

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”
ESCUELA DE POST GRADO



=====

“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DEL CONTROL DE LA SEMAFORIZACIÓN DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CASCO URBANO DEL MERCADO DE HUÁNUCO – 2017”

=====

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN GESTIÓN Y NEGOCIOS
MENCIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS

TESISTA: Freddy Ronald HUAPAYA CONDORI

ASESOR: Dr. Jorge HILARIO CÁRDENAS

HUÁNUCO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mi padre por haber forjado el carácter en mi persona y enseñarme a ser perseverante, A mi madre Rosa Condori por su apoyo incondicional y a Cristhian A. Huapaya. D. Quien es la inspiración de mi esfuerzo para seguir creciendo profesionalmente y triunfar en la vida.

AGRADECIMIENTO:

A mis padres por permitir lograr mis metas; a mi asesor de tesis por brindarme las herramientas necesarias para el desarrollo de la investigación y a las instituciones públicas como la municipalidad de Huánuco y ministerio de transportes por facilitar la información requerida para la investigación.

RESUMEN:

El objetivo del estudio fue plantear un diseño para un plan integrado de semaforización de la ciudad de Huánuco con el fin de reducir el tiempo que se requiere para el transporte y los embotellamientos de vehículos que se generan. Para ello se realizó un diagnóstico de la problemática identificando los puntos más críticos del embotellamiento de la ciudad.

También se identificaron los problemas por la mala distribución de las señales de tránsito y la falta del respeto de los reglamentos y ordenanzas municipales, esto se suma también la falta de un estudio técnico para las instalaciones de los semáforos del tránsito, los que están instalados por la municipalidad, sin tener prioridades ni sincronizaciones entre ellos; por lo que los ciudadanos tienen que destinar mayor tiempo en el transporte. Por eso se está planteando el Diseño de un Sistema Integrado del Control de la semaforización del tránsito vehicular.

Esta investigación pretende demostrar todos los recursos con los que cuenta nuestra ciudad en cuestiones del tránsito vehicular, es decir su infraestructura, reglamentos de tránsito, dispositivos, leyes y ordenanzas; con la finalidad de solucionar los problemas que aquejan a los ciudadanos de Huánuco.

PALABRAS CLAVE: Sistema integrado, control de la semaforización, Caos en el tránsito vehicular.

SUMMARY:

The main aim of this research was to make a design for an Integrated Traffic Light Control plan into Huánuco urban area in order to reduce the time's loss, which is generated because the overcrowded vehicular traffic. In this way we have realized a diagnostic in order to identify the most critical points about the overcrowded vehicular traffic into our city.

We also have identified many problems because to the disorder in the traffic lights of the streets and a disrespect to the regulations and municipal ordinances. To this, is added a lack of a technical study in order to make a proper installation of those traffic devices.

The current traffic lights do not have priority or proper synchronization and this cause transport problems among the citizens who have many time problems. That is why we propose an Integrated System of Traffic Light Control in our city.

So, this research aims to find solutions through all the resources that our city has, such as its infrastructure, traffic ordinances and laws, in order to improve the vehicular traffic.

Key words: Integrated Traffic Light Control, Overcrowded Vehicular Traffic, Technical Study in order to make a proper installation.

INTRODUCCIÓN:

Los Antecedentes de trabajos similares fueron: Luego de analizar los resultados obtenidos en el estudio realizado en la tesis titulada “Simulación y control de tráfico vehicular de semaforización” del autor Daniel Jaramillo Ramírez (2005)¹, de la facultad de ingeniería eléctrica en la universidad pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia. De acuerdo a su planteamiento y comparándolo con nuestro estudio, podemos concluir que el funcionamiento y la configuración de los semáforos en ambas ciudades está fundamentado en herramientas precarias y en actualizaciones poco frecuentes de los datos. En dicha investigación proponen alternativas para el manejo del sistema de semáforos con recursos accesibles, en teorías de flujo vehicular, simulación computacional y control difuso; lo que no representa una solución definitiva. En otra tesis “Diseño de un modelo de monitoreo para mejorar el flujo de tránsito vehicular a través de semáforos inteligentes en la ciudad de Trujillo”, de la autora Diana Elizabeth López Esquivel (2014)², de acuerdo a su planteamiento llego a la siguiente conclusión de modelar el tráfico vehicular, ya sea desde una aproximación microscópica o macroscópica es un reto actual de los investigadores sobre el tema en el mundo. Un modelo muy complejo puede representar con mucha exactitud el tráfico, pero tendrá un costo computacional muy alto si pretende ser implementado en simulación. Y en nuestra localidad

Revisando los resultados obtenidos en el estudio realizado en la tesis titulada “Terminal terrestre Nacional en el malecón Walcker Gustavo Soberon” para solucionar la congestión vehicular y peatonal en el ovalo de Cayhuayna, Distrito de Pillco Marca – Huánuco 2015 -2025, de los autores Fabián Eduardo Mariano Lobaton y Franlin Montenegro Santacruz (2015)³, de la facultad de Arquitectura en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, de Huánuco, Perú, de acuerdo a

su planteamiento y comparándolo con nuestro estudio, podemos concluir que la creación de un terminal terrestre es de vital importancia,

Las razones de la investigación que motivo para la investigación fue el caos vehicular que se generaban día a día en la ciudad de Huánuco por el rápido crecimiento poblacional de la migración que existe de las zonas rurales a la ciudad, creando un incremento en el transporte de pasajeros y el aumento de vehículos motorizados.

Considerando todo eso se tuvo un objetivo en el estudio, que fue desarrollar el diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco.

La contribución de la investigación una vez desarrollada el diseño integrado de Semaforización se propuso la optimización de tiempos de los semáforos correlativos, identificando el lugar y prioridad de ubicación de la misma, para llegar a estas conclusiones hemos simulado la situación actual del tránsito vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco con un software, demostrando de esta manera las deficiencias de los ciclos de los semáforos, para ellos nos apoyamos de la teoría de colas, teoría de probabilidades, la distribución exponencial y del modelo de espera de población finita, cuyos resultados simulados nos permiten asegurar que la reducción del tiempo de tasa de servicio ípor vehículo es de un 60% de la deficiencia que confronta nuestra realidad.

Las calles de la ciudad de Huánuco tienen una extensión de 100 metros aproximadamente por cada cuadra y considerando que la velocidad promedio con la que circulan los vehículos dentro de la ciudad es de 35 km/h, datos a los

cuales hemos realizado cálculos para poder hallar el tiempo promedio que un vehículo necesita para poder atravesar una calle de nuestra ciudad de un extremo, lo cual nos da un valor aproximado de 12 segundos, siempre y cuando la calle no esté obstaculizada y tenga pase libre. Dicho ello, cabe recalcar que se realizó éste cálculo con la finalidad de que el tiempo de pase de calle de un vehículo sea optimizado, comparado con la actualidad y se asemeje en lo mayor posible a los 12 segundos.

Los resultados: Por lo que se hizo un estudio de las problemáticas del tránsito vehicular identificando los principales puntos del caos generado por diferentes factores dentro del casco urbano en la ciudad de Huánuco. Esto permitió identificar las posibles soluciones reduciendo a si el caos vehicular en un 60% saliendo beneficiado la población. En cuanto a las dificultades presentados que se tuvo en realizar el presente estudio fueron la falta de apoyo e interés de las instituciones públicas y privadas para brindar información actualizada.

El Tesista.

1.1 Índice

Contenido

RESUMEN:	V
SUMMARY:.....	VI
INTRODUCCIÓN:	VII
1.1 Índice	X
CAPÍTULO I	6
Problema de Investigación	6
a) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
b) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
c) OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
d) HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS	10
e) Variables	11
Variable Independiente (VI):	11
Variable Dependiente (VD):	11
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Descripción Dimensiones e Indicadores).....	12
f) JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	13
g) VIABILIDAD.....	13
h) LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	14
CAPÍTULO II	15
Marco Teórico.....	15
a) ANTECEDENTES	15
b) BASES TEÓRICAS.....	19
CAPITULO III	48
Marco Metodológico.....	48
a) Tipo Investigación	48
b) Diseño y Esquema de la Investigación	48
c) POBLACIÓN Y MUESTRA	49
d) INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
e) TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	51
CAPITULO IV.....	52
Resultados	52

a) RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO CON APLICACIONES ESTADÍSTICAS, MEDIANTE DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS, GRAFICAS. 52	
b) CONSTATACIÓN DE LAS HIPÓTESIS SECUNDARIAS.	71
CAPITULO V	72
Discusión de Resultados.....	72
a) CONSTATACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO CON LOS REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LAS BASES TEÓRICAS. ...	72
b) CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL EN BASE A LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.	75
c) Aporte científico de la investigación.	75
CONCLUSIONES.....	77
SUGERENCIAS	79
Bibliografía	80
ANEXOS	81
Tipos de semáforos:	82
Figura 14: <i>Semáforo Integrados</i>	82
Señales de Prevención:.....	83
Señales de Reglamentación:	83
Señales de Información:	83
CUADROS Y GRÁFICOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO – PNP, FATALES Y NO FATALES OCURRIDOS DURANTE EL 1ER, 2DO Y 3ER TRIMESTRE DEL 2015 EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO.	84
Instrumentos de recopilación de datos.....	90
VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTO (CONDUCTOR)	91
Ordenanzas emitidas por la municipalidad de Huánuco	92

CAPÍTULO I

Problema de Investigación

a) DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional de la ciudad de Huánuco ha crecido en estas últimas décadas en forma desmesurada, generando el crecimiento del parque automotor, el cual no estaban diseñadas las calles de la ciudad de Huánuco para albergar la cantidad excesiva con el crecimiento desmesurada de vehículos; creando el caos y el aumento del tiempo que utiliza la población al transportarse dentro de la ciudad.

El caos vehicular es generado también por la mala distribución de las señales de tránsito y la falta del respeto de los reglamentos y ordenanzas municipales, esto se suma también la falta de un estudio técnico para las instalaciones de los semáforos del tránsito vehicular, los cuales están instalados por la municipalidad sin tener prioridades ni sincronizaciones entre ellos por lo que genera un embotellamiento vehicular.

Consientes que el creciente problema de tráfico vehicular, y tras advertir por medio de la observación que el sistema de transporte en general, no funciona de la mejor manera, ya que todos los días observamos en Huánuco como crece el caos vehicular, convirtiéndola en una ciudad insoportable y estresante, esto principalmente se debe al mal diseño de las calles, a la poca cultura vial y sobre todo a un sistema de semaforización ineficiente; determinamos que todos estos factores causan caos y congestión en la ciudad.

En estos últimos años, en las calles de la ciudad de Huánuco resalta a la vista la problemática del caos vehicular, la cual afecta la tranquilidad y seguridad de los transportistas y transeúntes. Según el informe de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones hasta setiembre del **año 2013, transitaban por las calles más de 17 mil vehículos**, entre moto taxistas y vehículos menores. En el distrito de Amarilis existen 13150 moto taxis, que fueron autorizadas su circulación por la Municipalidad Provincial de Huánuco. En Huánuco se tiene un total de 3800 vehículos menores y en el Distrito de Pillco Marca 795 trimóviles. Además 455 colectivos registrados según la municipalidad Provincial de Huánuco hasta el noveno mes del mismo año.

En la actualidad no existe un registro exacto de vehículos menores autorizados por la municipalidad provincial de Huánuco, que circulan por nuestras calles. Debido a que están en reestructuración a cargo del nuevo alcalde.

El desafío está planteado, los cambios son profundos e imparables y requieren un exhaustivo análisis, porque está en juego el futuro de nuestra ciudad de Huánuco, ya que ésta problemática no reconoce fronteras y trata de imponerse y afianzarse en nuestra ciudad. Para ello debemos desarrollar un estudio técnico y lograr el cambio de un sistema integrado de tránsito vehicular y amoldarlo a nuestra realidad actual con la esperanza de construir una ciudad segura, ordenada y menos contaminada. Ya que se involucran todas las personas en general.

b) FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Consideraciones el presente trabajo de investigación está referido principalmente a responder la siguiente interrogante:

– Problema General:

- ¿Cuál es el Diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco?

– Problemas Específicos:

- ¿Cuál es la problemática de la situación actual del tráfico vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuáles son los procesos y puntos críticos del embotellamiento vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco?
- ¿Cómo establecer e identificar los requerimientos técnicos para la realización del sistema integrado de control de la

semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del mercado de Huánuco?

- ¿Cómo elaborar el plan integrado de semaforización, de acuerdo a la identificación de los puntos críticos de embotellamiento vehicular identificando la prioridad de las calles?
- ¿Cómo evaluar la funcionalidad y rendimiento del sistema integrado de semaforización?

c) OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**OBJETIVO GENERAL**

Conocer el diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la situación actual del tráfico vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco.
- Identificar los procesos y los puntos críticos del embotellamiento vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco.
- Establecer los requerimientos técnicos para la realización del sistema integrado de control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco.
- Desarrollar el plan integrado de semaforización, de acuerdo a la identificación de los puntos críticos de embotellamiento vehicular identificando la prioridad de las calles.
- Evaluar la funcionalidad y rendimiento del sistema integrado de Semaforización.

d) HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS

El presente proyecto de investigación; por ser de carácter descriptivo y aplicativo, no requiere de la formulación de hipótesis alguna.

Es importante señalar, que por lo general, la formulación de hipótesis es pertinente en investigaciones de nivel explicativo, donde se pretende establecer relaciones causales entre variables.

En las investigaciones de nivel exploratorio y en algunas de carácter descriptivo comúnmente no se plantean hipótesis de explícita, es decir, se trabaja con objetivos.

e) Variables

Variable Independiente (VI):

Diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco - 2017.

Variable Dependiente (VD):

Congestión Vehicular.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (Descripción Dimensiones e Indicadores)

Variable Independiente	Definición (de la variable)	Dimensiones	Indicadores	
Diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular	El desafío está planteado, los cambios son profundos e imparables y requieren un exhaustivo análisis.	Estudio técnico del diagnóstico situacional.	Reglamento de Tránsito	
			Parque Automotor	
			Tráfico Peatonal	
			Educación Vial	
		Plan Integrado de Semaforización del Tránsito Vehicular en el casco urbano de la ciudad de Huánuco		Accidentes de Tránsito
				TIC's
				Señalización de Tránsito
				Sincronización de Semáforos
Variable Dependiente	Definición (de la variable)	Dimensiones	Indicadores	
Congestión Vehicular	El tráfico vehicular de la zona urbana de Huánuco se ha convertido en un desorden total debido a la informalidad reinante	La mala ubicación y distribución del tiempo en los semáforos.	Número de Vehículos en la ciudad	
			Señalización de Tránsito	
		Cantidad de Vehículos motorizados	Tipos de Vehículos	
			Resoluciones y Autorizaciones	

f) JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La tesis de investigación tiene un carácter de **justificación PRÁCTICA**; porque se desarrolló un diseño de modelo de sistema de gestión de tránsito vehicular en el casco urbano de la ciudad de Huánuco, mediante un plan integrado de semaforización.

Dicho plan integrado es **importante** porque consiste en desarrollar un plan de adecuación y reestructuración de rutas de transporte público para hacer más viable el tránsito y más eficiente el transporte en aspectos económicos, sociales y ambientales.

Además la reorganización de un sistema de semaforización con control centralizado. Se desarrolló un diseño de un modelo de sistema de gestión para de control de tráfico en el transporte de carga, con horarios específicos y recuperar los parqueos, pistas y veredas.

g) VIABILIDAD

La investigación es viable porque se cuenta con el potencial humano, materiales, herramientas, equipos y recursos económicos y los resultados son datos obtenidos reales in situ demostrando así el estado actual del tráfico vehicular en el casco urbano de la ciudad de Huánuco; para luego modelar y simular, y presentar el diseño de un sistema de semaforización, con el fin de mejorar el tránsito vehicular en nuestra ciudad.

Por ultimo; la Municipalidad Provincial de Huánuco, mediante las OM N° 001-2015-MPHCO, OM N° 022-2012-MPHCO y OM N° 019-2012-

MPHCO; que prohíben el acceso de camiones pesados y descargas en horas establecidas, que prohíben el estacionamiento de vehículos motorizados en la Plaza de Armas de la ciudad de Huánuco, lo cual hace posible el desarrollo apropiado de la presente investigación.

h) LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- La falta de apoyo e interés de las instituciones públicas y privadas para brindar información actualizada.
- El desarrollo del Sistema de software que integrara la semaforización no serán desarrollados ni implementados.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

a) ANTECEDENTES

Estos son fuentes primarias que aportan datos relevantes para el enfoque de la investigación; dichas fuentes son documentaciones escritas, publicadas y no publicadas. Para efecto de la presente investigación se tomó 8 trabajos de investigación sobre la temática en cuestión, tomando en cuenta sus autores, años, títulos y objetivos, se reseña:

A Nivel Internacional

- **Autor** Daniel Jaramillo Ramírez, en el año 2005, desarrolló en la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia, la **tesis** titulada: **“Simulación y control de tráfico vehicular por semaforización”**. Esta investigación tuvo como **objetivo** general: Generar un ambiente de simulación donde sea verificable el planteamiento matemático de un modelo de tráfico vehicular, y donde pueda ejercerse un control sobre el mismo, para buscar una

solución óptima para los tiempos de los semáforos. Llegó a las siguientes **conclusiones:** Modelar el tráfico vehicular, ya sea desde una aproximación microscópica o macroscópica es un reto actual de los investigadores sobre el tema en el mundo. Un modelo muy complejo puede representar con mucha exactitud el tráfico, pero tendrá un costo computacional muy alto si pretende ser implementado en simulación. Por lo tanto, con un conjunto de reglas básicas puede lograrse una buena aproximación, con la cual es posible concretar un simulador; que sin un enfoque muy complejo del tránsito y con bajo costo de procesamiento puede llegar a simular sistemas medianamente complejos, y proporcionar valiosa información al respecto.

