico y la segunda en un nuevo ciclo de señales de tráfico. El estudio constató que al emplear las recomendaciones - nuevo ciclo geométrico como también rediseño geométrico - la velocidad media de los vehículos aumentó un 30% y el tiempo medio de espera se redujo de 29,4 hasta 17,8 s. Asimismo, la fila más larga de la avenida República Dominicana se redujo de veintiocho hasta quince m de longitud.

López & Medina (2018) trabajaron en una tesis de grado titulada "Propuesta de mejora en los niveles de servicio de Valo José Quiones utilizando el software Vissim 7.0", señalan que en algunas horas hay largas filas de vehículos esperando para cruzar un cruce, lo que provoca un alto flujo vehicular. Por ello, utilizando el programa de micro simulación Vissim 7.0, el estudio fue basado en el examen de la situación existente como también en posibles mejoras de los flujos de tráfico, las colas incluyendo también los tiempos de espera. Resultado: A lo largo de la investigación se hicieron dos sugerencias de mejora que se combinaron para obtener resultados positivos. La primera sugerencia consigue

ordenar el flujo de coches que se acercan a esta carretera reduciendo el número de carriles para evitar el solapamiento de rutas y posibles accidentes. La creación de un único carril de circunvalación para el giro en U, por otra parte, es el objetivo de un segundo plan, que pretende dirigir el tráfico hacia el giro en U.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Soto (2016) el autor de la tesis titulada "Intervención vial del puente Esteban Pavletich y sus accesos, para mejorar la transitabilidad en la ciudad de Huánuco-2016", señala que el puente Esteban Pavletich, también sus ingresos han colapsado en parte; a raíz de ello, se realizó un análisis de los patrones de flujo vehicular y peatonal. Tras el análisis se sugirió como solución un diseño geométrico nuevo de una rotonda a un nivel uno en la intersección uno (ingreso del distrito de Huánuco hacia el distrito de Amarilis), una rotonda a un nivel superior en la intersección dos (óvalo de Pavletich) como también un tramo que cuente con cuatro carriles de entrada como también de salida del mencionado puente. El análisis llegó a la conclusión de que el diseño geométrico sugerido, que incluía una glorieta a un nivel como también a nivel en las partes de ingreso al puente denominado Esteban Pavletich, mejoraba la continuidad vehicular y producía resultados positivos en los niveles en lo que respecta el servicio, de malos a excelentes. El nivel del servicio en el cruce 1 (la entrada de Huánuco a Amarilis) pasó de "F" a "D", y en el cruce 2 (el óvalo de Pavletich), pasó de "F" a "C".

Rojas (2016) desarrolló la tesis de maestría denominada "Propuesta de diseño geométrico en el óvalo Esteban Pavletich-Huánuco". El puente denominado Esteban Pavletich como también otras vías que se conectan con el Óvalo ven un tráfico pesado mientras que se construyen para una capacidad menor, lo que dio lugar a la necesidad de este estudio. Tras la investigación, se planteó una solución geométrica para el buen funcionamiento del Óvalo Esteban Pavletich. Para ello, se recogieron muestras de los flujos de tráfico y de los posibles giros, se elaboró el plan actual y se examinaron los niveles de servicio conflictivos. Finalmente, se

creó un plan con una sugerencia de mejora tras considerar el mejor y más efectivo diseño. Resultado: Dicha investigación encontró que un diseño geométrico nuevo elevaría significativamente los niveles de servicio de (F a C) y bajaría los conflictos de treinta y ocho (un punto) a veintinueve (dividido en tres puntos).

Salcedo (2019) desarrolló la tesis de grado intitulado “Propuesta para Mitigar la Congestión Vehicular y Mejorar el Nivel de Servicio en las Intersecciones del Centro de la Ciudad de Huánuco”. Cuyo objetivo viene a ser el proponer una sugerencia basada en la optimización como también en la sincronización de los ciclos de las señales de tránsito para el tráfico vehicular del programa Synchro Traffic 8. Con el plan en su versión actual y una predicción de la cantidad de vehículos hasta el año 2029, se realizó una simulación del tráfico y la determinación del grado de servicio. Como resultado, el trimovil, que tiene una incidencia del 37% en la región de la investigación, es el vehículo más común allí. Además, el volumen respecto al horario con una demanda máxima tiene lugar entre las 17:45 y las 18:45 horas. En base a los niveles de servicio, se determina que cuando se implemente el plan, los niveles del servicio existentes de "D" como también "E" se mejoran a "B" y al "C", además para el escenario de la actualidad proyectado a 2029, cuatro intersecciones solamente tienen "D" como niveles de servicio de, el resto continúan en "B" como también en "C".

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. NIVEL DE SERVICIO DE TRANSPORTE**

La definición respecto a la Ingeniería de Tránsito como también a la de transporte lo presentan a continuación:

Ingeniería de Transporte: consiste en emplear los principios tanto científicos como también tecnológicos, en la planeación, operación, proyecto funcional como también administración de las distintas partes de cualquier tipo de transporte, con la finalidad de dar una circulación compatible con el medioambiente, de forma rápida, conveniente, segura,



confortable como también económica, de las mercancías asimismo también de personas (Reyes & Cárdenas, 2007).

Ingeniería de Tránsito: refiera a la fase de la ingeniería de transporte vinculado con el proyecto geométrico, la planeación también con la operación del tránsito mediante las carreteras como también calles, tierras adyacentes, terminales, sus redes asimismo también su relación con los otros tipos de transporte.

Es por ello que según lo citado la Ingeniería de tránsito viene a ser una rama de la Ingeniería de transporte, encargado del desarrollo del diseño geométrico de cada elemento de una carretera o calle.

## 2.2.2. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL

### 2.2.2.1. SISTEMA VIAL NACIONAL

La Vía Nacional PE - 18A: Huánuco-Tingo María viene a ser la ruta del sistema nacional, la cual atraviesa la ciudad de Huánuco por la carretera central (carretera interurbana).

**Figura 1**  
*Mapa Vial de Huánuco*



Nota: El mapa muestra el mapa y los puntos más críticos de congestión vial.

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016)

### 2.2.2.2. SISTEMA VIAL HUÁNUCO

El sistema de clasificación viene a ser aplicado, en la zona urbana, a cualquier tipo de vías públicas de clasificación terrestre (malecones, calles, avenidas, jirones, etc). La clasificación de la red vial del ámbito urbano, considera las categorías principales mostradas a continuación conforme al Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-2005:

- Vía Local.
- Vía Expresa.
- Vía Colectora.
- Vía Arterial.

Dichas vías se clasifican basado conforme los parámetros de diseño, siendo los mostrados a continuación:

- Estacionamiento, carga como también descarga de mercaderías
- Características del flujo
- Número de carriles
- Velocidad de diseño
- Control de accesos como también relación con otras vías
- Servicio de transporte público
- Servicio a las propiedades adyacentes

Para la investigación que se presenta las vías llegan a ser adaptadas a la clasificación siguiente, considerando los parámetros de diseño respecto a la clasificación de las Vías Urbanas:

**Vía Arterial:** La Vía Nacional PE - 18A (Huánuco - Tingo María) viene a ser una carretera interurbana, asimismo se ajusta a una vía arterial debido a que une el tramo recto del Puente denominado Esteban Pavletich como también el Malecón Leoncio Prado, los cuales vienen a ser vías colectoras.

**Figura 2**  
*Vía Nacional PE -18A-Vía Arterial*



Nota: La figura muestra el estado de la vía a horas de la mañana.

**Vía Colectora:** El tramo recto del Puente denominado Señor de Burgos como también el Malecón Leoncio Prado vienen a ser ajustados a una vía colectora, debido a que una principalmente al Jirón 28 de Julio como también a las arteriales, asimismo también a las calles locales (Vía Nacional PE - 18A/Huánuco - Tingo María).

**Figura 3**  
*Leoncio Prado como también el tramo recto del Puente Esteban Pavletich-Vía Colectora*



Nota: La figura muestra el tráfico en el tramo del puente Pavletich

**Vía Local:** El Jr. 28 de Julio viene a ser una vía local debido a que este llega a conectarse con las vías colectoras (tramo recto del Puente denominado Esteban Pavletich como también el Malecón Leoncio Prado) como también con las calles del distrito de Huánuco.

**Figura 4**  
*Jirón 28 de Julio-Vía local*



*Nota: La figura muestra como se ve las vías del Jr. 28 de Julio horas de la mañana.*

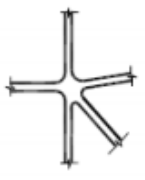








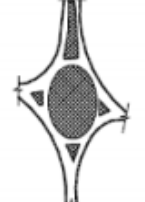

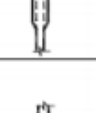






### **2.2.3. INTERSECCIONES A NIVEL O EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR**

“El flujo vehicular no llega a ser distribuido a los niveles distintos por las intersecciones a nivel, por ende, llegan a presentarse conflictos entre los flujos vehiculares que llegan a cruzarse” (Nicholas & Lester, 2005)

#### **2.2.3.1. TIPOS DE INTERSECCIÓN A NIVEL**

Los diversos tipos respecto a las intersecciones a nivel se encuentran según el número de los ramales o vías, que podrían encontrarse, de maneras distintas, configurada. Dentro de las cuales se cuenta con las de 03 ramales, 04 e incluso más de 04 las cuales vienen a ser las especiales. Seguidamente, en la Figura 5 se muestra a continuación los distintos tipos de intersección a nivel:

**Figura 5**  
*Variedad de los tipos de intersección a nivel*

ESPECIALES	DE CUATRO RAMALES				DE TRES RAMALES			
	INTERSECCION EN X		INTERSECCION EN +		EMPALME EN Y		EMPALME EN T	
 EN ESTRELLA		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE		SIMPLE
		ENSANCHADA		ENSANCHADA		SIMPLE		ENSANCHADA
 ROTONDA <small>VEASE FIGURA 501.01</small>		CANALIZADA		CANALIZADA		CANALIZADAS		CANALIZADAS
		CANALIZADA		CANALIZADA		CANALIZADAS		CANALIZADAS

Nota: La figura muestra los tipos de intersección  
 Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" DG (2013)

El Malecón Leoncio Prado con el Puente llamado Esteban Pavletich como también el Jirón 28 de Julio (Intersección uno), de acuerdo a la Figura seis refiere a una intersección de manera canalizada. Por otro lado, la Carretera Central (Intersección dos) con el Puente denominado Esteban Pavletich pertenece a una intersección siendo de manera rotonda.

**Figura 6**  
*Localización de las intersecciones a estudiar*



Fuente: Imagen del Google Maps (2021)



## 2.2.4. INTERSECCIONES A DESNIVEL

Viene a ser una solución de diseño geométrico, con tal de facilitar el cruce de 02 carreteras o más o también con vías férreas en distintos niveles, con el fin de que con mínimos puntos de conflicto posibles, todo vehículo llegue a poder hacer la totalidad de factibles movimientos referentes a los cambios de la trayectoria de una determinada vía a otra. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013)

**Figura 7**  
Variedad de los tipos de intersección a Desnivel

DE CUATROS RAMAS				DE TRES RAMAS	
DE LIBRE CIRCULACIÓN		CON CONDICIÓN PARADA		DIRECCIONALES	TROMPETAS
OTROS	TRÉBOL COMPLETO	DIAMANTES	TRÉBOL PARCIAL		

*Nota: La figura muestra los tipos de intersección si hay desnivel*

*Fuente: Manual de Carreteras "Diseño Geométrico" DG (2013)*

## 2.2.5. ISLAS

Vienen a ser las zonas las cuales dividen a los carriles que son de la circulación dirigidas a la estadía de los peatones, con la finalidad de fragmentar el tiempo del cruce como también la que viene a ser para dirigir el movimiento de los vehículos.

“En 03 primordiales clases podrían ser agrupados las islas, considerando su respectiva función: de refugio; canalización, direccionales o encauzamiento; como también separadoras o divisorias” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013)

**Islas separadoras o divisorias:** Este tipo de isla sirve para realizar la separación de las calzadas, de igual sentido de circulación o de distintos.

**Islas de canalización, direccional o encauzamiento:** Viene a ser la que apoya a orientar todo distinto movimiento de tránsito que se podría dar en una intersección.

**Islas refugio:** Viene a ser el área donde los peatones llegan a ser refugiados, donde las calzadas llegan a ser muy anchos, ello elude los accidentes como también brinda la facilidad para los cruces.

#### **2.2.6. MÉTODOS DE AFORO**

Por medio de los aforos peatonales o vehiculares, en puntos o secciones específicos de una vía, llegan a determinarse los estudios respecto a los volúmenes del tráfico.

De distintos métodos podría determinarse el aforo, una de las cuales viene a ser el aforo manual, donde ello se da mediante el conteo visual realizado por aforadores de tráfico, quienes vienen a ser todo personal que es especialista en dicho tema ya sea por medio de los aparatos de tipo electrónico o incluso mediante los formatos de conteo. La utilización de la cámara de video viene a ser otra forma, donde con más calma y a detalle por medio de las grabaciones llega a ser posible el conteo en gabinete.

#### **2.2.7. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁFICO**

Vienen a ser los semáforos, señales como también marcas que en las vías se colocan, para poder lograr una mejoría respecto a la seguridad vial, disminuir la cantidad de accidentes asimismo también brindar más comodidad al usuario. Estos llegan a ser colocados dentro del cono visual tanto del peatón como también del conductor, con tal de atraer su atención con tal de que su lectura por consecuente su interpretación sea fácil. A continuación, se presentan los dispositivos de control de tráfico:



## a) Señales verticales

Vienen a ser las señales situadas en los postes que están sobre el pavimento en forma vertical. Estos llegan a ser utilizados para brindar a los usuarios la información, mediante palabras o señales, con tal de precaver maniobras en la intersección de forma anticipada (Gómez, 2004).

Las señales verticales llegan a dividirse en 03 tipos según la función siendo: señales de información, de reglamentación o reguladoras, como también prevención (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016).

**Señales de reglamentación o reguladoras:** Vienen a ser la que señalan las limitaciones físicas incluso también las prohibiciones reglamentarias las cuales regulan el tránsito. Llegan a ser inexorable como también obligatorio su cumplimiento. Cuentan mayormente con una forma circular encontrándose inscrita dentro del interior de una placa ya sea de forma de rectángulo o cuadrado. Pero, las señales referentes a CEDA el PASO como también PARE, llegan a ser presentados de diferente manera; presentando una forma que viene a ser triangular u octogonal de manera respectiva.

**Señales de prevención:** vienen a las que dan aviso a los usuarios respecto a una situación que cuyo peligro es máximo. Estas señales llegan a ser símbolos que cuya forma es romboidal, su color es amarillo y con una línea perimetral y figura de color negro. Excepto las que vienen a ser de ZONAS ESCOLARES como también las de ZONA DE NO ADELANTAR; ya que estas de manera respectiva tienen una forma pentagonal asimismo también triangular.

