

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**FLUJOS VEHICULARES DE LA VÍA
DEPARTAMENTAL JU-118 TRAYECTORIA: EMP:
JU-110 - COLCA - ANDABAMBA - EMP. HV-933, L=
33.92 KM**

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

Autor: Edward Arthur Sanchez Alanya

Asesor: Ing. Carlos Alberto Jesus Sedano

Ing. Carlos Gerardo Flores Espinoza

Líneas de investigación institucional: Transporte y urbanismo

Huancayo - Perú

2024

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

Dr. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

Mtra. YINA MILAGRO NINAHUANCA ZAVALA
JURADO

Mtro. MANUEL IVAN MAITA PEREZ
JURADO

Mtro. GIANCARLO FERNANDO MEZA TERBULLINO
JURADO

Mtro. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que hicieron para que pudiera llegar hasta aquí. A mi familia, por su comprensión, aliento y paciencia. A todos aquellos que creyeron en mí y me brindaron su apoyo a lo largo de esta travesía académica.

Edward Arthur Sanchez Alanya

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis docentes por su paciencia y por impartir sus conocimientos de manera profesional e inestimable, además de por su compromiso, perseverancia y tolerancia, por lo que reconozco sus sabios consejos y sus meticulosos conocimientos. A mis profesores les agradezco el mérito de mis conocimientos, pues los llevaré conmigo en mi andadura profesional. Asimismo, agradezco a mi asesor de tesis por su sagacidad, su paciencia y su experto consejo durante todo el tiempo que ha durado mi trabajo.

Edward Arthur Sanchez Alanya

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0128- FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulado:

**FLUJOS VEHICULARES DE LA VÍA DEPARTAMENTAL JU-118
TRAYECTORIA: EMP: JU-110 - COLCA - ANDABAMBA - EMP. HV-933,
L= 33.92 KM**

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. SANCHEZ ALANYA EDWARD ARTHUR
Facultad : INGENIERÍA
Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL
Asesor(a) Metodológico : MG. CARLOS ALBERTO JESUS SEDANO
Asesor(a) Tematico : MG. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA

Fue analizado con fecha **06/03/2024**; con **110 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **19 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 06 de marzo de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción del Problema	14
1.2. Delimitación del Problema.....	15
1.2.1. Espacial.....	15
1.2.2. Temporal.....	16
1.2.3. Conceptual	16
1.3. Formulación del Problema	16
1.3.1. Problema General.....	16
1.3.2. Problemas Específicos	16
1.4. Justificación.....	17
1.4.1. Social o práctica.....	17
1.4.2. Científica o teórica.....	17
1.4.3. Metodológica	18
1.5. Limitaciones	19
1.6. Objetivos	19
1.6.1. Objetivo General.....	19
1.6.2. Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales	24
2.2. Bases teóricas o científicas.....	29
2.2.1. Flujo vehicular	29

CAPÍTULO III.....	44
HIPÓTESIS	44
3.1. Hipótesis.....	44
3.1.1. Hipótesis General.....	44
3.2. Variables.....	44
3.2.1. Definición conceptual de la variable.....	44
3.2.2. Definición operacional de la variable	44
3.3. Operacionalización de variables.....	45
CAPÍTULO IV	46
METODOLOGÍA.....	46
4.1. Método de investigación	46
4.1.1. Método general	46
4.1.2. Método específico.....	46
4.2. Tipo de investigación	47
4.3. Nivel de investigación.....	47
4.4. Diseño de investigación	48
4.5. Población y muestra	48
4.5.1. Población.....	48
4.5.2. Muestra	48
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	49
4.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	49
4.6.2. Instrumentos.....	49
4.7. Procesamiento de la información	49
4.7.1. Métodos del conteo	50
4.7.2. Conteo de tráfico vehicular clasificado.....	51
• Proyecciones de trafico.....	53
• Asignación de tráfico.....	55
• Tráfico normal	56
• Tráfico generado.....	56
• Tráfico total	56
4.8. Técnicas y análisis de datos	56
CAPÍTULO V.....	57
RESULTADOS	57
Tráfico desviado o inducido	67

Tráfico desviado	67
Descripción del levantamiento topográfico	79
CAPÍTULO VI	88
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	88
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	45
Tabla 2. Factor de corrección mensual 2023 peaje Chacapampa	53
Tabla 3. Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Pesados.....	54
Tabla 4. Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Ligeros	54
Tabla 5. Tasas de crecimientos asignadas.....	55
Tabla 6. Trafico generado por intervención.....	56
Tabla 7. Estación de control.....	58
Tabla 8. Tipos de vehículos	60
Tabla 9. Incidencia de o - d de viaje de transporte de pasajeros.....	61
Tabla 10. Incidencia de o - d de viaje de transporte de carga.....	61
Tabla 11. Registro de conteos vehiculares.....	62
Tabla 12. Cálculo del IMD	63
Tabla 13. Proyección del tráfico normal.....	64
Tabla 14. Proyección del tráfico generado	65
Tabla 15. Proyección del tráfico total	66
Tabla 16. Resultados de encuesta origen - destino vehículos ligeros	68
Tabla 17. Resultados de encuesta origen - destino vehículos de carga	74
Tabla 18. Ubicación de alcantarillas	80
Tabla 19. Sectores que requieren limpieza de cunetas	81
Tabla 20. Ubicación de señalización y seguridad vial.....	82
Tabla 21. Descripción de la capa de rodadura	83
Tabla 22. Relación de canteras ubicadas	86
Tabla 23. Ubicación fuentes de agua	87

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Nivel de servicio para medir la calidad del flujo vehicular.....	33
Figura 2. Relación fundamental del flujo vehicular.....	38
Figura 3. Relación lineal entre la velocidad y la densidad	39
Figura 4. Relación parabólica entre el flujo y la densidad.....	40
Figura 5. Relación parabólica entre la velocidad y el flujo	41
Figura 6. Gráfico de la estación de control	59
Figura 7. Sección 1- Sin Capa Nivelante	86

RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema de investigación: ¿Cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?, el objetivo fue: Describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023. No se presentó hipótesis debido a que no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que se formule o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho (Hernández et al., 2014). La investigación tuvo un método científico, fue de tipo básica, cuyo nivel de investigación fue descriptivo y tuvo un diseño no experimental; ya que no hubo manipulación deliberada de las variables en estudio. La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118. La muestra estuvo conformada por la trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. Se concluye que, es el movimiento de los vehículos en esta vía departamental vía, que depende de las condiciones geométricas, operativas y ambientales de la misma, así como del comportamiento de los conductores y del tipo de vehículos que la utilizan. Asimismo, se clasifica en dos tipos: el flujo continuo y discontinuo, según el grado de interrupción o variación que presenten los vehículos a la circular.

Palabras clave: Flujo, vías, vehículos, continuo, discontinuo.

ABSTRACT

The present investigation had as a research problem: What are the characteristics of the vehicular flows of the departmental road JU-118 path: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, in the year 2023, the objective was: Describe the characteristics of the vehicular flows of the departmental road JU-118 trajectory: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, in the year 2023. No hypothesis was presented because not all quantitative researches present hypotheses. Whether or not hypotheses are formulated depends on an essential factor: the initial scope of the study. Quantitative research that formulates hypotheses are those whose approach defines that their scope will be correlational or explanatory, or those that have a descriptive scope, but attempt to predict a figure or fact (Hernández et al., 2014). The research had a scientific method, was of a basic type, whose research level was descriptive and had a non-experimental design; since there was no deliberate manipulation of the variables under study. The population was constituted by the departmental road JU-118. The sample consisted of the following path: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. It is concluded that the movement of vehicles on this departmental road depends on its geometric, operational and environmental conditions, as well as the behavior of drivers and the type of vehicles that use it. It is also classified into two types: continuous and discontinuous flow, according to the degree of interruption or variation presented by the vehicles while driving.

Key words: Flow, roads, vehicles, continuous, discontinuous.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023, por ello esta investigación se realizó porque existe la necesidad de una adecuada descripción de la importancia de trabajar con el flujo vehicular ya que es el nivel de eficiencia y funcionalidad que se logra al optimizar la circulación de los vehículos en una vía, calle o autopista. Esto implica reducir la congestión, el tiempo de viaje, el consumo de combustible y los accidentes, así como mejorar la seguridad y comodidad de los conductores y peatones. Para describir el flujo vehicular se utilizan las leyes de la física y las matemáticas, y se consideran variables como el volumen, la velocidad y la densidad del tránsito. La investigación tuvo un método científico, fue de tipo básica, cuyo nivel de investigación fue descriptivo y tuvo un diseño no experimental; ya que no hubo manipulación deliberada de las variables en estudio.

Para el adecuado desarrollo de esta investigación, se ha estructurado en 06 capítulos, que se describen a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del problema: En este capítulo se describe el problema, su delimitación, formulación, justificación, limitaciones y objetivos de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico: En este capítulo se desarrolló los antecedentes y bases teóricas o científicas de la investigación.

Capítulo III: Hipótesis: Aquí se desarrolla la hipótesis, variables y operacionalización de variables.

Capítulo IV: Metodología: Se menciona el método de investigación, tipo, nivel y diseño de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recopilación de datos, técnicas y análisis de datos.

Capítulo V: Resultados: Se desarrollo los resultados del flujo vehicular.

Capítulo VI: Análisis y discusión de resultados: En este acápite se muestra las discusiones de los resultados obtenidos en la investigación.

Finalmente, se expone las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

Esto se refiere tanto a la población nativa como a un aumento de la población flotante. Teniendo esto en cuenta, esto resulta en un aumento significativo en el número de vehículos en la ciudad así como más atascos en las carreteras, que no están construidas para manejar el volumen actual de vehículos. A escala global, se afirma que Colombia ha visto un aumento en la demanda de espacios habitables, lo que está estrechamente correlacionado con el aumento en el uso de las carreteras. En referencia a la expansión económica de Villavicencio, se dice que ha habido un aumento en la demanda de vivienda, lo que está estrechamente correlacionado con el aumento del uso de las carreteras. Esta relación es directamente proporcionada. Debido al supuesto anterior, hay situaciones en las que se implementan políticas para reducir las consecuencias adversas del aumento del volumen de tráfico. Estos remedios implican establecer nueva infraestructura vial junto con picos, placas, señales de tráfico y señales. Esto crea más oportunidades para que el tráfico mantenga un flujo suficiente y acelere los tiempos de viaje para los usuarios de la ruta. Pero es crucial tener en cuenta que estos problemas solo cubren parte del problema, ya que los tiempos de reacción y la capacidad del usuario—, ya sea que estén utilizando el transporte público o conduciendo un automóvil—, también pueden contribuir a los cuellos de botella del tráfico (Gómez et al., 2022).

Ha habido un aumento de la congestión del tráfico en Tacna, una metrópoli nacional. Esto indica que la situación no hará más que empeorar y poner en peligro el nivel de vida de las comunidades locales. Este fenómeno provoca una mayor duración de los viajes, una mayor incertidumbre sobre las fechas de llegada, un mayor consumo de combustible, contaminación relacionada con las emisiones y mayores costos relacionados con el funcionamiento y

mantenimiento del vehículo. La población tiene propensión a migrar a las ciudades ya que han surgido como los principales ejes de actividad económica, lo que ha dejado a esas ciudades con importantes problemas de transporte urbano. El creciente número de automóviles en las carreteras es la causa fundamental de estos problemas. Dada la alta densidad de población, se requiere transporte no sólo para las personas que viven allí, sino también para las cosas que producen o consumen. Desafortunadamente, el transporte puede tener una serie de efectos perjudiciales para el medio ambiente, como perturbar la paz en determinadas zonas y provocar atascos. Además, puede aumentar potencialmente la posibilidad de que se produzcan accidentes en las carreteras (Paucara, 2018).

Localmente, en Huancayo, no se realiza mantenimiento alguno en la ruta departamental JU-118, que sigue el camino de la EMP: JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (LD Huancavelica). Esto se debe a que la ruta acaba de ser recategorizada por Provias Descentralizada vía la Dirección Regional de Transportes de Junín. En una línea similar, hemos dicho que esta ruta ya ha sufrido el mantenimiento regular que está en línea con el IVP. Dado que la carretera aún no había sido reclasificada, en ese momento se consideraba un tramo de las carreteras del barrio. Como tal, la intención siempre ha sido proporcionar un artículo rentable para el mantenimiento mencionado anteriormente. Esto se llevó a cabo con el fin de preservar las inversiones que se hicieron, mejorar la calidad de vida para los que residen en las zonas rurales, y restaurar la transitabilidad de la carretera, como una parte del proceso de reparación de las carreteras locales utilizando tanto herramientas mecánicas como de mantenimiento humano, garantizando el acceso a grandes, medianos, y pequeños centros de industria y consumo y, por lo tanto, creando condiciones para que la economía local prospere. Es una vía departamental, por lo que no hay intervenciones al respecto. La ruta JU-118 acaba de ser reclasificada, y la siguiente es su trayectoria: Se está planificando un mantenimiento periódico integral debido a los importantes daños en la carretera HV-933 (LD Huancavelica) en EMP: JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. Pero esto conducirá a un flujo de vehículos diferente.