A Nivel Nacional

- López Esquivel, Diana Elizabeth, en el año 2014, desarrollo en la Universidad Nacional de Trujillo, la tesis titulad; **“Diseño de un modelo de monitoreo para mejorar el flujo de tránsito vehicular a través de semáforos inteligentes en la ciudad de Trujillo”** para optar el título de ingeniero Informático. Esta investigación tuvo como objetivo general: Diseñar un modelo de monitoreo a través de semáforos inteligentes para mejorar el flujo de tránsito vehicular en la ciudad de Trujillo. Llegaron a las siguientes conclusiones: el análisis del sistema actual de tránsito vehicular, realizado en las principales intersecciones de la Ciudad de Trujillo, arrojó como resultado la necesidad de controlar las condiciones del mismo a

través del soporte de una herramienta computacional como es la propuesta en el presente trabajo de investigación. Como parte del diseño del sistema de monitoreo se identificó los indicadores de mal funcionamiento de tránsito vehicular, los mismos que se orientan a agilizar el seguimiento adecuado y registro de los acontecimientos viales ocurridos.

- Núñez Castillo, Christian Gonzalo y Villanueva Troncoso, Cesar, en el año 2014, desarrollaron en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, la tesis titulada: "Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Lima-Lima-Surco", para optar al título de Ingeniero Civil. Esta investigación tuvo como objetivo general: Encontrar una solución adecuada para el problema de saturación, tiempo de espera, colas y bajo nivel de servicio en la Av. Primavera entre las intersecciones de las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo. Llegaron a las siguientes conclusiones: Mediante el diseño de una intersección como Escenario 1 y optimización de semáforos con el software SYNCHRO, se logró obtener un nivel de servicio E y El Escenario 2 busca tener un flujo vehicular constante, eliminando el semáforo de cruce peatonal y coordinando semáforos entre las intersecciones aledañas. Las mejoras surgieron pero no fueron suficiente para lograr obtener niveles de servicio adecuados.
- Arias Moreno, Prissil Estefania y Valdiviezo Peralta, Victor Manuel, en el año 2014, desarrollaron en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, la tesis titulada: "**Estudio de impacto vial para**

escuelas en zonas urbanas de Lima metropolitana”, para optar al título de Ingeniero Civil. Esta investigación tuvo como **objetivo** general: plantear el desarrollo de un Estudio de Impacto Vial (EIV) para escuelas en zonas urbanas de Lima Metropolitana, basado en el HIGHWAY CAPACITY MANUAL 2000 (HCM 2000) y el TRIP GENERATION MANUAL. Además de, mostrar un modelo y, con ello, analizar y procesar los resultados obtenidos; se identificarán las posibles soluciones que se pueden plantear para disminuir la congestión vehicular y peatonal; cumpliendo con todos los parámetros y reglamentos del MINISTERIO de TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC), el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE) y la Municipalidad Metropolitana de Lima.

A Nivel Local

- **Autor**, Mariano Lobatón Fabián Eduardo y Montenegro Santacruz Franklin, en el año 2014, desarrollaron en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú, la tesis **titulada**: **“Terminal Terrestre Nacional en el malecón Walcker Gustavo Soberón Para Solucionar la Congestión Vehicular y Peatonal en el ovalo de Cayhuayna, Distrito de Pillco Marca – Huánuco 2015-2025”**, para optar el título de Arquitecto. Esta investigación tuvo como objetivo general: Construcción de un terminal terrestre en el Malecón Walker Gustavo Soberon. Llegando a las siguientes **conclusiones**: Es necesario realizar proyectos complementarios para contribuir a la sostenibilidad del malecón como son incrementar las áreas verdes, tener en cuenta un terminal terrestre, limpieza permanente de la

zona intervenida, categorización del tipo de vía. La municipalidad debe asumir un compromiso decidido en conseguir el financiamiento para su ejecución y mantenimiento por parte de la población beneficiaria y a autoridades de juntas vecinales, etc.

b) BASES TEÓRICAS

MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE TRÁNSITO VEHICULAR

En la actualidad la tecnología es preponderante, y muy necesaria. Debido a esta razón, nace la idea de poder automatizar las actividades cotidianas de control de tráfico que viene realizando la policía nacional y los inspectores municipales, conjuntamente con el servicio de semáforos de nuestra ciudad, ya que se presentan desfases que son concurrentes en las vías del casco urbano, en horas o días pico debido a algún otro evento.

MODELO DE SISTEMA DE GESTION

- Sistema de Gestión

Los sistemas de gestión son herramientas de gestión sistemática y transparente que permite dirigir, controlar y evaluar el desempeño institucional en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios.

Un sistema de gestión está definido como el “sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr esos

objetivos” (ISO 9000:2000, 3.2.2), concepto que se ha generalizado para el resto de las normas internacionales que han surgido posterior a la aparición de ISO 9001.

Sistemas de Gestión son los marcos sistemáticos encaminados a afrontar las políticas, procedimientos y procesos de una organización y promover la mejora continua dentro. La implementación de un sistema de gestión probada y eficaz, tales como ISO 9001, puede ayudar a una empresa para mejorar las operaciones, gestionar el riesgo y promover la confianza de los interesados.

- **Reglamento de Tránsito**

Reglamento: LEXUS Diccionario Enciclopedia Color (2000), define al reglamento como: “Conjunto de normas o preceptos que regulan la aplicación de una ley, el funcionamiento de una corporación. Una actividad profesional o deportiva, etc.” (p. 787)

Reglamento de tránsito: DECRETO SUPREMO N° 016-2009-MTC, considera que el artículo 3° de la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, Ley N° 27181, establece que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, el reglamento Nacional de Tránsito aprobado por Decreto supremo N° 033-2001-MTC prescribe normas que regulan el uso de las vías públicas terrestres, aplicables a los desplazamientos de personas, vehículos y animales y a las actividades vinculadas con el transporte y el medio ambiente, en cuanto se relacionan con el tránsito en todo el territorio de la República;

Que, la Ley N° 29259 establece la modificación de las sanciones y medidas preventivas previstas en la Ley General de Transportes y Tránsito Terrestre, Ley N° 27181, siendo necesario actualizar el Reglamento Nacional de Tránsito, conforme a lo dispuesto por el marco legal aplicable.



Figura 02: Reglamento de Tránsito

- **Parque Automotor**

El parque automotor está constituido por todos los vehículos que circulan por las vías de la ciudad, entre los que encontramos automóviles particulares, vehículos de transporte público, vehículos de transporte de carga y entre otros.

- **Tráfico Peatonal**

Tráfico: Cal y mayor (2007), define al tráfico como: “El fenómeno causado por la congestión vehicular en una vía o intersección, se presenta con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas y peatones.”

Tráfico peatonal: A instancias del ámbito vial, se denomina como peatón al individuo que transita por la calle a pie, es decir, que lo hace caminando y no en vehículo, como son los casos de los automovilistas que conducen un automóvil, el ciclista que transita en bicicleta, o el motociclista que hace lo propio pero en una motocicleta.

Como consecuencia que el peatón no anda por la calle en ningún vehículo como sucede con los otros casos mencionados es que dispone de una serie de prioridades con respecto a quienes circulan en algún vehículo. Así, por ejemplo, en los cruces peatonales es el peatón quien tiene prioridad a la hora de cruzar y el automovilista, ciclista o motociclista deberán cederle el paso y continuar su marcha una vez que el peatón haya cruzado.

Las políticas viales y asimismo los organismos que se ocupan de difundir mensajes que contribuyan a un armónico y correcto desempeño vial, tanto por parte de quienes caminan como el peatón o quienes manejan un automóvil, deberán, a través de la enseñanza y de la instalación de señales, de instruir a todos los que transitan por espacios públicos cómo deben comportarse para evitar accidentes de tránsito.

Es importante en este sentido que las sendas peatonales estén correctamente delimitadas en las calles y por otra parte que se coloquen carteles con el signo de peatones (un hombrecito en acción de caminar) para distinguir aquellas vías en las que los peatones tienen prioridad de cruce y de este modo prevenir a los automovilistas para que no circulen a altas velocidades por ellas.

Lamentablemente, en muchas partes del mundo la situación vial es ciertamente deficiente y como consecuencia es constante el acontecer de accidentes de tránsito, especialmente automovilistas que atropellan peatones, ya sea porque no se respetan los cruces peatonales como correspondería o porque asimismo los peatones no respetan los propios signos de tránsito y cruzan cuando no deberían hacerlo, cuando no tienen pase libre.

Lo más eficiente para contrarrestar un estado de cosas como el indicado es la enseñanza, es decir, enseñarles tanto a peatones como a quienes conducen automóviles cómo deben conducirse en las calles. Significado de señales de tránsito, respeto de las mismas, anuncios que inviten a respetarlas por los medios de

comunicación y por supuesto la presencia de autoridades de tránsito en las calles que velen y garanticen el cumplimiento de las normas.

- **Tráfico Vehicular**

Teoría del tráfico vehicular y modelos de flujo vehicular (K Q

V): El tránsito se representa a través de la cantidad de vehículos que cruzan una sección de la vía en un tiempo determinado, la velocidad de los vehículos y la separación que existe entre ellos. Para entender de mejor manera lo mencionado se introducen conceptos y variables que nos servirán para tener medidas cuantitativas.

Factor de hora pico (PHF) y el Volumen en horario de máxima demanda (VHMD)

El volumen y flujo son dos medidas que cuantifican la cantidad de tráfico que transcurre por un punto, un carril o calzada durante un tiempo determinado. El volumen, es el número de vehículos que pasa por un determinado punto y puede expresarse en términos anuales, diarios, horarios, o menores a una hora. El flujo, es la tasa equivalente por hora en la que los vehículos pasan por un punto dado, durante un intervalo de tiempo de menos de una hora.

El volumen y flujo son variables que cuantifican la demanda, es decir, el número de vehículos u ocupantes (generalmente

expresado en número vehículos) que desean utilizar la infraestructura vial durante un periodo de tiempo específico.

La congestión puede influir en la demanda, esto se refleja al ver que los volúmenes son limitados por la capacidad. Por otro lado, un concepto importante también es el de velocidad de flujo que representa el número de vehículos que pasan por un punto durante un intervalo de tiempo inferior a una hora, pero expresado en una hora equivalente.

- **Educación Vial**

ECURED (20015), menciona lo siguiente: “Se denomina educación vial a la transmisión de información pertinente al conocimiento de las distintas normas que rigen al tránsito. La misma tiene como finalidad primera evitar accidentes y la pérdida de vidas como consecuencia de casos fatales. Esta es promovida por los gobiernos y generalmente se pide como prerrequisito para validar el permiso de conducir. La educación vial abarca muchos aspectos vinculados a la conducción, desde el correcto conocimiento de la señalización, pasando por los distintos elementos que sirven para garantizar la protección propia y de terceros, hasta los distintos aspectos legales que deben considerarse ante las denominadas infracciones.”



Figura 03: Algunos símbolos para la Educación Vial

- **Accidentes de Tránsito Vehicular**

Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

- **Clase de Accidente:**

- 1) **Colisión:** Comprende el choque de uno o más vehículos en movimiento.
- 2) **Atropello:** Es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento.
- 3) **Los términos colisión y atropello, atropello y vuelco y colisión y vuelco:** Se usan para definir una serie de accidentes relacionados entre sí, considerándose para la

elaboración estadística, como un solo accidente, de acuerdo al orden de ocurrencia.

4) Caída de persona o cosa del vehículo en marcha: Se refiere al caso en que una persona o cosa cae de un vehículo en marcha y esa caída ocasiona daños personales o a la propiedad.

- **Accidentes de tránsito fatales:** Es todo aquel en el cual una o más personas resultan muertas.

1) Vehículo: Es cualquier artefacto en el cual pueden ser transportadas personas o cosas.

2) Conductor implicado: Es toda persona que conduce un vehículo en la vía pública y que resulta involucrado en un accidente de tránsito.

3) Vía: Es toda calle, avenida, camino o carretera (inclusive los hombros o aceras) destinadas para el tránsito de vehículos. Incluye además, sitios para el estacionamiento de vehículos.

4) Víctimas: Se refiere a las personas heridas o muertas en accidentes de tránsito. Se considera herida a la persona lesionada, grave o leve, en accidente de tránsito; y muerta a la que fallece como consecuencia del accidente.

5) En poblado: Se refiere al lugar habitado, de cualquier tamaño, que constituye un núcleo de población independiente.

6) Otras Carreteras: Son aquellas que sirven de acceso a poblados, a lugares de importancia y a centros industriales o de producción.

7) En Intersección: Es el área en donde se cruzan dos o más vías.

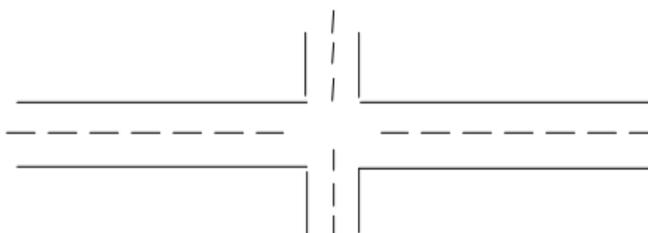


Figura 04: *Pistas Cruzados*

8) Entre Intersección: Es el área donde no se cruzan las vías.



Figura 05: *Pistas De Línea Recta*

- PLAN INTEGRADO DE SEMAFORIZACIÓN

TIC: Hinostroza & Cerda (2005), afirman que los avances tecnológicos que están produciendo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), llevan a producir cambios drásticos en todos los ámbitos del quehacer humano: agilización de los procesos productivos, los medios de comunicación y esparcimiento, el acceso a mayor cantidad de información y otros. Muchos de estos cambios han sido posibles gracias al vertiginoso avance de las TIC de las últimas décadas. Las tecnologías de la información y la comunicación han permeado todas las organizaciones modernas y son utilizadas hoy en la mayoría de

las actividades productivas y de servicios. La razón de esto es que se reconoce que el acceso eficiente (rapidez, calidad, confiabilidad) a la información juega un papel crucial en la sociedad moderna, altamente competitiva, desburocratizada, de tendencias globalizantes y crecientemente basada en el conocimiento y la información.

Hinostroza et al (2005), el desarrollo tecnológico permite hoy en día acceder a grandes recursos de información, procesarlos y transformarlos en insumos de apoyo a la inteligencia y memoria de las personas. La tecnología está cambiando radicalmente las formas de trabajo, los medios a través de los cuales las personas se comunican y aprenden, y los mecanismos con que acceden a los servicios que les ofrecen sus comunidades: transporte, comercio, entretenimiento y gradualmente también, la educación, en todos los niveles de edad y profesión, aunque en educación ha tenido mucho menos impacto de lo esperado.

Yunus (2000), expone lo siguiente: “En la actualidad no hay duda de que el impacto de las TIC en los diferentes sectores de la sociedad es una realidad que nos abre a la necesidad de analizar sus características, sus potencialidades, para que el impacto sea positivo y permita crecimiento y desarrollo.

La tecnología puede ayudar a suprimir las barreras estructurales, las distancias y las diferencias culturales y ayudar a los pobres a participar del bienestar económico. Además de crear riqueza,

provocará un veloz cambio social, porque unirá y contactará a las personas del mundo entero.” (p. 367)

- **Herramientas:**

Una herramienta es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía (siempre y cuando se hable de herramienta material).

El término herramienta, en sentido estricto, se emplea para referirse a utensilios resistentes (hechos de diferentes materiales, pero inicialmente se materializaban en hierro como sugiere la etimología), útiles para realizar trabajos mecánicos que requieren la aplicación de una cierta fuerza física.

En la actualidad la palabra herramienta abarca una amplia gama de conceptos y diferentes actividades (desde las herramientas manuales hasta las informáticas), pero siempre bajo la idea de que el término herramienta se usa para facilitar la realización de una actividad cualquiera.



Figura 06: **Herramientas**

- **Herramientas tecnológicas:**

Modelo: Caracheo (2002), nos dice que: “Es una representación de la realidad, explicación de un fenómeno, ideal digno de imitarse, paradigma, canon, patrón o guía de acción; idealización de la realidad; arquetipo, prototipo, uno entre una serie de objetos similares, un conjunto de elementos esenciales o los supuestos teóricos de un sistema social”.

Gago (1999), define al modelo como: “Ejemplar o forma que uno propone y sigue en la ejecución de una obra artística o en otra cosa, ejemplar para ser imitado, representación en pequeño de una cosa, copia o réplica de un original, construcción o creación que sirve para medir, explicar e interpretar los rasgos y significados de las actividades agrupadas en las diversas disciplinas. Los modelos son construcciones mentales que permiten una aproximación a la realidad de un fenómeno, distinguiendo sus características para facilitar su comprensión.”

Aguilera (2000), describe al modelo como: “Un patrón a seguir o muestra para conocer algo, existe también la idea de que un modelo debe ser utilizado para probar una hipótesis o una teoría, o tan sólo para poder explicar un proceso o una abstracción.”

Como conclusión, podemos definir el término modelo como la representación de un hecho o fenómeno propuesta como ideal a seguir. Pretende mostrar las características generales de la estructura de dicho fenómeno, explicar sus elementos, mecanismos y procesos, cómo se interrelacionan y los aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su comprensión.

Modelado: UTADDO (2014), menciona que el modelado busca mejorar el conocimiento y la comprensión de un fenómeno o proceso y ello involucra el estudio de la interacción entre las partes de un sistema y el sistema como un todo. Desde esta perspectiva es apropiado afirmar que las teorías están integradas por dos grandes elementos conceptuales no del todo separables:

- a. Un formalismo, es decir, un aparato matemático con unas reglas operativas para calcular.
- b. una interpretación, es decir, una ontología que cuenta, en correspondencia con el formalismo, cuál es la imagen de los fenómenos, de los procesos y del mundo que la teoría pretende describir o explicar.