**Señales de Información:** estas señales se encuentran dirigidas para guiar al conductor como también para darle información. Se presentan de color azul o verde, en forma de cuadrado o rectángulo. En las zonas como también en vías urbanas vienen a ser de fondo azul, por otro lado, en las carreteras llegan a ser de fondo verde.

## **b) Señales Horizontales**

Llegan a clasificarse en marcas planas sobre el pavimento (letras, símbolos, flechas, líneas transversales como también horizontales) asimismo también en marcas elevadas sobre el pavimento con la finalidad de poder delinear la geometría de las vías con tal de canalizar como también regularizar el tránsito tanto de los peatones como vehículos. En la zona considerada para el estudio se llegaron a identificar las siguientes marcas planas en el pavimento:

- Línea de borde de calzada o superficie de rodadura
- Línea de pare
- Línea central
- Línea de cruce peatonal
- Líneas canalizadoras de tránsito
- Línea de carril

## **c) Semáforos**

Llegan a ser los dispositivos de señales localizados en las intersecciones viales, cuya función es el de facilitar como también regular el control del embotellamiento tanto peatonal como vehicular. De acuerdo a la función que tengan, los semáforos en una intersección podrían ser: para los cruces de los trenes, paso de peatones como también tránsito de vehículos.

### **2.2.8. MODELACIÓN DEL TRÁFICO**

Viene a ser la representación exacta del flujo vehicular de manera virtual la cual se realiza para representar lo que se quiere estudiar.

Para realizar la modelación en este estudio se encontrará conformado por la geometría de la zona considerada para la investigación (Los accesos al Puente Esteban Pavletich) como también

los elementos dinámicos (peatones, vehículos, etc.), dando a conocer la situación de la actualidad como también la propuesta para una mejora del estudio que se presenta.

Es posible visualizar en la tabla 1 los tipos de modelos distintos de acuerdo a su naturaleza, nivel de aleatoriedad como también de detalle.

**Tabla 1**  
*Clasificación de los tipos de modelos*

TIPOS DE LOS MODELOS DE TRÁFICO		
De acuerdo a su naturaleza	Nivel de detalle	Nivel de aleatoriedad
Modelos discretos	Modelos mesoscópicos Modelos microscópicos	Modelos estocásticos
Modelos continuos	Modelos macroscópicos	Modelos determinísticos

Nota: La tabla muestra tipos de modelos de tráfico y los respectivos niveles de detalles.

Seguidamente, vienen a definirse los modelos primordiales que se emplearon para los respectivos estudios del proyecto que se presenta:

### **2.2.8.1. MODELOS CONTINUOS**

Viene a ser el modelo, el cual relaciona las tasas de cambio de los parámetros en el transcurso del tiempo considerado de estudio. Ejemplo la velocidad con la que cuentan los vehículos, longitudes de cola, posición, etc.

### **2.2.8.2. MODELO MICROSCÓPICO**

“La operación vehicular en un sistema vial a un nivel individual viene a ser representado por un programa de micro simulación, en otras palabras, se estudia a cada vehículo, cada una de las maniobras en una red donde podría existir decenas de miles” (PTV GROUP, 2014).

Por lo cual, es posible mencionar que dicho modelo brinda el acceso para realizar la evaluación, con un mayor detalle, de los aspectos operativos siendo: vehículo que continua, espacio dado entre el vehículo - seguridad como también el cambio del carril.

### **2.2.8.3. MODELO ESTOCÁSTICO**

Conocidos también como los modelos probabilísticos, porque tiene diferencias en las respuestas que se obtienen en función de los datos que se ingresan como también del tiempo de duración que implica el análisis de una determinada situación.

El programa denominado Vissim llega a cumplir con las particularidades de un modelo estocástico porque para realizar la evaluación de este tipo de modelamiento debería de correrse muchas veces con tal de conseguir un valor medio referente a los indicadores.

### **2.2.9. MICRO SIMULACIÓN DEL TRÁFICO**

Para analizar el tráfico vienen a ser relevantes los modelos microscópicos. Distintos sistemas respecto a la micro simulación existen, en este caso llegará a desarrollarse con el programa denominado Vissim debido a que viene a ser una herramienta microscópica en la cual tratan de especificar de manera detallada el comportamiento de los vehículos como también el entorno de la simulación.

Resulta primordial considerar las definiciones fundamentales siguientes, para desarrollar la micro simulación.

#### **2.2.9.1. NIVEL DE ALEATORIEDAD**

Podrían llegar a ser estocástico o determinístico, el nivel de la aleatoriedad en los sistemas de micro simulación. El estocástico viene a ser el modelo más óptimo para la investigación debido a que llega a simular, con mayor exactitud a la realidad, el comportamiento perteneciente a los vehículos como también conductores, basado a las distribuciones estadísticas, pero con respecto al modelo determinístico no se da la variabilidad sobre las peculiaridades del vehículo como también el comportamiento del conductor.

### 2.2.9.2. NÚMERO DE CORRIDAS

Llegará a obtenerse valores generalmente próximos a la media total de corridas por cada corrida en el programa de micro simulación. Es por eso que para que los valores que se obtuvieron sean validados se 33 deberán ejecutar correr la mínima cantidad de corridas (Fellendorf & Vortish, 2010)

Se realizará un estudio estadístico con tal de identificar la mínima cantidad de corridas. La cual trata en tomar una cierta parte de toda la población (tamaño de la muestra), que debería contar con valores heterogéneos lo más resaltante, con el fin de conseguir los resultados como también de lograr extrapolar de la muestra a la población (Fernández, 2001).

Los parámetros del tipo estadístico para realizar la investigación serán usados un tipo de distribución, la media como también desviación estándar. Serán extrapolados de la muestra a la población con un nivel de confianza como también un margen de error, los resultados que se obtuvieron.

Mediante la formula presentada a continuación, será calculado la desviación estándar de la muestra:

$$S^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}$$

Donde:

S= Desviación estándar

N= N° de corridas

$\bar{x}$ = Media del parámetro de la totalidad de corridas

X= Resultado del parámetro de eficiencia en una corrida específica

La Federal Highway Administration (FHWA, 2004) señala que para realizar el cálculo del intervalo de confianza como también el

mínimo número de corridas viene a ser recomendable hacer uso de la distribución de T Student.

$$CI_{(1 - \alpha \%)} = 2 \times t_{\left(\frac{\alpha}{2}\right), N - 1} \times \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Siendo:

**N** = Numero de corridas

**CI** = Intervalo de confianza

**t** ( $\alpha/2$ ) = T Student con N - 1 grados de libertad

**S** = Desviación estándar

Con la fórmula presentada a continuación, según la (FHWA, 2004), se calcula el mínimo número de corridas:

$$N = \left( t_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \times \frac{S}{e} \right)^2$$

Siendo:

**N** = Número mínimo de corridas

**e** = Margen de error

**S** = Desviación estándar

**t** ( $\alpha / 2$ ) = T Student con N - 1 grados de libertad

La Federal Highway Administration (FHWA, 2004) da como recomendación seguir los pasos presentados a continuación, para realizar la determinación del mínimo número de corridas:

**Primero:** Realizar la evaluación del modelo de trabajo con un mínimo de cuatro corridas.

**Segundo:** Realizar el cálculo de los parámetros estadísticos (desviación estándar como también la media); otorgar un margen de error asimismo también un nivel de confiabilidad.

**Tercero:** Realizar, con la ecuación que fue presentada, el cálculo del mínimo número de corridas.

**Cuarto:** Realizar la comparación del número de corridas del modelo con el valor del mínimo número de corridas de la ecuación. De la cual llegará a tenerse 02 opciones:

- Número de corridas del modelo viene a ser menor al mínimo número de corridas. Se regresará al 1er paso, en la cual se le dará otra cantidad de corridas, con tal de lograr que el N. (corridas) llegue a ser mayor que N. (mínimo).
- Número de corridas del modelo viene a ser mayor que el mínimo número de corridas, vendrá a ser suficiente la evaluación.

#### **2.2.9.3. WARM UP (TIEMPO DE ESTABILIDAD)**

El periodo indispensable para obtener la cantidad mayor de vehículos viene a ser el tiempo de estabilidad, debido a que 35 al comenzar ningún vehículo se encuentra presente en el modelo. Es por eso que resulta recomendable que a partir del periodo posterior se tomen los datos estadísticos (tiempo de viaje, longitud de cola, entre otros). La (FHWA, 2004) indica que 10min como mínimo en la simulación viene a ser el tiempo de estabilidad (Warm up).

#### **2.2.9.4. INTERACCIÓN DE VEHÍCULOS**

La interacción vehicular (peatones, así como también vehículos) viene a ser la base de los modelos microscópicos. Se podría desarrollar de 02 formas la interacción entre los vehículos: cambio de carril, así como también seguimiento vehicular (Fellendorf & Vortish, 2010).

#### **2.2.9.5. CALIBRACIÓN DEL MODELO**

La realización de la calibración viene a ser un proceso iterativo que partiendo de los datos que se recogieron en el campo busca

que el modelo que se realizó muestre con precisión la situación dada en la actualidad. La calibración del modelo trata en la comparación de los parámetros siendo: velocidad del viaje, longitud de la cola, entre otros de las cifras que el modelo como también los datos de campo arrojan (Alcalá, 2016).

#### **2.2.9.6. VALIDACIÓN DEL MODELO**

El proceso referente a la verificación de los parámetros que se modificaron dentro del programa en la realización de la calibración, ello viene a ser la validación, si concuerdan los resultados del programa con los datos que se observaron en el campo, para llegar a ser apto a la evaluación de los resultados (Benekohal, 1991).

#### **2.2.10. MODELO DE WIEDEMANN**

Este modelo hace uso de 02 versiones 99 como también 74. “La diferencia primordial viene a ser que el segundo modelo tiene 03 parámetros que ser modificados asimismo el primero tiene 10; Wiedemann 99 permite que se realice una más fina calibración si en caso se tiene la información necesaria para realizarlo” (PTV GROUP, 2014).

Dichos modelos inician de la reacción como también de la percepción de los humanos en frente a las diferentes situaciones del tráfico vehicular que integran variaciones estocásticas. Wiedemann toma en cuenta cuatro probables áreas que los conductores atraviesan ante el tráfico vehicular, siendo los siguientes (Fellendorf & Vortish, 2010):

**Área de desaceleración o frenado:** Sucede en el momento que el conductor seguidor realiza de manera repentina una modificación en su velocidad (fase de la desaceleración), debido a que no tiene una distancia segura ante el otro vehículo.

**Área de acercamiento:** Originado en el momento que el conductor del vehículo ajusta su velocidad a la velocidad que viene a ser más baja del anterior vehículo.



**Área de libre movimiento:** Originado en el momento que viene a ser libre el movimiento del vehículo debido a que no se presenta una interacción entre vehículo líder y el que sigue.

**Área de seguimiento:** Sucede en el momento que el conductor del vehículo líder como también el seguidor ingresan a un proceso de seguimiento inconsciente, conservando la distancia de seguridad deseada de manera aproximada constante, debido a que llega a verse influenciado por el vehículo líder que cuya velocidad viene a ser menos.

Por ende, en la investigación que se presenta se hará uso del modelo Wiedemann 74, debido a que el estudio se encuentra encaminado en el tránsito de tipo urbano, que cuya finalidad viene a ser el calibrar el modelo en el Software Vissim.

## 2.2.11. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO WIEDEMANN

A continuación, se definen los parámetros que intervienen en el modelo Wiedemann 74:

**Tabla 2**  
*Parámetros del modelo Wiedemann 74*

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Parte multiplicativa de la distancia de seguridad	(bxmult): Valor usado para calcular la distancia referente a la seguridad que se desea d. Deja que los valores de requisitos de tiempo sean ajustados. Mayor valor=mayor distribución (desviación estándar) de la distancia de la seguridad Valor predeterminado tres.
Parte aditiva de la distancia de seguridad	(bxadd): Valor usado para calcular la distancia referente a la seguridad que se desea d. Deja que los valores de requisitos de tiempo se ajusten. Siendo por defecto 2.0.
Distancia promedio de parada	(ax): Este define a la distancia promedio que se desea entre 02 vehículos. La tolerancia está entre - 1.0 metros y + 1.0 metros, los cuales de manera normal se distribuyen a alrededor de 0.0 metros, teniendo una desviación estándar de 0.3 metros. Valor predeterminado 2.0.

Nota: La tabla muestra los parámetros del modelo Wiedemann 74  
Fuente: PTV VISSIM (2018)

De la ecuación de la distancia que se requiere se llega a calcular partiendo de:

$$d = ax + bx$$

Donde:

$ax$  = Distancia de parada.

$$bx = (bx_{add} + bx_{mult} * z) * \sqrt{v}$$

$z$  = Valor entre cero y uno, que se distribuye de manera normal alrededor de 0.5 con una desviación estándar siendo 0.15.

$v$  = Velocidad del vehículo (m / s)

### 2.2.12. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO (LOS)

El nivel de servicio refiere al estado transitable de la vía, además viene a ser una medida que es cualitativo debido a que realiza la descripción de las características tanto internas como también externas del flujo vehicular partiendo de la perspectiva que tienen los pasajeros y/o conductores.

Se encuentra relacionado de manera directa con la demora promedio por controles por vehículo la determinación del nivel de servicio de una intersección. En la tabla 3, los niveles respecto al servicio adaptado del programa VISSIM 9.0, se detallan.

**Tabla 3**  
*Niveles de Servicio*

VISSIM	
Demora de control (s/ veh)	Nivel de Servicio
80 a más	F
55 - 80	E
35 - 55	D
20 - 35	C
10 - 20	B
0 - 10	A

Fuente: Propia, adaptado del VISSIM 9.0

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **2.3.1. AUTOMÓVIL**

Viene a ser un tipo de medio de transporte de clasificación terrestre de personas que cuentan con más área de demanda en las áreas que son urbanas, la cual llega a ser el que causa el embotellamiento vehicular, provocando por parte de los ciclistas peatones como también conductores diversos accidentes de tránsito.

### **2.3.2. CICLO DEL SEMÁFORO**

El tamaño del ciclo, viene a ser el periodo que se requiere para que el disco indicador del semáforo realice dentro de su programación una completa revolución, llega a distribuirse en todas las indicaciones de señal del semáforo (rojo, verde como también ámbar) para las intersecciones en cada una de las fases.

### **2.3.3. CONGESTIÓN VEHICULAR**

Originado en el momento que la demanda del flujo vehicular viene a ser más que la oferta vial, lo cual en las horas punta causa la saturación. También, originan riesgo de accidentes, un mayor consumo de combustible, pérdidas de tiempo, etc.