1.2. Delimitación del Problema

1.2.1. Espacial

La presente investigación se desarrolló en el empalme de la ruta departamental JU-110 en la provincia de Huancayo, pasa por los distritos de Chongos Bajo, Colca, Chacapampa, Carhuacallanga y finalmente empalma con la ruta HV – 933 (L.D. Huancavelica).

Departamento : Junín
Provincia : Huancayo - Chupaca
Distritos : Chongos Bajo - Colca – Chacapampa - Carhuacallanga

Las coordenadas de ubicación UTM del punto de inicio y final se muestran según el siguiente detalle:

Inicio del Tramo : Km 00+000 (EMP JU 110)

Coordenadas UTM

Este : 470303.017 m

Norte : 8646250.928 m

Altitud : 4086 m.s.n.m.

Final del Tramo : Km 35+000 (EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica)

Coordenadas UTM

Este : 479209.6518 m

Norte : 8632888.0659 m

Altitud : 3480 m.s.n.m.

El inicio se encuentra en el Empalme de la ruta departamental JU 110 y finaliza empalmando con la ruta HV – 933 (L.D. Huancavelica).

1.2.2. Temporal

La investigación se realizó entre los meses de agosto a diciembre del año 2023.

1.2.3. Conceptual

La realización de la propuesta buscó establecer el desarrollo del tema de flujos vehiculares, debido a que es la variable de la presente investigación.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?

1.3.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuáles son las características del flujo continuo de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D.

Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?

- b) ¿Cuáles son las características del flujo discontinuo o interrumpido de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?

1.4. Justificación

1.4.1. Social o práctica

Fernández (2020) afirma que un estudio de investigación tiene la capacidad de proporcionar información más exhaustiva, así como contribuciones prácticas directas o indirectas relacionadas con el tema real que se investigó. Además, se dice que se ve que un estudio tiene una razón práctica si ayuda a resolver un problema o, al menos, ofrece soluciones. Es importante destacar que los proyectos de investigación de pregrado suelen ser relevantes para las circunstancias del mundo real y que, cuando se ponen en práctica, pueden ayudar en la resolución de problemas.

El propósito de esta investigación fue determinar la idoneidad de analizar la relevancia de abordar el flujo vehicular en relación con la importancia de hacerlo. Esta investigación se realizó porque se requirió dicho análisis, teniendo en cuenta que el flujo vehicular es el nivel de eficiencia y utilidad que se alcanza al optimizar la circulación de automóviles en una vía, calle o carretera. Para lograr este objetivo, se deben tomar varias medidas para reducir los siguientes factores: tráfico, tiempo de viaje, consumo de combustible y accidentes. Además, es fundamental mejorar la seguridad y el confort de toda persona, incluidos tanto los peatones como los conductores. El volumen, la velocidad y la densidad del tráfico son sólo algunos de los elementos que deben considerarse al analizar el flujo del vehículo. Este proceso se lleva a cabo utilizando conceptos tanto matemáticos como físicos.

1.4.2. Científica o teórica

Para proporcionar una justificación teórica, es necesario, como afirma Álvarez (2020), delinear las lagunas de conocimiento actuales que el estudio se esfuerza por llenar. Es factible ver que muchas publicaciones tienen una parte que indaga sobre la importancia de la investigación, siendo la justificación teórica el medio principal para mostrar la importancia de la contribución. Visto desde una perspectiva teórica, hay varias razones por las que la investigación es un esfuerzo tan esencial.

El propósito de este estudio fue validar, complementar o mejorar de otro modo nuestra comprensión del flujo del vehículo. Durante el proceso de desarrollo de patrones de tráfico e infraestructura vial eficaces, es esencial tener una comprensión y evaluación exhaustivas del movimiento de los vehículos. Algunos de los objetivos y ventajas asociados con esto incluyen mejorar la eficiencia del tráfico, adquirir conocimientos sobre cómo se mueven los automóviles y permitir un diseño de carreteras y calles más eficaz. En la misma línea, maximizar la seguridad vial implica identificar lugares cruciales, como cruces muy transitados o zonas de riesgo, donde se deben instalar medidas de seguridad. Además, al analizar los patrones de tráfico, podemos mejorar la eficiencia con la que planificamos la construcción de nuevas carreteras, puentes y ampliaciones de la infraestructura existente.

1.4.3. Metodológica

Es el pensamiento lo que sucede, específicamente, mientras se lleva a cabo una investigación que recomienda un método o enfoque novedoso para proporcionar información precisa y creíble. Por lo tanto, podemos decir que un estudio tiene una justificación metodológica si propone o formula la investigación de nuevas técnicas, estrategias, o procedimientos con el fin de desarrollar el conocimiento, y si, en este caso, continúa explorando para nuevas formas de hacer investigación (Sánchez, 2019).

El desarrollo y la aplicación de instrumentos de recopilación de datos sobre el flujo de vehículos serían útiles para el análisis de tendencias y patrones porque los datos permitirían identificar tendencias en el flujo de vehículos a lo largo del tiempo y ayudarían a comprender los patrones de tráfico, como las horas pico, los días de mayor congestión. y estacionalidad. Esto se debe a que la información recopilada permitiría reconocer patrones en el movimiento de vehículos a lo largo del tiempo. La evaluación de políticas y medidas sería ventajosa para los investigadores, ya que les permitiría investigar las formas en que determinadas políticas o intervenciones afectan al movimiento de los vehículos de motor. Por ejemplo, pueden evaluar el impacto de los carriles para bicicletas específicamente designados para andar en bicicleta, restricciones de velocidad o modificaciones en la señalización. Los modelos matemáticos y las simulaciones se crearían de manera similar modelando y simulando datos de flujo vehicular. Estos modelos proporcionarían además respuestas viables y ayudarían en la previsión del comportamiento del tráfico en diversas condiciones. Es por esta razón que cualquier otro investigador se beneficiaría de investigar situaciones que la ciencia puede estudiar utilizando métodos científicos. Al demostrar su validez y confiabilidad, podrán utilizarse en proyectos de investigación posteriores.

1.5. Limitaciones

No se tuvieron limitaciones trascendentales.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.

1.6.2. Objetivos Específicos

- a) Describir cuáles son las características del flujo continuo de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.

- b) Describir cuáles son las características del flujo discontinuo o interrumpido de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Implementar nueva señalización vial y adaptar nueva infraestructura vial en la intersección de la carrera 34 con la calle 1 fue el objetivo del estudio de movilidad realizado por Gómez et al. (2022) en su artículo Estudio de movilidad para la mejora del flujo vehicular en la intersección de la carrera 34 con la calle 1, que conecta vía centauros en la ciudad de Villavicencio. Fue un estudio de comparación cuantitativa no experimental con un conjunto de pautas. La población fue incluida en la intersección de la carrera 34 con la calle 1, que conecta vía centauros en la ciudad de Villavicencio. La muestra se creó mediante técnicas de muestreo no probabilístico y un censo. El enfoque fue la observación estructurada; el equipo eran hojas de recopilación de datos. Las principales conclusiones mostraron que los cruces suelen ser el lugar de congestión del tráfico. Es crucial tener en cuenta que, como mostrarán las cifras de capacidad de los vehículos, los volúmenes de tráfico son mayores durante la noche. Las fases de los semáforos en la intersección durante las cuales se permite el tráfico se estimaron mediante la inspección visual. También se determinó la capacidad del vehículo para el siguiente horario: miércoles, de 12 a 14 horas, y de lunes a viernes, de 18 a 20 horas. Además, se determinaron las horas pico en el cruce. Muestra el volumen total de tráfico que procesaba la intersección por la mañana. En una línea similar, se estableció que la hora punta en el cruce de caminos ocurría entre las 7 y las 8 de la mañana, cuando la mayoría de las personas van a trabajar. Se concluyó que el flujo de vehículos de la zona podría mejorarse significativamente recreando una solución con un puente elevado y una glorieta. Aunque es imposible percibir las duraciones de construcción requeridas y los problemas que el trabajo

crearía mientras se realiza, a primera vista, esto puede resultar muy lucrativo en términos de tiempos de transferencia. También es necesaria una mayor investigación sobre los cruces circundantes para monitorear el comportamiento a lo largo del tiempo y establecer si las señales de seguridad son necesarias.

Acevedo et al. (2021) realizaron un estudio vial con el objetivo de mejorar el flujo vehicular actual en la intersección semisplana de semáforo de entrada Carrera 22 Calle 5 B incorporando un nuevo giro que vuelve a la altura en el centro del singular centro comercial y hacia Postobon-Pto López. Su artículo, "Estudio de movilidad para la mejora del flujo vehicular existente en el corredor vial de la carrera 22 entre los cruces de La Glorieta Séptima Brigada y Postobón", detalla sus hallazgos. Fue un estudio de comparación cuantitativa no experimental con un conjunto de pautas. La muestra se derivó de un muestreo censal y no probabilístico, actuando como población la capacidad vehicular. El enfoque fue la observación estructurada; el equipo eran hojas de recopilación de datos. Las conclusiones primarias indicaron que un número importante de automóviles están entrando en el corredor vial de la séptima brigada-rotonda de Postobón. Los gráficos que muestran la capacidad total indican que esta es una ruta esencial para las personas que van del sur al norte de la ciudad. Dado que la mayoría de los usuarios de este corredor vial provienen del sur, el flujo de tráfico es "estable" temprano en la mañana, cuando el número de automóviles es mayor. La menor cantidad de tráfico se mueve de norte a sur durante las primeras horas de la mañana, de 6 am a 9 am. Esto es el resultado de que la mayoría de las personas partieron en ese momento para completar sus diversas tareas en el centro de la ciudad. Se descubrió que se investigó el comportamiento del flujo de tráfico modelando la interceptación en el pico de la carrera 22 Calle 8a. Como resultado, la interceptación actual de la Carrera 22 Calle 5 b ha mejorado el estancamiento de vehículos; la fila de espera que ocasionalmente llegaba a la entrada del barrio Acaritama ha disminuido; y a mitad del recorrido, los vehículos que salían de la calle 4 han formado un encapsulado que impide que el tráfico se mueva en cualquier dirección.

En la tesis de Capdezuñer de 2021 se desarrolló un modelo basado en individuos para simular el flujo vehicular con vehículos autónomos y convencionales, con el objetivo de desarrollar un nuevo modelo de CA basado en el desempeño individual para simular, analizar y evaluar el desempeño del flujo de vehículos mixtos (convencionales y autónomos) y los impactos que genera en las vías bajo el estudio de diversos escenarios. Fue un estudio descriptivo cualitativo sin diseño experimental. La muestra estuvo compuesta por datos

censales y muestreos no probabilísticos, mientras que la población fue el flujo de vehículos mixtos. El enfoque fue la observación estructurada; el equipo eran hojas de recopilación de datos. Las principales conclusiones mostraron que es crucial evaluar cómo la presencia combinada de automóviles autónomos (convencionales) y conducidos por humanos afectará el flujo de tráfico, ya que inevitablemente cohabitarían en entornos metropolitanos. Para cada densidad, se realizaron muchas simulaciones con diferentes proporciones de vehículos tradicionales y sin conductor. En las primeras pruebas, el 80% de los vehículos eran autónomos y el 20% convencionales. Después de eso, el porcentaje de automóviles convencionales se ajustó en un 20% hasta que solo quedaron vehículos convencionales en uso. El mismo conjunto de factores se aplicó a ambos tipos de vehículos. La información de las simulaciones se utilizó para graficar los diagramas fundamentales de densidad-flujo y velocidad-flujo. Los resultados de las simulaciones demuestran que el modelo propuesto replica con precisión los hallazgos del modelo LAI-E. Además, está claro que a medida que aumenta el número de vehículos autónomos en el circuito, también aumenta la velocidad en proporción a la densidad, lo que resulta en un notable aumento del flujo de tráfico. Nos permite concluir que la adición de vehículos autónomos realmente mejoraría el flujo de tráfico. Según la investigación, se propuso un nuevo modelo basado en autómatas celulares (CA) para el tráfico de vehículos, incluidos automóviles tanto convencionales como autónomos. El modelo propuesto representa mejor las características de los coches autónomos al incluir todas las mejoras necesarias en el modelo LAI-E.