El modelado permite, al nivel de la teoría, acercar el formalismo científico a su interpretación con el fin de lograr una mejor comprensión, explicación y descripción de los sistemas estudiados. Sin embargo, uno de los desafíos más grandes de la ciencia en general, tal como

lo refiere el documento Science2020, es el de integrar las teorías, sus modelos y la experimentación.

Simulación: Podemos llamar simulación a la operación matemática y computacional de un modelo que comprende la representación temporal del comportamiento o la evolución de un sistema para formalizar, con técnicas computacionales, la experimentación artificial de un fenómeno o proceso. Shannon (1998), definió la simulación como: “El proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o de evaluar nuevas estrategias, dentro de los límites impuestos por un criterio o conjunto de ellos, para el funcionamiento del sistema.”

Banks, Carson y Nelson (2006), la definen como “la imitación de la operación de un proceso del mundo real o sistema sobre el tiempo. La simulación comprende la generación de una historia artificial de un sistema, y la observación de tal historia artificial con el fin de extraer inferencias concernientes a las características de operación del sistema real representado.” (p. 25).

Plataformas de Simulación más Utilizadas: Debido a que en problemas con características de complejidad y

magnitud como el de control de tráfico urbano no es viable validar las estrategias de control directamente sobre la malla vial, la utilización de plataformas de simulación se encuentra fundamentalmente ligada a las estrategias de control de tráfico urbano. Por esta razón, es importante identificar qué plataformas de simulación se están utilizando en América Latina y en otros países, tanto por la comunidad académica en general como por las autoridades distritales y municipales a través de consultorías por parte del sector privado para llevar a cabo su gestión.

Por la gran cantidad de plataformas de simulación existentes, se hace necesario llevar a cabo una categorización adecuada para sintetizar las diferentes alternativas. Las plataformas de simulación pueden, entonces, ser clasificadas de acuerdo al modelo de tráfico que utilicen. Estos modelos pueden ser macroscópicos, microscópicos o mesoscópicos.

1) *Modelos macroscópicos*: Este tipo de modelos es, en general, apropiado para aplicaciones de gran escala donde las principales variables de interés se encuentran relacionadas con las características del flujo. Su calibración puede llevarse a cabo de manera relativamente sencilla utilizando, por ejemplo, sensores de bucle inductivo. Entre las plataformas de simulación

macroscópica más relevantes se encuentran TRANSYT-7F, VISUM, FREFLO, NETVACI, TransCAD, KRONOS, AUTOS, EMME/2, METANET y METACOR.

2) *Modelos mesoscópicos*: Los modelos mesoscópicos presentan una aproximación intermedia entre los microscópicos y los macroscópicos en la medida en que mezclan conceptos y herramientas de ambos modelos al analizar el comportamiento de grupos de conductores. Las plataformas de simulación que utilizan modelos mesoscópicos son, entre otras, METROPOLIS, DYNASMART, DYNAMIT e INTEGRATION.

3) *Modelos microscópicos*: Estos modelos, como su nombre sugiere, presentan la escala más pequeña para el acercamiento al análisis de los sistemas de tráfico urbano. En este sentido, sus variables de interés se relacionan con el comportamiento de vehículos individuales respecto a la infraestructura y a los demás vehículos en ella. Cabe anotar que el hecho de que este tipo de modelos procuren representar comportamientos humanos aumenta en gran medida su complejidad y costos. Entre las plataformas de microsimulación más relevantes están INTRAS, FRESIM, MITSIM, NETSIM, CORSIM, VISSIM, THOREAU, FLEXSYT-II y AIMSUM.

- **Señales de Tránsito**

Señales: La señalización vial, es una herramienta que guía y regula la circulación vehicular y peatonal con el fin de que pueda llevarse a cabo de forma segura, fluida, ordenada y cómoda.

Tránsito: LEXUS Diccionario Enciclopedia Color (2000), define el tránsito como: “circulación por las calles, avenidas, carreteras, mares, aires, etc.” (p. 912 - 913)

Señales de tránsito: Las señales de tránsito son nuestra guía en las calles y caminos. Nos indican distancias entre ciudades, curvas, puentes y todo aquello que el conductor necesita para informarse sobre el camino.

Las señales de tránsito son nuestra guía en las calles y caminos. Nos indican distancias entre ciudades, curvas, puentes y todo aquello que el conductor necesita para informarse sobre el camino.

Garantiza que personas de diversas lenguas y culturas puedan interpretar los mensajes.

- **Señales de Prevención:**



Figura 07: *señales de prevención*

- **Señales de Reglamentación:**



Figura 08: *señales de reglamentación*

- **Señales de Información:**



Figura 09: *señales de información*

- **Sincronización de semáforos:**

Para tener un flujo vehicular continuo que logre servir a grandes grupos de vehículos, lo mejor es reducir las paradas. El evitar detener el flujo vehicular entre intersecciones se logra a través de la sincronización de semáforos, permite dar el paso libre coordinando el tiempo de verde para una serie de semáforos.

Para poder realizar esta sincronización de semáforos es necesario que los semáforos tengan la misma duración de ciclo, más no la misma distribución de verde, ámbar o rojo.

Covenin 2753 (1999) describe que el equipo de control de semáforos debe poseer una o más entradas destinadas a la recepción de señales de coordinación, como la señal

de tensión nominal de 120 v que se mantienen durante todo el ciclo, excepto en el momento de sincronización durante el cual por la conmutación del controlador maestro desaparece, además el equipo debe poseer la capacidad de recibir señales de coordinación para operar en una red de semáforos centralizada en selección múltiple y ajuste programas a tiempo.

- **Diseño de semáforo:**

Para comenzar, las fases de semáforo vienen a ser el conjunto de movimientos en cierta intersección que obedecerán cierta programación o secuencia de señal definida por el ingeniero de tráfico, el objetivo de la determinación de fases es minimizar los conflictos generados por los movimientos vehiculares y peatonales en la intersección. El número de fases se determinará tomando en cuenta los conflictos de la intersección a eliminar.

Los conflictos más comunes se producen por ejemplo en el giro a la izquierda, el cual implica conflicto con el flujo vehicular en dirección opuesta, o el giro a la derecha que implica conflicto con el cruce peatonal.

El gran número de fases asegura una intersección sin conflictos, pero al tener más fases también incrementa las demoras. La demora aumenta por diversos factores, entre

ellos, la mayor acumulación de tiempo entre el inicio del verde y el paso del primer vehículo de la cola, la cual llamaremos demora inicial de ciclo; la acumulación de tiempos de transición (número de veces que se repetirá el ámbar) entre fase.

Ciclo: La longitud de ciclo es la duración de tiempo total donde se distribuirá el verde, ámbar y rojo para la intersección en cada fase.

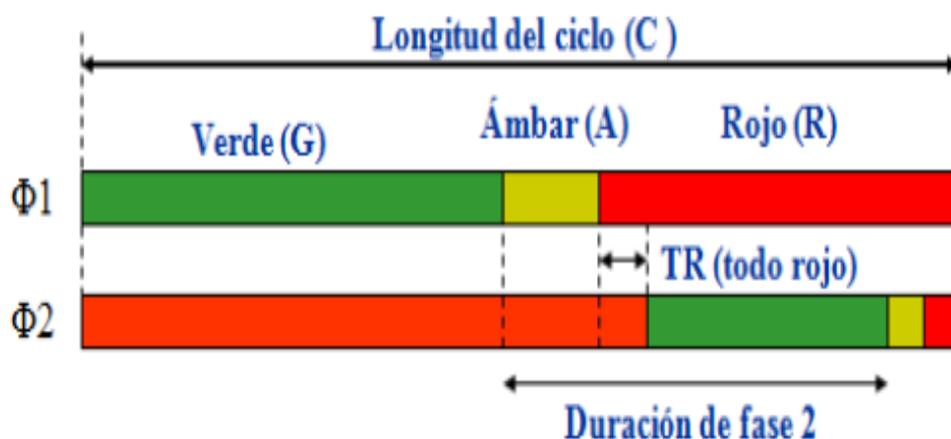


Figura 10: Ciclo Semafórico – Diagrama de Fases.

Demoras: Son una evaluación del comportamiento que nos ofrece la capacidad de la intersección. La evaluación está basada en el promedio de las demoras de los vehículos que transitan por la intersección.

El retraso es una medida de desempeño crítico sobre el flujo interrumpido.

El estudio de demoras incluye la detención del vehículo o la disminución de velocidad de este, por ejemplo, los conductores con frecuencia reducen la velocidad cuando ven

una señal que más adelante implique una disminución de velocidad o pare, un semáforo en rojo o una cola.

Semaforización: La semaforización implica la distribución de tiempos que se dará a cierto semáforo. El tiempo de semáforo describe el conjunto de parámetros que definen el funcionamiento de una intersección, como la secuencia y la duración de los tiempos para cada acercamiento de intersección, vale resaltar, que el análisis toma en cuenta los diversos movimientos por intersección.

El proceso de especificar tiempos, empieza con establecer las fases en la intersección, el ciclo del semáforo y el verde (o tiempo de servicio) para cada fase, dependiendo de la magnitud de flujo vehicular que recibe cada fase, en esta etapa también se establece los tiempos que van entre cambio de intervalo , el ámbar y todo rojo.

Por último, los resultados deben cumplir con ciertas restricciones que aseguran el eficiente funcionamiento del semáforo tanto para vehículos, como para peatones que circulan en la intersección.

Semáforo: LEXUS Diccionario Enciclopedia Color (2000), define que el semáforo es un: "Aparato eléctrico de señalización luminosa para regular el tráfico de automóviles".
(p. 845)



Figura 11: *Semáforo.*

Dextre, Juan Carlos y Tabasso, Carlos; definen que: “Los semáforos son unos dispositivos electromecánicos de funcionamiento automático que operan en secuencia continua impartiendo órdenes y advertencias a los usuarios mediante un código de luces”. (p. 122)

Los semáforos son utilizados para un óptimo control y funcionamiento de las vías e intersecciones vehiculares y peatonales; y reducir las colas (Demoras) de tráfico. Demoras cortas genera un buen nivel de Servicio, caso contrario, demoras largas genera un pobre nivel de Servicio. Covenin 2753 (1999) indica que son dispositivos luminosos que se operan eléctricamente por un controlador y que de manera física comunica una acción o acciones preestablecidas al tránsito, estos están ubicados en intersecciones para poder regular el flujo de vehículos y peatones en las calles y carreteras.

Dentro de sus funciones podríamos mencionar que generan el orden en el tráfico, reducen el número de accidentes y colisiones, controla la circulación por los canales, regula la velocidad de los vehículos para mantener la circulación

continua, además alterna el permiso de circulación entre una corriente vehicular o peatonal y otras.

- **Clasificación de los semáforos:**

Los semáforos se dividen en tres clases, que son:

Vehicular: Tiene por objeto regular el tránsito de vehículos en las intersecciones. Está compuesto esencialmente por tres faros programados para que proyecten durante un tiempo determinado un haz de luz de colores verde, amarilla y roja.

Peatonal: Se hallan instalados en combinación con los vehiculares y tienen por objeto regular el paso de los peatones en intersecciones con alto volumen de tráfico.

En los semáforos peatonales, el significado es el siguiente: la silueta roja indica que el peatón no debe cruzar la calle, mientras que la silueta verde lo permite.

Direccional: Tiene como fin informar mediante flechas, el momento adecuado para girar. Aunque en general existe claridad en torno al significado de las luces del semáforo, no sobra recordar lo que se debe hacer: cuando la luz es verde, significa que hay vía libre y se puede pasar. La luz amarilla advierte al conductor que se aproxima un cambio de luz. Al ver la luz roja se debe detener el carro, pues otro

flujo de vehículos se interceptará en la dirección de su marcha.

En los semáforos direccionales, la flecha roja prohíbe el giro, la amarilla indica que habrá cambio de luz, y la verde autoriza el cruce en ese sentido.

En ciertas ocasiones los semáforos tienen un funcionamiento distinto al habitual, por medio del cual informan al conductor que debe estar alerta.

- **Tipos de semáforos:**

Según lo leído y para cumplir con los fines de esta investigación consideramos mencionar los tipos de semáforos existentes, que son:

Semáforos mecánicos o convencionales



Figura 12: *Semáforo Mecánico.*

Semáforos inteligentes.



Figura 13: *Semáforo Inteligente*

Semáforos integrados.

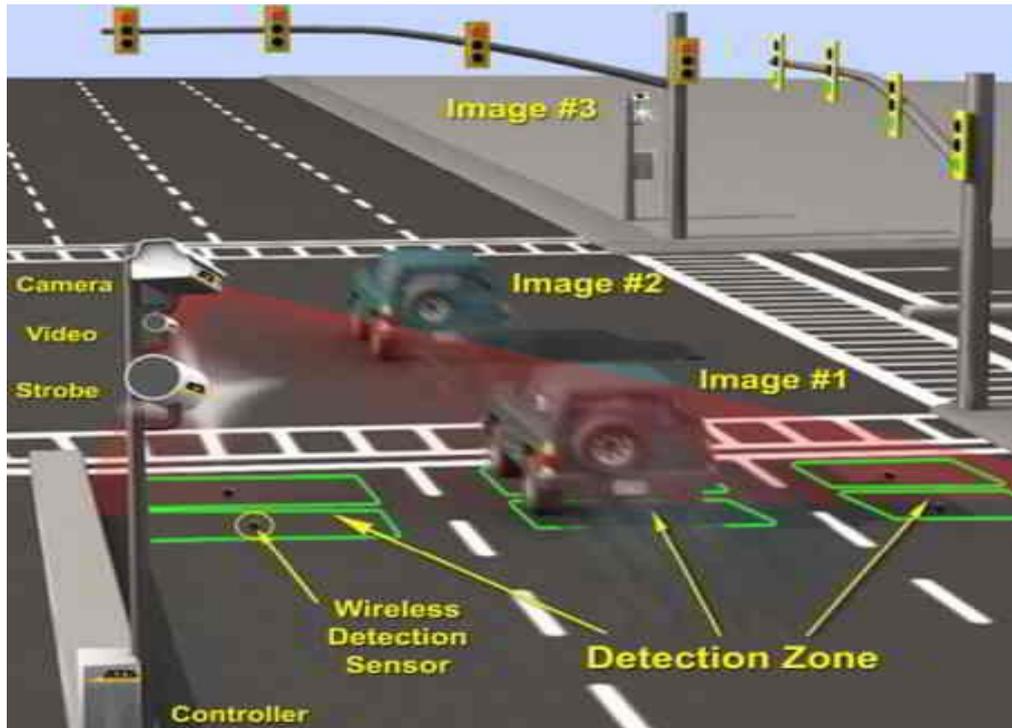


Figura 14: Semáforo Integrados.

COTIZACIÓN DE PRECIOS

JK IMPORTACION
Somos Importadores
Atención en Todo el Perú
Con Locales en Lima - Arequipa - Trujillo - Puno
Cajamarca - Piura - Tumbes - Ica - Chiclayo - Ayacucho - Tarma - Cusco

Lista de Precios
Deseas ser Distribuidor?
Solicite una Oferta o Descuento

Como Comprar ?

Contáctenos

Cotización

Nuestros Locales En Todo El Perú
Lima- Arequipa- Trujillo- Cusco- Ica- Puno- Tacna- Piura- Tumbes- Cajamarca- Moquegua
RPM : #99033365 RPC: 959354677 BTEL: 931838460
RPM : #988940015 RPC : 952700783
Cuenta Corriente BCP Soles : 216-2082877-0-76 Cuenta Corriente BCP Dolares : 216-2224426-1-1
RANDAL SOLUCIONES SAC : RUC : 20456235566
Correo: info@kimportacion.com

CATEGORIA	PRODUCTO	DESCRIPCION	PRECIO
SEMAFORO CONTADOR	CONTADOR	Negro 1C/1L 12" Modelo : CV - 50	S/.551.00
SEMAFORO FLECHA	SEMAFORO FLECHA	1C/1L 12 Modelo : AR-37	S/.492.00
VEHICULARES	VEHICULAR	1C/3L 12"x12"x12" Modelo : VN - 21	S/.1,168.00
VEHICULARES	VEHICULAR	1C/3L 12"x8"x8" Modelo : VN - 22	S/.1,121.00
VEHICULARES	VEHICULAR	Negro 1C/2L 12"x12" Modelo : VL - 33	S/.826.00
VEHICULARES	VEHICULAR	Negro 1C/3L 12"x12"x12" Modelo : VL - 31	S/.1,115.00
VEHICULARES	VEHICULAR	Negro 1C/3L 12"x8"x8" Modelo : VL - 32	S/.1,091.00
SEMAFORO PEATONAL	PEATONAL ANIMADO	Policarbonato Negro 1C/2L	S/.932.00
SEMAFORO PEATONAL	PEATONAL ANIMADO	Policarbonato Negro 1C/2L Modelo : PA - 42	S/.932.00
SEMAFORO PEATONAL	PEATONAL ANIMADO	Policarbonato Negro 1C/2L Modelo : PA - 43	S/.932.00
SEMAFORO PEATONAL	PC - 45	Negro 1C/1L 12 Modelo : PC - 45	S/.761.00
SEMAFORO PEATONAL	PA - 44	Negro 1C/2L 12"x12" Modelo : PA - 44	S/.1,003.00
ELECTRONICO	CE- 02	Modelo : CE - 02	S/.4,720.00
ELECTRONICO	CE - 01	Modelo : CE - 01	S/.8,500.00
ELECTRONICO	CE - 03	FASES Modelo : CE - 03	S/.1,700.00
ELECTRONICO	CE - 04	FASES Modelo : CE - 04	S/.1,250.00

c) DEFINICIONES CONCEPTUALES:

- **Tránsito (transitar):** es la acción de ir o pasar de un punto a otro por vías o parajes públicos.
- **Tráfico:** es el tránsito de personas y circulación de vehículos por calles, carreteras o caminos.
- **Densidad de tránsito:** es la relación entre el número de vehículos en una calzada o carril entre la longitud del tramo correspondiente.
- **Circulación:** movimiento de peatones o vehículos por una vía en particular (se refiere al paso de uno solo de ellos en vez de grupos como se refiere la palabra tránsito).
- **Hora punta o periodo pico:** es la hora determinada de un día en que la demanda de tránsito alcanza los volúmenes máximos.
- **Vía:** se considera únicamente a las destinadas para la movilización terrestres compuestas generalmente por calzadas y carriles.
- **Camino:** se entiende por aquella faja de terreno acondicionado para el tránsito de vehículos. La denominación de camino incluye a nivel rural las llamadas carreteras, y a nivel urbano las calles de la ciudad.
- **Carril:** es aquella parte de la calzada o superficie de rodamiento, de ancho suficiente para la circulación de una sola fila de vehículos.
- **Unidades de tránsito:** son los peatones, vehículos y las bestias.
- **Los términos flujo y volumen:** están muy relacionados, el flujo vehicular es el volumen de vehículos que transitan en un determinado sentido y dirección, el cual generalmente se da por horas.
- **Tiempo de viaje:** es el tiempo que se demora en ir del origen al destino.