### **2.3.4. DEPRIMIDO VIAL**

Llega a ser el pase a desnivel inferior donde la viabilidad llega a pasar por debajo de otra vía. Dicho estudio con el fin de disminuir el embotellamiento vehicular presentado diariamente en el lugar considerado para la investigación, plantea una depresión en la vía transversal de la Carretera Central la cual interseca con el Puente denominado Esteban Pavletich.

### **2.3.5. FLUJO VEHICULAR**

Vienen a ser el comportamiento del tránsito como también sus características, los cuales llegan a ser los básicos requisitos para la realización del planeamiento, proyecto como también operación de las vías.

La relación de las distintas variables ya sea la velocidad, volumen, espaciamiento, densidad como también intervalo, viene a darse en el análisis del flujo vehicular.

### **2.3.6. MODELACIÓN**

Llega a ser un método de investigación donde para explicar la realidad se llega a crear un modelo o representación. En dicho estudio se realiza la modelación, con el programa Vissim 9.0, de la realidad actual respecto al flujo de los vehículos de los accesos hacia el Puente denominado Esteban Pavletich.

#### **2.3.6.1. SIMULACIÓN**

Viene a ser una técnica para realizar el diseño de un modelo de un sistema real, la cual viene a ser referenciado por la investigación de una o un conjunto de hipótesis. Para el estudio se realizará la simulación de 02 escenarios a futuro con una proyección a diez años.

#### **2.3.6.2. VISSIM 9. 0**

Vissim, viene a ser un modelo de micro simulación del tráfico, la cual podría realizar la representación de forma realista las interacciones dadas entre los vehículos y peatones. En el párrafo a continuación, se muestra una descripción del modelo Vissim, que la compañía alemana denominado PTV (Planung Transport Verkehr) desarrolló.

Asimismo, también hace posible que pueda ser analizado la operación del tráfico en específicas condiciones siendo: programación de las señales del tránsito, composiciones del tránsito, utilización especial de carriles, entre otros; haciéndolo una útil herramienta para evaluar las alternativas de ingeniería como también planeación del transporte. (PTV GROUP, 2014)

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Hi: Se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular en la ciudad de Huánuco

H<sub>0</sub>: No se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular en la ciudad de Huánuco.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- H<sub>i1</sub>: Se podrá modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9. 0.
- H<sub>01</sub>: No se podrá modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9. 0.
- H<sub>i2</sub>: Se podrá simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9. 0
- H<sub>02</sub>: No se podrá simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9. 0
- H<sub>i3</sub>: Se determinarán los niveles de servicio de las entradas al Puente Esteban Pavletich para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora.
- H<sub>03</sub>: No se determinarán los niveles de servicio de las entradas al Puente Esteban Pavletich para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Niveles de servicio

### **2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Embotellamiento Vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Propuesta de mejora de los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, 2023”

**Tabla 4**  
*Operacionalización de variables*

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Medición
Dependiente	Niveles de Servicio	Longitud de Cola	Tiempo de demora	Seg/Veh
Independiente	Embotellamiento Vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich.	Aforo vehicular	Flujo Vehicular	Veh/Hr
			Densidad Vehicular	Veh/Km
			Velocidad	Km/Hr

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Considerando a los autores como referencia, para la realización de la investigación que se presenta llega a desarrollarse el enfoque, el alcance asimismo también el diseño de dicha investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

##### 3.1.1. ENFOQUE

El estudio que se presenta cuenta con las necesarias condiciones para llegar a ser clasificado como cuantitativo, debido a que las variables a estudiarse vienen a ser cuantificables para probar las hipótesis como también analizar de manera estadística, a los que se llega a acceder mediante las mediciones como también observaciones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

##### 3.1.2. ALCANCE O NIVEL

De acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) los alcances para el presente estudio cuyo enfoque viene a ser cuantitativo, serán clasificados en una investigación explicativa como también descriptiva.

**Explicativa:** Desea brindar una explicación respecto al porqué de los hechos, donde en la cual llegan a manifestarse las causas como también los efectos del problema del estudio (Factores generadores del embotellamiento vehicular en las entradas del Puente Esteban Pavletich).

##### 3.1.3. DISEÑO.

Referente al diseño del presente estudio a realizarse viene a ser de tipo no experimental, debido a que el proceso que implica la recopilación de los datos para el estudio, de manera fundamental se encuentra



basado en la observación de cada variable de los accesos al Puente denominado Esteban Pavletich, sin realizar en su desarrollo alguna intervención.

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio que se presenta será desarrollado en los accesos del Puente denominado Esteban Pavletich de Huánuco.

#### **3.2.1. POBLACIÓN**

Se encuentra conformada por la totalidad de vehículos motorizados pertenecientes al parque automotor de los accesos del Puente denominado Esteban Pavletich.

#### **3.2.2. TAMAÑO DE MUESTRA**

Se consideró el tipo de muestreo no probabilístico de selección intencional, para la determinación del tamaño de la muestra del estudio que se presenta.

Será realizado el análisis del comportamiento que presenta el tráfico vehicular dado en una hora punta, asimismo también se trabajará con una estimación de desarrollo del parque automotor con un periodo de diez años, porque viene a ser una propuesta de una envergadura grande. Se explicará en el siguiente párrafo el procedimiento respecto a la estimación del desarrollo del parque automotor.

##### **a) Estimación del crecimiento del parque automotor (población futura)**

Viene a ser muy primordial que, en todo proyecto de la ingeniería de transporte, se evalúe la propuesta de mejoría a futuro. Es por eso que serán estudiados 02 escenarios a futuros (con una propuesta de mejora como también sin una propuesta), diseñado para un periodo de diez años.

## b) Datos estadísticos del parque automotor

En primer lugar, para realizar el cálculo de los niveles del servicio de los escenarios que se mencionaron, debería determinarse el nuevo flujo vehicular a una proyección de diez años. Es por eso que el estudio que se presenta, se encuentra basado en datos oficiales respecto al crecimiento de la población del parque automotor, que la DIRTEPOLHUÁNUCO (Dirección Territorial de la Policía Nacional del Perú), MPH (Municipalidad Provincial de Huánuco), ARAPER (Asociación de representantes automotrices del Perú) brindan.

## c) Cálculo de la estimación del crecimiento del parque automotor

El cálculo de la ecuación de regresión con la técnica de mínimos cuadrados llegó a ser la base para determinar el desarrollo del parque automotor de Huánuco, debido a que tiene datos anteriores del año 2019. La cantidad de vehículos en circulación en la ciudad de Huánuco del 2012 – 2017 vienen a ser mostrados en la Tabla 5.

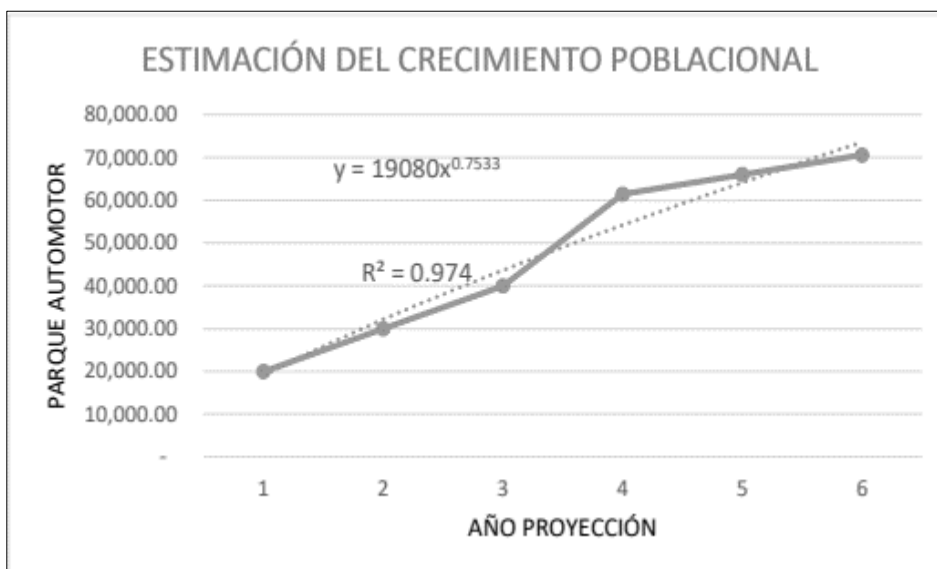
**Tabla 5**

*Parque automotor en circulación de la ciudad de Huánuco, 2012 al 2017*

Ciudad	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Huánuco	19 964	30 000	40 000	61 431	66 000	70 562

La curva respecto al crecimiento del parque automotor viene a ser ajustado a la línea de tendencia para una representación lineal, exponencial, logarítmica, potencial o polinómica. La ecuación de regresión potencial viene a ser la que más se adecua para el estudio de cada tendencia porque el coeficiente de la determinación llega a aproximarse a la unidad (la cual viene a ser 0.974), como en la Figura 8 se presenta.

**Figura 8**  
*Ecuación de la curva de crecimiento poblacional*



Fuente: Elaboración propia en base a la Guía poblacional del INEI

Se realizará la proyección del flujo vehicular hacia un periodo de diseño de diez años, en relación a la ecuación polinómica que se calculó, considerando desde el año 2022 hasta el 2031, cada uno con porcentaje de crecimiento de manera respectiva.

En la Tabla 6 es posible la visualización de los datos históricos desde el 2012 - 2019, proyección del parque automotor desde el año 2020 – 2021, asimismo de este año último, diez años posteriores al 2031.

**Tabla 6**

*Estimación del crecimiento poblacional del parque automotor en circulación para diez años*

DATOS	AÑO PROYECCIÓN	AÑO	POBLACIÓN
DATOS HISTÓRICOS	1	2012	19,964.00
	2	2013	30,000.00
	3	2014	40,000.00
	4	2015	61,431.00
	5	2016	66,000.00
	6	2017	70,562.00
	7	2018	73,580.00
	8	2019	82,640.00
PROYECC. DEL PARQUE AUTOMOTOR (AÑO ACTUAL)	9	2020	91,385.24
	10	2021	99,864.07
PROYECC. DEL PARQUE AUTOMOTOR (T=10 AÑOS)	11	2022	108,113.11
	12	2023	116,160.77
	13	2024	124,029.67
	14	2025	131,738.25
	15	2026	139,301.77
	16	2027	146,733.04
	17	2028	154,042.99
	18	2029	161,241.02
	19	2030	168,335.28
	20	2031	175,332.92

Fuente: Elaboración propia en base a la Guía poblacional del INEI

#### **d) Estimación del flujo vehicular para diez años**

Se visualiza en la Tabla 6, que viene a ser 75.57 por ciento el porcentaje del crecimiento poblacional, el cual se calculó para el periodo de diez años siendo desde 2021 - 2031, por ende, el flujo vehicular dado en la actualidad llegará a proyectarse con el porcentaje de crecimiento que se calculó.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Con tal de poder lograr los objetivos del estudio que se presenta, llegó a procederse con la recolección de los datos en campo de la intersección

considerada para dicho estudio, por medio de la utilización de instrumentos como también técnicas, con el fin de contar con información real, que a continuación será detallado.

### **3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO**

#### **3.3.1.1. TÉCNICAS**

Las técnicas consideradas para la realización del estudio que se presenta vienen a ser lo mostrados a continuación:

- **Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico llegó a realizarse en la madrugada, debido a la escasez de los datos referentes a la infraestructura vial que sean reales, ello a causa de los flujos vehiculares elevados que hay en el ámbito a estudiar. Dicha actividad trata en registrar varias características (rampas, dimensiones de calzada, vereda, estacionamiento, etc.) de la zona considerada en el estudio.

- **Aforo vehicular**

Ya que en la zona a estudiar no hay un punto que llegue a ser estratégico para que las cámaras puedan ser instaladas, se prefirió estudiar por medio de la metodología del conteo de manera manual, con el apoyo de un equipo de trabajo al cual el tesista capacitó con anterioridad. Por tres días representativos llegó a realizarse con tal de estudiar el comportamiento del flujo vehicular en las intersecciones, siendo en los periodos de (6:00-9:00 de la mañana, 12:00-15:00 de la tarde como también 17:00-20:00 pm); en 03 turnos por nueve horas del día. Llegó a realizarse en intervalos de 15min por cada tipo de vehículo, los conteos vehiculares. Respecto a la clasificación de los vehículos a usar viene a ser: Moto lineal, Micro, Bus, Moto taxi, Camión como también Auto.

- **Aforo peatonal**

Manualmente fue realizada la contabilización de la cantidad de los peatones que circulan, en hora punta del aforo vehicular, mediante los accesos al Puente denominado Esteban Pavletich.

- **Codificación de movimientos vehiculares y peatonales**

Viene a ser primordial la identificación de los sentidos respecto a la circulación, con tal de que el procesamiento de los datos de conteo tanto peatonal como también vehicular sea fácil, para codificar los ramales de ingreso como también acceso a cada intersección asimismo unificar los movimientos.

- **Identificación de estaciones de aforo**

Llega a ser primordial que los puntos estratégicos para la realización del conteo vehicular - peatonal sean identificados, debido a que ello le facilita al aforador en la recolección de los datos.

- **Tiempo de semáforo**

El ciclo semafórico de los seis semáforos vehiculares como también de los tres peatonales llegaron a registrarse con el apoyo de un cronómetro; de donde llegó a determinarse cinco fases.

- **Señalización horizontal y vertical**

Se procedió con la realización del inventario respecto a las medidas, ubicaciones como también cantidades de las señalizaciones tanto vertical como horizontal.

- **Longitud de cola**

En la máxima hora de demanda vehicular que se calculó (17:45 a 18:45 de la tarde), se realizó la determinación de la longitud de la cola de los accesos al Esteban Pavletich tanto de entrada como también salida. Se consideró como referencia las

marcaciones provisionales en las veredas, para realizar la toma de los datos respecto a las colas vehiculares, ello para facilitar la toma de las mediciones conformada por cada acceso sanforizado.

#### **a) Instrumentos de investigación**

Para la recolección, validación como también análisis de la información fueron aplicados las técnicas de investigación presentadas a continuación:

- Reloj de mano
- Cámara fotográfica
- Plantilla del aforo vehicular:
- Cinta para medir (cincuenta metros)
- Plantilla de aforo peatonal
- Laptop

#### **3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS**

Posterior a la compilación de los datos en el campo, con el programa Microsoft Excel año 2016 llegará a realizarse el procesamiento de la información, por medio de gráficos estadísticos como también tablas para su respectiva presentación.

#### **3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

Realizando el análisis de las mediciones que se recolectaron en el campo, será aplicado la estadística descriptiva debido a la naturaleza del estudio, con el apoyo de programas de ingeniería siendo el PTV Vissim 9.0, Winstats, Sketchup 2018 como también AutoCAD 2015.