El objetivo del estudio de Orjuela et al. (2020) fue analizar el comportamiento del flujo vehicular a lo largo del corredor vial. Se tituló Análisis de las características del flujo de vehículos en áreas importantes de accidentes. El estudio utilizó una técnica cualitativa y tuvo un diseño descriptivo desprovisto de elementos experimentales. Los datos de la muestra fueron recopilados mediante técnicas de muestreo tanto censales como no probabilísticas; la población era el movimiento de automóviles a lo largo de un determinado corredor vial. La técnica empleada fue la observación estructurada y las herramientas utilizadas fueron hojas de recopilación de datos. Una de las conclusiones más significativas fue que hay 76.524 habitantes viviendo en el municipio de Los Patios. Además, en el municipio existen 65.900 automóviles matriculados, según la Secretaría de Tránsito y Transporte. Hubo 103 incidentes en el primer año, que provocaron 8 muertos y 95 heridos. Hubo setenta y cinco accidentes en el segundo año, con trece muertos y setenta y dos heridos. La información que se proporcionó anteriormente se utiliza para generar los índices relacionados con la población, el parque

automotor, las tasas de accidentes en relación con los kilómetros de viaje IA/K y la comparación de los índices. Se determinó que los conductores corren el mayor riesgo de sufrir accidentes porque son ellos quienes conducen imprudentemente y tienen la tasa de accidentes más alta. Como resultado, se implementan estrategias para reducir este riesgo, como crear conciencia a través de la cultura u otros medios. Esto disminuye el impacto de la infraestructura, no sin antes asignar una programación y financiación adecuadas para los cambios necesarios en la red de carreteras. Las investigaciones indican que el porcentaje de tarifas ha disminuido con el tiempo en relación con el número de vehículos en uso. Esto ha provocado una disminución del número de accidentes y enfermedades, pero un aumento de las muertes de 0,76. De manera similar, las tasas de accidentes y morbilidad a nivel poblacional han disminuido como proporción del total, mientras que la tasa de muertes ha aumentado en 0,51 con respecto al año anterior.

En la tesis de Alves (2018), "Evaluación de la calidad de estimación de atributos de flujo vehicular de procesamiento de imágenes", el investigador se propuso investigar la precisión de la estimación de atributos del vehículo obtenida mediante el procesamiento de imágenes. El estudio utilizó una técnica cuantitativa, un diseño no experimental, un grado explicativo de explicación y un diseño de investigación descriptivo. La flota de vehículos y la congestión del tráfico constituyeron la población, mientras que los datos de la muestra se recopilaban utilizando tanto muestreos no probabilísticos como el censo. La técnica empleada fue la observación estructurada y las herramientas utilizadas fueron hojas de recopilación de datos. Los resultados más significativos fueron el número de automóviles que fueron rastreados de manera confiable a lo largo de la sección en cada uno de los doce escenarios que se proporcionaron, además de las cifras de velocidad promedio y las desviaciones estándar de la velocidad promedio del vehículo. El porcentaje de tráfico ininterrumpido, en una escala del 1 al 9, aumenta continuamente de forma directamente proporcional a la altura de la cámara, situándose entre el -3,37% y el -1,08%. Los cambios en el flujo del vehículo o en el régimen de funcionamiento no afectan significativamente a esta proporción. En el escenario de tráfico interrumpido (10 a 12), los errores oscilan entre -4,70% y 5,44%, lo que es un poco más alto que los errores que surgen en escenarios de mayor altura de cámara con tráfico continuo. Algunos automóviles no se incluyeron en la representación ya que no se vieron hasta el final del tramo. Además, algunos automóviles se han dividido en dos categorías separadas y se han asignado a varias clases. Estos eventos podrían estar relacionados con errores que ocurrieron en el proceso de seguimiento, detección o agrupación

de funciones. Los resultados mostraron que, en términos generales, los defectos en las obras que se proporcionaron en la literatura no hicieron uso de los mismos videos. Esto podría dar lugar a sesgos en las comparaciones, lo que dificultaría proporcionar una evaluación imparcial. Además de la calidad de la recopilación automática de datos minuciosos del tráfico de vehículos, que se realiza a partir de películas, puede distinguir entre diferentes circunstancias del tráfico. Por esta razón, VISSIM podría ser útil para minimizar el sesgo en las comparaciones de calidad entre algoritmos. Lo hace permitiendo estandarizar métodos de evaluación de la calidad, regular los factores que afectan la calidad y realizar pruebas en una variedad de escenarios debido al tráfico.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Frisancho (2021) realizó una simulación de paso elevado NS así como una evaluación del nivel de servicio en tránsito vehicular en el Óvalo Cuzco-Tacna 2019. Utilizamos Synchro V.8-Tacna para la simulación. en el marco de su reclamación Se están considerando tanto el modelado de paso elevado en dirección NS utilizando Synchro V.8 como la evaluación del grado de servicio en el tráfico vehicular en el Óvalo Cuzco-Tacna en 2019. En la investigación se utilizó un diseño experimental y un enfoque cuantitativo. El estudio se centró en la descripción. La población de la muestra consistió en el flujo de tráfico que pasa por el óvalo cuzqueño en dos días laborables (viernes y martes) y un día no laborable. Para adquirir la muestra se utilizó un censo y un enfoque de muestreo no probabilístico. La observación estructurada fue el método utilizado y las herramientas incluyeron hojas de recopilación de datos. Los principales resultados mostraron que la geometría correspondiente a la Avenida Cuzco consta de dos vías, cada una de 7,20 metros, y un segmento vial de 24,96 metros de longitud. Se descubrió que estas vías se alineaban con la entrada y salida del Ovalo Cuzco, la vía del ferrocarril de 4,26 metros, las aceras de 1,80 metros a cada lado y la berma central de 0,90 metros. De esta forma, se ve que el pavimento se encuentra en una condición típica, aunque haya unos pocos baches en la carretera y ninguna señal que dirija el tráfico, ya sea vertical u horizontalmente, para automóviles y peatones. Para calcular la pendiente de la carretera, la avenida se ubicó usando Google Earth y la entrada de la intersección se resaltó usando el mouse. El perfil muestra la moderada pendiente descendente del terreno, que se estima en alrededor del -2,00 por ciento. Se encontró que la evaluación del tráfico de vehículos en el Óvalo de Cuzco en el escenario actual tenía un nivel de servicio de F. Esto provocó retrasos en el tráfico, tiempos de espera prolongados y líneas. Otros factores que

contribuyeron fueron el flujo forzado de vehículos, las esperas intolerables en los cruces y las olas de salida y parada tremendamente irregulares.

El estudio que realizaron Cabrera y Maquera (2019) se tituló Valoración del Nivel de Servicio de los Flujos Vehiculares en Dos Intersecciones de Semáforos. El estudio de caso de Alto Alianza – Tacna buscó evaluar el grado de servicio de flujo vehicular que se ofrecería en el cruce planificado en el marco de congestión inducida por el flujo, señales de tránsito y condiciones de la carretera. Este esfuerzo de investigación fue un estudio aplicado que utilizó un diseño experimental y un enfoque cuantitativo. Para la creación de la muestra se utilizó un censo y un muestreo no probabilístico. Los flujos de vehículos que ocurrían cada quince minutos conformaban la población. La observación estructurada fue el método utilizado y las herramientas incluyeron hojas de recopilación de datos. Los hallazgos más significativos provinieron de contar el número de vehículos en cada una de las siete ubicaciones y luego compilar la información en formularios de conteo durante quince minutos. Cada quince minutos, es decir, los viernes por la mañana entre las 7.15 y las 8.15 horas, la hora del almuerzo entre las 12.45 y las 13.45 horas y la tarde entre las 18.30 y las 19.30 horas, son los horarios designados para utilizar todos los formularios de conteo. La estación de control "F" ha reconocido dos flujos distintos de vehículos: el flujo frontal 12, que está gobernado por un único semáforo, y el flujo izquierdo 13, que está controlado por un semáforo bifásico. Este semáforo restringe ambos movimientos. Dado que hay menos del 1% del flujo hacia la derecha en esta estación de control, no se ha tenido en cuenta el flujo hacia la derecha. Retirando los giros a la izquierda de los flujos (3 y 16) en las estaciones de conteo A y G, que están situadas en el cruce de la Avenida J. Basadre, es la sugerencia. Esto daría como resultado un ciclo más corto, lo que conduciría a una señal de tráfico de dos fases. Además, se sugiere que la Avenida J. Basadre se sincronizará en verde en las dos intersecciones, que están situadas en dirección este-oeste. Las implicaciones para el nivel de servicio en este escenario son positivas ya que la capacidad de intersección y el nivel de servicio se reducen de F a C al 45% y 62%, respectivamente. Se encontró a lo largo del proceso de estudio que el nivel "F" es el nivel de servicio más relevante y que hay 28.000 automóviles que pasan por la región bajo consideración todos los días. Estos datos se obtuvieron utilizando el programa sincronizador V8.0. Se ha comprobado que estos números son insuficientes para cumplir las normas para un recorrido continuo tras analizar los volúmenes de vehículos en las distintas paradas. Sin embargo, debido a las señales de tráfico, que hacen que la vía sea discontinua,

existe un cierto nivel de saturación en el flujo constante. significativo, especialmente en la Avenida J. Cruce de Basadre y Avenue Tarata, que está al 93% de su capacidad.

Con el fin de conocer la cantidad de tráfico y servicio de vehículos en Av. Gustavo Pinto, que corre desde la intersección con la Av. Jorge Basadre Grohmann hasta la intersección con Calle Coronel Mendoza, Calderón (2019) realizó una evaluación de tesis en el distrito de Tacna en 2018. El propósito de la evaluación fue determinar el nivel de tránsito y servicio de vehículos en Av. Gustavo Pinto en la zona de Tacna en 2018. Desde la intersección con Av. Jorge Basadre Grohmann hasta el cruce con la Calle Coronel Mendoza, se realizó el examen. Este esfuerzo de investigación fue un estudio aplicado que utilizó un diseño experimental y un enfoque cuantitativo. Las esquinas más transitadas de la avenida Gustavo Pinto conformaron la población, y para la construcción de la muestra se utilizó una técnica censal y de muestreo no probabilístico. La observación estructurada fue el método utilizado y las herramientas incluyeron hojas de recopilación de datos. Los principales hallazgos fueron que, dado que se utilizó el método de análisis operativo sugerido por el HCM 2010, no se realizó ninguna prueba estadística. Esto permitió evaluar la calidad del servicio prestado en las esquinas de los semáforos y luego sugerir sustitutos respaldados por simulaciones de tránsito. Se pudo demostrar la corrección de la hipótesis dada al inicio del estudio ya que cada acceso aumentó su grado de servicio en comparación con el cálculo original después de utilizar el Método de Análisis Operacional. Como se detallará en los siguientes hallazgos, la Av del distrito de Tacna. Gustavo Pinto, que corre desde el empalme con la Av. Jorge Basadre Grohmann hasta el cruce con la Calle Coronel Mendoza, tuvo valores insatisfactorios en 2018 debido a importantes tiempos de demora. Después de evaluar el flujo del vehículo y determinar el grado de servicio, se llegó a esta conclusión.

Utilizando como ejemplo el puente Bajo Grau de la ciudad de Arequipa, tesis de Maquera (2019), Evaluación del Nivel de Servicio de los Flujos Vehiculares en Dos Intersecciones de Semáforos de la Av. Cruce Jorge Basadre G. con Av. Tarata y Av. Internacional, Alto Alianza – Tacna, 2018, buscó gestionar los riesgos en las rutas de conexión existentes de acuerdo con la metodología del "Instituto de Gestión de Proyectos" (PMI) en las rutas de conexión existentes. Con el uso de una metodología cuantitativa y un procedimiento experimental, la investigación se realizó en un contexto realístamente relevante. Hubo un movimiento vehicular entre la población dos días de la semana laboral y uno no laborable. La población consistió en el flujo de vehículos, y la muestra estuvo

conformada por muestreo no probabilístico y censal. El equipo utilizado eran trozos de papel para la recopilación de datos y el enfoque utilizado se conocía como observación estructurada. El flujo 13 va hacia la izquierda, incluso si el flujo 12 va en línea recta. El flujo 13 no puede avanzar en su dirección actual debido a la señal de tráfico bifásica. La principal conclusión extraída de la investigación fue la identificación de estos dos flujos de vehículos en la estación de control "F". El proceso de flujo hacia la derecha no se ha considerado en esta estación de control en particular ya que la proporción de flujo hacia la derecha es inferior al uno por ciento. El flujo de vehículos se ha combinado según el tipo de vehículo (ligero y pesado, de pasajeros y de carga), y se ha dividido en seis grupos principales de vehículos según el tamaño, la funcionalidad y la capacidad de cada vehículo individual. Esta tarea se cumplió efectivamente después de los tres días de pico de tráfico, durante los cuales se realizó un conteo vehicular. Todo el mundo ha sido consciente de que los totales de cada uno de los siete lugares de medición se han fusionado en uno solo. La capacidad del automóvil de la estación A (el martes), la estación de capacidad C (el viernes) y la estación de capacidad D (el sábado) se muestran en las siguientes tablas para cada una de las nueve horas pico diarias. De lunes a viernes y de martes a sábado es cuando tienen lugar estas horas punta. Estas medidas se estaban adoptando en un intervalo de quince minutos. Hemos tomado en consideración flujos que van hacia la izquierda, derecha y frente. Los dos empalmes viales iluminados por tráfico de la Av. Jorge Basadre Grohmann con Av. Tarata y Av. Se encontró que Internacional exhibía dieciséis flujos de vehículos distintos, con giros a la derecha, izquierda y frente a ellos, según las mediciones de los flujos de vehículos realizadas allí. Después de que se realizaron las mediciones, esta fue la determinación que se hizo. Los caudales en Av. Jorge Basadre Grohmann con los mayores grados de saturación o congestión son aquellos con tiempos de espera prolongados, particularmente durante las horas pico. Los flujos desde la estación A (flujo 2), la estación D (flujo 10) y la estación G (flujo 15) se consideran los más cruciales. Más de 550 coches atraviesan cada uno de estos flujos en una hora. A menudo hay largas colas, incluso en los momentos más concurridos del día. El programa sincronizado V8.0 considera que el nivel "F" es el nivel de servicio más crucial. El programa se siguió para llegar a esta conclusión. Además, se ha demostrado que la zona investigada tiene un caudal diario de más de 28.000 automóviles. No sólo eso, sino que esto también ha sido verificado.

Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares de los cruces de Av. Jorge Basadre Grohmann, utilizando Synchro V.8 – Tacna, 2018 fue el título de la tesis de Paucara

(2018), que tuvo como objetivo evaluar el nivel de servicio en el flujo vehicular en las intersecciones de la Av. Jorge Basadre Grohmann utilizando el modelo de simulación SYNCHRO V.8-Tacna, 2018. La investigación utilizó un diseño experimental, un enfoque cuantitativo y un nivel elemental de ejecución. La Av. Jorge Basadre Grohmann y la Av cruzan en estos puntos. Las personas que vivían en la comunidad eran una continuación de las que vivían en el pueblo. A partir de procedimientos de selección de muestras desprovistos de probabilidad y del censo, la muestra se extrajo de la B. Leguía–Av. Comarca de Gregorio Albarracín. El equipo utilizado eran trozos de papel para la recopilación de datos y el enfoque utilizado se conocía como observación estructurada. El hallazgo más importante fue que, en el transcurso de los siete años anteriores, la flota de vehículos de Tacna ha crecido, lo que ha resultado en un aumento de las señales de tráfico. De 29 en 2007 a 85 en 2017, este número de señales ha aumentado. Se trata de un aumento del 250 por ciento, lo que ha resultado en un aumento en la cantidad de tiempo necesario para pasar por el sector empresarial principal de la ciudad. Se realizó un conteo de tráfico en Av. Jorge Basadre Grohmann comenzando el martes 26 de junio de 2018, y continuando hasta el jueves 28 de junio de 2018. Este conteo se realizó durante el período de tres días, comenzando el martes y terminando el jueves. Los días de conteo se realizaron de siete por la mañana a ocho por la noche, con cada intervalo de quince minutos de duración, para capturar la hora pico o la hora más significativa del día de investigación. Esto se llevó a cabo para cumplir nuestro objetivo. Esta acción se tomó con la intención de obtener una mayor parte del flete total que se transportaba. La capacidad vehicular en Av. Jorge Basadre Grohmann y la capacidad de giro de cada vehículo en conexión con los cruces que se analizaron son detalles que se incluyen en la sección que sigue sobre los cruces que se examinaron para esta tesis. Se ha considerado una tasa de crecimiento poblacional del 2,10% (INEI) para planificar el recuento de flujos que se ha completado. Esto se llevó a cabo para decidir cuál era el mejor curso de acción. Los niveles de tráfico se pueden cambiar ajustando el factor de crecimiento, que tiene un rango de 0,5 a 3,0. El factor de crecimiento se utiliza para los datos del volumen bruto con el fin de calcular los volúmenes ajustados y los volúmenes del grupo de carriles. Esto se lleva a cabo durante todo el procedimiento de cálculo de volúmenes ajustados. Se concluyó que el Nivel de Servicio en el escenario actual es igual a C en el nodo #3 e igual a F en el nodo #6, con base en los resultados de la evaluación realizada a nivel de servicio de las intersecciones de Av. Jorge Basadre Grohmann, Av. Gregorio Albarracín, y Av. AB. Leguía; este resultado provoca retrasos en los viajes, largos tiempos de espera y colas. El factor de utilización de la capacidad en la intersección de la UCI equivale al 137% y al 74,4%, respectivamente. Esto muestra que

en el nodo #3, tomará alrededor del 25,6% lograr un flujo crítico y el servicio colapsaría, mientras que en el nodo #6, tomará aproximadamente un 37% más que su capacidad para alcanzar un flujo crítico de congestión de automóviles. Estos dos elementos fueron discutidos previamente. En el escenario que se espera ocurra en veinte años, la unidad de cuidados intensivos (UCI) en el nodo número tres es igual al 109,0% del total, y los niveles de servicio en ese nodo son idénticos a F. La unidad de cuidados intensivos (UCI) en el nodo número seis está funcionando al 110,2% de su capacidad, y los niveles de servicio allí son similares a los de F. Como resultado, esto ha puesto a ambos nodos en una posición vulnerable.

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Flujo vehicular

- **Definición**

Según Paucara (2018), las características y acciones del tráfico se denominan flujo vehicular. Esta expresión describe cómo se mueven los automóviles en cualquier tipo de ruta, lo que permite evaluar qué tan eficiente es el sistema. Según Locate it (2023), es la cantidad de autos que pasan por un área específica dentro de un período de tiempo determinado. En realidad, este flujo muestra las fases de pico y caída, así como los días con mayor o menor potencia para el flujo, dependiendo de la hora del día y del día de la semana. Del mismo modo, Díaz y Sarango (2020) nos dicen que el flujo de tráfico es la cantidad de automóviles que circulan por un tramo específico de la carretera en un cierto período de tiempo. De manera similar, la velocidad por hora que es equivalente a la velocidad a la que los automóviles pasan por una determinada ubicación o sección de un carril o carretera determinado durante una cantidad predeterminada de tiempo—típicamente inferior a una hora y quince minutos.

- **Tipos de operación del flujo vehicular**

Los distintos tipos de caminos en dos categorías o tipos de operación del flujo vehicular son (Díaz y Sarango, 2020):

- Continuo
- Discontinuo

Los términos “flujo Continuo” y “flujo discontinuo” solo describen el tipo de camino y no la calidad del flujo de tránsito que en un determinado momento circula por el mismo.

✓ **Flujo continuo**

Este término se refiere a un escenario en el que el vehículo que circula por la carretera sólo necesita detenerse por motivos inherentes al movimiento del tráfico de automóviles. El tráfico es el problema en las carreteras. Los vehículos se detienen en una variedad de situaciones, incluso cuando se ven involucrados en una colisión, cuando llegan a un lugar determinado, cuando se detienen en paradas intermedias, etc. Una de las características de las carreteras que tienen las características de flujo continuo es que no incluyen ningún elemento externo al flujo de tráfico, como semáforos, que tenga la capacidad de interrumpir el flujo de tráfico. Cuando se dispone de una carretera que funciona en estas condiciones, las características de funcionamiento de los vehículos que circulan por ella son el resultado de la intersección entre los vehículos que ya están presentes en el flujo de tráfico y entre los vehículos, así como las características geométricas y ambientales que están presentes en el camino que se desarrolla. Además, las características operativas de los vehículos están determinadas por la intersección entre los vehículos. Para decirlo de otra manera, el flujo continuo es el movimiento de automóviles en circunstancias en las que no hay intersecciones que estén equipadas con señales de tráfico o señales de alto (Díaz y Sarango, 2020).

✓ **Flujo discontinuo o interrumpido**

Es una característica de las carreteras, que a menudo se interrumpen por diversos motivos. Los controles de tráfico en las intersecciones, como las señales de tráfico, les dan paso, etc., son una de las razones de estas interrupciones. Los objetos fijos que potencialmente podrían impedir el flujo del tráfico de vehículos están presentes en trayectorias con características de flujo interrumpido. Independientemente del volumen de tráfico que ya existe, la presencia de estas características—semáforos, señales de alto y cualquier otro tipo de dispositivo de control de tráfico— hace que los automóviles se detengan con frecuencia (o se ralenticen drásticamente). El flujo interrumpido, que se utiliza para satisfacer las necesidades de transporte del tráfico urbano, es el movimiento de automóviles por las carreteras cuando hay intersecciones, como señales de alto o semáforos.

- **Nivel de servicio para medir la calidad del flujo vehicular**

Frisancho (2021) afirma que la noción de nivel de servicio se utiliza para medir el alcance de la congestión del tráfico que enfrentan los automóviles. Esta medida cualitativa caracteriza la forma en que opera un flujo vehicular y las opiniones que tienen los motociclistas y/o pasajeros sobre tales situaciones. También explica los elementos que afectan la forma en que se mueven los automóviles. La libertad de movimiento, el ritmo y la duración del viaje, la comodidad, la conveniencia y la seguridad de la ruta se consideran aspectos de las circunstancias en este contexto. En este caso, varios escenarios diferentes establecen la noción en cuestión:

- Velocidad a la que se puede circular por ella.
- Tiempo de recorrido, o de otra forma, ausencia de detenciones y esperas.
- Comodidad que experimenta el usuario: ausencia de ruidos, trazos suaves.
- Seguridad que ofrece la vía, tanto activa como pasiva.
- Costes de funcionamiento.

El mayor número de vehículos que pueden pasar en un cierto tiempo (a menudo por hora) es el volumen de servicio que corresponde a cada nivel de servicio, y este volumen de servicio seguirá pasando mientras se mantenga el nivel en cuestión, si se mantiene. De la A a la F son los niveles de servicio, y una letra corresponde a cada nivel. Hay seis niveles de servicio diferentes disponibles. En cuanto a las circunstancias laborales, el Nivel A indica las mejores condiciones, mientras que el Nivel F indica las peores condiciones. El punto de vista del conductor sobre las numerosas situaciones operativas posibles se refleja en cada nivel de servicio, lo que refleja un espectro de condiciones de conducción:

- ✓ **Nivel de Servicio A**

Para decirlo de otra manera, equivale a las circunstancias del libre tránsito vehicular. Los movimientos de conducción no están influenciados por la presencia de otros automóviles; más bien, están determinados únicamente por las cualidades geométricas de la carretera y las decisiones tomadas por el conductor. Este grado de servicio en este nivel proporciona al conductor comodidad física y psicológica.

✓ **Nivel de Servicio B**

El hecho de que este sea el caso demuestra que las circunstancias para la libre circulación son favorables, incluso si la presencia de automóviles que viajan a velocidades más lentas pudiera afectar a quienes viajan a velocidades más rápidas. La libertad de movimiento de los conductores está restringida incluso si las velocidades promedio de viaje entre el nivel A y el nivel B son las mismas. Las perturbaciones de menor tamaño siguen siendo relativamente controlables, incluso si los deterioros de la calidad del servicio local pueden volverse más graves que en el nivel anterior.

✓ **Nivel de Servicio C**

Cuando se trata de este nivel, la influencia que la densidad del tráfico tiene sobre el flujo del tráfico de vehículos es la que determina si hay o no un cambio de velocidad. La existencia de clúster de automóviles hace que sea más difícil maniobrar y disminuye el número de posibilidades para rodear a otros vehículos. Existe la posibilidad de que incluso interrupciones muy modestas resulten en una caída limitada en el nivel de servicio. En caso de que se produzca una interrupción importante del tráfico, habrá colas de coches que esperan formarse.

✓ **Nivel de Servicio D**

La movilidad se ve considerablemente restringida como consecuencia de la congestión del tráfico, que puede dar lugar a acciones legales contra el individuo en cuestión. Como consecuencia del creciente número de automóviles, el ritmo de movimiento se ha ralentizado, lo que ha llevado a la creación de líneas que dificultan el paso de los vehículos por otros automóviles.

✓ **Nivel de Servicio E**

Existe una relación muy fuerte entre el volumen de tráfico de vehículos y la capacidad de la ruta. Para mantener el flujo de tráfico en movimiento a un ritmo constante, todos y cada uno de los automóviles son conducidos con la menor cantidad de espacio entre ellos que sea práctico. La frecuente ocurrencia de tiempos de espera y la incapacidad de resolver rápidamente las interrupciones son dos elementos que contribuyen a la disminución de la calidad del servicio, lo que eventualmente resulta en el logro del nivel F.