- **Demora:** el tiempo perdido por los ocupantes de un vehículo al desplazarse de un punto a otro.
- **Demanda de tránsito:** es el número de vehículos por unidad de tiempo cuyos ocupantes quieren pasar por una sección transversal de una vía, calzada o carril durante cierto periodo de tiempo.

CAPITULO III

Marco Metodológico

a) Tipo Investigación

- Tipo de Investigación

Por el tipo de investigación, reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada; porque utilizaran los conceptos establecidos de Sistemas integrado del Tránsito Vehicular.

- Nivel de Investigación

De acuerdo a la naturaleza de la investigación, reúne por su nivel las características de una investigación descriptiva.

b) Diseño y Esquema de la Investigación

La investigación presenta un diseño no experimental – transversal, ya que corresponde a realizar un análisis descriptivo en un tiempo dado.



ATMPH = Área de transporte de la Municipalidad provincial de Huánuco responsable del transporte vehicular y las señalizaciones en el casco urbano de Huánuco.

O = Análisis de datos e información de tránsito vehicular para desarrollar el sistema de gestión mediante un sistema integrado de semaforización.

c) POBLACIÓN Y MUESTRA

– **Población:** La población de la presente investigación debido a la magnitud del proyecto y con la finalidad de cumplir con nuestros objetivos está constituida por el parque automotor del casco urbano de la ciudad de Huánuco. Los criterios de inclusión y exclusión consideradas para la delimitación poblacional son los siguientes:

- Conductores de ambos sexos.
- Conductores mayores de 18 años.
- Conductores de vehículos inscritos en algún comité.
- Conductores cuyo paradero se encuentran dentro del casco urbano de la ciudad de Huánuco.
- Conductores que laboran en el turno mañana.

Considerando estos criterios, el tamaño de la población asciende a 64 paraderos entre automóviles, minivans, camionetas combi y empresas o asociaciones de trimovil o vehículos menores.

Cuadro N° 3.3.1.1. La población y muestra de las subpoblaciones.

Subpoblaciones	Población ⁽¹⁾	Muestra ⁽²⁾	Porcentaje
Conductores de automóviles	418	28	8.61
Conductores de trimóviles o vehículos menores	4,379	292	90.21
Conductores de camionetas combi	42	3	0.87
Conductores de minivans	15	1	0.31
Total	4854	324	100.00

(1) Datos aproximados de la población de conductores

(2) Muestra al 0.9354 margen de error según

Fuente: Elaboración propia.

- **Muestra:** La muestra respecto a los conductores de automóviles, minivans, camionetas combi y empresas o asociaciones de trimovil o vehículos menores, fue obtenida según Poisson.

Total de muestra: **324 conductores.**

- **Tipo de muestra:** Probabilístico en forma de muestreo aleatorio estratificado (MAE), porque al momento de realizar la encuesta lo hemos segmentado por estratos de acuerdo al tipo de vehículos, cualquiera de los conductores de las diferentes unidades vehiculares tienen la misma probabilidad de formar parte de la muestra.
- **Unidad de análisis:** Será la opinión de los conductores de las diferentes unidades vehiculares.

d) INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ITEMS
1. Análisis documental	1.1 Fichas de resumen	Para el desarrollo de los objetivos y la obtención de información y el respectivo análisis.
	1.2. Fichas de análisis	
	1.3. Análisis de informes, etc.	
2. Estadística	2.1 Tablas y graficas	Para el desarrollo del análisis de datos

e) TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ITEMS
1. Encuesta	1.1. Ficha de encuesta	Para la obtención de datos
2. Entrevistas	2.1 Ficha de entrevista	
3. Fichaje	2.1. Fichas Textuales	Para el desarrollo de la perspectiva teórica (Estado del arte)
	2.2. Resúmenes	Para el desarrollo del Marco teórico

CAPITULO IV

Resultados

a) RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO CON APLICACIONES ESTADÍSTICAS, MEDIANTE DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS, GRAFICAS.

Para conocer con mayor exactitud la problemática antes descrita, se hizo el uso de ciertas herramientas, tales como son el sondeo, las entrevistas y las encuestas. Estas se realizaron en son el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, personal del área de tránsito en la Municipalidad Provincial de Huánuco, Policía Nacional del Perú (DIVPOS HUÁNUCO) y entre otros.

De los cuales en la entrevista realizada al encargado de tránsito en la DIVPOS HUÁNUCO, hemos podido conocer y ver sus puntos de vista respecto a tránsito vehicular, además hemos tomado apuntes de ciertas recomendaciones que ellos manifiestan, y de manera más explícita se me ha facilitado información respecto a los incidentes que se ven día a

día en las calles de nuestra ciudad, respecto a tipo, lugares que registran más incidentes, y cantidad; cuya información nos es relevante para considerarla en la obtención de los puntos críticos.

De la información brindada por la DIVPOS HUÁNUCO, se utilizó las siguientes técnicas, con sus respectivos instrumentos; el cual me permitió el acopio de datos con la finalidad de procesar los resultados que se organizaron, sistematizaron en cuadros estadísticos y frecuencias; facilitándose el análisis y la interpretación de los mismos.

Además para poder aplicar las encuestas a la ciudadanía huanuqueña, y obtener datos más confiables y acertados respecto a la problemática. Se ha realizado un sondeo aleatorio a los ciudadanos, lo cual junto a las entrevistas realizadas en la DIVPOS – PNP - HUÁNUCO en la oficina de Incidencias de Tránsito, mencionó algunos puntos críticos donde el tránsito vehicular es estresante para los conductores y peatones, a la cual a continuación mencionamos:

- 1. El puente San Sebastián.**
- 2. El puente Señor de Burgos.**
- 3. El puente Esteban Pavletich.**
- 4. El mercado modelo de Huánuco.**
- 5. El puente Tingo.**

Dichos puntos han sido considerados en la primera pregunta de la encuesta; cabe recalcar que los encuestados tendrían que ser las personas que ofrecen el servicio de transporte público, en este caso los conductores de trimóviles Bajaj y de ticos que pertenecen a una

asociación o comité, respectivamente, ya que consideramos son las personas idóneas para responder, puesto que ellas son las que hacen frente día a día a esta problemática de tránsito vehicular.

Para esto se elaboró una encuesta, para poder aplicar a la ciudadanía huanuqueña, cuyas preguntas fueron validadas por profesionales expertos en el tema. A continuación, le mostramos los resultados obtenidos al ejecutar nuestra encuesta a los conductores de trimóviles Bajaj y de ticos.

Cuadro 1: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS CONDUCTORES DE COLECTIVOS Y TRIMÓVILES PARA ENCONTRAR EL PUNTO CRÍTICO EN CUANTO A TRÁFICO VEHÍCULAR EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO

FECHA INICIO: 7/12/2016

FECHA FIN:13/12/2016

N° DE	Preg. N° 1					Preg. N° 2					Preg. N°3					Preg. N° 4					Preg. N° 5		Preg. N° 6		Preg. N° 7		Preg. N° 8		Preg. N° 9	
	Puente Tingo	Puente San Sebastián	Puente Señor de	Puente E. Pavletich	Mercado	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	SI	NO								
1					X			X				X	X						X		X		X				X	X		
2					X			X			X	X						X			X		X				X	X		
3					X			X			X	X						X			X		X				X	X		
4			X					X				X					X				X		X				X	X		
5					X			X				X					X		X		X		X				X	X		
6				X				X				X					X				X		X				X	X		
7					X			X					X				X				X		X			X	X			
8		X					X				X					X					X		X			X	X			
9					X			X			X					X					X		X			X	X			
10					X			X			X	X					X				X		X			X	X			
11					X			X			X						X				X		X			X	X			
12				X				X				X				X					X		X			X	X			
13					X			X				X						X			X		X			X	X			
14		X						X			X						X				X		X			X	X			
15					X			X			X						X				X		X			X	X			
16				X				X				X					X				X		X			X	X			
17			X					X				X					X				X		X			X	X			
18					X			X				X					X				X		X			X	X			
19					X			X				X						X			X		X			X	X			
20		X						X			X						X				X		X			X	X			
21	X					X					X						X				X		X			X			X	
22					X			X				X					X				X		X			X	X			X
23					X			X				X					X				X		X			X	X			X
24					X			X				X					X				X		X			X	X			X

25				X		X			X			X			X		X		X		X	X	
26	X					X	X			X				X		X		X	X	X		X	X
27	X					X				X			X	X		X	X	X	X	X		X	X
28				X	X					X			X	X		X		X		X	X	X	
29				X	X					X			X	X		X		X		X	X	X	
30				X		X			X	X			X	X		X	X		X	X	X	X	
31		X			X			X				X			X	X		X	X	X		X	X
32	X				X			X				X			X	X		X		X		X	X
33			X			X			X			X		X		X		X	X	X	X	X	
34				X			X			X			X	X		X	X		X	X		X	X
35				X			X			X			X	X		X		X		X	X	X	
36		X				X			X			X		X		X		X	X	X	X	X	
37	X				X			X				X			X	X		X	X	X		X	X
38				X			X			X			X	X		X		X	X	X	X	X	
39				X			X			X			X	X		X		X	X	X		X	X
40			X		X					X			X	X		X	X		X	X		X	X
41				X			X			X			X	X		X	X		X	X		X	X
42	X				X			X				X			X		X		X	X	X	X	
43				X			X			X			X	X		X		X		X	X	X	
44				X			X			X			X	X		X		X		X	X	X	
45		X			X			X				X			X		X	X	X	X		X	X
46				X			X			X			X	X		X		X	X	X	X	X	
47		X			X			X				X			X	X		X	X	X		X	X
48	X						X		X			X			X		X		X	X		X	X
49			X				X			X			X			X		X		X	X	X	
50				X			X			X			X	X		X		X		X	X	X	
51				X			X			X			X	X		X		X		X	X	X	
52				X		X			X			X		X		X		X		X	X	X	
53				X		X			X			X		X		X		X		X	X	X	
54				X		X			X			X		X		X		X	X		X	X	
55				X			X			X			X		X		X	X		X	X	X	
56		X					X			X			X		X		X	X		X	X	X	
57				X			X			X			X		X		X	X		X	X	X	
58			X			X			X			X		X		X		X	X		X	X	
59				X			X			X			X		X		X	X		X	X	X	
60				X			X			X			X		X		X		X		X	X	
61		X					X			X			X		X		X		X		X	X	
62		X					X			X			X		X		X		X		X	X	
63				X			X		X			X		X		X	X		X	X	X	X	
64	X						X			X			X		X		X	X		X	X	X	
65				X			X			X			X		X		X		X	X	X	X	
66			X				X			X			X		X		X		X	X	X	X	

ELABORACIÓN DE CUADROS ESTADÍSTICOS Y GRÁFICAS; DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS CONDUCTORES DE COLECTIVOS Y TRIMÓVIL BAJAJ EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO

Pregunta N° 01: (¿Qué parte de la ciudad de Huánuco considera usted como el más crítico en cuanto a tráfico vehicular?). En el siguiente cuadro N° 07, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

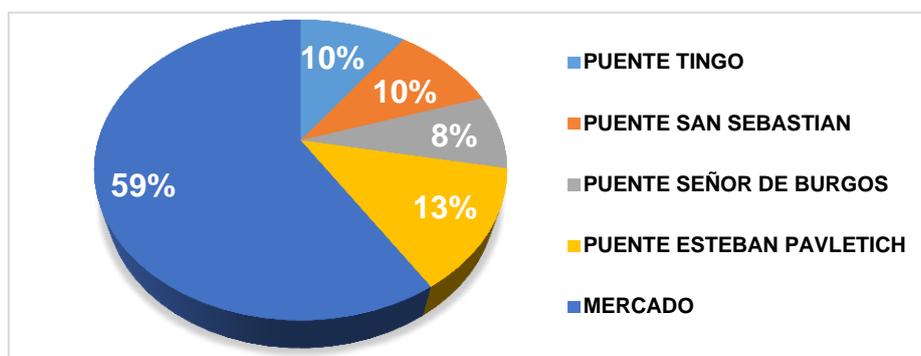
- En el **Mercado** se obtuvo el 59%, puente **Esteban Pavletich** 13%, puente **San Sebastián** 10%, puente **Tingo** 10% y puente **Señor de Burgos** 8%.

Cuadro 1: ¿Qué parte de la ciudad de Huánuco considera usted como el más crítico en cuanto a tráfico vehicular?

	N°	%
PUENTE TINGO	10	10%
PUENTE SAN SEBASTIAN	10	10%
PUENTE SEÑOR DE BURGOS	8	8%
PUENTE ESTEBAN PAVLETICH	13	13%
MERCADO	59	59%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 1: ¿Qué parte de la ciudad de Huánuco considera usted como el más crítico en cuanto a tráfico vehicular?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 02: (¿Cómo calificaría usted el Tránsito vehicular en la ciudad de Huánuco?). En el siguiente cuadro N° 08, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

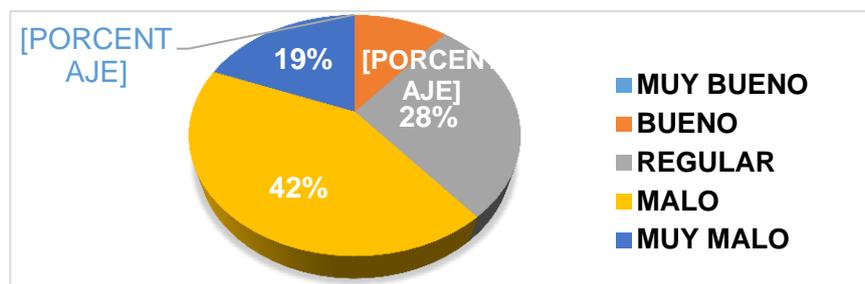
- En la opción: **Malo** se obtuvo el 42%, **Regular** 28%, **Muy Malo** 19%, **Bueno** 11% y **Muy Bueno** 8%.

Cuadro 2: ¿Cómo calificaría usted el Tránsito vehicular en la ciudad de Huánuco?

	N°	%
MUY BUENO	0	0%
BUENO	11	11%
REGULAR	28	28%
MALO	42	42%
MUY MALO	19	19%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 1: ¿Cómo calificaría usted el Tránsito vehicular en la ciudad de Huánuco?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 03: (¿Cómo evalúa usted el estado en el que se encuentran nuestros semáforos?). En el siguiente cuadro N° 09, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

- En la opción: **Regular** se obtuvo un 40%, **Malo** 31%, **Bueno** 20%, **Muy Malo** 7% y **Muy Bueno** 2%.

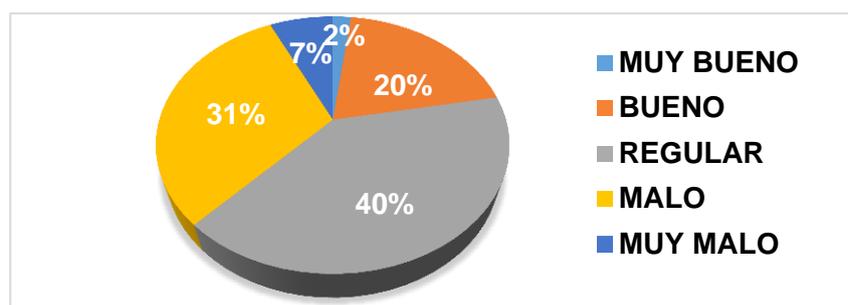
Cuadro 3: ¿Cómo evalúa usted el estado en el que se encuentran nuestros semáforos?

	N°	%
MUY BUENO	2	2%
BUENO	20	20%
REGULAR	40	40%
MALO	31	31%
MUY MALO	7	7%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Propia

Gráfica 2: ¿Cómo evalúa usted el estado en el que se encuentran nuestros semáforos?



Fuente: Encuestas

Elaboración: Propia

Pregunta N° 04: (¿Cómo califica usted el estado de las señales de tránsito que se encuentran en la ciudad de Huánuco?). En el siguiente cuadro N° 10, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

- En la opción: **Malo** se obtuvo un 34%, **Regular** 31%, **Bueno** 20%, **Muy Malo** 15% y **Muy Bueno** 0%.