Respecto al procesamiento de los datos cuantitativos como viene a ser este estudio, llegará a explicarse por medio de necesarias herramientas estadísticas con tal de que los resultados que se obtuvieron en el campo se interpreten.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

##### 4.1.1. ANÁLISIS DEL FLUJO VEHICULAR

Llegó a tenerse un conjunto de consideraciones como también criterios con tal de obtener el aforo vehicular del óvalo:

Fue hallado el aforo vehicular gracias al conteo de los vehículos, el cual se tomó desde el puente Esteban Pavletich durante los días correspondientes.

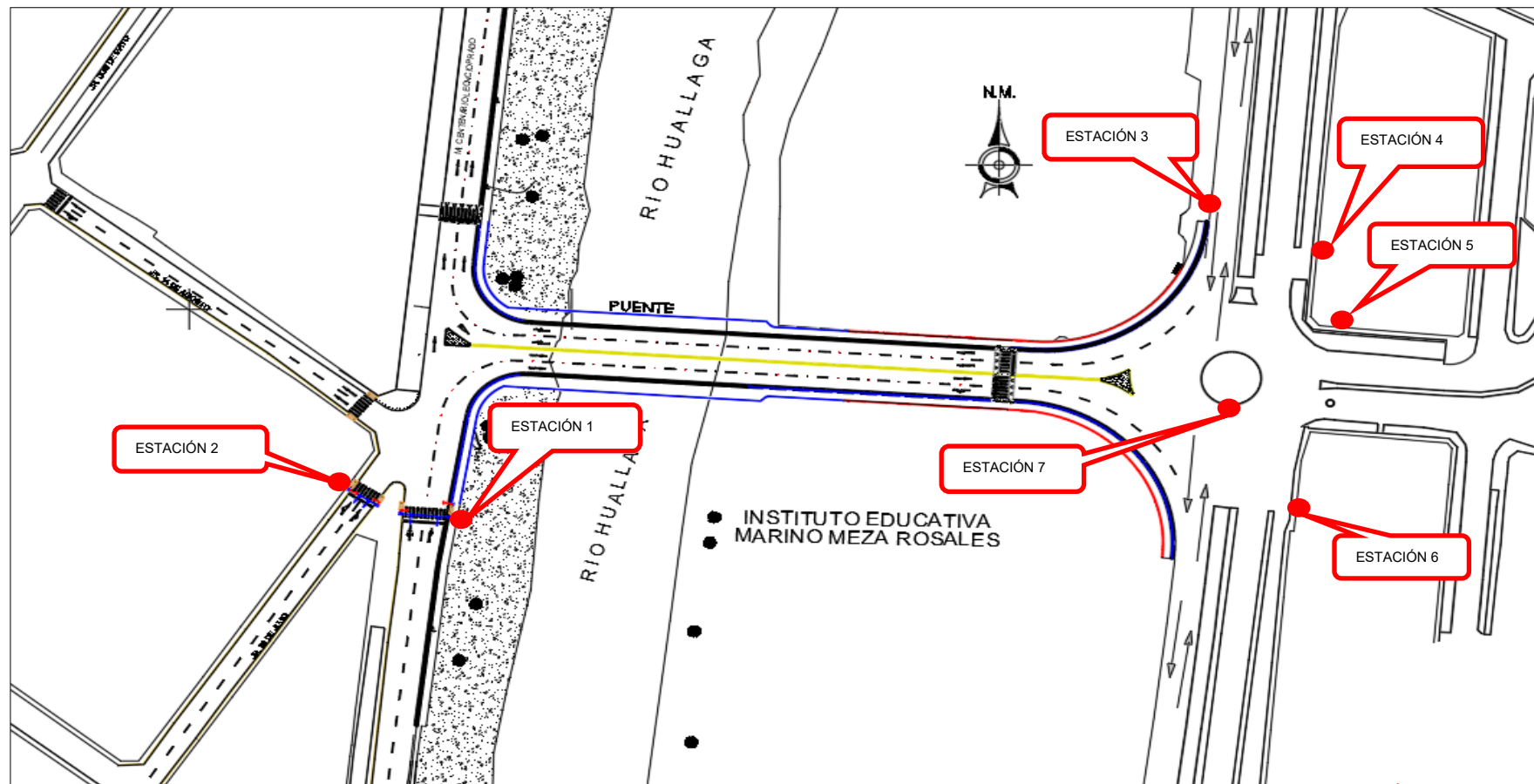
**Figura 9**  
*Estación para la evaluación del flujo vehicular*



Nota: Se seleccionó diferentes estaciones alrededor del el Puente Esteban Pavletich desde donde se permitió evaluar como también tomar los datos de un panorama más global. Al momento de proceder con los conteos, se pudo observar que durante los días de conteo existieron policías que intervenían el tráfico a fin de evitar los atoramientos, haciendo que el flujo vehicular sea regulado tal como se muestra en la siguiente imagen.



**Figura 10**  
*Estación de aforo vehicular de la intersección*



Teniendo en cuenta que el Puente Esteban Pavletich cuenta con intersecciones con algunos sistemas semafóricos, la existencia de dichos policías de tránsito llega a indicar que el flujo vehicular viene a ser mayor a comparación del que se diseñó. Se programó nueve horarios, para realizar la toma del aforo vehicular, estos llegaron a considerarse en la tabla siguiente, considerando diferentes tipos de taxis, autos, bus interprovincial, vehículos, micro (couster), moto lineal, camión rural, mototaxi; llegan a considerarse solo estos tipos de vehículos debido a que en el momento del conteo fueron los que más se observaron. Procedió a realizarse el aforo vehicular en 03 distintos días durante 03 semanas. Siendo los días lunes 06/07/2022, martes 07/07/2022, viernes 10/07/2022, sábado 11/07/2022 y domingo 12/07/2022. De los siete días programados, sólo el día dos y cuatro se observó la presencia de la policía de tránsito a pesar de haber semáforos. A continuación, se muestra el formato utilizado en campo.

**Tabla 7**  
*Conteo de Vehículos en el Puente Esteban Pavletich*

<b>Conteo Vehicular - Puente Esteban Pavletich</b>					
Horario	Día (veh / h)				
	Lunes 06/07/2022	martes 07/07/2022	Viernes 10/07/2022	Sábado 11/07/2022	Domingo 12/07/2022
7:30-8:30	1575	1809	1730	-	-
13:30-14:30	1416	1372	1553	-	-
18:30-19:30	1216	1402	1500	-	-
8:30-9:30	-	-	-	1439	-
15:00-16:00	-	-	-	1268	-
9:00-10:00	-	-	-	-	1096

Nota: Mediante el conteo de los vehículos para el puente se puede evidenciar que la mayor concentración de vehículos fue el martes 07 de julio del 2022 con 1809 vehículos cuyo tránsito fue durante la mañana, lo cual se puede tomar en cuenta que este valor es el máximo en la zona de estudio.

Los resultados obtenidos respecto a la disposición y composición de volumen de tránsito en el Puente Esteban Pavletich, vienen a ser detallados a continuación.

**Tabla 8**  
*Distribución del Puente Esteban Pavletich*

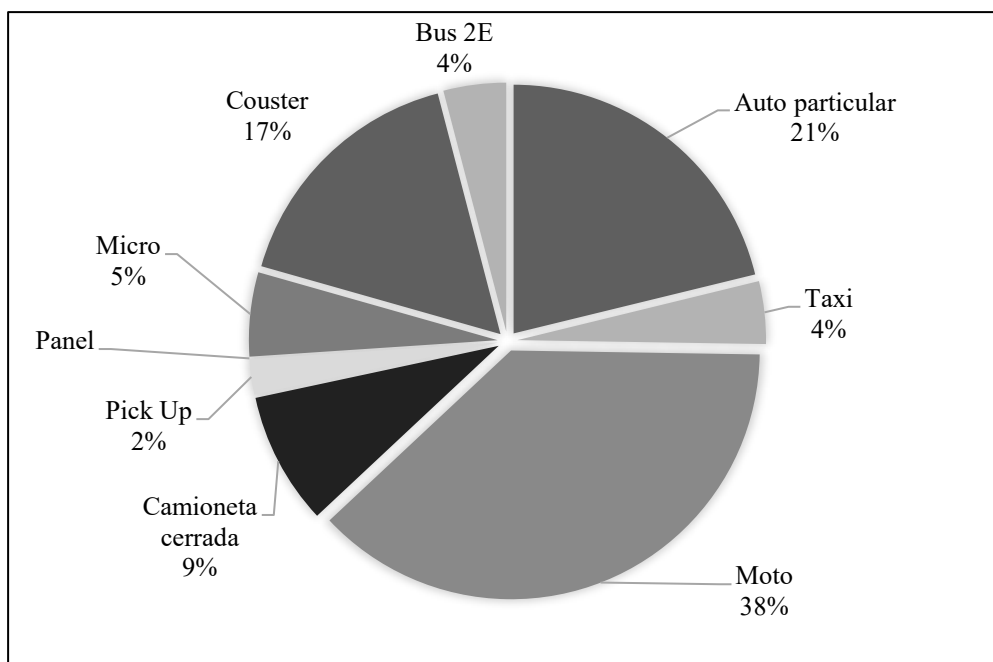
Distribución de Vehículos-Puente Esteban Pavletich.		
Vehículo	Cantidad (veh/h)	Porcentaje (%)
Taxi	76	39.03 %
Auto particular	396	21.89 %
Couster	309	17.08 %
Camioneta cerrada	161	8.90 %
Pick Up	43	2.38 %
Moto	706	4.20 %
Micro	102	5.64 %
Panel	5	0.28 %
Bus 2E	11	0.61 %
Camión 4E	0	0.00 %
Camión3E	0	0.00 %
Bus >3E	0	0.00 %
Camión 2E	0	0.00 %
<b>Total</b>	<b>1809</b>	<b>100 %</b>

Nota: El volumen calculado respecto a los vehículos que circulan en el Puente Esteban Pavletich se distribuye

Viene a ser considerable el volumen respecto a los vehículos circulantes en el Puente denominado Esteban Pavletich, donde con un 39.03 por ciento las motos vienen a ser el tipo de vehículo que más predomina, luego con 21.89 por ciento están los vehículos particulares como también con 17.08 por ciento las couster de transporte público. Se da la presencia de los vehículos pesados que circulan por dicha vía, sin embargo, debido a la cantidad del volumen respecto al tránsito de la vía, el porcentaje de estos vehículos llega a convertirse en un valor no muy significativo, siendo el  $PHV=0.61$  por ciento.

**Figura 11**

*Distribución según tipo de vehículo–Puente Esteban Pavletich*



Nota: La figura muestra los tipos de medios de transporte que circulan por el puente Esteban Pavletich

Para el volumen de tránsito como también variación, en la tabla siguiente llega a detallarse los valores que se obtuvieron durante un periodo de 5min.

**Tabla 9**

*Volumen de tránsito actual en periodos de 5 min en el Puente Esteban Pavletich*

Periodo 5 minutos		Q5min (veh/minutos)
7:30	7:35	155
7:35	7:40	152
7:40	7:45	146
7:45	7:50	151
7:50	7:55	135
7:55	8:00	141
8:00	8:05	177
8:05	8:10	143
8:10	8:15	156
8:15	8:20	161
8:20	8:25	146
8:25	8:30	146
TOTAL		1809 veh/h

Con los datos que se obtuvieron, se realizó el cálculo del FHMD (Factor Horario de Máxima Demanda) considerando a N = 12 por el número de periodos de 5min que constituyen 1h.

$$VHMD_{P_{\text{uente Esteban Pavletich}}} = 1809 \text{ veh/hora} \quad (1)$$

$$FHMD_{5\text{min}} = \frac{VHMD}{N \times Q_{\text{max}}} = \frac{1809}{12 \times 177} \quad (2)$$

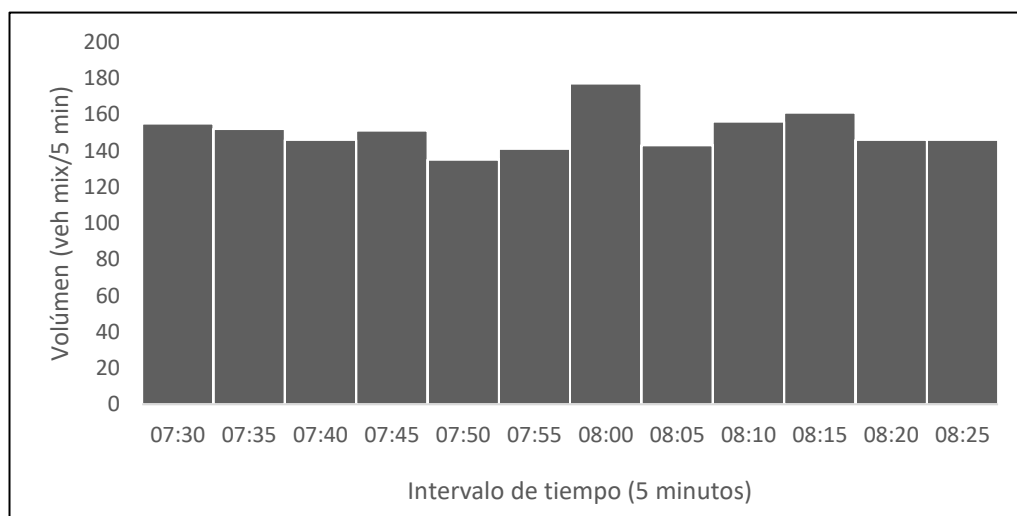
$$FHMD_{5\text{min}} = 0.852 \quad (3)$$

Expresamos el VHMD (Volumen Horario de Máxima Demanda) en periodos de 5min.

$$VHMD_{5\text{min}} = \frac{VHMD}{N} = \frac{1809}{12} \quad (1)$$

$$VHMD_{Q5\text{min}} = 141 \text{ veh/5 minutos} \quad (2)$$

**Figura 12**  
Variación de volúmenes



En la figura anterior llega a ser posible la identificación de la diferencia de volúmenes en los diferentes rangos de tiempo en intervalos de 5 minutos de los cuales en el rango de las 8:00-8:05 horas se presentó el mayor volumen, mientras que en el rango de las 7:50 a 7:55 horas se presentó el menor volumen con 135.

Con los valores obtenidos y la Ecuación 1 el cual se muestra a continuación se hace la proyección del volumen a una hora en el puente Esteban Pavletich.

$$Q = Q_{5 \text{ minutos}} \left( \frac{\text{veh}}{5 \text{ min}} \right) \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = \text{veh/h}$$

**Tabla 10**  
Volumen de tránsito ajustados a una hora

PERIODO 5min		Q5min (veh/5min)	Q(veh/h)
07:30	07:35	155	1860
07:35	07:40	152	1824
07:40	07:45	146	1752
07:45	07:50	151	1812
07:50	07:55	135	1620
07:55	08:00	141	1692
08:00	08:05	177	2124
08:05	08:10	143	1716
08:10	08:15	156	1872
08:15	08:20	161	1932
08:20	08:25	146	1752
08:25	08:30	146	1752
<b>TOTAL</b>		1809 ved/h	

Nota: La tabla muestra la proyección del volumen en el puente Pavletich en los diferentes rangos de tiempo en intervalos de 5 minutos de los cuales en el rango de las 8:00-8:05 horas se presentó el mayor volumen.