✓ Nivel de Servicio F

En este nivel, el flujo se presenta forzado y de alta congestión, lo que ocurre cuando la intensidad del flujo vehicular (demanda) llega a ser mayor que la capacidad de la carretera. Bajo estas condiciones, se forman colas en las que se experimenta periodos cortos de movimientos seguidos de paradas.

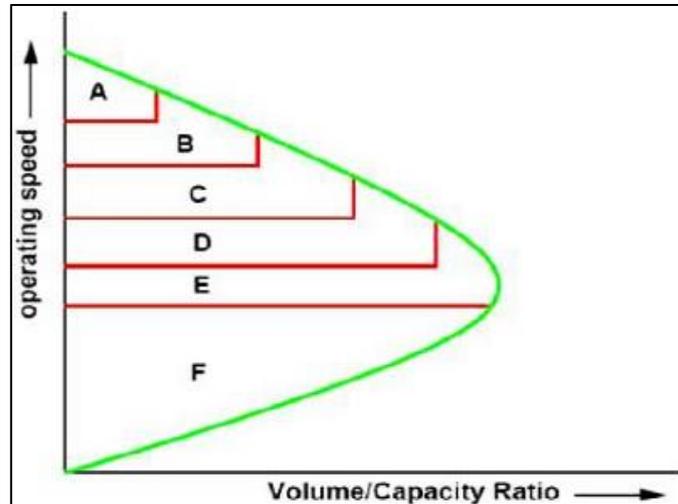


Figura 1. Nivel de servicio para medir la calidad del flujo vehicular. Tomada de «Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares del Óvalo Cuzco-Tacna 2019 y simulación de paso a desnivel sentido N-S utilizando Synchro V.8», por Frisancho. 2021, p. 26.

• Variables principales del flujo vehicular

Paucara (2018), menciona que las variables principales del flujo vehicular son:

El flujo, velocidad y densidad:

✓ El flujo

Es el número de vehículos que atraviesan una determinada sección de la vía por unidad de tiempo (Díaz y Sarango, 2020). Así mismo, es la cantidad volumétrica o másica de un fluido que escurre a través de una sección de tubería o canal por unidad de tiempo.

✓ La velocidad

La velocidad se define como la relación de movimiento en distancia a tiempo, generalmente representada en kilómetros por hora (km/h). El HCM 2000 utiliza la velocidad media de desplazamiento como medidor de velocidad porque, cuando se tienen en cuenta otras variables, es la medida estadística más importante y es fácil de estimar vigilando cada coche en el tráfico.

➤ **Velocidad promedio de viaje**

La velocidad media de viaje es una medida de tránsito que se basa en la observación del tiempo de viaje a lo largo de una determinada distancia. Este parámetro mide la velocidad a la que viajan los individuos. El cálculo se obtiene dividiendo la longitud del segmento por el tiempo promedio de viaje de los automóviles que atraviesan la parte en cuestión. En este cálculo se tiene en cuenta cada tiempo de espera en cada parada. El tiempo promedio de viaje de los vehículos que pasan por el segmento en cuestión se divide por la longitud de la carretera, sección o segmento que se está examinando para obtener la velocidad promedio de viaje. Obtendrás la velocidad promedio del viaje a partir de esto. La siguiente es la construcción de la ecuación que representa la velocidad media de desplazamiento:

$$S = \frac{L}{t_a}$$

Dónde:

- S = Velocidad promedio de viaje (km/h).
- L = Longitud del segmento de carretera (km).
- t_a = Tiempo promedio de viaje en el segmento (h).

➤ **Velocidad a flujo libre**

La velocidad de flujo libre (FFS por sus siglas en inglés, free flow speed) es la velocidad promedio de los vehículos en una carretera dada, medida bajo condiciones de un volumen bajo, cuando los conductores tienden a conducir a una velocidad alta sin restricciones de demoras.

✓ **La densidad**

La densidad es el número de vehículos que ocupa cierta longitud dada de una carretera o carril y generalmente se expresa como vehículos por kilómetro (veh/km). La densidad se puede calcular como:

$$D = \frac{v}{S}$$

Dónde

- v = Razón de flujo (veh p/h).
- S = Velocidad promedio de viaje (km/h).

D = Densidad (veh p/km/carril).

La densidad es posiblemente el parámetro más importante en el tránsito, porque es la medida más directamente relacionada con la demanda de tránsito.

- **Aforo del flujo vehicular**

Uno de los objetivos principales de la capacidad de los vehículos, que a veces también se denomina recuento de vehículos, es determinar el número total de automóviles que pasan por un lugar determinado, un segmento de la carretera o un cruce. Éste es uno de los objetivos fundamentales de la capacidad de los vehículos. Se utiliza como muestra de las cantidades que se descubren cuando se lleva a cabo y es una parte importante del proceso. Se utilizará el uso de hojas o formularios de observación, según lo declarado por Paucara (2018). Para continuar por esta línea de pensamiento se suelen utilizar las siguientes técnicas con el fin de determinar la capacidad del tráfico de tráfico:

Según Frisancho (2021), la capacidad es el número de vehículos que se cuentan, y sirve como muestra representativa de los volúmenes para el período de tiempo que se realiza. Frisancho dijo que la capacidad es la cantidad de automóviles que se cuentan. Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es determinar el número total de automóviles que pasan por una determinada región, un tramo de carretera o un cruce. Este procedimiento incluirá la utilización de formularios u hojas con el fin de formular observaciones.

- ✓ **Aforos manuales**

Paucara (2018) afirma que estos son los autos que conservan un registro de los trazos que realizan en papel o con contadores manuales con fines de identificación. Este registro se lleva con el fin de identificar el vehículo. Cuando se utilizan, es factible adquirir información que no se puede obtener mediante el uso de ningún otro método. A modo de ejemplo, es factible categorizar los automóviles según el tipo de vehículo que son, la cantidad de veces que giran o la cantidad de personas que están sentadas dentro de ellos. Cuando hay una cantidad sustancial de tráfico, es posible dividir los recuentos en treinta minutos o incluso quince minutos de tiempo. Esto es algo que se puede hacer. Las hojas de campo deben prepararse en un formato determinado que sea apropiado para el lugar donde se realizará el recuento en cuestión para realizar los recuentos. Esto es necesario para poder

proceder con los recuentos. Es fundamental que esto se haga para garantizar que los recuentos se realicen con precisión.

Esta forma de capacidad es superior a las demás ya que nos permite diferenciar entre los numerosos tipos de vehículos que se utilizan con fines de transporte. Esto lo hace más eficiente que los otros tipos de capacidad que están disponibles. Este tipo específico de capacidad se sugiere para la capacidad de los cruces, que es el área donde se deben tener en cuenta los movimientos que se van a evaluar, según Frisancho (2021), quien indica que se recomienda este tipo particular de capacidad. Se recomienda tener este tipo de competencia, a pesar de que puede resultar más costosa debido a que es esencial contar con trabajadores con conocimientos.

✓ **Aforos automáticos**

Este tipo de aforo se basa en la utilización de mecanismos automáticos que detectan paso de vehículos, procediendo con el conteo respectivo. Frisancho (2021), menciona que los aparatos o dispositivos utilizados suelen ser neumáticos, usualmente ubicados en las calzadas, o en menores casos, se utilizan sensores detectores.

✓ **Aforos móviles**

En algunas ocasiones se recurren a la realización de aforos en tramos determinados; por lo que el conteo se realiza desde otro automóvil, en un movimiento integrado en el flujo de tránsito (Paucara, 2018).

✓ **Aforos fotográficos**

Según Frisancho (2021), se basan en un control aéreo de la circulación mediante cámaras aéreas. El método es inusual, pero suele brindar información acerca de densidades, velocidades e incluso datos de intensidades.

• **Beneficios del flujo vehicular**

Ubicalo (2023), nos dice que controlar los flujos vehiculares teniendo en cuenta los períodos del día y de la semana permite optimizar la movilidad y el desempeño de tu empresa logística. Los beneficios de tener en cuenta el flujo de tránsito, al considerar las rutas se puede:

✓ **Reducir costos**

Al minimizar los tiempos en el tráfico, la empresa logra economizar combustible, así como disminuir la depreciación de los vehículos y la necesidad de mantenimientos correctivos. En consecuencia, puede reducir considerablemente los gastos de operación, impactando así, el entorno financiero.

✓ **Aumentar la productividad**

Es menos probable que los conductores estén ansiosos por desempeñarse lo mejor que puedan mientras están en la carretera si se les exige que viajen por carreteras visualmente pobres o transitadas que cuando no están obligados a viajar por dichas carreteras. Es de suma importancia prestar atención al flujo seleccionando rutas que tengan menor circulación de vehículos durante el tiempo que los trabajadores están en la carretera. Esta es una de las cosas más importantes a hacer en el caso de que esto no tenga lugar y con el fin de aumentar realmente la productividad de los equipos externos. La satisfacción mejorada que tienen los operadores con la actitud que la empresa toma sobre su bienestar general y las necesidades de su trabajo es la causa de la ganancia de productividad que se ha producido a raíz de esto.

✓ **Incrementar las ganancias del negocio**

Reducir costos y aumentar la productividad son dos de las estrategias más populares utilizadas por las empresas para impulsar la rentabilidad. El razonamiento para esto es simple: mayores márgenes de beneficio son el resultado de menores gastos operativos. Esto tiene el efecto de hacer que la organización se dé cuenta de que su rentabilidad ha aumentado.

Por lo tanto, una de las tareas más importantes que deben completarse para maximizar el diseño de la ruta es el control de los flujos de tráfico. De manera similar, podría provocar una enorme revolución financiera que afecte todos los aspectos del negocio, incluidos los ingresos, la felicidad del cliente y la rentabilidad. Por esta razón, ayuda a la firma a desarrollarse y expandirse. Esto se debe a que realiza un mayor número de entregas oportunas.

- **Modelos básicos del flujo vehicular**

Según Ptolomeo (2023), para analizar aún más las características del flujo vehicular a través de sus tres variables principales son: flujo (q), velocidad (v) y densidad (k), relacionadas mediante la ecuación fundamental del flujo vehicular, que como se demostró, su forma general es:

$$q = vk$$

El vínculo entre dos de las tres variables y la tercera variable también se determinará utilizando la ecuación $q=vk$ si se identifica una conexión entre dos de las variables. Las combinaciones que son posibles incluyen densidad de velocidad (v, k), densidad de flujo (q, k) y flujo de velocidad (v, q), lo cual no es sorprendente. En el orden en que se medirán, el flujo (q), la velocidad (v) y la densidad (k) son las variables más fáciles de medir. A menudo se considera que la densidad k es la variable dependiente debido a esta razón específica. Nunca hay una variable dependiente aislada, independientemente de la situación, y nunca hay una situación en la que un punto en el espacio esté representado por sus tres coordenadas (x, y, z). Por esta razón, cuando la ecuación fundamental del flujo vehicular se traza sobre ejes en el espacio que son mutuamente perpendiculares entre sí, es de gran ayuda visualizar la superficie que representa:

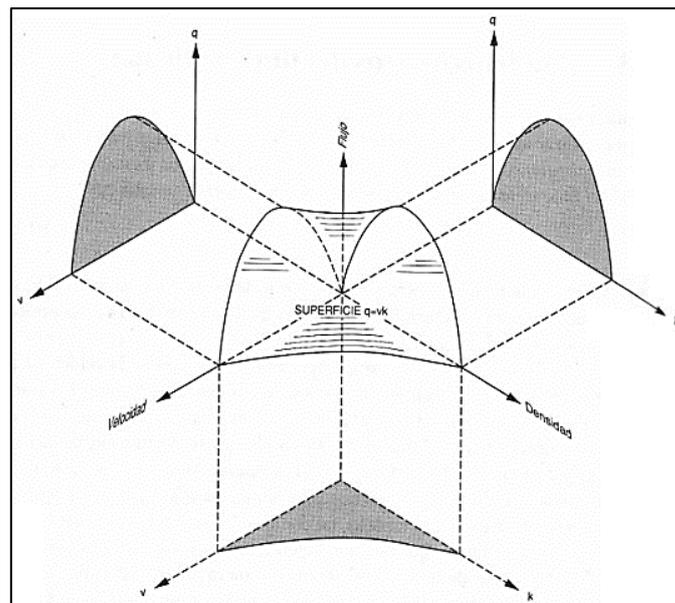


Figura 2. Relación fundamental del flujo vehicular. Tomada de «Teoría del flujo vehicular», por Ptolomeo. 2023, p. 10.

✓ **Modelo lineal**

Una de las primeras investigaciones sobre el comportamiento del flujo vehicular, en la cual estudio la relación existente entre la velocidad y la densidad. Utilizando el conjunto de datos (k, v), para diferentes condiciones del tránsito, propuso una relación lineal entre la velocidad v y la densidad k, que mediante el ajuste por el método de mínimos cuadrados, se llega al modelo lineal siguiente:

$$V_e = V_l - \left(\frac{V_l}{K_c}\right)k$$

Dónde:

V_e = Velocidad media espacial (km/h).

k = Densidad (veh/km/carril).