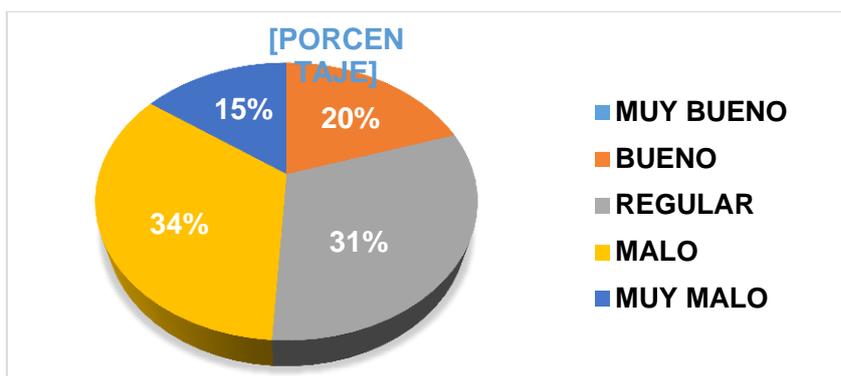
Cuadro 4: ¿Cómo califica usted el estado de las señales de tránsito que se encuentran en la ciudad de Huánuco?

	N°	%
MUY BUENO	0	0%
BUENO	20	20%
REGULAR	31	31%
MALO	34	34%
MUY MALO	15	15%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Propia

Gráfica 3: ¿Cómo califica usted el estado de las señales de tránsito que se encuentran en la ciudad de Huánuco?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 05: (¿Le parece que el tránsito vehicular es estresante para la ciudadanía?). En el siguiente cuadro N° 11, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

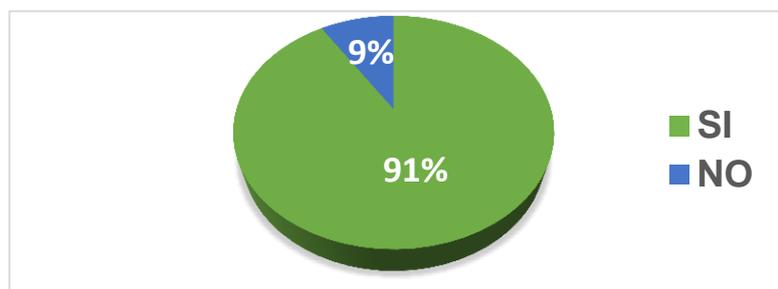
- En la opción: **Si**, se obtuvo un 91% y **No** un 9%.

Cuadro 5: ¿Le parece que el tránsito vehicular es estresante para la ciudadanía?

	N°	%
SI	91	91%
NO	9	9%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 4: ¿Le parece que el tránsito vehicular es estresante para la ciudadanía?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 06: (¿Considera usted que los semáforos en nuestra ciudad están correctamente ubicados?). En el siguiente cuadro N° 12, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

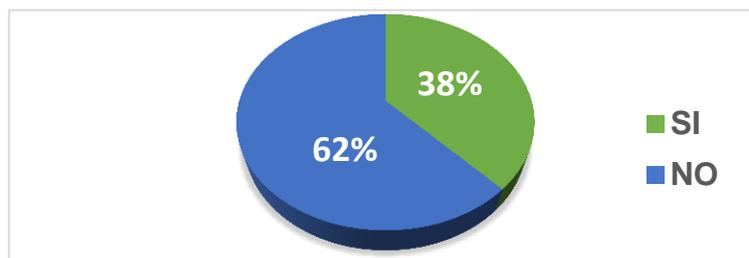
- En la opción: **No**, se obtuvo un 62% y **Si** un 38%.

Cuadro 6: ¿Considera usted que los semáforos en nuestra ciudad están correctamente ubicados?

	N°	%
SI	38	38%
NO	62	62%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 5: ¿Considera usted que los semáforos en nuestra ciudad están correctamente ubicados?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 07: (¿Considera que los semáforos están correctamente programados en el tiempo requerido?). En el siguiente cuadro N° 13, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

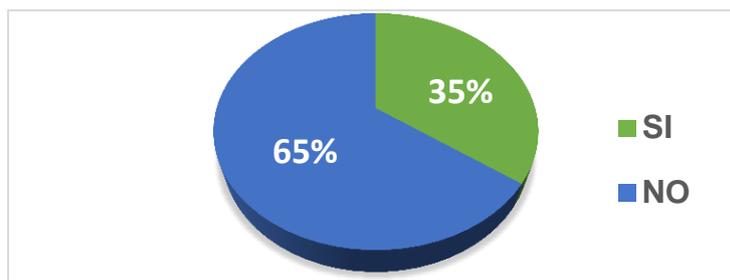
- En la opción: **No**, se obtuvo un 65% y **Si** un 35%.

Cuadro 7: ¿Considera que los semáforos están correctamente programados en el tiempo requerido?

	N°	%
SI	35	35%
NO	65	65%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 6: ¿Considera que los semáforos están correctamente programados en el tiempo requerido?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 08: (¿Cree usted que las señales de tránsito que existen dentro de la ciudad son suficientes?). En el siguiente cuadro N° 14, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

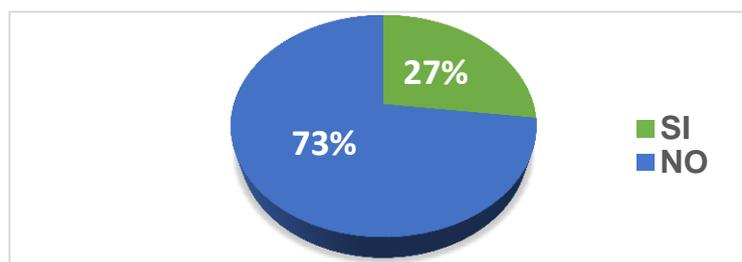
- En la opción: **No**, se obtuvo un 73% y **Si un 27%**.

Cuadro 8: ¿Cree usted que las señales de tránsito que existen dentro de la ciudad son suficientes?

	N°	%
SI	27	27%
NO	73	73%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 7: ¿Cree usted que las señales de tránsito que existen dentro de la ciudad son suficientes?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Pregunta N° 09: (¿Considera necesario implementar un Plan Integrado de Semaforización para mejorar en tránsito vehicular en nuestra ciudad?). En el siguiente cuadro N° 15, en los resultados obtenidos al aplicar la encuesta, encontramos los siguientes resultados:

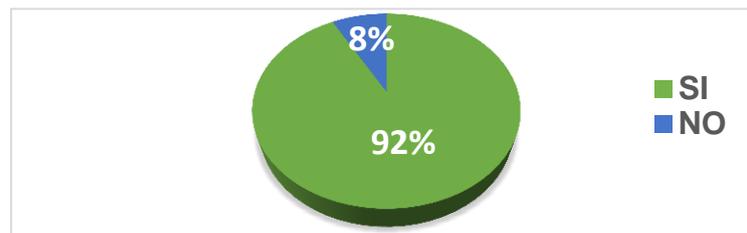
- En la opción: **Si**, se obtuvo un 92% y **No** un 8%.

Cuadro 9: ¿Considera necesario implementar un Plan Integrado de Semaforización para mejorar en tránsito vehicular en nuestra ciudad?

	N°	%
SI	91	91%
NO	9	9%
TOTAL	100	100%

Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Gráfica 8: ¿Considera necesario implementar un Plan Integrado de Semaforización para mejorar en tránsito vehicular en nuestra ciudad?



Fuente: Encuestas
Elaboración: Propia

Cuadro 3: APLICACIÓN DE LA TEORIA DE COLAS (SEMÁFORO)

Se seleccionó el semáforo que se encuentra ubicado entre el Jr. Huallayco y el Jr. Huánuco, la circulación de Vehículos es frecuente y la muestra se realizó en 10 secuencias de tiempo, se tomó la circulación de automóviles y trimóviles para tener una muestra total vehicular de N=432.

Secuencias de Tiempo		Circulación por Secuencia de tiempo		Vehículos en Espera en la Cola		Σ de Tiempos	Σ de Vehículos	Secuencia de Tiempo, Intervalo de Tiempo por Toma Individual	Σ Tiempos / Σ Vehículos	Intervalos de Tiempos por Toma individual Minutos
Semáforo en Rojo	Semáforo en Verde	Automóvil	Trimóvil	Automóvil	Trimóvil					
00:0	00:3			1	16	00:36	26		43.333	00:3
	00:3	8	13			55:48	21	38.182	40.870	0.3
1:09	1:45			8	11	56:24	19		37.714	00:3
	1:45	6	12			56:57	18	32.727	36.522	00:3
2:18	2:53			1	15	57:32	25		37.803	00:3
	2:53	6	11			58:05	17	30.909	36.699	00:3
3:26	4:03			1	18	58:42	31		38.765	00:3
	4:03	6	7			59:15	13	23.636	36.957	00:3
4:36	5:12			1	11	59:51	22		36.923	00:3
	5:12	1	7			00:24	17	30.909	36.348	00:3
5:45	6:21			1	15	01:00	26		37.008	00:3
	6:21	9	10			01:33	19	34.545	38.680	00:3
6:54	7:29			1	14	02:08	24		37.149	00:3
	7:29	9	13			02:41	22	40.000	37.344	00:3
8:02	8:38			1	15	03:17	27		37.876	00:3
	8:38	8	4			03:50	12	21.818	36.915	00:3
9:11	9:48			1	14	04:27	27		37.347	00:3
	9:48	8	9			05:00	17	30.909	37.005	00:3
10:2	10:5			1	16	05:36	29		37.626	00:3
	10:5	6	14			06:09	20	36.364	37.565	00:3
Total de vehículos Circulando		176		256		8:19:15	432	32.00	37.82	11:30

Fuente: Observación - Video

37.5652

Interpretación del cuadro N° 14:

- Se tomó una muestra de 10 secuencias de tiempo; cada secuencia constituida del cambio del semáforo de color rojo y verde; haciendo un total de tiempo de 11 minutos 30 segundos.
- Se ha tomado el flujo vehicular que circula entre los jirones Huallayco y Huánuco, por ser esta intersección la más transitada.
- Los vehículos considerados para esta toma de datos son automóviles y trimóviles por cuestiones didácticas, considerando dentro de la clasificación de los trimóviles a los trimóviles de carga y a los trimóviles de transporte público; y en la clasificación de automóviles se consideró a los automóviles tanto de transporte público como privado, a los microbuses de acuerdo al que menciona que a este tipo de vehículos se les puede contar como dos unidades de automóviles, para fines de reducción de tiempo en la interpretación de resultados.
- A lo largo de tiempo de la muestra tomada han circulado 176 vehículos móviles y han estado en espera 256 vehículos móviles, haciendo un total de 432 vehículos móviles.
- La tasa de servicio promedio es: $\mu = 32,00$ (vehículos/minuto).
- La tasa de llegada promedio es: $\lambda = 37,82$ (vehículos/minuto)

- La tasa de llegada promedio: $\lambda = 37,82$ (vehículos/minuto)

Cuadro 14 Tasa de llegadas

VARIABLE	FUNCIÓN	USO DE LA FÓRMULA			
X	P(X)	λ^X	e^λ	X	$P(X)=\lambda^X \cdot e^{-\lambda} / X!$
0	3.7582E-17	1	2.1258E+10	1	21258018451
1	1.4214E-15	37.82	2.1258E+10	1	8.03978E+11
2	2.6878E-14	1430.3524	2.1258E+10	2	1.52032E+13
3	3.3884E-13	54095.9278	2.1258E+10	6	1.91662E+14
4	3.2037E-12	2045907.99	2.1258E+10	24	1.81216E+15
5	2.4233E-11	77376240.1	2.1258E+10	120	1.37072E+16
6	1.5275E-10	2926369401	2.1258E+10	720	8.64011E+16
7	8.2528E-10	1.1068E+11	2.1258E+10	5040	4.66813E+17
8	3.9015E-09	4.1857E+12	2.1258E+10	40320	2.20686E+18
9	1.6395E-08	1.583E+14	2.1258E+10	362880	9.27371E+18
10	6.2006E-08	5.9871E+15	2.1258E+10	3628800	3.50732E+19
11	2.1319E-07	2.2643E+17	2.1258E+10	39916800	1.20588E+20
12	6.719E-07	8.5636E+18	2.1258E+10	4.79E+08	3.80053E+20
13	1.9547E-06	3.2388E+20	2.1258E+10	6.23E+09	1.10566E+21
14	5.2805E-06	1.2249E+22	2.1258E+10	8.72E+10	2.98687E+21
15	1.3314E-05	4.6326E+23	2.1258E+10	1.31E+12	7.53089E+21
16	3.1471E-05	1.752E+25	2.1258E+10	2.09E+13	1.78011E+22
17	7.0013E-05	6.6262E+26	2.1258E+10	3.56E+14	3.96023E+22
18	0.00014711	2.506E+28	2.1258E+10	6.4E+15	8.32088E+22
19	0.00029282	9.4778E+29	2.1258E+10	1.22E+17	1.65629E+23
20	0.00055372	3.5845E+31	2.1258E+10	2.43E+18	3.13205E+23
21	0.00099722	1.3557E+33	2.1258E+10	5.11E+19	5.64067E+23
22	0.00171431	5.1271E+34	2.1258E+10	1.12E+21	9.69683E+23
23	0.00281892	1.9391E+36	2.1258E+10	2.59E+22	1.5945E+24
24	0.00444215	7.3336E+37	2.1258E+10	6.2E+23	2.51266E+24
25	0.00672009	2.7736E+39	2.1258E+10	1.55E+25	3.80115E+24
26	0.00977515	1.049E+41	2.1258E+10	4.03E+26	5.52921E+24
27	0.01369245	3.9672E+42	2.1258E+10	1.09E+28	7.745E+24
28	0.01849458	1.5004E+44	2.1258E+10	3.05E+29	1.04613E+25
29	0.02411949	5.6745E+45	2.1258E+10	8.84E+30	1.36429E+25
30	0.03040663	2.1461E+47	2.1258E+10	2.65E+32	1.71992E+25
31	0.03709609	8.1165E+48	2.1258E+10	8.22E+33	2.0983E+25
32	0.04384295	3.0696E+50	2.1258E+10	2.63E+35	2.47993E+25
33	0.05024667	1.1609E+52	2.1258E+10	8.68E+36	2.84215E+25
34	0.05589204	4.3907E+53	2.1258E+10	2.95E+38	3.16148E+25
35	0.06039534	1.6606E+55	2.1258E+10	1.03E+40	3.4162E+25
36	0.06344866	6.2802E+56	2.1258E+10	3.72E+41	3.58891E+25
37	0.06485482	2.3752E+58	2.1258E+10	1.38E+43	3.66845E+25
38	0.06454761	8.9829E+59	2.1258E+10	5.23E+44	3.65107E+25
39	0.06259463	3.3973E+61	2.1258E+10	2.04E+46	3.5406E+25
40	0.05918322	1.2849E+63	2.1258E+10	8.16E+47	3.34764E+25
41	0.05459291	4.8594E+64	2.1258E+10	3.35E+49	3.08799E+25
42	0.04915962	1.8378E+66	2.1258E+10	1.41E+51	2.78066E+25

43	0.0432376	6.9507E+67	2.1258E+10	6.04E+52	2.44569E+25
44	0.0371646	2.6287E+69	2.1258E+10	2.66E+54	2.10218E+25
45	0.0312348	9.9419E+70	2.1258E+10	1.2E+56	1.76677E+25
46	0.0256804	3.76E+72	2.1258E+10	5.5E+57	1.45259E+25
47	0.0206645	1.422E+74	2.1258E+10	2.59E+59	1.16887E+25
48	0.0162819	5.3782E+75	2.1258E+10	1.24E+61	9.20974E+24
49	0.0125670	2.034E+77	2.1258E+10	6.08E+62	7.10841E+24
50	0.0095057	7.6927E+78	2.1258E+10	3.04E+64	5.3768E+24
51	0.0070491	2.9094E+80	2.1258E+10	1.55E+66	3.98727E+24
52	0.0051268	1.1003E+82	2.1258E+10	8.07E+67	2.89997E+24
53	0.0036584	4.1614E+83	2.1258E+10	4.27E+69	2.06938E+24
54	0.0025622	1.5738E+85	2.1258E+10	2.31E+71	1.44933E+24
55	0.0017619	5.9523E+86	2.1258E+10	1.27E+73	9.96612E+23
56	0.0011899	2.2512E+88	2.1258E+10	7.11E+74	6.73069E+23
57	0.0007895	8.5139E+89	2.1258E+10	4.05E+76	4.46587E+23
58	0.0005148	3.2199E+91	2.1258E+10	2.35E+78	2.91206E+23
59	0.0003300	1.2178E+93	2.1258E+10	1.39E+80	1.86668E+23
60	0.0002080	4.6057E+94	2.1258E+10	8.32E+81	1.17663E+23
61	0.0001289	1.7419E+96	2.1258E+10	5.08E+83	7.2951E+22
62	7.8672E-05	6.5877E+97	2.1258E+10	3.15E+85	4.45001E+22
63	4.7228E-05	2.491E+99	2.1258E+10	1.98E+87	2.67142E+22
64	2.7909E-05	9.423E+100	2.1258E+10	1.27E+89	1.57864E+22
65	1.6239E-05	3.564E+102	2.1258E+10	8.25E+90	9.18526E+21
66	9.3053E-06	1.348E+104	2.1258E+10	5.44E+92	5.26343E+21
67	5.2526E-06	5.097E+105	2.1258E+10	3.65E+94	2.97109E+21
68	2.9214E-06	1.928E+107	2.1258E+10	2.48E+96	1.65245E+21
69	1.6013E-06	7.291E+108	2.1258E+10	1.71E+98	9.05735E+20
70	8.6514E-07	2.757E+110	2.1258E+10	1.2E+100	4.89355E+20
71	4.6084E-07	1.043E+112	2.1258E+10	8.5E+101	2.60668E+20
72	2.4207E-07	3.944E+113	2.1258E+10	6.1E+103	1.36923E+20
73	1.2541E-07	1.492E+115	2.1258E+10	4.5E+105	7.09374E+19
74	6.4095E-08	5.641E+116	2.1258E+10	3.3E+107	3.62548E+19
75	3.2321E-08	2.134E+118	2.1258E+10	2.5E+109	1.82821E+19
76	1.6084E-08	8.069E+119	2.1258E+10	1.9E+111	9.09774E+18
77	7.8999E-09	3.052E+121	2.1258E+10	1.5E+113	4.46852E+18
78	3.8305E-09	1.154E+123	2.1258E+10	1.1E+115	2.16666E+18
79	1.8338E-09	4.365E+124	2.1258E+10	8.9E+116	1.03725E+18
80	8.6692E-10	1.651E+126	2.1258E+10	7.2E+118	4.90362E+17
81	4.0477E-10	6.244E+127	2.1258E+10	5.8E+120	2.28957E+17
82	1.8669E-10	2.361E+129	2.1258E+10	4.8E+122	1.05599E+17
83	8.5068E-11	8.931E+130	2.1258E+10	3.9E+124	4.81177E+16
84	3.8301E-11	3.378E+132	2.1258E+10	3.3E+126	2.16644E+16
85	1.7042E-11	1.277E+134	2.1258E+10	2.8E+128	9.63939E+15
86	7.4943E-12	4.831E+135	2.1258E+10	2.4E+130	4.23909E+15
87	3.2579E-12	1.827E+137	2.1258E+10	2.1E+132	1.84279E+15
88	1.4001E-12	6.91E+138	2.1258E+10	1.9E+134	7.91979E+14
89	5.9498E-13	2.613E+140	2.1258E+10	1.7E+136	3.36547E+14
90	2.5003E-13	9.884E+141	2.1258E+10	1.5E+138	1.41424E+14
91	1.0391E-13	3.738E+143	2.1258E+10	1.4E+140	5.87766E+13