### 2.1.1.1. ESTUDIO DE VELOCIDADES

Con la información obtenida, se procedió a evaluar el estudio de velocidad en el Puente Esteban Pavletich llegó a considerarse una distancia de ciento setenta metros, que viene a ser lo que corresponde a un tramo medio de la vía, sin embargo, con una prudente distancia a la intersección, para eludir que los resultados varíen. De setenta vehículos de diversos tipos (como camionetas, autos particulares, taxis, etc.), fueron obtenidos los datos.

$$\bar{v}_s = 29.29 \text{ km/h}$$

### 4.1.1.1. FLUJO PEATONAL

La vía del puente Esteban Pavletich interviene directamente con la rotonda ubicada en la carretera central, viene a ser indispensable tener conocimiento respecto a la cantidad de

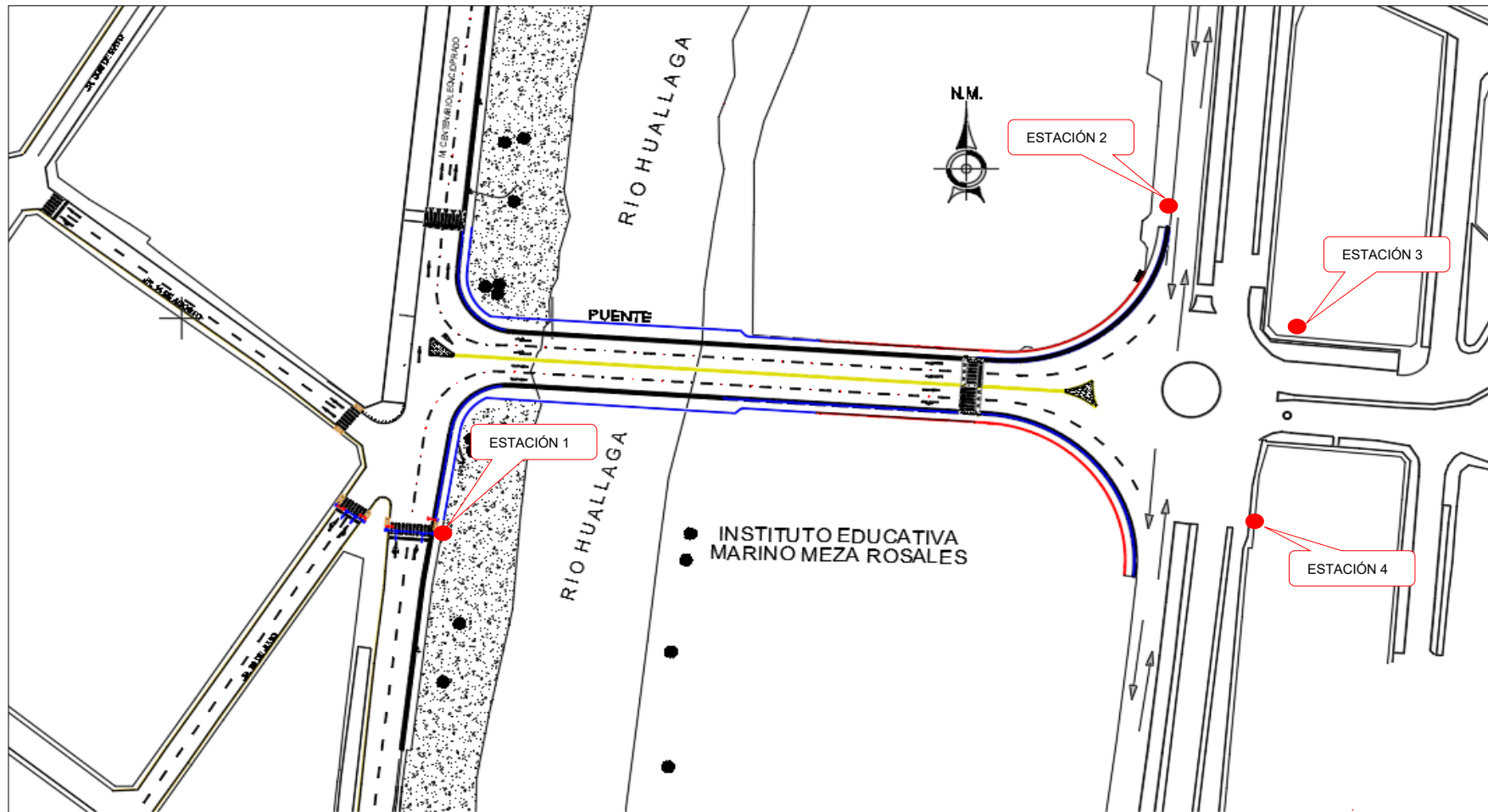
peatones que influyen en el tránsito. Para lo cual llegó a realizarse un conteo en el campo, parecido al conteo vehicular, con la desigualdad que llegó a realizarse en 02 días de la semana. Llegó a establecerse en el cruce peatonal más cercano al puente denominado Esteban Pavletich, el punto de análisis (o estación).

**Tabla 11**  
*Flujo peatonal*

<b>Flujo peatonal (peatones/hora)</b>			
<b>Horario</b>		<b>Lunes</b>	<b>Lunes</b>
		<b>06/07/2022</b>	<b>10/07/2022</b>
07:30	08:30	155	1860
13:30	14:30	152	1824
18:30	19:30	146	1752

A continuación, se detalla los puntos de monitoreo del flujo peatonal:

**Figura 13**  
*Estación de aforo vehicular de la intersección*





#### 4.1.2. EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO

Se consideran 02 factores dependientes del caudal o volumen de la carretera, la capacidad como también tiempo de retraso, para realizar la evaluación de los niveles de servicio de cada carretera como también carril.

- Tiempo de servicio: Debe de utilizarse la tabla 13 para realizar el cálculo del grado de servicio que ofrecen las carreteras en términos de tiempo de servicio.
- Relación V / C: Dicho criterio sólo cuenta con un parámetro; si el valor de la ratio viene a ser superior a uno, llega a tomarse en consideración el Nivel de Servicio "F".

**Tabla 12**  
*Criterios para los niveles de servicio*

N.S. por relación de volumen - capacidad		
Control de demora (s/ veh)	v/c <1	v/c >1
0 - 10	A	F
>10 - 15	B	F
>15 - 25	C	F
>25 - 35	D	F
>35 - 50	E	F
>50	F	F

Fuente: Transportation Research Board of the National Academies, (2010)

**Tabla 13**  
*Resultados de los niveles de servicio actual*

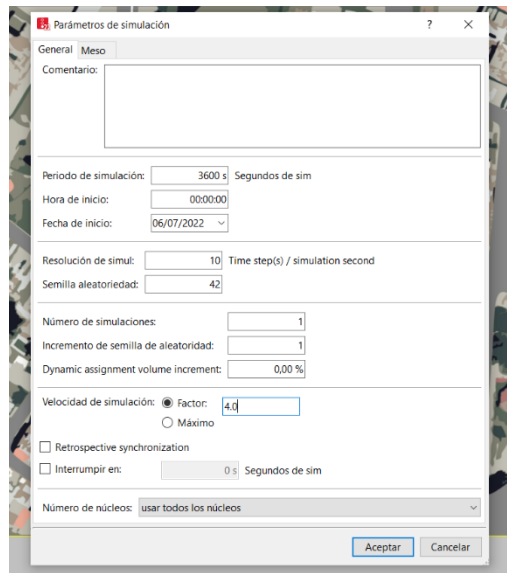
Valores	Puente Esteban Pavletich
Relación Volumen-Capacidad	Carril Der.: 1.32 Carril Izq.: 1.19
Tiempo de Demora por carril	Carril Der.: 153.54s Carril Izq.: 98.55s
Nivel de servicio por carril	Carril Der.: F Carril Izq.: F
Tiempo de Demora por vía (s/ veh)	127.69 s
Nivel de servicio por vía	F

### 4.1.3. SIMULACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Mediante el programa PTV VISSIM que viene a ser un software basado en el tiempo como también comportamiento de un modelo de congestión urbana; debido a eso se escogió la utilización del presente programa con la finalidad de realizar el análisis los diferentes factores de dicho Puente Esteban Pavletich.

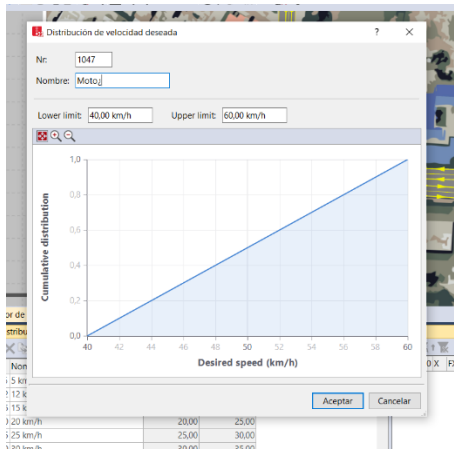
Como primer paso, se ajustó el programa a los parámetros de simulación para lograr una mejor visualización del modelo proyectado.

**Figura 14**  
*Parámetros de simulación*



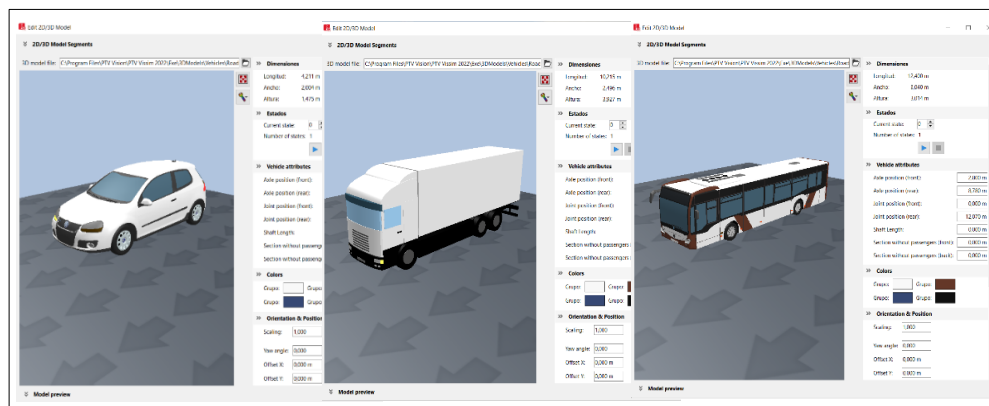
Asimismo, con el análisis del flujo vehicular detallado en el punto anterior se escogieron los vehículos considerando las velocidades ya evaluadas.

**Figura 15**  
Distribución de la velocidad deseada



Una vez establecido la velocidad por tipo de vehículo, se procedió a seleccionar los vehículos que serán parte de la proyección, considerando los que ya se encuentran preestablecidos por el programa.

**Figura 16**  
Selección de vehículo PTV Vissim

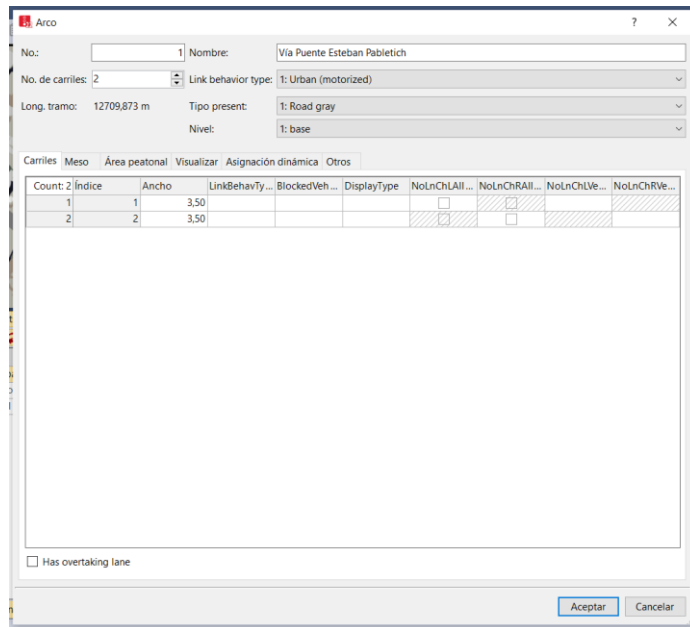


Seguidamente, con el análisis del flujo vehicular se estimó un porcentaje de los vehículos circulantes en la vía, considerando los vehículos que más destacaron, dentro de ellos los autos, motos y vehículos pesados.

Con los factores ya establecidos, se inició con la proyección haciendo uso de las herramientas ofrecidas por el programa con tal de lograr que la simulación sea lo más similar a la situación actual. Es por

ello que se procedió a diseñar la vida correspondiente al tránsito del Puente Esteban Pavletich para así detallar sus dimensiones.

**Figura 17**  
*Creación de Vías en el Software*



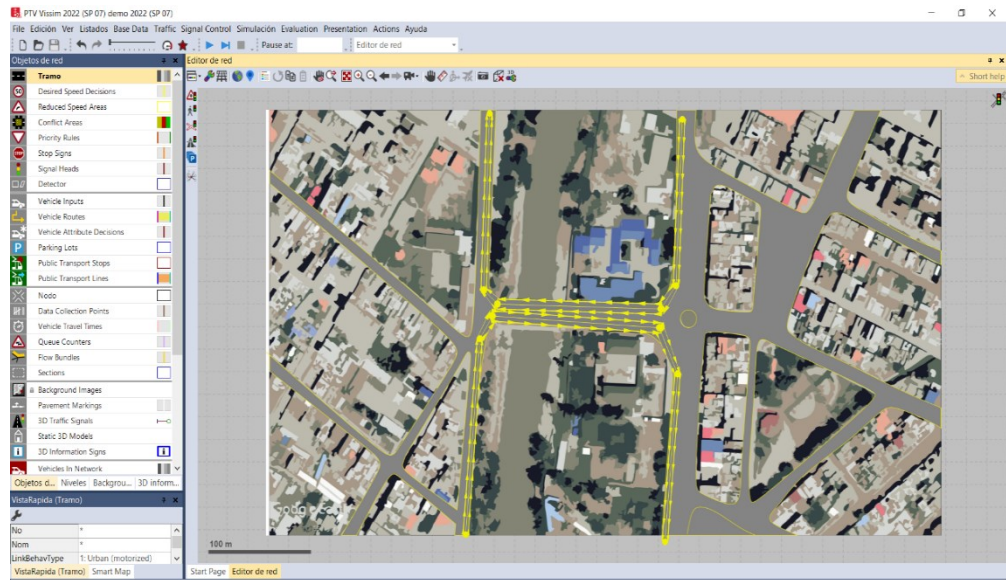
Posteriormente, luego de tener diseñado el modelo, se conectaron las vías tales como el Malecón Leoncio Prado y la Carretera Central.