V_l = Velocidad media espacial a flujo libre (km/h).

K_c = Densidad de congestión (veh/km/carril).

En general la velocidad disminuye a medida que aumenta la densidad, desde un valor máximo o velocidad a flujo libre V_l (punto A), hasta un valor mínimo $V_e = 0$ (punto B) donde la densidad alcanza su máximo valor o de congestión K_c .

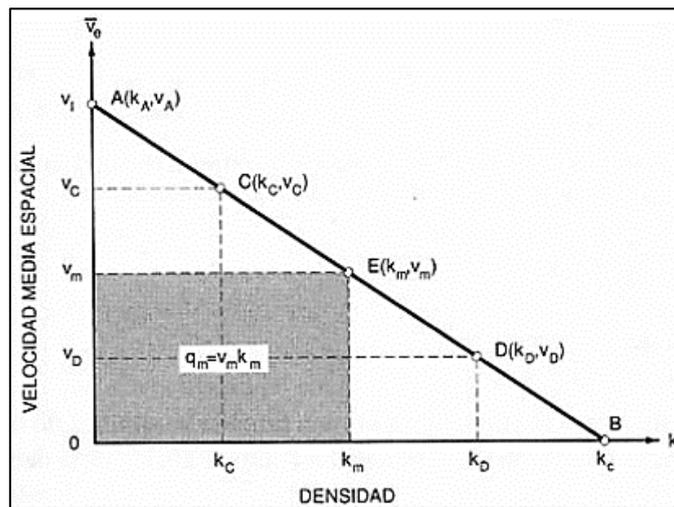


Figura 3. Relación lineal entre la velocidad y la densidad. Tomada de «Teoría del flujo vehicular», por Ptolomeo. 2023, p. 12.

Debido a que la densidad nunca toma el valor de cero, es absolutamente necesario que haya al menos un vehículo en la calle o carretera moviéndose a esa velocidad para que haya velocidad de flujo libre. Esto se debe a que la densidad nunca toma el valor de cero. Esto se debe al hecho de que la densidad nunca debe

considerarse cero. Esto se debe al hecho de que en ningún caso se debe creer que la densidad sea cero. Como resultado de las circunstancias, la densidad es muy baja, lo que indica que el vehículo o los pocos automóviles son capaces de circular fácilmente a la velocidad máxima o límite que ha sido especificada por la ruta. La razón de esto es porque la densidad es tan baja. La razón de esto se debe al hecho de que la densidad es tan baja. Cuando hay congestión, por otro lado, los automóviles tienen tendencia a llegar a una posición de parada uno tras otro de forma continua. En contraste con la situación que surge cuando no hay congestión, esto es lo contrario de lo que ocurre. Usando la ecuación fundamental $q=vk$, es factible representar el flujo, que está representado por la letra q en el diagrama velocidad-densidad. Esto se puede hacer para mostrar cómo se representa el flujo. El área de un rectángulo en cualquier punto de la línea de coordenadas (k, v) es igual al producto de los lados horizontal y vertical, denotando la densidad k y la velocidad v , respectivamente. El producto vk es igual al área del rectángulo. Esto es cierto independientemente de la dirección en la que se trace la línea a través del espacio. Según esta ecuación, la diferencia entre los dos números enteros es comparable al área del rectángulo, que entonces es igual al área del rectángulo. Esta ecuación es una expresión matemática.

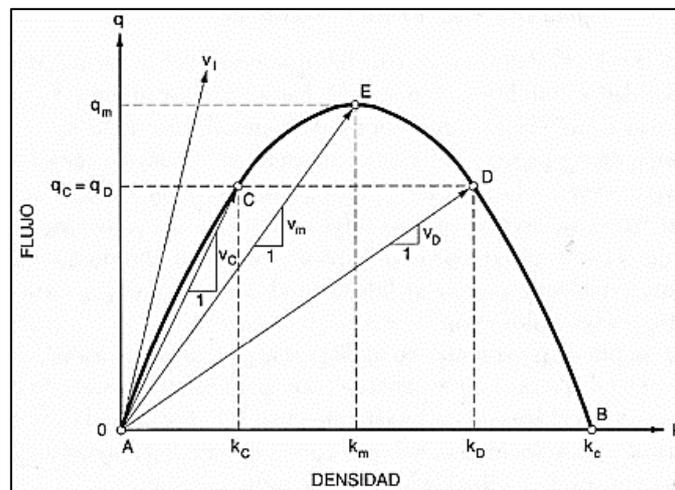


Figura 4. Relación parabólica entre el flujo y la densidad. Tomada de «Teoría del flujo vehicular», por Ptolomeo. 2023, p. 12.

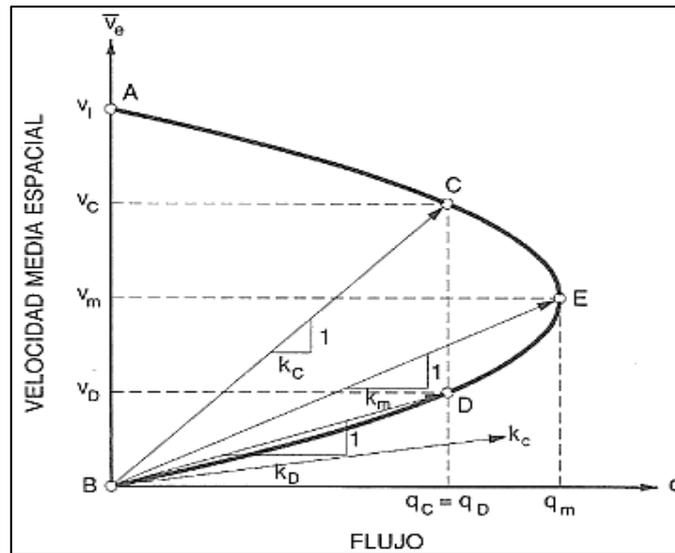


Figura 5. Relación parabólica entre la velocidad y el flujo. Tomada de «Teoría del flujo vehicular», por Ptolomeo. 2023, p. 16.

2.3. Definición de términos

Capacidad: Es el número máximo de vehículos que pueden pasar por un punto durante un tiempo determinado, es una característica del sistema vial. En un punto, el volumen actual nunca puede ser mayor que su capacidad real, sin embargo, hay situaciones en las que parece que esto ocurre precisamente debido a que la capacidad es estimada o calculada mediante algún procedimiento y no observada directamente en campo (Calderón, 2019).

Cola: También denominada fila o línea de espera cuando se genera cuando los usuarios (vehículos) llegan a una intersección con semáforos, la prestación del servicio para cada llegada toma cierto tiempo (Frisancho, 2021).

Congestión vehicular: Es el estudio de los sistemas de transportes, la congestión es originada debido a la fricción o interferencia entre los vehículos que circulan en un mismo flujo de tránsito sucede que hasta un cierto nivel de flujo vehicular, los vehículos pueden circular a velocidad libre; y cuando los volúmenes de tránsito se incrementan, la adición de cada vehículo dificulta el movimiento de los demás, es ahí donde se dice que comienza la congestión vehicular (Paucara, 2018).

Densidad: Se define la densidad como el número de vehículos que ocupan un tramo de longitud de un carril o carretera, promediado entre esta longitud, en unidades de vehículos por kilómetro (Maquera, 2019).

Flujo vehicular: El flujo vehicular viene a ser las características y el comportamiento del tránsito, el cual describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación (Paucara, 2018),

Flujo continuo: Es aquel en que el vehículo que va transitando por la vía solo se ve obligado a detenerse por razones inherentes al tráfico. Es el tráfico de las carreteras. Los vehículos se detienen cuando ocurre un accidente, cuando llegan a un destino específico, paradas intermedias, etc. Los caminos que poseen las características de flujo continuo no tienen elementos externos a la corriente del tránsito, tales como semáforos, que puedan interrumpir el mismo. Cuando se tiene un camino que opera en estas condiciones, las características de operación de los vehículos que por él circulan son el resultado de la intersección entre los vehículos existentes en la corriente de tránsito y entre los vehículos y las características geométricas y del medio ambiente en el cual se desarrolla el camino. En otras palabras, el flujo continuo es la circulación de vehículos donde no existen intersecciones con semáforos o con señales de alto (Díaz y Sarango, 2020).

Flujo discontinuo o interrumpido: Es el característico de las calles, donde las interrupciones son frecuentes por cualquier motivo, siendo una de estas los controles de tránsito de las intersecciones como son los semáforos, los ceda el paso, etc. Los caminos que poseen las características de flujo interrumpido poseen elementos fijos que pueden interrumpir la corriente vehicular (Díaz y Sarango, 2020).

Intersección: Es la confluencia de varias vías, por las que el tráfico se mueve en diversas direcciones. Las intersecciones de mucho movimiento están reguladas por un “semáforo” (Frisancho, 2021).

Niveles de servicio: Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros (Maquera, 2019).

Velocidad: Se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, usualmente expresada en km/h (Calderón, 2019).

Volumen de tránsito: El volumen de tránsito es definido como la cantidad de vehículos que pasan por una vía determinada, ya sea en un sentido correspondiente, en un cruce o intersección, durante un tiempo específico medido (Paucara, 2018).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Si bien algunas investigaciones cuantitativas no proporcionan hipótesis, otras sí. Uno de los aspectos más importantes de la investigación es el alcance inicial de la indagación ya que determina si la hipótesis se desarrolla o no a lo largo de la investigación cuya metodología requiere que su alcance sea explicativo o correlacional, o aquellos con un alcance descriptivo pero un esfuerzo por pronosticar una cifra o hecho, son algunos ejemplos de investigación cuantitativa que tienen como objetivo crear hipótesis. Estas dos categorías de investigaciones son instancias de investigación cuantitativa (Hernández et al., 2014).

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de la variable

Variable: Flujo vehicular

El flujo vehicular viene a ser las características y el comportamiento del tránsito, el cual describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación (Paucara, 2018).

3.2.2. Definición operacional de la variable

Variable: Flujo vehicular

El flujo vehicular cuenta con dos tipos de operación: Flujo continuo y flujo discontinuo o interrumpido.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Flujo vehicular	El flujo vehicular viene a ser las características y el comportamiento del tránsito, el cual describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación (Paucara, 2018).	El flujo vehicular cuenta con dos tipos de operación: Flujo continuo y flujo discontinuo o interrumpido.	Flujo continuo	Corriente de tránsito
				Vehículos
				Características geométricas
				Medio ambiente
				Semáforos
			Flujo discontinuo o interrumpido	Señales de alto
				Dispositivo de control del tránsito
				Detención periódica de los vehículos
				Independientemente de los volúmenes de tránsito

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

4.1.1. Método general

En su artículo publicado en 2022, Ruiz y Valenzuela aclaran que el objetivo del proceso científico es adquirir información. Los vínculos que existen entre nuestro pensamiento, las cosas que nos rodean y nuestras ideas mismas nos permiten llevar a cabo nuestro propósito. Cuando hablamos de objetos, hablamos de las cosas, conceptos, individuos, ocasiones y hechos que forman la base de nuestro conocimiento. El método científico se refiere al proceso sistemático que emplea un investigador para determinar la verdad sobre el tema bajo examen. Conceptos, definiciones, hipótesis, variables e indicadores son algunos de los elementos esenciales que utiliza el método científico para construir el marco teórico del proceso científico. El método científico también hace uso de estos elementos. Esto llevó directamente a que el método científico sirviera como piedra angular de la metodología general de este estudio.

4.1.2. Método específico

El enfoque deductivo-hipotético es una técnica metodológica en la que las afirmaciones específicas se adoptan como hipótesis y luego se validan extrayendo conclusiones de ellas utilizando el razonamiento deductivo y la información de apoyo que ya tenemos. Luego comparamos estas conclusiones con los hechos. El despliegue de esta metodología está vinculado a muchas otras tareas metodológicas. Enfrentar hechos, analizar nociones preexistentes, desarrollar ideas originales y equilibrar teorías con otras afirmaciones teóricas son algunos ejemplos de estas acciones. El método que se está discutiendo aquí es

una de las partes más cruciales del método científico. Esto hace falsa la tendencia que emerge en la "ciencia filosófica" neopositivista. Esto es resultado de la causa anteriormente mencionada. Esta tendencia se distingue por su creciente popularidad al darle al método hipotético-deductivo un significado absoluto como actividad metodológica crucial y distinta en la relación lógica. A un proceso metódico que comienza con la presentación de afirmaciones específicas en forma de hipótesis, le sigue la derivación de conclusiones basadas en esas hipótesis, a lo que sigue la verificación de esas conclusiones verificando esos hechos. Es sumamente desafiante y multi escalonado evaluar la hipótesis inicial a partir de tal confrontación (Sánchez, 2019). Esto se debe a que un procedimiento de prueba exhaustivo es el único método para determinar si la hipótesis está bien fundada. Esto se debe específicamente a que una base bien fundada es la única manera de determinar si la hipótesis debe aceptarse o rechazarse. Considerando todo lo discutido anteriormente, la metodología particular utilizada en este estudio fue la hipotética estrategia deductiva.