92	4.2717E-14	1.414E+145	2.1258E+10	1.2E+142	2.41623E+13
93	1.7371E-14	5.347E+146	2.1258E+10	1.2E+144	9.826E+12
94	6.9892E-15	2.022E+148	2.1258E+10	1.1E+146	3.9534E+12
95	2.7825E-15	7.648E+149	2.1258E+10	1E+148	1.57387E+12
96	1.0962E-15	2.892E+151	2.1258E+10	9.9E+149	6.20038E+11
97	4.2739E-16	1.094E+153	2.1258E+10	9.6E+151	2.41751E+11
98	1.6494E-16	4.137E+154	2.1258E+10	9.4E+153	93296149806
99	6.301E-17	1.565E+156	2.1258E+10	9.3E+155	35641013997
100	2.383E-17	5.918E+157	2.1258E+10	9.3E+157	13479431493
101	8.9234E-18	2.238E+159	2.1258E+10	9.4E+159	5047446526
102	3.3087E-18	8.464E+160	2.1258E+10	9.6E+161	1871513996
103	1.2149E-18	3.201E+162	2.1258E+10	9.9E+163	687190867.3
104	4.418E-19	1.211E+164	2.1258E+10	1E+166	249899601.9
105	1.5913E-19	4.579E+165	2.1258E+10	1.1E+168	90011456.62
106	5.6777E-20	1.732E+167	2.1258E+10	1.1E+170	32115408.39
107	2.0068E-20	6.549E+168	2.1258E+10	1.2E+172	11351446.22
108	7.0276E-21	2.477E+170	2.1258E+10	1.3E+174	3975108.296
109	2.4384E-21	9.368E+171	2.1258E+10	1.4E+176	1379253.172
110	8.3836E-22	3.543E+173	2.1258E+10	1.6E+178	474212.3179
111	2.8565E-22	1.34E+175	2.1258E+10	1.8E+180	161573.9627
112	9.6457E-23	5.068E+176	2.1258E+10	2E+182	54560.06491
113	3.2283E-23	1.917E+178	2.1258E+10	2.2E+184	18260.72261
114	1.071E-23	7.249E+179	2.1258E+10	2.5E+186	6058.074817
115	3.5222E-24	2.741E+181	2.1258E+10	2.9E+188	1992.316431
116	1.1484E-24	1.037E+183	2.1258E+10	3.4E+190	649.5638571
117	3.7121E-25	3.921E+184	2.1258E+10	4E+192	209.9701288
118	1.1898E-25	1.483E+186	2.1258E+10	4.7E+194	67.2972057
119	3.7812E-26	5.609E+187	2.1258E+10	5.6E+196	21.38806991
120	1.1917E-26	2.121E+189	2.1258E+10	6.7E+198	6.740806701
121	3.7248E-27	8.022E+190	2.1258E+10	8.1E+200	2.106919913
122	1.1547E-27	3.034E+192	2.1258E+10	9.9E+202	0.653145173
123	3.5505E-28	1.147E+194	2.1258E+10	1.2E+205	0.200828865
124	1.0829E-28	4.34E+195	2.1258E+10	1.5E+207	0.061252804
125	3.2764E-29	1.641E+197	2.1258E+10	1.9E+209	0.018532648
126	9.8344E-30	6.207E+198	2.1258E+10	2.4E+211	0.005562736
127	2.9286E-30	2.348E+200	2.1258E+10	3E+213	0.001656557
128	8.6532E-31	8.879E+201	2.1258E+10	3.9E+215	0.000489461
129	2.5369E-31	3.358E+203	2.1258E+10	5E+217	0.000143499

- Fuente: Observación – Video
- Elaboración: Propia

Cuadro 4: TASA DE SERVICIOS

Tasa de Servicio $\mu=32,00$ (Vehículos /Minuto)

VARIABLE	FUNCIÓN EXCEL	FORMULA
$x < t$	$P(x)$	$P(x)=1-e^{(-x)}$
0.5	0.999999887	0.39346934
1	1.000000000	0.632120559
1.5	1.000000000	0.77686984
2	1.000000000	0.864664717
2.5	1.000000000	0.917915001
3	1.000000000	0.950212932
3.5	1.000000000	0.969802617
4	1.000000000	0.981684361
4.5	1.000000000	0.988891003
5	1.000000000	0.993262053
5.5	1.000000000	0.995913229
6	1.000000000	0.997521248
6.5	1.000000000	0.998496561
7	1.000000000	0.999088118
7.5	1.000000000	0.999446916
8	1.000000000	0.999664537
8.5	1.000000000	0.999796532
9	1.000000000	0.99987659
9.5	1.000000000	0.999925148
10	1.000000000	0.9999546
10.5	1.000000000	0.999972464
11	1.000000000	0.999983298
11.5	1.000000000	0.99998987

- Fuente: Observación – Video

- Elaboración: Propia

Cuadro 5: MODELO DE LINEA DE ESPERA CON POBLACION FINITA

Supuestos

Llegadas de Poisson

Tiempos de servicio exponenciales

Población Finita

Número de canales	=	1	k
Tasa de llegadas	=	37,82	λ
Tasa de servicios	=	32	μ
Tamaño de la cantidad vehicular	=	176	N

CARACTERÍSTICAS DE LA OPERACIÓN			FÓRMULA:
Probabilidad de que no haya vehículos en el sistema P_0	0.0000	←	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^N \frac{N!}{(N-n)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}$
Número promedio de vehículos en la línea de espera L_q	174.1539	←	$L_q = N - \frac{\lambda + \mu}{\lambda}(1 - P_0)$
Número promedio de vehículos en el sistema L	175.1539	←	$L = L_q + (1 - P_0)$
Tiempo promedio que un vehículo pasa en la línea de espera W_q	5.4423	←	$W_q = \frac{L_q}{(N-L)\lambda}$
Tiempo promedio que un vehículo pasa en el sistema W	5.4736	←	$W = W_q + \frac{1}{\mu}$
Probabilidad de que un vehículo que llega tenga que esperar P_w	1.0000	←	$P_w = 1 - P_0$

Fuente: Observación – Video
Elaboración: Propia

b) CONSTATACIÓN DE LAS HIPÓTESIS SECUNDARIAS.

En este proyecto no se presentaron ninguna prueba de hipótesis ya que la investigación es de carácter aplicativo, por lo que no requiere de la formulación de hipótesis alguna.

CAPITULO V

Discusión de Resultados

a) CONSTATACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO CON LOS REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LAS BASES TEÓRICAS.

En lo internacional, luego de analizar los resultados obtenidos en el estudio realizado en la tesis titulada “Simulación y control de tráfico vehicular de semaforización” del autor Daniel Jaramillo Ramírez, de la facultad de ingeniería eléctrica en la universidad pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia. De acuerdo a su planteamiento y comparándolo con nuestro estudio, podemos concluir que el funcionamiento y la configuración de los semáforos en ambas ciudades está fundamentado en herramientas precarias y en actualizaciones poco frecuentes de los datos. En dicha investigación proponen alternativas para el manejo del sistema de semáforos con recursos accesibles, en teorías de flujo vehicular, simulación computacional y control difuso; lo que no representa

una solución definitiva. Por mi parte se decidió apoyarme de las teorías de colas, estudios estadísticos, entre otros, para poder realizar el estudio de la situación y finalmente hacer un plan integrado de semaforización, lo cual según nuestra investigación proponemos como solución para optimizar el problema de tránsito vehicular que aqueja a nuestra ciudadanía.

En lo Nacional, Luego de revisar la tesis: "Diseño de un modelo de monitoreo para mejorar el flujo de tránsito vehicular a través de semáforos inteligentes en la ciudad de Trujillo", de la autora Diana Elizabeth López Esquivel, de acuerdo a su planteamiento llego a la siguiente conclusión de modelar el tráfico vehicular, ya sea desde una aproximación microscópica o macroscópica es un reto actual de los investigadores sobre el tema en el mundo. Un modelo muy complejo puede representar con mucha exactitud el tráfico, pero tendrá un costo computacional muy alto si pretende ser implementado en simulación. Después de haber realizado un análisis minucioso y comparándolo con el estudio; arrojó como resultado la necesidad de elaborar un diseño integrado de Semaforización; la cual nos permitirá controlar el tráfico vehicular, dicho estudio fue realizado en las diferentes intersecciones y lugares álgidos en cuanto a tráfico vehicular, usando la teorías de colas, prevalida de Poisson, la distribución exponencial y el modelo de línea de espera en población finita para la obtención de los resultados, y así poder optimizar el tiempo de la línea de espera en un 60%.

Luego de revisar la tesis: "Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Lima-Lima-

Surco”, de los autores Christian Gonzalo Núñez Castillo y Cesar Villanueva Troncoso, plantearon lo siguiente: Mediante el diseño de una intersección como Escenario 1 y optimización de semáforos con el software, se logró obtener un nivel de servicio E y El Escenario 2 busca tener un flujo vehicular constante, eliminando el semáforo de cruce peatonal y coordinando semáforos entre las intersecciones aledañas. Las mejoras surgieron, pero no fueron suficiente para lograr obtener niveles de servicio adecuados, después de realizar las encuestas a los conductores y de haber realizado un análisis sobre la situación actual en cuanto a tráfico vehicular, se pasó a la siguiente etapa que fue la simulación de las calles en el programa de software, para la cual usamos el paloteo en los diferentes puntos para sacar el volumen horario de máxima demanda (VHMD), dichos resultados fueron procesados en una hoja de cálculo “Excel” y poder contrastar los resultados obtenidos planteados en la simulación.

En lo de Local, Revisando los resultados obtenidos en el estudio realizado en la tesis titulada “Terminal terrestre Nacional en el malecón Walcker Gustavo Soberon” para solucionar la congestión vehicular y peatonal en el ovalo de Cayhuayna, Distrito de Pillco Marca – Huánuco 2015 -2025, de los autores “Fabián Eduardo Mariano Lobaton” y “Franlin Montenegro Santacruz”, de la facultad de Arquitectura en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, de Huánuco, Perú, de acuerdo a su planteamiento y comparándolo con nuestro estudio, podemos concluir que la creación de un terminal terrestre es de vital importancia, puesto que actualmente los buses informales y empresas de automóviles de

transporte interprovincial hacen caso omiso a las normas del reglamento nacional de tránsito, embarcan y desembarcan a los pasajeros en plena vía pública, lo cual genera un gran caos en el flujo vehicular. Visto todo ello, y el espacio reducido de nuestras calles concluimos que efectivamente es necesario la creación de un terminal terrestre en nuestra ciudad tal y como lo hacen en otras grandes ciudades de nuestro país, tal es el caso de Huancayo, Tacna, entre otros.

b) CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL EN BASE A LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.

En la constatación de la hipótesis no se pueden considerar, ya que la investigación no tiene formulación de hipótesis por ser de carácter aplicado.

c) Aporte científico de la investigación.

Una vez desarrollada el plan integrado de Semaforización se propuso la optimización de tiempos de los semáforos correlativos, identificando el lugar y prioridad de ubicación de la misma, para llegar a estas conclusiones hemos simulado la situación actual del tránsito vehicular del casco urbano de la ciudad de Huánuco en el software, demostrando de esta manera las deficiencias de los ciclos de los semáforos, para ellos nos apoyamos de la teoría de colas, teoría de probabilidades, la distribución exponencial y del modelo de espera de población finita, cuyos resultados simulados nos permiten asegurar que la reducción del tiempo de tasa de servicio por vehículo es de un 60% de la deficiencia que confronta nuestra realidad.

Las calles de la ciudad de Huánuco tienen una extensión de 100 metros aproximadamente por cada cuadra y considerando que la velocidad promedio con la que circulan los vehículos dentro de la ciudad es de 35 km/h, datos a los cuales hemos realizado cálculos para poder hallar el tiempo promedio que un vehículo necesita para poder atravesar una calle de nuestra ciudad de un extremo, lo cual nos da un valor aproximado de 12 segundos, siempre y cuando la calle no esté obstaculizada y tenga pase libre. Dicho ello, cabe recalcar que se realizó éste cálculo con la finalidad de que el tiempo de pase de calle de un vehículo sea optimizado, comparado con la actualidad y se asemeje en lo mayor posible a los 12 segundos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el siguiente estudio fueron los siguientes: La creación de un plan integrado de Semaforización para el control del tráfico vehicular en la ciudad de Huánuco, permitiendo la optimización del flujo vehicular, gracias al reordenamiento, distribución y mejoras en el tiempo de duración de cada ciclo de los semáforos, teniendo en cuenta criterios de priorización, como la concurrencia de vehículos, personas entre otros.

Dando respuesta a los objetivos planteados inicialmente y a la información adquirida a lo largo del estudio realizado, mediante la teoría de colas, teoría de probabilidades, la distribución exponencial y del modelo de espera de población finita, hemos determinado la identificación de los procesos y puntos críticos de embotellamiento vehicular, validando y realizando la simulación del tránsito vehicular en el casco urbano de la ciudad de Huánuco, elaborando y proponiendo un plan integrado de semaforización, como solución al álgido problema con el que se vive día a día en nuestra localidad.

Es necesario realizar la compra de semáforos inteligentes para poder programar los ciclos de los mismos, y realizar cambios en las calles de mayor tráfico vehicular de nuestra ciudad en las horas picos, con la finalidad de dar mayor luz verde en dichas calles y de esa manera descongestionarlas en el menor tiempo posible.

Además, teniendo en cuenta que la plaza de Armas de Huánuco es un punto de mucha concurrencia tanto para peatones y vehículos, que las cuatro calles de sus alrededores son de doble vi y se encuentra en la parte central

de nuestra ciudad. Motivo por el cual hemos tomado éste lugar como el punto de referencia para la reubicación y sincronización de los semáforos.

Otro punto importante que tomamos en cuenta son las calles paralelas al Río Huallaga las cuales fueron las calles de mayor priorización respecto a las otras en nuestra propuesta, por ser éstas las de mayor concurrencia.

Para la realización del diseño de un sistema integrado del control de la semaforización del tránsito vehicular en el casco urbano del cercado de Huánuco mediante un plan integrado de semaforización sea tenido en cuenta todos los puntos antes mencionados para la reubicación y la sincronización de semáforos.

SUGERENCIAS

- Las calles de nuestra ciudad presentan el estilo clásico español y avenidas perpendiculares que forman manzanas homogéneamente cuadrada, muy parecido al Damero de Pizarro en Lima, motivo por el cual es necesario activar un sistema integrado de semaforización para agilizar el tránsito vehicular.
- Es necesario hacer cumplir las ordenanzas y resoluciones municipales que están vigentes, y aunque en la actualidad no se ponen en práctica ya que las calles del casco urbano de la ciudad de Huánuco son de una sola vía y de dos carriles, los cuales no se abastecen para responder al crecimiento desmedido del parque automotor, añadiendo a ello la proliferación de vendedores ambulantes, los paraderos de vehículos de transporte en lugares inapropiados, el estacionamiento de vehículos pesados en las vías en horarios de mucha concurrencia, entre otros, saturan y reducen el espacio de las calles, generando un gran caos vehicular.
- Los semáforos deben de ser ordenados, ubicados y programados de acuerdo a un estudio técnico, ya que se demostró la ineficiencia del uso de semáforos en nuestra ciudad en comparación al estudio realizado en el trabajo de investigación. Puesto que la sincronización de semáforos entre intersecciones permite el buen funcionamiento del sistema competo.
- Los terminales terrestres deben ser centralizados en un punto fuera de nuestra ciudad, de tal modo que se pueda tener mayor fluidez en las calles, debido a que un bus ocupan gran espacio en una vía.