**Figura 18**  
*Creación de Conectores en el Software*



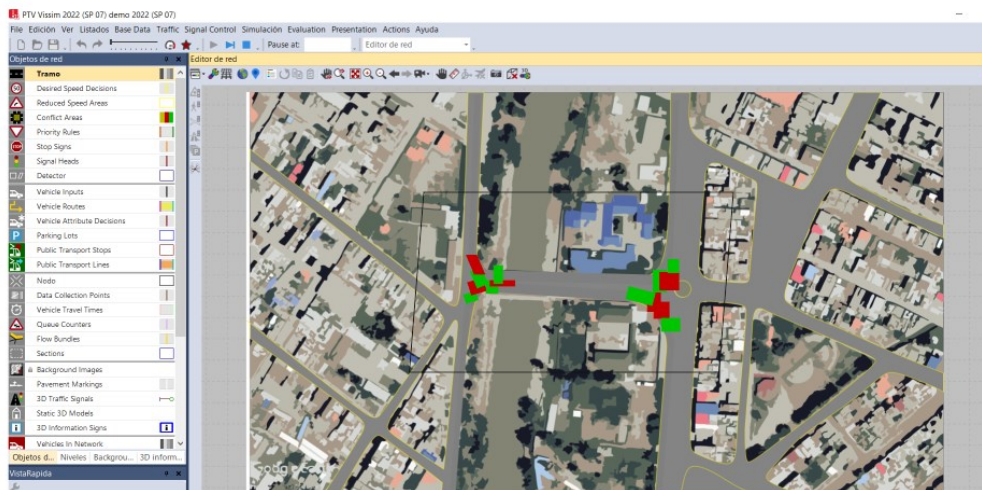
Con las vías definidas, se insertó el volumen vehicular por hora, teniendo en cuenta también la demanda de los vehículos.

**Figura 19**  
*Vista General Simulación Puente Esteban Paletich*



Como resultado de los datos insertados como también el diseño de la vía, se obtuvo los niveles de servicio del Puente Esteban Pavletich que mediante la herramienta “nodo” proporcionada por el programa se pudo analizar el comportamiento de los vehículos en la vía.

**Figura 20**  
*Definición del Polígono para la evaluación de vehículos Intersección*



**Figura 21**  
Resultados de la Evaluación

Count	No	Nom	Qlen	QLenMax	Vehs	Pers	HasOvr
1	1	Malecon Leoncio Prado	48.64	82.07	75	75	<input type="checkbox"/>
2	2	Puente Esteban Pable...	23.40	50.07	5	5	<input type="checkbox"/>
3	3	Carretera Central	48.64	82.07	4	4	<input type="checkbox"/>
4	4	Carretera Central					<input type="checkbox"/>
5	5	Puente Esteban Pable...					<input type="checkbox"/>
6	6	Puente Esteban Pable...					<input type="checkbox"/>
7	10...	Conector 1					<input type="checkbox"/>
8	10...	Conector 2					<input type="checkbox"/>
9	10...	Conector 3					<input type="checkbox"/>
10	10...	Conector 4					<input type="checkbox"/>

## 4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS.

Hi: Se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular en la ciudad de Huánuco

H0: No se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular en la ciudad de Huánuco.

Con todos los procesos señalados, se procedió a procesar los resultados obtenidos mostrándose en la tabla a continuación:

**Tabla 14**  
Resumen de Evaluación VISSIM

Área de Estudio	Vías analizadas	Nivel de servicio
Puente Esteban Pavletich	Malecón Leoncio Prado	E
	Vía Aledaña al Puente	B
	Carretera Central	E

### 4.2.1. SIMULACIÓN DEL TRÁNSITO A 10 AÑOS

Con el volumen calculado en el primer punto de los resultados se procedió a proyectar el tráfico urbano considerando 10 años.

**Tabla 15**  
*Volúmenes Horarios de Máxima Demanda Futuros por Vía*

VHMD (veh/h)		
Área de Estudio	Actual	A 10 años (2032)
Puente Esteban Pavletich	809	2161

**Figura 22**  
*Resultados de la simulación a 10 años*

Count	No	Nom	QLen	QLenMax	Vehs	Pers	HasOvtLn	DisplayType	Nivel	IsConn	FromLink	ToLink	LnChgDistDistrDef
1	1	Malecon Leoncio Prado	27.90	56.40	52	52	<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
2	2	Puente Esteban Pable...	27.90	56.40	4	4	<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
3	3	Carreteral Central	27.90	56.40	57	57	<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
4	4	Carreteral Central					<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
5	5	Puente Esteban Pable...					<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
6	6	Puente Esteban Pable...					<input type="checkbox"/>	1: Road gray	1: base	<input type="checkbox"/>			
7	10...	Conector 1					<input type="checkbox"/>	1: Road gray		<input checked="" type="checkbox"/>	1: Malec...	5: Pu...	
8	10...	Conector 2					<input type="checkbox"/>	1: Road gray		<input checked="" type="checkbox"/>	6: Puent...	3: Ma...	
9	10...	Conector 3					<input type="checkbox"/>	1: Road gray		<input checked="" type="checkbox"/>	4: Carret...	6: Pu...	
10	10...	Conector 4					<input type="checkbox"/>	1: Road gray		<input checked="" type="checkbox"/>	5: Puent...	2: Car...	

Nota: La figura muestra que la propuesta de mejora implementada para reducir el embotellamiento vehicular lograra reducir el embotellamiento a 27.9 Q/en.

**Tabla 16**  
*Resultado final*

Área de Estudio	Vías analizadas	Nivel de servicio actual	Nivel de servicio con proyección a DIEZ años (2032)
Puente Esteban Pavletich	Malecón Leoncio Prado	E	D
	Vía Aledaña al Puente	B	D
	Carretera Central	E	C

Nota: La tabla muestra que en 10 años se lograra mejorar el nivel de servicio en el puente Esteban Pavletich, lo que conlleva la reducción del embotellamiento vehicular.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación del flujo vehicular en el turno mañana (07:30-08:30) permitió concluir que este horario es el de mayor congestión vehicular, siendo el martes el de mayor pico de 1809 autos por hora. Estos hallazgos apoyan la tesis de Burgos (2017), "Análisis de alternativas de solución a la congestión vehicular en la Autopista Sur vía Avenida Bosa (Bogotá-Colombia) con ayuda del software de micro simulación de tráfico Synchro", que afirma que el horario más deseado es entre las 6:45 AM y las 7:45 AM. Como los datos se recogieron por la mañana en una hora de gran afluencia, pudimos compararlos con otras cifras y obtener un resultado comparable al de la tesis.

Las motocicletas representan la mayor proporción de vehículos en el puente Esteban Pavletich (39,03%), seguidas de los automóviles particulares (21,89%). En base a los resultados del indicador, volumen vehicular (número de vehículos), para los 03 accesos (Avenida Eduardo de Habich, Avenida Alfredo Mendiola como también Acceso Avenida Lima) se tomaron en consideración tipos distintos de vehículos: automóviles, buses interprovinciales, couster (micro), camiones rurales, motos lineales, mototaxis y motocicletas. En el acceso a la avenida Alfredo Mendiola se recogieron 1358 automóviles y 0 mototaxis, lo que puede considerarse una diferencia relacionada con la posición geográfica de la investigación.

La calzada del puente Esteban Pavletich tiene una calificación de servicio siendo F y un tiempo de demora de 646 segundos. En general, las situaciones críticas se manifiestan por los niveles de servicio, la congestión continua y el impacto en el flujo ascendente de las vías afectadas. Este resultado se relaciona con la tesis de Rodríguez (2015), "Evaluación de la congestión vehicular en cruces de carreteras", que se derivó del cálculo de los nodos y proporcionó un nivel de servicio "F", que viene a ser una señal de que el flujo vehicular en la zona está demasiado saturado debido al embotellamiento vehicular.



Al realizar simulaciones de la solución alternativa sugerida en este proyecto de investigación utilizando el software "PTV Vissim", los resultados mostraron que la Carretera Central tenía un nivel de servicio E, Maelcon Leoncio Prado tenía un nivel de servicio E, y la vía aledaña al puente tenía un nivel de servicio B, aumentando su transitabilidad y disminuyendo la congestión. Cabe señalar que Soto (2016) llegó a la conclusión en su investigación de que la solución que planteó con un diseño geométrico nuevo mejoraba la continuidad vehicular y consistía en la incorporación de una glorieta a nivel como también grado en los accesos al puente denominado Esteban Pavletich; obteniéndose un nivel de servicio de "F" a "D", lo que demuestra que con el programa sofisticado los resultados son más precisos y favorables.

Dado que la simulación de tráfico con estos volúmenes esperados permitió identificar un aumento gradual de los niveles de servicio en nuestras carreteras examinadas, se puede concluir con la predicción de que la alternativa de solución presentada llegaría a tener una vida útil de alrededor de 10 años. La tesis de grado que realizó Salcedo (2019), "Propuesta para mitigar la congestión vehicular y mejorar el nivel de servicio en las intersecciones del centro de la ciudad de Huánuco", fue diferente a esta. A diferencia del programa sugerido en nuestra investigación, esta investigación propone la propuesta que cuya base viene a ser la sincronización como también optimización de los ciclos semafóricos para el tráfico vehicular haciendo uso del programa Synchro Traffic 8, llega a concluirse en que con la incorporada propuesta llegan a mejorarse los actuales niveles de servicio "D" como también "E" a "B" asimismo "C".

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, a continuación de detallas las siguientes conclusiones:

- Dado que fue posible conocer el estado actual de las intersecciones del Puente Esteban Pavletich, el análisis del flujo vehicular que llegó a realizarse para este proyecto de investigación permitió realizar el cálculo de los niveles de servicio respecto a las distintas vías, permitiendo proponer una solución integral.
- La investigación del flujo vehicular del turno de la mañana (07:30-08:30) también permitió concluir que este es el momento del día con mayor congestión vehicular, siendo el martes cuando se presenta el mayor pico de 1809 autos por hora. Las motocicletas representan la mayor proporción de vehículos en el puente Esteban Pavletich (39,03 por ciento), seguidas de los automóviles particulares (21,89 por ciento).
- La calzada del puente Esteban Pavletich tiene una calificación de servicio F presentando 646 segundos como tiempo de demora. En general, las situaciones críticas se manifiestan por los niveles de servicio, la congestión continua y el impacto en el flujo ascendente de las vías afectadas. La simulación con el software "PTV Vissim" de la opción alternativa ofrecida en este proyecto de investigación arrojó resultados con un nivel de servicio E para la Malecón Leoncio Prado, B para la vía adyacente al puente y E para la Carretera Central, aumentando su transitabilidad y disminuyendo la congestión.
- Con la proyección, se podría concluir que la solución alternativa presentada llegaría a tener una vida útil de diez años de manera aproximada, debido a que con la simulación de tráfico utilizando estos volúmenes que se proyectaron, llegó a identificarse un progresivo aumento de los niveles de servicio en las vías que se estudiaron.

## RECOMENDACIONES

Respecto a la investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

- Se aconseja que las autoridades realicen estudios basados en investigaciones para poder fundamentar correctamente las tesis. También se aconseja que aumenten la cobertura de la señalización y los carteles educativos con buena visibilidad en las vías de acceso. También se les aconseja que reconsideren sus planes para que sus carreteras sean más anchas y puedan albergar más vehículos.
- Se aconseja que se modifiquen las rutas de transporte cercanas en función de la expansión urbana de Huánuco para gestionar el flujo de tráfico en el futuro.
- En las vías de doble sentido con poco flujo vehicular en un sentido, se aconseja considerar la posibilidad de carriles reversibles temporales para facilitar el flujo vehicular en horas pico.
- Se aconseja aumentar el número de semáforos en los cruces o incrementar la presencia de la policía de tráfico para conseguir un tiempo mínimo de cruce de la interfaz.
- Para obtener parámetros para el estudio del comportamiento vehicular, como el volumen vehicular deseado, es crucial para futuras investigaciones utilizar el programa Vissim, que llegó a demostrar ofrecer una interfaz capaz de profundizar en el modelado del comportamiento del sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá. (2016). *Micro simulación del Tráfico de la Intersección de las Avenidas Bolivar, Córdova y Calle Andalucía empleando el Software Vissim 6*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Asaithambi, Kuttan, & Chandra. (2016). *Pedestrian Road Crossing Behavior Under Mixed Traffic Conditions: A Comparative Study of an Intersection Before and After Implementing Control Measures*. Springer International.
- Benekohal. (1991). *Procedure for validation of Microscopic Traffic Flow Simulation Models*. Transportation Research Record 1320.
- Cifuentes, & Paz. (2017). *Relación del diseño geométrico con los conflictos vehiculares en intersecciones a desnivel casos de estudio avenida Boyacá con- calle 80 y calle 116*. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil.
- Fellendorf, & Vortish. (2010). *Microscopic Traffic Flow Simulator VISSIM*. Springer.
- Fernández. (2001). . *Determinacion del tamaño muestral*. Muestral 6.
- FHWA. (2004). *Traffic Analysis Toolbox Volume III: Guidelines for Applying Traffic Mmicrosimulation Modeling Software*. FHWA-HRT.
- García, & Jauregui. (2018). *Evaluación de soluciones para mejorar el nivel de servicio de tres intersecciones de la Avenida Salaverry, comprendidos entre la Avenida Cádiz y la Avenida Canevaro*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Gómez. (2004). *Texto del alumno Ingeniería de Tráfico CIV-326*. Universidad Mayor de San Simon.
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2014). *Investigation methodology*. Mc Graw Hill.