4.2. Tipo de investigación

El término "investigación de tipo básico" describe una forma de estudio científico que tiene como objetivo aumentar nuestra comprensión de un fenómeno o tema particular adquiriendo un conocimiento más profundo del mismo. Otros nombres que podrían usarse para caracterizar esto incluyen "investigación básica" e "investigación pura." Metodologías de investigación como estas generan aportes que promueven el corpus del conocimiento intelectual. Proporcionar información que respalde o contradiga la declaración de tesis original del estudio es a menudo el objetivo principal de la investigación fundamental. Este tipo de investigación tiene como objetivo determinar en qué medida una teoría puede aplicarse ampliamente dentro de un determinado campo de estudio. Quezada (2015) afirma que este estudio proporciona el marco sobre el cual se puede construir mucho y desarrollar más aplicaciones útiles. Un término alternativo para esta investigación sería investigación fundamental. Estas dos palabras son intercambiables. Este estudio fue significativo por las razones antes mencionadas.

4.3. Nivel de investigación

Hernández y Mendoza (2018) definen la investigación de nivel descriptivo como una especie de estudio en el que se expresan y caracterizan sucintamente las características de un fenómeno, muchas veces en conexión con el fenómeno en indagación en una dimensión temporal y geográfica particular. Una tipología de investigación incluye este tipo de

investigación. El nivel exploratorio de estudio es inferior al nivel descriptivo, que es inferior al nivel experimental y superior al nivel de explicación. Si bien el propósito del nivel descriptivo es describir el objeto bajo investigación, su objetivo final es comprender los factores y causas que impactan los fenómenos bajo investigación. Un estudio o investigación descriptiva es aquel que simplemente analiza los datos que se han recopilado en el tema muy especializado de la estadística. Esto implica que ni hace suposiciones sobre ningún modelo anterior para los datos ni tiene en cuenta el error que surge al proyectar o generalizar las conclusiones hechas a partir de los datos a la población completa, comenzando con una muestra de la población. Como consecuencia, la investigación que se realizó utilizó un método descriptivo.

4.4. Diseño de investigación

Los diseños de investigación no experimentales son aquellos que se utilizan en los que las variables del estudio no se cambian intencionalmente. En cambio, se basa en la observación de los fenómenos en sus entornos naturales, a lo que sigue la interpretación de los resultados. No se puede establecer una conexión de causa y efecto con este tipo de análisis; en cambio, el alcance del estudio se limita a caracterizar, examinar o conectar los componentes. Los diseños no experimentales vienen en una variedad de formas; incluyen diseños transversales, longitudinales, retrospectivos y prospectivos. También hay un montón de otras opciones de diseño disponibles. Príncipe (2018) postula que la selección de una estrategia está determinada principalmente por los objetivos y la naturaleza de la investigación. Todos los enfoques tienen cualidades, beneficios y desventajas propios únicos. Teniendo esto en cuenta, no se utilizaron técnicas experimentales en el estudio realizado.

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Según menciona Tacillo (2016), la población es la totalidad de hechos, personas, fenómenos, cosas objeto de estudio, los cuales serán estudiados en el proceso de investigación. Así mismo, la población debe situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118.

4.5.2. Muestra

Sánchez (2019), menciona que es una fracción de la población que la representa, y es una parte ínfima de la población que puede aportar información sobre el estado del objeto de la investigación. La muestra estuvo conformada por la trayectoria: EMP. JU-110 - Colca

- Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

En el contexto de la investigación, las "técnicas de recolección de datos" se refieren, según Silvestre y Huamán (2019), a los procedimientos y métodos utilizados para obtener datos relevantes con el fin de abordar preguntas de investigación, probar hipótesis o lograr objetivos de estudio en la materia. Estas técnicas podrían modificarse dependiendo del tipo de investigación que se lleve a cabo, los datos requeridos y la población objetivo. Se determinó que, como resultado, utilizar la observación estructurada sería una de las estrategias. Esto se debe a que no hay duda de que los hechos que se notarán no cambiarán. Durante la fase de documentación, la evaluación de materiales adicionales y la inspección de libros, revistas y otros artículos relevantes para nuestra investigación recibieron el mismo peso. La observación, que emplea escalas de medición o listas de verificación, fue el enfoque utilizado para monitorear y registrar ciertos comportamientos de manera sistemática. La hoja de registro, que se utiliza para recopilar y organizar la información metódicamente, fue el equipo que se utilizó.

4.6.2. Instrumentos

Los instrumentos de investigación son herramientas, ya sean cuestionarios, entrevistas, escalas, observaciones u otros métodos, que se utilizan para recopilar datos con el fin de responder a preguntas de investigación, probar hipótesis o alcanzar los objetivos de un estudio. Estos instrumentos son fundamentales para obtener información relevante y fiable que permita analizar y comprender diversos fenómenos (Silvestre y Huamán, 2019). Los instrumentos de recopilación de datos son los papeles que se utilizó para recoger la información que se necesitó en el proceso de investigación; y el instrumento fue la lista de cotejo constituido por un conjunto de ítems con respecto a las variables que estuvieron sujetas a medición, y que fueron elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

4.7. Procesamiento de la información

Los datos de la caracterización fueron almacenados en el software Microsoft Excel y expresados en histogramas. Se estructuró los cuadros y tablas para obtener matrices de datos con el objetivo de analizarlos e interpretarlos y poder sacar conclusiones. Aquí entro el sentido

crítico objetivo – subjetivo que se impartió a esos números recogidos. Esos números son abstractos y se buscó dar sentido a ellos.

4.7.1. Métodos del conteo

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte mientras que el tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado origen a otro destino. Por tanto; para la elaboración del informe del estudio de Tráfico es necesario contar con la información que nos va a permitir efectuar los trabajos de gabinete, para luego llevar al análisis de los resultados obtenidos, por lo que fue necesario establecer las siguientes etapas.

- **Recopilación de la información en campo (tráfico)**

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes diferentes: Referenciales y Directas.

a) Fuentes Referenciales. Existen a nivel oficial, son las referidas respecto a la información de IMD y Factores de Corrección existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Unidades de peaje más cercanas al área de del estudio).

b) Fuentes Directas. Recopilación de la información de campo a través de conteos vehiculares, estas labores exigieron una etapa previa de trabajo en gabinete, además de reconocimiento de carretera JU-118 para identificar las estaciones de control vehicular y finalmente, realizar el aforo vehicular programado.

En el ámbito del trabajo de gabinete que se realizó durante el reconocimiento de la ruta que se investigaba, se desarrollaron dos formas únicas para la capacidad vehicular. Originalmente, estos formatos estaban destinados a ser utilizados con las estaciones de control que se habían creado anteriormente. La estructura del recuento de vehículos toma en consideración la recogida de datos que corresponden a los nombres de los puestos de control que se han fijado de antemano, así como la hora, el día, y la fecha del recuento para cada categoría de vehículo en función de los ejes y la información técnica de los vehículos. Para encontrar las estaciones de conteo de vehículos antes de comenzar la operación de campo, se finalizó la identificación de la vía en la parte asignada para tal fin. El objetivo de esta acción era localizar y etiquetar "in situ" las zonas previstas.

En el transcurso de siete (7) días, comenzando el 13 de noviembre y concluyendo el 19 de noviembre de 2023, el conteo volumétrico se realizó en las estaciones que habían sido

predeterminadas. En este período, había dos turnos que duraban doce horas cada uno y se giraban a través de las estaciones. Es importante señalar que la entrada "Hacia EMP JU – 110 – Colca – Andabamba" y la salida "Hacia HV-933 (LD Huancavelica)" se han tenido en cuenta en las direcciones de tránsito, respectivamente. El punto básico para estas consideraciones son las estaciones de recuento que se han elegido en función de la capacidad del vehículo.

- **Procesamiento de la información**

El procesamiento de los datos tomados en campo corresponde íntegramente al trabajo de gabinete, la misma que ha sido procesada en el programa Microsoft Excel; mediante hojas de cálculo, a fin de analizar y graficar los resultados para una mejor visualización. Los conteos vehiculares de tráfico obtenidos en campo han sido procesados en formatos de Resumen, por día y según el sentido, indicando su distribución.

- **Análisis de la información y resultados obtenidos**

Los conteos volumétricos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico vehicular que soporta la carretera en estudio, así como su composición vehicular y su variación diaria. Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo en Índice Medio Diario (IMD), se ha empleado la siguiente fórmula:

$$IMD = IMDs * FCE m$$

$$IMDs = [(\sum VI + V_s + V_d) / 7] \text{ (estaciones de 7 días)}$$

Donde:

IMDs = Volumen Clasificado promedio de la semana

VI = Volumen clasificado día laboral (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes)

Vnl = Volumen clasificado días no laborables (día sábado [Vs], domingo [Vd])

FCE m = Factor de Corrección Estacional, obtenido de una Estación de Mayor Control, de similares características, para el mes que se Realizó la cobertura

4.7.2. Conteo de tráfico vehicular clasificado

- **Factores de corrección estacional**

Las estaciones del año, que están influenciadas por los períodos de cosecha, los patrones de precipitación, las ferias semanales, las temporadas navideñas y otras celebraciones, son responsables de los cambios mensuales en los niveles de tráfico de vehículos. El tráfico de vehículos en la carretera de la Ruta Departamental JU-118 varía,

especialmente durante las vacaciones prolongadas y durante las fiestas patronales. El viaje finaliza en la ruta Nacional EMP (HV – 933 – Huancavelica) después de comenzar el viaje EMP Nacional (JU – 110 – Colca – Andabamba). Debido a esto, para acercar los valores adquiridos durante este período al puntaje del Promedio Diario Anual, se debe aplicar un factor de corrección.

El Factor de Corrección Estacionaria para vehículos pesados se calcula utilizando datos de dos años anteriores al año en curso. Este componente se refiere a la cabina de peaje más cercana al lugar investigado. Para el estudio se han considerado las siguientes variables:

Para calcular el factor de corrección mensual, o FC_m, se utilizaron los datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (OPP-MTC).

$$FC\ m = \frac{IMD\ anual}{IMD\ del\ mes\ de\ Estudio\ de\ la\ Unidad\ Peaje}$$

Donde:

FC m = factor de corrección mensual clasificado por cada tipo de vehículo

IMD = Volumen Promedio Diario Anual Clasificado de la U. peaje

En la carretera Ruta Departamental JU-118 que inicia en la ruta Nacional EMP. JU – 110 - Colca - Andabamba) y Llega a la ruta Nacional EMP. HV - 933 (L.D. Huancavelica) no existe una unidad de peaje, por lo que fue necesario buscar una unidad de peaje más cercana al camino departamental.

**Tabla 2. Factor de corrección mensual
2023 peaje Chacapampa**

Peaje Chacapampa	Vehículos ligeros	Vehículos pesados
Enero	1.0446	1.1031
Febrero	0.9661	0.9998
Marzo	0.9178	0.9655
Abril	1.0174	0.9941
Mayo	1.0405	1.0102
Junio	1.1257	1.0186
Julio	0.9550	1.0155
Agosto	0.9888	1.0051
Septiembre	1.0378	0.9767
Octubre	1.0111	0.9556
Noviembre	1.1305	0.9706
Diciembre	1.0215	1.0601
Total	1	1

Nota: Ficha Técnica Estándar para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas

En base a ellos se considerará los factores de corrección promedios al mes de noviembre, FCEL= 1.1305 Y FCEP= 0.9706

- **Proyecciones de tráfico**

Se espera que las variables macroeconómicas, que en este caso incluyen la población, el ingreso per cápita y el producto interno bruto, sirvan como base para la técnica que se utilizará para estimar el tráfico futuro de pasajeros y vehículos de carga. Cuando tomamos en consideración los resultados de las encuestas que se realizaron entre el origen y el destino, descubrimos que la proporción más significativa de viajes dentro del área de impacto son aquellos que involucran transporte entre las provincias de Junín, Huancavelica y Lima.

A continuación, se establece la metodología para el estudio de la demanda de tránsito:

$$Pf = Po(1 + Tc)^n$$

Donde:

Pf: tránsito final.

Po: tránsito inicial (año base).

Tc: tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo.

n: año a estimarse.