Bibliografía

1. Diana Elizabeth y López Esquivel. **“Diseño de un modelo de monitoreo para mejorar el flujo de tránsito vehicular a través de semáforos inteligentes en la ciudad de Trujillo”** Tesis desarrollado en la facultad de ciencias físicas y matemáticas, Escuela académica de Informática; Universidad de Trujillo, Perú; Año 2014.
2. Daniel Jaramillo Ramírez. **“Simulación y control de tráfico vehicular por semaforización”**. Tesis desarrollado en la escuela de ingeniería facultad de ingeniería eléctrica, Medellín, Colombia; Año 2005.
3. Fabián Eduardo Mariano Lobaton y Franlin Montenegro Santacruz. **“Terminal terrestre Nacional en el malecón Walcker Gustavo Soberón”** Tesis Desarrollado en la facultad de Arquitectura en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, Perú; Año 2015.
4. VILLANUEVA T. Y NUÑEZ C. Solución Vial de la Av. Primavera comprendida entre las Avenidas La Encalada y José Nicolás Rodrigo, Lima-Lima-Surco. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Facultad de Ingeniería. Perú; Año 2014.
5. Santiago Valderrama Mendoza, pasos para elaborar proyectos de investigación científica, 2da Edición, Perú; Año 2013.
6. INTRAPERU Simulación Microscópica de Tránsito para Coordinación de Semáforos en Progresión en Vías Urbanas. Perú; Año 2012.
7. MALDONADO, Carlos y GÓMEZ, Nelson. Modelamiento y simulación de sistemas complejos, Documento de investigación N°66. Universidad del Rosario – Facultad de Administración. Colombia; Año 2010.
8. Daniel Robles. Control y simulación de tráfico urbano en Colombia. Estado del arte Universidad de los Andes. Bogotá D.C. Colombia; Año 2009.

ANEXOS

Tipos de semáforos:



Figura 12: *Semáforo Mecánico.*



Figura 13: *Semáforo Inteligente*

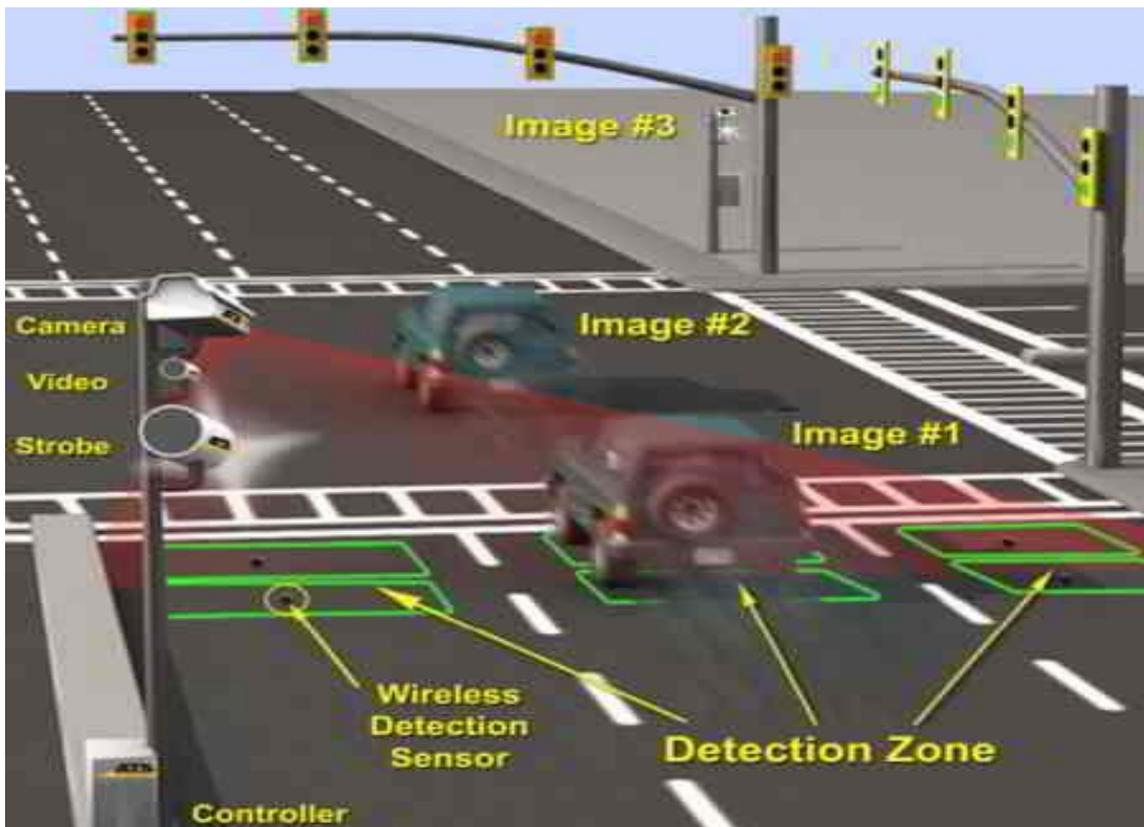


Figura 14: *Semáforo Integrados*

Señales de Prevención:



Figura: señales de prevención

Señales de Reglamentación:



Figura: señales de reglamentación

Señales de Información:



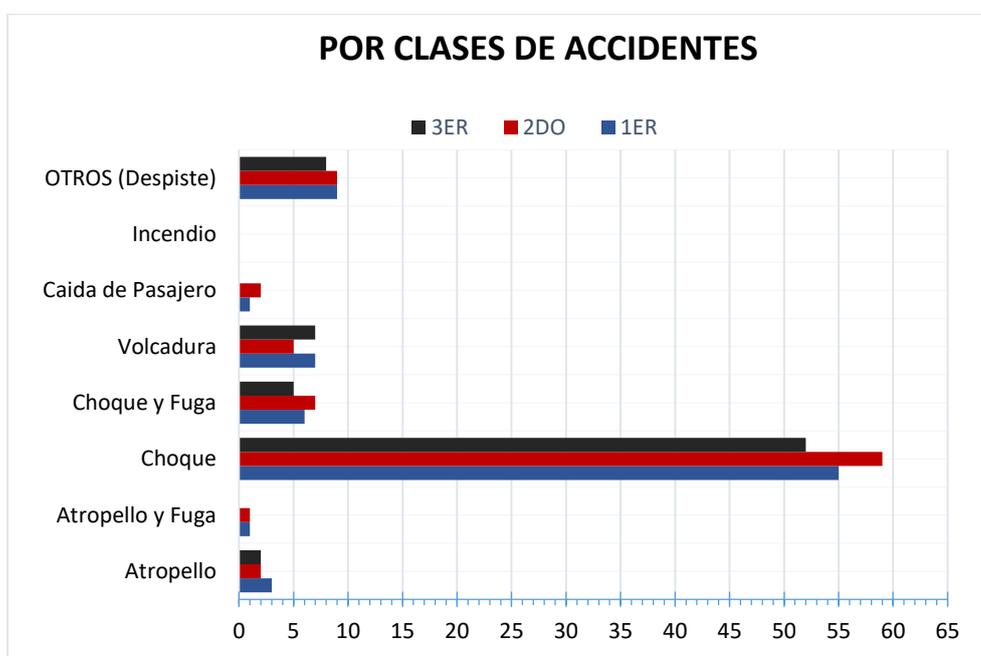
Figura: señales de información

CUADROS Y GRÁFICOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO – PNP, FATALES Y NO FATALES OCURRIDOS DURANTE EL 1ER, 2DO Y 3ER TRIMESTRE DEL 2015 EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO.

1.

I. POR CLASES DE ACCIDENTES	1ER	2DO	3ER	TOTAL
Atropello	3	2	2	7
Atropello y Fuga	1	1	0	2
Choque	55	59	52	166
Choque y Fuga	6	7	5	18
Volcadura	7	5	7	19
Caída de Pasajero	1	2	0	3
Incendio	0	0	0	0
OTROS (Despiste)	9	9	8	26
TOTAL	82	85	74	241

Tabla N°1: Por clase de accidentes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

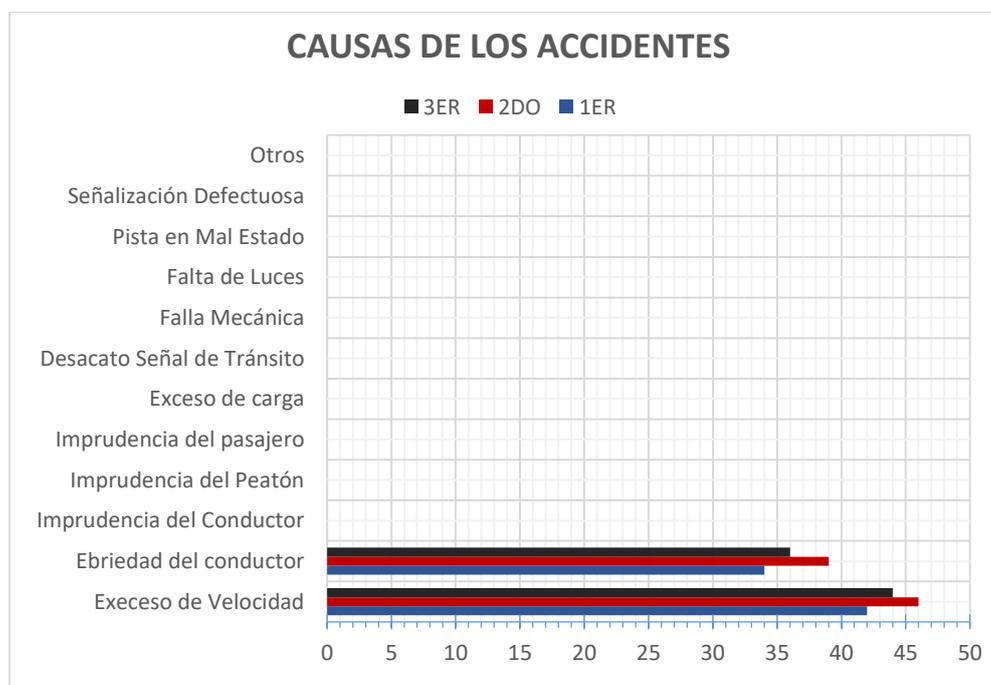


Gráfica N°1: Por clase de accidentes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

2.

II. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES	1ER	2DO	3ER	TOTAL
Exceso de Velocidad	42	46	44	132
Ebriedad del conductor	34	39	36	109
Imprudencia del Conductor	0	0	0	0
Imprudencia del Peatón	0	0	0	0
Imprudencia del pasajero	0	0	0	0
Exceso de carga	0	0	0	0
Desacato Señal de Tránsito	0	0	0	0
Falla Mecánica	0	0	0	0
Falta de Luces	0	0	0	0
Pista en Mal Estado	0	0	0	0
Señalización Defectuosa	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0
TOTAL	76	85	80	241

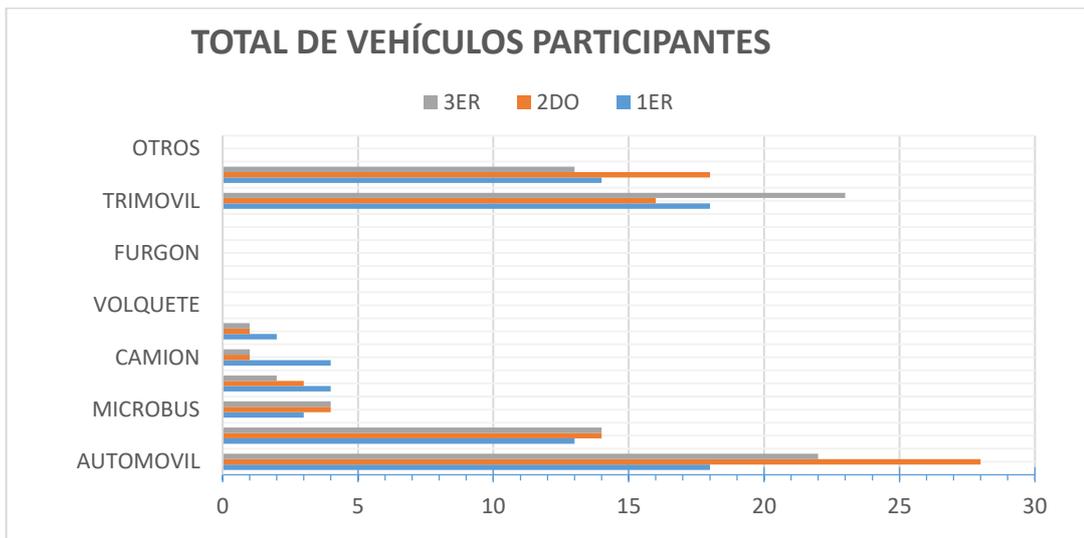
Tabla N°2: Por causa de accidentes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia



Gráfica N°2: Por causa de accidentes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

III. DE VEHÍCULOS PARTICIPANTE	1ER	2DO	3ER	TOTAL
AUTOMOVIL	18	28	22	68
CAMIONETA	13	14	14	41
MICROBUS	3	4	4	11
OMNIBUS	4	3	2	9
CAMION	4	1	1	6
TRAILER	2	1	1	4
VOLQUETE	0	0	0	0
BICICLETA	0	0	0	0
FURGON	0	0	0	0
TRICICLO	0	0	0	0
TRIMOVIL	18	16	23	57
MOTO	14	18	13	45
OTROS	0	0	0	0
TOTAL	76	85	80	241

Tabla N°3: Total de vehículos participantes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

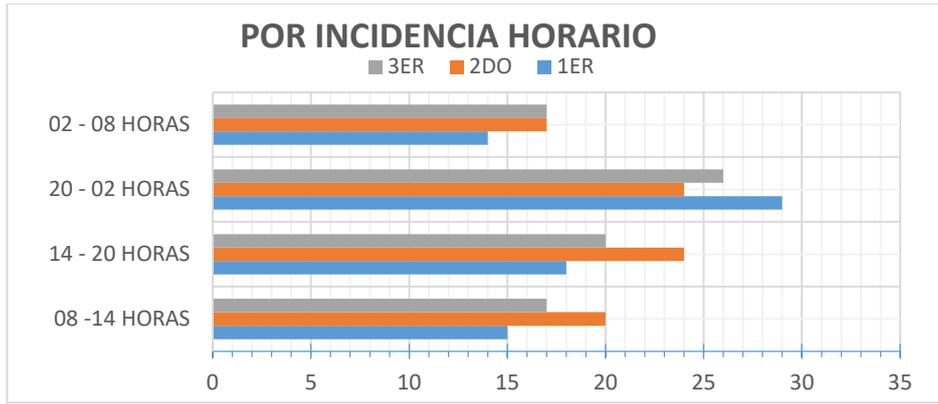


Gráfica N°3: Total de vehículos participantes
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

3.

IV. POR INCIDENCIA HORARIO	1ER	2DO	3ER	TOTAL
08 -14 HORAS	15	20	17	52
14 - 20 HORAS	18	24	20	62
20 - 02 HORAS	29	24	26	79
02 - 08 HORAS	14	17	17	48
TOTAL	76	85	80	241

Tabla N°4: Por incidencia horario
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

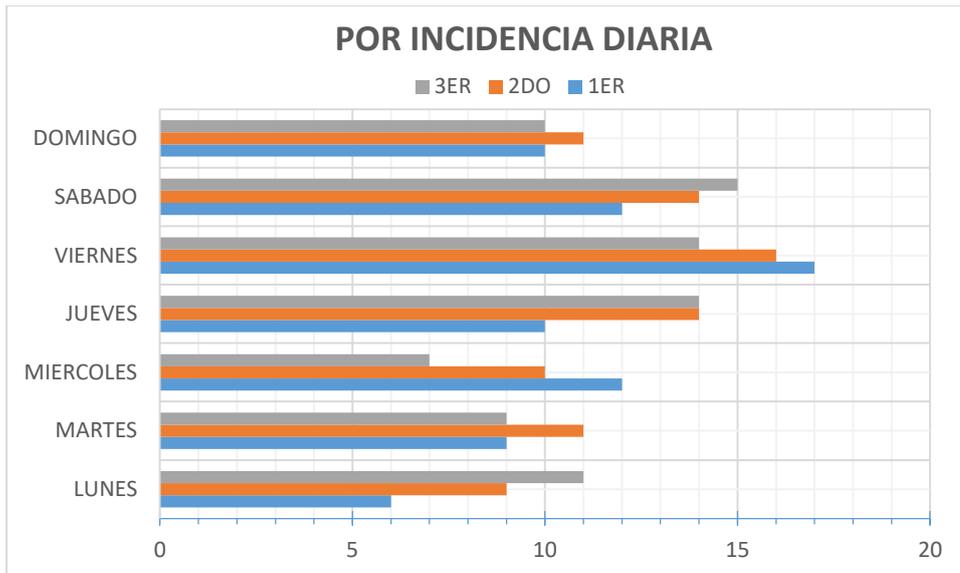


Gráfica N°4: Por incidencia horario
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

4.

V. POR INCIDENCIA DIARIA	1ER	2DO	3ER	TOTAL
LUNES	6	9	11	26
MARTES	9	11	9	29
MIERCOLES	12	10	7	29
JUEVES	10	14	14	38
VIERNES	17	16	14	47
SABADO	12	14	15	41
DOMINGO	10	11	10	31
TOTAL	76	85	80	241

Tabla N°5: Por incidencia diaria
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

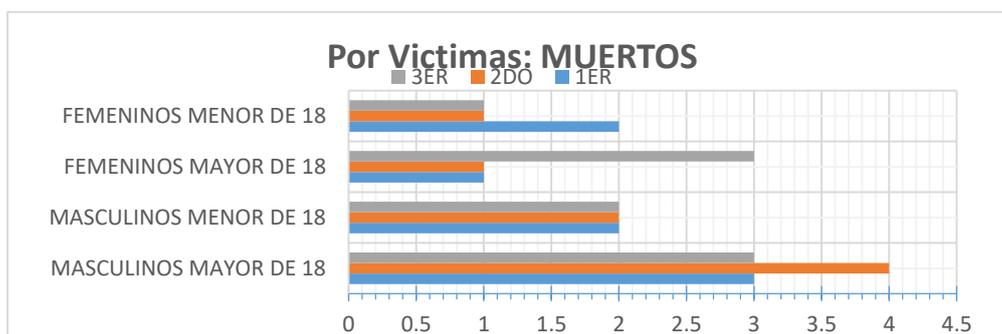


Gráfica N°5: Por incidencia diaria
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

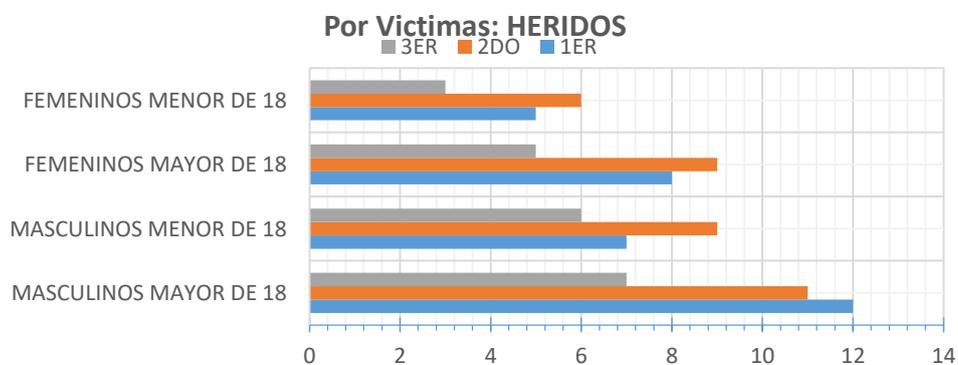
5.