- López, & Medina. (2018). *Propuesta de mejora en los niveles de servicio del óvalo José quiñones empleando el software vissim 7.0*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras*. MTC.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Diseño Geométrico*. DG.
- MTC. (2012-2016). *Plan Estratégica Institucional Del Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. Obtenido de Oficina General de Planeamiento y Presupuesto: <https://n9.cl/kytfq>
- Nicholas, & Lester. (2005). *Ingeniería de tránsito y Carreteras*. . Thomson.
- Núñez, Aldana, M., & Aldana, J. (2015). *Levantamiento Topográfico Y Diseño Geométrico Vial Con Paso A Desnivel En La Intersección De La Avenida Boyacá Con Calle 44 Sur*. Universidad Distrital Francisco José Caldas.
- Ortúzar. (2002). *¿ES POSIBLE REDUCIR LA CONGESTION VEHICULAR?* ARQ. 7.
- PTV GROUP. (2014). *PTV Vissim - Curso Vissim Básico*. Alemania.
- Reyes, & Cárdenas. (2007). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones*. Alfaomega.
- Rojas. (2016). *Propuesta de Diseño Geométrico en el Ovalo Esteban Pavletich - Huánuco*. Huánuco.
- Salazar. (2018). *Análisis por Micro Simulación de la Intersección entre la Av. Brasil y el Jr. General Borgoño empleando Vissim 8*. Lima.
- Salcedo. (2019). *Propuesta para mitigar la congestión vehicular y mejorar el nivel de servicio en las intersecciones del centro de la ciudad de Huánuco*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Soto. (2016). *Intervencion vial del puente Esteban Pavletich y sus accesos, para mejorar la transitabilidad en la ciudad de Huanuco –2016*. Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Supo, J., & Zacarias, H. (2020). *Metodologías para la investigación científica*. Obtenido de <https://n9.cl/ckf9>

### **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Palomino Polino, R. (2023). *Propuesta de mejora de los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Propuesta de mejora de los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, 2022”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable/ indicadores	Métodos de investigación
¿De qué manera se podría mejorar los niveles de servicio para minimizar el embotellamiento vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco?	Proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular.	Hi: Se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular. H0: No se logrará proponer un diseño geométrico de los accesos al Puente Esteban Pavletich en la ciudad de Huánuco, que incorpore una adecuada señalización, para mejorar los niveles de servicio y minimizar el embotellamiento vehicular.	<b>Variable independiente</b>  Embotellamiento Vehicular de las entradas al Puente Esteban Pavletich.	<b>Enfoque</b> Cuantitativo  <b>Alcance o nivel</b> Explicativo como también descriptivo  <b>Diseño</b> No experimental  <b>Población y muestra</b> La población a ser estudiado se encuentra conformada por la totalidad de vehículos motorizados pertenecientes al parque automotor de los accesos al Puente denominado Esteban Pavletich Llegó a considerarse el tipo de muestreo no probabilístico de selección intencional, para la determinación del tamaño de la muestra del estudio que se presenta.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
¿De qué manera se podrá conocer la situación actual del tráfico?	Modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9.0.	Hi1: Se podrá modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9.0. H01: No se podrá modelar, calibrar y validar el tráfico de la situación actual, utilizando el programa Vissim 9.0.	<b>Variable dependiente</b>	
¿Cómo será la situación actual con y sin propuesta de mejora proyectada en 10 años?	Simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9.0	Hi2: Se podrá simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9.0 H02: No se podrá simular dos escenarios proyectados en 10 años de la situación actual con y sin propuesta de mejora, utilizando el programa Vissim 9.0	Niveles de servicio	
¿Cuáles serán los niveles de servicio para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora de las entradas al Puente Esteban Pavletich?	Determinar los niveles de servicio de las entradas al Puente Esteban Pavletich para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora	Hi3: Se determinarán los niveles de servicio de las entradas al Puente Esteban Pavletich para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora. H03: No se determinarán los niveles de servicio de las entradas al Puente Esteban Pavletich para dos escenarios proyectados en 10 años, con y sin propuesta de mejora.		



## ANEXO 02

### PANEL FOTOGRÁFICO

Especialista ubicado en el Malecón Daniel Alomía Robles (Estación 1),  
ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 1 de día.



Especialista ubicado en el Malecón Daniel Alomía Robles (Estación 1),  
ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 1 de noche.



Especialista ubicado en el jirón 28 de julio (Estación 2), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 1 de día.



Especialista ubicado en el Jirón 28 de julio (Estación 2), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 1 de noche.





Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), Puerta Principal del Instituto Superior Tecnológico Aparicio Pomares (Estación 3), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 2 de día.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), Puerta Principal del Instituto Superior Tecnológico Aparicio Pomares (Estación 3), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 2 de noche.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), Paradero Huánuco – Tingo María (Estación 4), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección 2 de día.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), Paradero Huánuco – Tingo María (Estación 4), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de noche.





Especialista ubicado en la entrada a la Vía Colectora, (Estación cinco), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de día.



Especialista ubicado en la entrada a la Vía Colectora, (Estación cinco), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de noche.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María),  
(Estación 6), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de día.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María),  
(Estación seis), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de noche.





Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), rotonda de ingreso y salida del Puente Esteban Pavletich, (Estación 7), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de día.



Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), rotonda de ingreso y salida del Puente Esteban Pavletich, (Estación siete), ejecutando el aforamiento vehicular en la intersección dos de noche.



Equipo de apoyo de aforo vehicular.



Especialista ubicado en el Malecón Daniel Alomía Robles (Estación uno), ejecutando el aforamiento peatonal en la intersección uno.





Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María), Puerta Principal del Instituto Superior Tecnológico Aparicio Pomares (Estación dos), ejecutando el aforamiento peatonal en la intersección 2.



Especialista ubicado en la entrada a la Vía Colectora, (Estación tres), ejecutando el aforamiento peatonal en la intersección dos.
















Especialista ubicado en la Carretera Central (tramo Huánuco – Tingo María),  
(Estación 4), realizando el aforamiento peatonal



**ANEXO 03**  
**FORMATO DEL CONTEO VEHICULAR**  
**CONTEO VEHICULAR**














<i>HORA</i>	<b>TIPOS DE VEHÍCULOS</b>						
	<b>AUTOS</b>	<b>BUS INTERPROVINCIAL</b>	<b>MICRO (COUSTER)</b>	<b>CAMIÓN RURAL</b>	<b>MOTO LINEAL</b>	<b>MOTOTAXI</b>	<b>TAXIS</b>
<i>6 a 7 am</i>							
<i>7 a 8 am</i>							
<i>8 a 9 am</i>							
<i>9 a 10 am</i>							
<i>1 a 2 pm</i>							
<i>2 a 3 pm</i>							
<i>5 a 6 pm</i>							
<i>6 a 7 pm</i>							
<i>7 a 8 pm</i>							
<b>TOTAL</b>							














## ANEXO 04 FLUJO VEHICULAR














FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO : Lunes 06/07/2022															
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
															
7:30	7:35	21	40	3	8	5	0	25	14	0	0	0	0	0	116
7:35	7:40	33	40	4	20	7	0	30	14	1	0	0	0	0	149
7:40	7:45	30	35	3	10	3	1	24	11	2	0	0	0	0	119
7:45	7:50	25	40	7	8	5	0	30	12	0	0	0	0	0	127
7:50	7:55	25	46	4	12	8	0	24	14	0	0	0	0	0	133
7:55	8:00	37	45	4	19	4	0	24	10	2	0	0	0	0	145
8:00	8:05	20	45	4	12	4	0	25	8	0	0	0	0	0	118
8:05	8:10	33	50	12	19	3	2	27	15	2	0	0	0	0	163
8:11	8:15	18	40	8	16	2	0	26	10	0	0	0	0	0	120
8:15	8:20	28	40	6	9	2	0	29	8	2	0	0	0	0	124
8:20	8:25	30	50	2	12	2	1	30	15	1	0	0	0	0	143
8:25	8:30	37	40	4	4	5	0	19	9	0	1	0	0	0	119
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>337</b>	<b>511</b>	<b>61</b>	<b>149</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>313</b>	<b>140</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>1576</b>													














FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH














ESTUDIO DE TRAFICO : Lunes 06/07/2022

HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
															
18:30	18:35	15	29	5	10	3	0	18	9	0	0	0	0	0	89
18:35	18:40	20	22	3	13	2	1	15	8	0	0	0	0	0	84
18:40	18:45	26	25	6	9	3	0	20	5	0	0	0	0	0	94
18:45	18:50	23	26	2	14	6	0	20	7	0	0	0	0	0	98
18:50	18:55	25	27	4	6	2	1	18	7	0	0	0	0	0	90
18:55	19:00	21	26	3	9	3	0	17	8	0	0	0	0	0	87
19:00	19:05	16	30	5	10	3	0	30	8	0	0	0	0	0	102
19:05	19:10	13	28	5	8	0	0	12	7	0	1	0	0	0	74
19:10	19:15	13	41	7	11	4	0	22	11	0	0	0	0	0	109
19:15	19:20	30	51	7	13	6	0	18	9	0	0	0	0	0	134
19:20	19:25	29	40	4	9	3	0	22	10	0	0	0	0	0	117
19:25	19:30	30	40	5	20	10	0	23	10	0	0	0	0	0	138
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>261</b>	<b>385</b>	<b>56</b>	<b>132</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>235</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>1216</b>													

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO: martes 07/07/2022															
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
															
7:30	7:35	41	60	3	16	2	0	7	24	2	0	0	0	0	155
7:35	7:40	37	60	5	8	2	1	8	31	0	0	0	0	0	152
7:40	7:45	38	57	4	11	3	0	7	25	1	0	0	0	0	146
7:45	7:50	26	60	8	14	9	1	11	22	0	0	0	0	0	151
7:50	7:55	26	55	10	11	3	0	9	21	0	0	0	0	0	135
7:55	8:00	27	55	6	16	3	0	5	29	0	0	0	0	0	141
8:00	8:05	45	60	8	17	2	0	12	32	1	0	0	0	0	177
8:05	8:10	32	59	6	10	3	0	9	22	2	0	0	0	0	143
8:11	8:15	31	62	5	17	4	1	9	26	1	0	0	0	0	156
8:15	8:20	31	55	7	18	6	0	13	29	2	0	0	0	0	161
8:20	8:25	35	65	5	10	1	1	6	22	1	0	0	0	0	146
8:25	8:30	27	58	9	13	5	1	6	26	1	0	0	0	0	146
VEH. TOTAL		396	706	76	161	43	5	102	309	11	0	0	0	0	
TOTAL		1809													

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO: martes 07/07/2022															
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
															
13:30	13:35	30	49	3	18	7	0	13	9	0	0	0	0	0	129
13:35	13:40	10	34	3	14	6	1	24	7	0	2	0	0	0	101
13:40	13:45	21	51	2	15	3	0	27	7	0	0	0	0	0	126
13:45	13:50	15	38	5	15	2	1	22	8	0	0	0	0	0	106
13:50	13:55	18	55	5	13	5	0	21	7	2	0	0	0	0	126
13:55	14:00	20	46	5	21	5	0	23	4	1	0	0	0	0	125
14:00	14:05	25	35	7	9	4	0	22	5	2	0	0	0	0	109
14:05	14:10	28	35	6	10	3	0	23	12	0	0	0	0	0	117
14:10	14:15	22	29	8	12	1	0	19	12	1	0	0	0	0	104
14:15	14:20	14	38	3	8	5	0	17	10	0	0	0	0	0	95
14:20	14:25	23	41	4	11	5	0	25	6	0	0	0	0	0	115
14:25	14:30	17	50	7	10	4	0	22	9	0	0	0	0	0	119
VEH. TOTAL		243	501	58	156	50	2	258	96	6	2	0	0	0	
TOTAL		1372													



FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH																
ESTUDIO DE TRAFICO : Lunes 06/07/2022																
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
																
13:30	13:35	24	29	9	13	2	0	23	5	1	0	0	0	0	106	
13:35	13:40	21	42	2	13	10	0	23	6	0	0	0	0	0	117	
13:40	13:45	22	34	8	13	7	0	27	4	0	0	0	0	0	115	
13:45	13:50	28	45	5	10	9	1	27	5	0	0	0	0	0	130	
13:50	13:55	19	42	6	15	6	1	22	6	0	0	0	0	0	117	
13:55	14:00	29	36	5	17	1	0	21	10	0	0	1	0	0	120	
14:00	14:05	20	29	7	9	11	0	21	5	0	0	1	0	0	103	
14:05	14:10	20	41	11	9	3	0	22	8	1	0	0	0	0	115	
14:10	14:15	22	36	6	13	3	0	28	9	0	0	0	0	0	117	
14:15	14:20	27	40	4	25	2	0	20	11	0	0	0	0	0	129	
14:20	14:25	16	50	4	6	10	0	19	10	0	1	0	0	0	116	
14:25	14:30	23	50	3	8	7	0	25	13	2	0	0	0	0	131	
VEH. TOTAL		271	474	70	151	71	2	278	92	4	1	2	0	0		
TOTAL		1416														



FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH																
ESTUDIO DE TRAFICO: Viernes 10/07/2022																
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
																
7:30	7:35	32	56	5	12	3	1	18	14	1	0	0	0	0	142	
7:35	7:40	50	56	10	16	6	1	29	12	1	0	0	0	0	181	
7:40	7:45	19	47	3	24	1	0	21	10	0	1	0	0	0	126	
7:45	7:50	26	47	4	16	5	0	21	17	0	0	0	0	0	136	
7:50	7:55	26	59	12	8	5	0	27	9	1	0	0	0	0	147	
7:55	8:00	19	49	9	9	5	0	30	5	0	0	0	0	0	126	
8:00	8:05	34	60	6	14	2	0	23	6	1	0	0	0	0	146	
8:05	8:10	25	62	5	17	2	0	32	15	0	0	0	0	0	158	
8:11	8:15	29	55	4	8	3	0	33	9	0	0	0	0	0	141	
8:15	8:20	27	58	8	13	4	0	30	10	0	0	0	0	0	150	
8:20	8:25	28	52	8	14	2	0	29	10	0	0	0	0	0	143	
8:25	8:30	21	54	7	15	1	0	25	11	0	0	0	0	0	134	
VEH. TOTAL		336	655	81	166	39	2	318	128	4	1	0	0	0		
TOTAL		1730														














FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : : PUENTE ESTEBAN PABLETICH																
ESTUDIO DE TRAFICO :martes 07/07/2022																
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
18:30	18:35	25	30	8	15	5	0	25	13	0	0	0	0	0	121	
18:35	18:40	27	39	5	16	4	0	16	6	0	0	0	0	0	113	
18:40	18:45	22	49	8	18	2	0	20	6	0	0	0	0	0	125	
18:45	18:50	15	30	2	11	1	0	21	7	0	0	0	0	0	87	
18:50	18:55	18	35	6	13	3	1	24	5	0	0	0	0	0	105	
18:55	19:00	38	36	5	17	6	0	24	9	0	1	0	0	0	136	
19:00	19:05	18	39	6	7	4	0	21	6	0	0	0	0	0	101	
19:05	19:10	30	43	3	17	5	0	27	9	0	0	0	0	0	134	
19:10	19:15	25	34	7	10	4	0	25	6	0	0	0	0	0	111	
19:15	19:20	32	38	6	16	3	0	25	11	0	0	0	0	0	131	
19:20	19:25	21	44	9	17	5	0	15	12	0	0	0	0	0	123	
19:25	19:30	16	42	4	15	3	0	25	10	0	0	0	0	0	115	
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>287</b>	<b>459</b>	<b>69</b>	<b>172</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>268</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>1402</b>														














FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH																
ESTUDIO DE TRAFICO: Viernes 10/07/2022																
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
13:30	13:35	27	44	4	10	3	0	21	8	0	0	0	0	0	117	
13:35	13:40	31	44	5	24	8	0	25	14	6	0	0	0	0	157	
13:40	13:45	31	40	5	9	4	1	22	5	0	0	0	0	0	117	
13:45	13:50	22	40	9	10	9	0	23	8	0	0	0	0	0	121	
13:50	13:55	35	45	3	11	4	2	21	14	1	0	0	0	0	136	
13:55	14:00	28	60	8	11	5	1	18	9	0	0	0	0	0	140	
14:00	14:05	20	53	7	11	7	0	30	9	0	0	0	0	0	137	
14:05	14:10	22	42	6	16	2	0	24	7	1	0	0	0	0	120	
14:10	14:15	25	55	2	10	3	0	20	10	1	0	0	0	0	126	
14:15	14:20	25	43	5	15	2	0	18	11	0	0	0	0	0	119	
14:20	14:25	28	58	8	15	5	0	27	9	0	0	0	0	0	150	
14:25	14:30	22	45	7	6	3	0	19	9	2	0	0	0	0	113	
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>316</b>	<b>569</b>	<b>69</b>	<b>148</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>268</b>	<b>113</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>1553</b>														



FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO: Viernes 10/07/2022															
HORA	AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
				CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
18:30	18:35	27	40	7	8	1	0	23	11	0	0				117
18:35	18:40	25	31	8	10	5	0	23	12	0	0				114
18:40	18:45	29	42	5	16	5	0	20	10	0	0				127
18:45	18:50	30	50	10	9	4	0	22	8	0	0				133
18:50	18:55	20	42	3	10	5	0	23	15	0	0				118
18:55	19:00	29	50	5	20	5	0	26	8	1	0				144
19:00	19:05	24	43	5	25	2	0	20	12	0	0				131
19:05	19:10	32	43	4	7	2	0	19	10	0	0				117
19:10	19:15	22	46	7	17	2	0	22	10	0	0				126
19:15	19:20	25	50	4	15	3	0	16	12	1	0				126
19:20	19:25	25	46	12	12	3	0	23	10	0	0				131
19:25	19:30	21	45	2	12	5	0	18	13	0	0				116
VEH. TOTAL		309	528	72	161	42	0	255	131	2	0	0	0	0	
TOTAL		1500													

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO : Sábado 11/07/2022															
HORA	AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL	
				CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E		
8:30	8:35	20	51	4	17	4	0	23	5	0	0	0	0	0	124
8:35	8:40	21	58	5	14	2	0	18	7	0	0	0	0	0	125
8:40	08:45	13	28	3	11	1	0	14	4	0	0	0	0	0	74
8:45	08:50	12	45	3	11	2	1	17	7	0	0	0	0	0	98
8:50	8:55	27	37	8	15	3	0	19	7	0	0	0	0	0	116
8:55	9:00	35	58	4	17	1	1	22	6	2	0	0	0	0	146
9:00	9:05	35	45	7	9	3	1	18	10	0	0	0	0	0	128
9:05	09:10	25	54	7	18	4	1	23	8	1	0	0	0	0	141
9:10	09:15	24	57	4	10	6	0	20	5	1	0	0	0	0	127
9:15	9:20	20	45	5	11	4	0	28	5	0	0	0	0	0	118
9:20	9:25	18	55	4	15	4	0	17	11	0	0	0	0	0	124
9:25	9:30	27	42	6	17	4	0	16	6	0	0	0	0	0	118
VEH. TOTAL		277	575	60	165	38	4	235	81	4	0	0	0	0	
TOTAL		1439													

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO : Sábado 11/07/2022															
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
DIAGRA. VEH.															
15:00	15:05	41	4	2	9	6	1	15	5	0	0	0	0	0	83
15:05	15:10	52	10	5	8	3	2	11	8	0	0	0	0	0	99
15:10	15:15	50	14	3	13	4	1	22	3	0	0	0	0	0	110
15:15	15:20	48	21	3	9	6	0	19	7	0	0	0	0	0	113
15:20	15:25	52	12	7	13	3	1	26	8	0	0	0	0	0	122
15:25	15:30	50	15	3	11	2	1	16	5	0	0	0	0	0	103
15:30	15:35	52	9	2	7	2	1	19	9	1	0	0	0	0	102
15:35	15:40	49	14	2	11	2	0	18	9	0	0	0	0	0	105
15:40	15:45	63	11	5	10	1	0	17	2	1	0	0	0	0	110
15:45	15:50	54	10	5	13	3	2	16	9	1	0	0	0	0	113
15:50	15:55	55	16	4	12	4	0	19	3	0	0	0	0	0	113
15:55	16:00	34	14	3	13	3	0	21	7	0	0	0	0	0	95
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>600</b>	<b>150</b>	<b>44</b>	<b>129</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>219</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>									<b>1268</b>						

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR : PUENTE ESTEBAN PABLETICH															
ESTUDIO DE TRAFICO:															
HORA		AUTO		MOTO	CAMIONETAS			MICRO	COUSTER	BUS		CAMION			TOTAL
					CERRADAS	PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	
DIAGRA. VEH.															
9:00	09:05	21	27	1	11	4	2	13	4	0	0	0	0	0	83
9:05	09:10	18	39	3	11	5	1	14	5	2	0	0	0	0	98
9:10	9:15	21	35	1	15	5	1	13	3	1	0	0	0	0	95
9:15	9:20	20	43	5	16	3	3	17	7	0	0	0	0	0	114
9:20	9:25	15	35	3	12	2	0	11	5	0	0	0	0	0	83
9:25	09:30	17	26	0	13	4	3	16	3	0	0	0	0	0	82
9:30	9:35	22	39	4	11	4	2	16	2	0	0	0	0	0	100
9:35	09:40	17	33	1	12	4	5	14	5	1	0	0	0	0	92
9:40	09:45	18	25	3	13	1	3	12	2	0	0	0	0	0	77
9:40	9:50	13	34	2	9	9	1	10	4	1	0	0	0	0	83
9:50	9:55	23	30	3	14	4	0	16	2	2	0	0	0	0	94
9:55	10:00	27	31	2	10	3	2	15	3	2	0	0	0	0	95
<b>VEH. TOTAL</b>		<b>232</b>	<b>397</b>	<b>28</b>	<b>147</b>	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>167</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>									<b>1096</b>						









## ANEXO 05

### RESOLUCION DE DESIGNACION DE ASESOR

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

##### RESOLUCIÓN N° 988-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 23 de Agosto de 2021

Visto, el Oficio N° 633-2021-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 309351-0000003425, del Bach. **Rommel Delfin, PALOMINO POLINO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

##### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 309351-0000003425, presentado por el (la) Bach. **Rommel Delfin, PALOMINO POLINO**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Luis Geronimo Lira Camargo, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

##### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.-** DESIGNAR, como Asesor de Tesis del Bach. **Rommel Delfin, PALOMINO POLINO**, al Mg. Luis Geronimo Lira Camargo, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Segundo.-** El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá reiniciar el trámite.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
Ing. Ethel Ibarani Monzón Lozano  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA REDE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

##### Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg.Acad. – Interesado – Archivo.  
BLCR/EJML/nto.

## ANEXO 06

### RESOLUCION DE APROBACION DE PROYECTO

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

##### RESOLUCIÓN N° 341-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 21 de febrero de 2022

Visto, el Oficio N° 219-2022-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. ROMMEL DELFIN PALOMINO POLINO.

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 988-2021-D-FI-UDH, de fecha 23 de agosto de 2021, perteneciente al Bach. ROMMEL DELFIN PALOMINO POLINO se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Mg. Luis Geronimo Lira Camargo, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 219-2022-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022" presentado por el (la) Bach. ROMMEL DELFIN PALOMINO POLINO, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Martín César Valdivieso Echevarría (Secretario) y Mg. Carlos Antonio Torres Ponce (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.** - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022" presentado por el (la) Bach. ROMMEL DELFIN PALOMINO POLINO para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

**Artículo Segundo.** - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.  
BCR/EJML/nto.



# ANEXO 07

## RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DEL JURADO REVISOR

### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

#### Facultad de Ingeniería

#### RESOLUCIÓN N° 2355-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 23 de noviembre de 2022

Visto, el Of. N° 1526-2022-C-PAIC-FI-UDH y el Exp. N° 375526-0000008005 presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil, quien informa que el (la) Bach. **Rommel Delfin PALOMINO POLINO**, solicita Revisión del informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022".

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. N° 38 y 39 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Investigación (Tesis) por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.** - **NOMBRAR**, al Jurado Revisor que evaluará el informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. **Rommel Delfin PALOMINO POLINO**, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- |  |            |
|--|------------|
| ➤ Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas       | PRESIDENTE |
| ➤ Mg. Martín Cesar Valdivieso Echevarría | SECRETARIO |
| ➤ Mg. Carlos Antonio Torres Ponce        | VOCAL      |

**Artículo Segundo.** - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis).

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE,



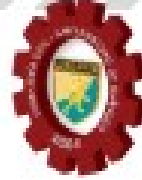
Distribución:  
C PAIC - Mat. y Reg. Acad.- Interesado- Jurado (03)- Archivo  
BCR/EJML/nto.



**ANEXO 08**  
**RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS**



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
*Facultad de Ingeniería*  
Programa Académico de Ingeniería Civil



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO."

**INFORME N° 030 -2023- PAIC-UDH/MCVE**

**AL** : Mg. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS  
Coordinador Académico del P.A. de Ingeniería Civil

**DEL** : Mg. MARTIN CESAR VALDIVIESO ECHEVARRIA  
Jurado

**ASUNTO** : Aprobación Informe Final de Tesis, para Título profesional de Ingeniero Civil.

**Fecha** : Huánuco, 23 de febrero 2023

**De mi mayor consideración:**

Por medio del presente me dirijo a usted, enviándole un cordial saludo y aprovecho la oportunidad para hacer de su conocimiento la aprobación del informe final de Tesis del Bachiller Rommel Delfín, PALOMINO POLINO, del Programa Académico de Ingeniería Civil, titulado "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022". Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

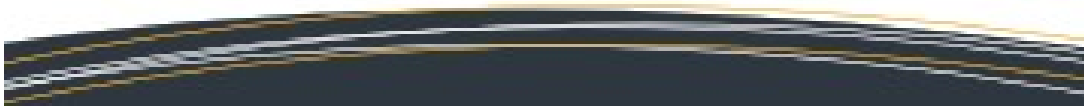
Realizada la revisión del Informe Final de tesis se sugiere al interesado siga con el trámite que establece el Reglamento General de Grados y Títulos de la UDH, por lo que informo a usted para los fines pertinentes.

**Es todo cuanto informo a usted para los fines que estime conveniente.**

Alientamiento,

*Mg. Martín C. Valdivieso Echevarría*  
Ingeniero Civil  
Rural del Colegio de Ingenieros N° 4099

Mg. Martín C. Valdivieso Echevarría  
Jurado



# ANEXO 09

## RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS



UDH

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA



### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### Informe N° 026-2022/CTP

A: Mg. Bertha Campos Ríos  
Decana(e) Facultad de Ingeniería

Atención: Mg. Ing. Johnny Jacha Rojas  
Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil

De: Mg. Carlos Torres Ponce  
Docente auxiliar

Asunto: Aprobación del informe final del Trabajo de Investigación de Tesis

Referencia: a) RESOLUCIÓN N° 2355-2022-D-FI-UDH  
b) Formulador: PALOMINO POLINO Rommel Delfin

Fecha: Huánuco, 01 de diciembre de 2022

Tengo el agrado de dirigirme a usted con la finalidad de informarle que se ha realizado la revisión del informe final del Trabajo de Investigación de Tesis presentado por el bachiller PALOMINO POLINO Rommel Delfin, intitulado "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022".

#### 1. ANÁLISIS

La revisión del informe final del Trabajo de Investigación de Tesis se efectuó en observancia del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco.

El autor cumple con los criterios correspondientes por lo que se da conformidad a la tesis presentada cuyos detalles son:

- a) Título: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022".
- b) Institución: Universidad de Huánuco.
- c) Facultad: Ingeniería.
- d) P. A.: Ingeniería Civil.
- e) Para optar el título profesional de ingeniero civil.

#### 2. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

Producto de la revisión del informe final del Trabajo de Investigación de Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil presentado por el bachiller PALOMINO POLINO Rommel Delfin, se concluye que se encuentra conforme y en consecuencia se recomienda proseguir con el trámite administrativo que corresponda.

Atentamente,

Carlos A. Torres Ponce  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 194219

## ANEXO 10

### RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS



Programa Académico de  
Ingeniería Civil

*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"*

**INFORME N° 032-JPJR-2023-PAIC-UDH**

A : Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

DE : Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas  
JURADO REVISOR

ASUNTO : Aprobación de Informe Final de Tesis:  
"PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN FAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022"

FECHA : Huánuco, 21 de Febrero de 2023

De mi especial consideración:

Por medio del presente me dirijo a usted, enviándole un cordial saludo y aprovecho la oportunidad para hacer de su conocimiento la aprobación del Informe Final de Tesis del Bachiller **PALOMINO POLINO, ROMMEL DELFIN** del Programa Académico de Ingeniería Civil, intitulado "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN FAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022"

Realizada la revisión del Informe Final de tesis se sugiere al interesado siga con el trámite que establece el Reglamento General de Grados y Títulos de la UDH, por lo que informo a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



 Johnny Prudencio Jacha Rojas  
COP-146007  
JURADO REVISOR

# ANEXO 11

## RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE INFORME FINAL DE

### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

#### Facultad de Ingeniería

#### RESOLUCIÓN N° 408-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 07 de marzo de 2023

Visto, el Oficio N° 328-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Rommel Delfín PALOMINO POLINO.

#### CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 341-2022-D-FI-UDH, de fecha 21 de febrero de 2022, se aprobó el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución, del Bach. Rommel Delfín PALOMINO POLINO, y;

Que, según Oficio N° 238-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Rommel Delfín PALOMINO POLINO, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Martín Cesar Valdivieso Echevarría (Secretario) y Mg. Carlos Antonio Torres Ponce (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Tesis, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Único.** - APROBAR, el Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "PROPUESTA DE MEJORA DE LOS NIVELES DE SERVICIO PARA MINIMIZAR EL EMBOTELLAMIENTO VEHICULAR DE LAS ENTRADAS AL PUENTE ESTEBAN PAVLETICH EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2022", presentado por el (la) Bach. Rommel Delfín PALOMINO POLINO, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Facultad de Ingeniería  
Mg. César Augusto Torres Ponce  
DECANO



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Facultad de Ingeniería  
Mg. Rommel Delfín Palomino Polino  
DECANO