VI. POR VICTIMAS				
6.1. MUERTOS	1ER	2DO	3ER	TOTAL
MASCULINOS MAYOR DE 18	3	4	3	10
MASCULINOS MENOR DE 18	2	2	2	6
FEMENINOS MAYOR DE 18	1	1	3	5
FEMENINOS MENOR DE 18	2	1	1	4
SUB TOTAL MUERTOS	8	8	9	25
6.2. HERIDOS	1ER	2DO	3ER	TOTAL
MASCULINOS MAYOR DE 18	12	11	7	30
MASCULINOS MENOR DE 18	7	9	6	22
FEMENINOS MAYOR DE 18	8	9	5	22
FEMENINOS MENOR DE 18	5	6	3	14
SUB TOTAL HERIDOS	32	35	21	88
6.3. ILESOS	1ER	2DO	3ER	TOTAL
SUB TOTAL	36	42	50	128
TOTAL	76	85	80	241

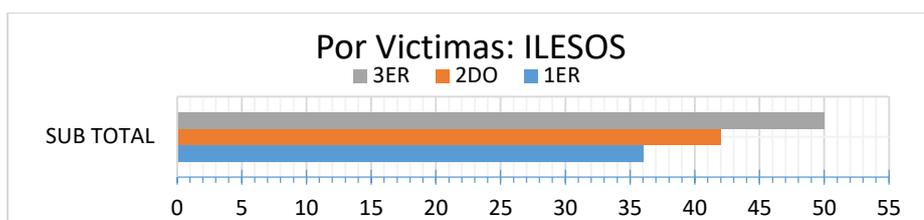
Tabla N°6: Por víctimas
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia



Gráfica N°6.1: MUERTOS
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia



Gráfica N°6.2: HERIDOS
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

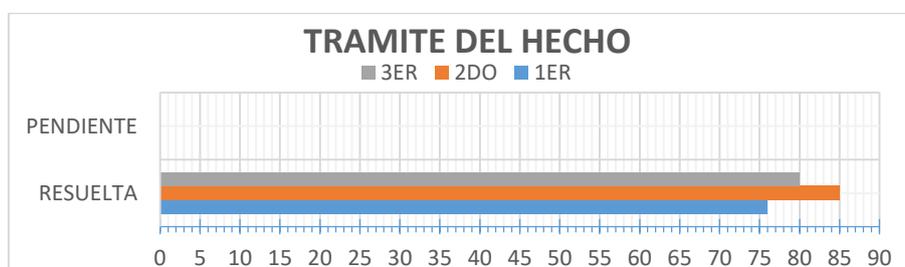


Gráfica N°6.3: ILESOS
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

6.

VIII. TRAMITE DEL HECHO	1ER	2DO	3ER	TOTAL
RESUELTA	76	85	80	241
PENDIENTE	0	0	0	0
TOTAL	76	85	80	241

Tabla N°8: Trámite del Hecho
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia



Gráfica N°8: Trámite del Hecho
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

7.

IX. RESOLUCIÓN	1ER	2DO	3ER	TOTAL
FISCALÍA	20	28	24	72
PODER JUDICIAL	0	0	0	0
JUEZ DE MENORES	0	0	0	0
BOLETA DE CAPTURA	0	0	0	0
OTROS (Desestimación - Transc. Not.)	56	57	56	169
TOTAL	76	85	80	241

Tabla N°9: Resolución
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia



Gráfica N°9: Resolución
Fuente: DIVPOS Huánuco
Elaboración: Propia

Instrumentos de recopilación de datos

HOJA DE REGISTRO DE VOLUMEN DE TRANSITO EN EL DISTRITO DE HUÁNUCO
--

OBSERVADOR:

FECHA:

PUNTO:

DISTRITO:

HORA					SUBTOTAL
	Trimóvil	Automóvil	Camioneta	Combis	
TOTAL					

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTO
(CONDUCTOR)

"DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DEL CONTROL DE LA **SEMAFORIZACIÓN** DEL
 TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CASCO URBANO DEL CERCADO DE HUÁNUCO – 2017"

RESPONSABLE: Huapaya Condori Freddy Ronald

INSTRUCCIONES: a continuación le presentamos 9 preguntas, le solicitamos que frente a ella exprese con veracidad su opinión personal, considerando que no existen respuestas correctas ni incorrectas, marcando con un "X" en el recuadro, de acuerdo al siguiente código:

1.- ¿Qué parte de la ciudad de Huánuco considera usted como el más crítico en cuanto a tráfico vehicular?

- a) Puente Tingo c) Puente Señor de Burgos e) Mercado
 b) Puente San Sebastián d) Puente E. Pavletich f)

1	MUY BUENO	2	BUENO	3	REGULAR	4	MALO	5	MUY MALO
----------	------------------	----------	--------------	----------	----------------	----------	-------------	----------	-----------------

Marque con una "X" el recuadro que usted cree		1	2	3	4	5
2.-	¿Cómo calificaría usted el tránsito vehicular en la ciudad de Huánuco?					
3.-	¿Cómo evalúa usted el estado en el que se encuentran nuestros semáforos?					
4.-	¿Cómo califica usted el estado de las señales de tránsito que se encuentran en la ciudad de Huánuco?					

1	SI	2	NO
----------	-----------	----------	-----------

Marque con una "X" el recuadro del número 1 si es "SI" y el 2 si es "NO"		1	2
5.-	¿Le parece que el tránsito vehicular es estresante para la ciudadanía?		
6.-	¿Considera usted que los semáforos en nuestra ciudad están correctamente ubicados?		
7.-	¿Considera que los semáforos están correctamente programados en el tiempo requerido?		
8.-	¿Cree usted que las señales de tránsito que existen dentro de la ciudad son suficientes?		
9.-	¿Considera necesario implementar un Plan Integrado de Semaforización para mejorar el tránsito vehicular en nuestra ciudad?		

APELLIDOS Y NOMBRES:

GRADO ACADÉMICO:

MENCIÓN:

Ordenanzas emitidas por la municipalidad de Huánuco

- Ordenanza Municipal N° 020-2014-MPHCO
Con fecha: Huánuco 03 de Abril del 2014

- Ordenanza Municipal N° 001-2015-MPHCO
Con fecha: Huánuco 06 de febrero del 2015

- Ordenanza Municipal N° 022-2013-MPHCO
Con fecha: Huánuco 12 de Noviembre del 2015



"AÑO DE LA PROMOCION DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE Y DEL COMPROMISO CLIMATICO"

ORDENANZA N° 020 - 2014-MPHCO

QUE, INCORPORA EN EL TEXTO UNICO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS -TUPA, DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO, LOS PROCEDIMIENTOS DE CONCESION DE RUTA Y RENOVACION DE CONCESION DE RUTA DE VEHICULOS MAYORES Y VEHICULOS MENORES, OTORGADAS POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO.

Huánuco, 03 de abril de 2014.

Viso, en Sesión Ordinaria de Concejo, de fecha 03 de abril del 2014, la Moción de Orden N° S/N-2014-MPHCO-CMR/IVAN, presentada por el regidor Abog. Iván Núñez Barboza, el informe N° 021-2014-MPHCO-GPDE-SUT, de la Sub Gerencia de Transportes, respecto a la aprobación de la Ordenanza que aprueba la incorporación en el Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA, los procedimientos administrativos respecto a la concesión de ruta y renovación de concesión de ruta de vehículos mayores y vehículos menores, dentro de la circunscripción de la Municipalidad Provincial de Huánuco, y;

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Artículo 194 de la Constitución Política del Estado, concordado con lo establecido en el artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972- Ley Orgánica de Municipalidades, dispone que los gobiernos locales, gozan de autonomía económica, administrativa y política en los asuntos de su competencia;

Que, el Art. 40° de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, señala taxativamente que, las Ordenanzas de las Municipalidades Provinciales y Distritales, en materia de su competencia, son las normas de carácter general de mayor jerarquía en la estructura normativa municipal, por medio de las cuales se aprueba la organización interna, la regulación, administración y supervisión de los servicios públicos y las materias en las que la Municipalidad tienen competencia normativa;

Que, los artículos 3° y 17° de la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, establece que, la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto; de la misma manera establece que las Municipalidades Provinciales son competentes para emitir normas y disposiciones, así como actos necesarios para la aplicación de los reglamentos nacionales, dentro de su respectivo ámbito territorial; normas que concuerdan con lo establecido por los artículos 9° y 81° de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades;

Que, la Ley N° 27189, Ley de Transporte Público Especial de Pasajeros en Vehículos Menores, en su artículo 1° reconoce al servicio de transporte público especial de pasajeros urbano e interurbano tales como moto taxis y similares, complementarios y auxiliares, como un medio de transporte vehicular terrestre;

Que, el Texto Único de Procedimientos Administrativos T.U.P.A., de la Municipalidad Provincial de Huánuco, que regula los procedimientos en materia de Transporte, aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 06-2008-MPHCO, es decir desde hace 06 años, disposiciones que han sido superadas por la realidad jurídica, dada la actual realidad del transporte y tránsito terrestre en la ciudad de Huánuco, razón por la cual se hace necesaria la actualización y modificación del TUPA en lo que corresponde a los procedimientos de transporte, con mayor razón que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha efectuado diversas modificaciones a la normatividad en dicha materia y manera posterior a la aprobación de nuestro TUPA, de ahí que resulta necesario contar con un nuevo marco normativo municipal, que cubra las necesidades de los prestadores y usuarios del servicio de Transporte dentro de nuestra jurisdicción y se constituya en una herramienta útil de la propia Administración municipal;

Que, mediante Moción de Concejo S/N-2014-MPHCO-CMR/IVAN, el regidor Abog. Iván Núñez Barboza, refiere al respecto que, el Artículo 4° del Decreto Supremo N° 055-2010-MTC, modificado por el Decreto Supremo N° 040-2011-MTC, establece que, es competencia de las Municipalidades: a) Aprobar las normas complementarias necesarias para la gestión y fiscalización del Servicio Especial, dentro de su jurisdicción, de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y sin contravenir los Reglamentos Nacionales, b) Otorgar los permisos de operación para la prestación del Servicio Especial dentro de su jurisdicción tanto en vehículos mayores y vehículos menores, c) De fiscalización: realizar las acciones fiscalizadoras del Servicio Especial mediante la supervisión, detección de infracciones, imposición y ejecución de sanciones por incumplimiento de las disposiciones que regulan dicho servicio dentro de su jurisdicción;

Que, asimismo, el Artículo 13° del Decreto Supremo N° 055-2010-MTC, modificado por el Decreto Supremo N° 040-2011-MTC, establece que, La vigencia del permiso de operación de las concesiones será de seis (6) años contados a partir de la notificación del acto administrativo que lo otorga, para los vehículos formalizados, norma que debe ser aplicado a nuestra realidad del transporte público urbano e interurbano de la Provincia de Huánuco, buscando el orden y la formalización de todos los transportistas;

Que, estando a lo expuesto; a los fundamentos fácticos y jurídicos precedentemente expuestos, a lo dispuesto en el Art. 194° de la Constitución Política del Estado y numeral 3) del Art. 20° de la Ley N° 27972, a lo acordado por UNANIMIDAD, en

Sesión de Concejo de la referencia, con dispensa del trámite de Comisión, aprobada por unanimidad y con dispensa de trámite de lectura y aprobación del Acta y en uso de las facultades conferidas por la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades;

SE ORDENA:

- ARTÍCULO 1.- APROBAR, LA ORDENANZA QUE MODIFICA LOS PROCEDIMIENTOS DE CONCESION DE RUTA Y RENOVACION DE CONCESION DE RUTA DE VEHICULOS DE SERVICIO DE TRANSPORTE PUBLICO, DE LA SUB GERENCIA DE TRANSPORTES-GERENCIA DE DESARROLLO ECONOMICO-MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO;
- ARTÍCULO 2.- PRECISAR, que los procedimientos sobre los cuales se efectúan la modificaciones señaladas en el artículo precedente, se encuentran detallados en el ANEXO 1 - que forma parte de la presente ordenanza.
- ARTÍCULO 3.- ESTABLECER, que la vigencia del permiso de operación, SERÁ DE (04) CUATRO AÑOS, para vehículos que prestan servicio de transporte público de pasajeros en empresas formalizadas urbano e interurbano, empresas de servicio público de disperso, empresas y asociaciones de vehículos menores de servicio dentro de la provincia de Huánuco; plazo que se computa a partir de la notificación del acto administrativo que lo otorga; Asimismo, la renovación será por igual periodo; para ello, las personas jurídicas y naturales prestadores del servicio público de pasajeros, deben presentar las solicitudes y peticiones, adjuntando los requisitos establecidos en el T.U.P.A. de la Municipalidad Provincial de Huánuco.
- ARTÍCULO 4.- DECLARAR, como ZONAS SATURADAS Y PROHIBIDAS de otorgamiento de nuevas concesiones de ruta y paradero permanente o transitorio para empresas que prestan servicio público de pasajeros urbano e interurbano, tanto en microbús, camionetas combi, en empresas de automóviles, empresas de taxi disperso (en lo que se refiere a paradero), empresas y asociaciones de trimóviles o vehículos menores (en lo que respecta a paradero), en las siguientes vías y calles que a continuación se detallan:

VIAS	CUADRAS
Jr. Independencia.	Cuadras 05, 06, 07, 08 y 09
Jr. Leoncio Prado.	Cuadras 07, 09 10 y 11.
Jr. San Martín.	Cuadras 06, 07, 08 y 09.
Jr. Huallavco.	Cuadras 06, 07, 08, 09 y 10.
Jr. Abtao.	Cuadras 05, 06, 07, 08 y 09.
Jr. Dos De Mayo.	Cuadras 08, 09, 10, 11, 12 y 13.
Jr. 28 De Julio.	Cuadras 06, 07, 08, 09, 10 y 11.
Jr. Hemilio Valdizán.	Cuadras 04 y 05.
Jr. Tarapacá.	Cuadras 03, 04 y 05.
Jr. Avacucho.	Cuadras 01, 02, 03, 04, 05 y 07.
Jr. Huánuco.	Cuadras 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09.
Jr. General Prado.	Cuadras 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10.
Jr. Dámaso Beraun.	Cuadras 04, 05, 06 y 07 y 08.
Jr. Crespo Castillo.	Cuadras 05, 06, 07, 08.

- ARTÍCULO 5.- DISPONER, que la presente disposición municipal serán aplicables a los procedimientos que se encuentren en trámite, a la entrada en vigencia de la presente norma municipal.
- ARTÍCULO 6.- ESTABLECER, que a las personas naturales o jurídicas que, a la entrada en vigencia de la presente ordenanza, cuenten con concesiones de ruta vigentes, les será aplicable lo establecido en el artículo 3° de la presente ordenanza, una vez venza su autorización de concesión.
- ARTÍCULO 7.- DISPONER, se deje sin efecto las Papeletas de Infracción al Tránsito, específicamente el Código M.27, a cargo de la Sub Gerencia de Transporte, mientras no exista un Taller de Revisiones Técnicas debidamente formalizado y autorizado por la Municipalidad Provincial de Huánuco.
- ARTÍCULO 8.- DISPONER, que las personas naturales y jurídicas titulares de los vehículos que prestan servicio público urbano e interurbano en cualquiera de sus clasificaciones vehiculares que no cumplan con las disposiciones municipales y nacionales, perderán de forma automática el permiso de circulación y operación vehicular, procediendo la autoridad municipal, a la baja vehicular, de forma automática.
- ARTÍCULO 9°.- ENCARGAR, el cumplimiento de la presente ordenanza municipal a la Gerencia de Promoción y Desarrollo Económico, Gerencia de Administración Tributaria, en los asuntos de su competencia.
- ARTÍCULO 10°.- FACULTAR, al Titular del Pliego, para que mediante Decreto de Alcaldía dicte las disposiciones complementarias necesarias para la adecuada aplicación de la presente ordenanza, en uso de sus facultades que le otorga la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- ARTÍCULO 11°.- DEJAR SIN EFECTO, toda disposición municipal que se oponga a lo dispuesto en la presente Ordenanza.
- ARTÍCULO 12°.- ENCARGAR, a la Gerencia de Secretaría General la publicación respectiva de acuerdo a Ley, en el Diario local de mayor circulación de la jurisdicción.
- ARTÍCULO 13°.- ENCARGAR, a la Sub Gerencia de Racionalización, Estadística e Informática, la publicación del presente en la Página Web de esta Municipalidad Provincial de Huánuco.

REGÍSTRESE, PUBLÍQUESE Y CUMPLASE.

JESUS GILES ALIPAZAGA
ALCALDE