La proyección debe también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento

de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la región que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

Tabla 3. Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Pesados

Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Pesados	
Amazonas.	2.69%
Ancash.	1.49%
Apurímac.	4.50%
Arequipa.	2.97%
Ayacucho.	2.90%
Cajamarca.	1.45%
Cusco.	3.07%
Huancavelica.	2.00%
Huánuco.	3.03%
Ica.	2.62%
Junín.	2.84%
La Libertad.	2.21%
Lambayeque.	2.54%
Lima Provincias.	2.34%
Loreto.	1.48%
Madre de Dios.	1.38%
Moquegua.	0.58%
Pasco.	0.39%
Piura.	2.37%
Puno.	2.58%
San Martín.	2.88%
Tacna.	2.36%
Tumbes.	2.40%
Ucayali.	2.25%

Nota: Ficha Técnica Estándar para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas

Tabla 4. Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Ligeros

Tasa de Crecimiento Anual de Vehículos Ligeros	
Amazonas.	1.12%
Ancash.	2.33%
Apurímac.	1.13%
Arequipa.	2.90%
Ayacucho.	1.83%
Cajamarca.	3.05%
Cusco.	2.77%
Huancavelica.	1.17%

Huánuco.	1.94%
Ica.	1.10%
Junín.	2.04%
La Libertad.	2.61%
Lambayeque.	2.40%
Lima Provincias.	2.61%
Loreto.	0.12%
Madre de Dios.	2.22%
Moquegua.	1.97%
Pasco.	1.72%
Piura.	2.38%
Puno.	2.47%
San Martín.	2.11%
Tacna.	2.13%
Tumbes.	0.81%
Ucayali.	1.73%

Nota: Ficha Técnica Estándar para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas

- **Asignación de tráfico**

Los siguientes conceptos sobre el flujo de tráfico en los distintos tramos de la carretera se originan en las partes de la carretera JU-118 que comienzan en la ruta EMP Nacional. Finalmente, este tren de la línea EMP Nacional llega a su destino luego de pasar por JU, Colca y Andabamba. El LD Huancavelica, también conocido como HV-933 en ocasiones. Se espera que el flujo constante de tráfico influya en la región a la que afecta la carretera en términos de crecimiento económico. "El tráfico "generado" se refiere al tráfico que resultará directamente de mejoras viales, mientras que el tráfico "incluido" se refiere al tráfico que seguirá surgiendo como resultado de la implementación de nuevos proyectos y/o la ampliación de proyectos existentes debido a las características adecuadas del carreteras existentes. Se cree que ambos tipos de tráfico están "incluidos." "El tráfico "desviado" se define como el tráfico que altera su trayectoria original debido a una ruta alternativa mejorada, pero mantiene el mismo origen y destino. No hay cambios en el origen o destino del tráfico. Se prevé que la tasa de crecimiento anual promedio se utilice para obtener las previsiones generales de tráfico hasta 2034.

Tabla 5. Tasas de crecimientos asignadas

Periodo	vehículos ligeros	vehículos pesados
2023-2034	2.04%	2.84%

- **Tráfico normal**

El tráfico normal es aquel que circula por los caminos en estudio, en la situación sin proyecto y que así mismo no modifican su ruta en la situación con proyecto.

- **Tráfico generado**

El tráfico generado corresponde a aquel que no existe en la situación Sin Proyecto, pero que aparecerá como consecuencia de una mejora de las condiciones de transporte de la infraestructura vial, en tal manera crea un desarrollo potencial de la región, haciendo que las necesidades de transporte se incrementen de manera notoria, especialmente cuando la productividad de la región se encuentra estancada.

Tabla 6. *Trafico generado por intervención*

TIPO DE INTERVENCION	% de tráfico normal
Mejoramiento	15
Rehabilitación	10

Para el presente estudio se ha considerado un incremento normal de un 10%, una vez ejecutado el proyecto.

- **Tráfico total**

El tráfico total no es más que la suma de los obtenidos: normal y el generado. El tráfico total de la vía departamental indicara las proyecciones para un periodo 2023-2034.

4.8. Técnicas y análisis de datos

Luego del acopio de la información obtenida en las jornadas de recolección, le sigue la etapa de procesamiento de datos, para ello se realizó los siguientes pasos (Sánchez, 2019): Depuración y ordenamiento de la información, Codificación de la información, Tabulación de la información e Interpretación de datos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Este capítulo presenta las conclusiones más importantes de la investigación, que demuestran los resultados los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP: JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933, L= 33.92 KM, estos hallazgos generarán información que será útil para la implementación de mejoras en esta área por parte del gobierno local, el gobierno regional, e incluso por entidades privadas que se preocupan por este tema. El objetivo principal de este estudio fue describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023. Además de incluir un análisis estadístico de los datos pertinentes al debate, presentaremos los hallazgos de la recopilación de datos de manera lógica y objetiva. Podremos alcanzar nuestros objetivos gracias a esto. Se mostrarán los valores calculados para ellos, y se examinan de acuerdo con las hipótesis propuestas. Se utilizan tablas y figuras para mostrarlos. Es crucial señalar que este capítulo sólo cubre los cuadros más relevantes y significativos ya que nos ayudarán a apoyar o refutar cada uno de los supuestos que se han proporcionado. Es imposible exagerar lo importante que es este punto.

La Carretera Departamental JU-118, parte de la red vial departamental del Gobierno Regional de Junín, parte en su viaje por la Ruta Nacional EMP. Los pulsos electromagnéticos incluyen los producidos por LD Huancavelica, JU-110, Colca, Andabamba y HV-933.

Ubicación

El área del estudio de tráfico de la carretera JU-118 se ubica geográficamente en la región Junín, Provincia de Huancayo, distrito de colca.

Región : Junín

Provincia : Huancayo

Distritos : Chacapampa, Chicche, Colca

Las características del flujo continuo de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023

Se ha efectuado la recopilación de información de la zona de estudio.

Tramos homogéneos

Sobre la base de los antecedentes e información existente se determinaron los siguientes tramos homogéneos en la carretera.

Tramo homogéneo I EMP. JU-110

Tramo homogéneo II EMP. DV. Colca

Tramo homogéneo III EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

Considerando que cada tramo tiene características más o menos homogéneas en volumen y composición de tráfico vehicular. Estos tramos denominados tramos homogéneos de tráfico no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, si no que obedece el comportamiento de los deseos de viaje de los usuarios.

Estación de control

La programación de la estación de control vehicular, que tuvo en cuenta una estación de control vehicular en Colca, se llevó a cabo de acuerdo con los antecedentes de investigaciones anteriores. Esto se hizo tomando en consideración las secciones que se estaban investigando, que se muestran en la tabla que sigue y son en gran medida similares en términos de volumen y composición de los vehículos.

La siguiente es una lista de las ubicaciones de la estación de control de vehículos:

Tabla 7. Estación de control

Código	Estación	Estudio/ Encuesta	Ubicación
E-1	Colca	Conteo	DV. Colca



Figura 6. Gráfico de la estación de control

Características generales del conteo

Las características básicas del conteo vehicular fueron las siguientes:

- a) Los conteos fueron realizados durante siete días en (01) estación; tomando como días laborables los lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; sábado y domingo como días no laborables.
- b) Los conteos se realizan durante las 24 horas del día, con el objetivo de identificar lo más claramente posible el comportamiento del flujo vehicular durante el día y la noche.
- c) Las horas de conteo fueron desde las 00:00 horas hasta 24:00 horas del día siguiente en dos turnos: de día y de noche de 12 horas respectivamente.
- d) Los conteos vehiculares fueron cerrados cada hora, con el objeto de evaluar posibles intensidades de flujo extraordinarios.
- e) La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:

Tabla 8. Tipos de vehículos

Vehículos ligeros	Vehículos pesados
- Autos	- Micro
- Station Wagon	- Bus
- Pick UP	- Camión
- Panel	- Semitrailer
- Combi rural	- Trayler

Resultado del conteo vehicular

El lenguaje del informe incluye un resumen de las estadísticas de volumen de tráfico que se recopilaron por día, tipo de vehículo, dirección y la combinación de ambas direcciones en la ruta. Esto se completó después de que los datos recopilados de los recuentos se combinaran y verificaran para que coincidieran con los datos obtenidos de los recuentos. Se muestran los resultados de los recuentos diarios de tráfico, junto con la clasificación horaria y diaria para cada día laboral y las variaciones en el tráfico de vehículos según la dirección del tráfico. De manera similar, los siguientes números para cada estación de conteo proporcionan el promedio semanal para cada dirección, así como el promedio agregado para ambas direcciones.

Características generales y metodología

- Características generales de la encuesta Origen – Destino (O-D)

Las características básicas del conteo vehicular fueron las siguientes:

- Las encuestas fueron realizadas durante tres (03) días en la estación E1: Colca, entre los días jueves 16 y sábado 18 de noviembre del 2023.
- Las encuestas se realizaron durante las 24 horas por día.
- La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:
 - a) Vehículos de transporte de pasajeros:
 - Autos
 - Station wagon
 - Pick up
 - Combi Rural
 - Minivan
 - Micros
 - Buses

b) Vehículos de transporte de carga:

Micro

Camiones

Volquetes

Semitraylers

Traylers

Resultados de las encuestas Origen – Destino (O-D)

Tras la consolidación y consistencia de la información recopilada de los tres días de encuestas que se realizaron en la estación Colca, los resultados fueron adquiridos por tipo de vehículo y el consolidado en ambas direcciones, lo que demuestra que: Siguiendo la consolidación y consistencia de la información recopilada, se descubrió que la mayoría de los coches descubiertos eran vehículos que se utilizaban con fines laborales. A continuación se sugirió el análisis de los datos.

- Del total de 106 vehículos de transportes de pasajeros encuestados (autos, station wagon, pick up, camioneta rural, combi, minivan, micros y ómnibus) el cuadro siguiente muestra la mayor incidencia de Origen y Destino de viaje.

Tabla 9. *Incidencia de o - d de viaje de transporte de pasajeros*

Origen / Destino	Cantidad	%
Prov. Huancayo - Prov. Chupaca (viceversa)	26	24.53%
Prov. Huancayo - Prov. Huancayo (viceversa)	18	16.98%
Prov. Huancayo - Prov. Jauja (viceversa)	16	15.09%
Prov. Huancayo - Prov. Concepción (viceversa)	15	14.15%
Prov. Huancayo - Prov. Huancavelica (viceversa)	11	10.38%
Otros	20	18.87%

- Del total de 61 vehículos pesados encuestados (camiones volquetes, semitraylers y traylers) el cuadro siguiente muestra la mayor incidencia de Origen y Destino de viaje.

Tabla 10. *Incidencia de o - d de viaje de transporte de carga*

Origen / Destino	Cantidad	%
Junín - Huancavelica (viceversa)	26	42.62%
Huancavelica - Lima (viceversa)	35	57.38%

Análisis de demanda

Tabla 11. Registro de conteos vehiculares

HORA	STATION AUTO	CAMIONETAS				MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
		WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
LUNES																				
13/11/2023																				
ENTRADA	10	4	12	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	35
SALIDA	4	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	15
Ambos	14	5	15	0	2	0	1	0	3	0	0	3	0	0	7	0	0	0	0	50
MARTES																				
14/11/2023																				
ENTRADA	7	1	8	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
SALIDA	8	4	2	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	20
Ambos	15	5	10	0	1	0	2	0	3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	40
MIERCOLES																				
15/11/2023																				
ENTRADA	6	3	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	20
SALIDA	4	2	3	0	0	0	1	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	16
Ambos	10	5	7	0	2	0	1	0	7	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	36
JUEVES																				
16/11/2023																				
ENTRADA	3	0	10	0	1	0	5	1	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30
SALIDA	2	0	9	0	1	0	6	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	27
Ambos	5	0	19	0	2	0	11	1	8	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	57
VIERNES																				
17/11/2023																				
ENTRADA	4	0	8	0	0	0	2	1	5	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	26
SALIDA	4	4	10	0	0	0	2	0	1	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	31
Ambos	8	4	18	0	0	0	4	1	6	5	0	0	0	0	11	0	0	0	0	57
SABADO																				
18/11/2023																				
ENTRADA	8	0	6	0	1	0	1	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	28
SALIDA	5	6	5	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	25
Ambos	13	6	11	0	1	0	2	0	9	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	53
DOMINGO																				
19/11/2023																				
ENTRADA	6	0	8	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	21
SALIDA	8	5	10	0	1	0	0	0	4	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	36
Ambos	14	5	18	0	1	0	1	0	8	0	0	2	0	0	8	0	0	0	0	57
TOTAL	79	30	98	0	9	0	22	2	44	5	0	10	0	0	51	0	0	0	0	350
IMD	12	5	14	0	2	0	4	1	7	1	0	2	0	0	8	0	0	0	0	56

Tabla 12. Cálculo del IMD

Tipo de Vehículos	IMDsc	fc	IMD
Autos	12.00	1.13	14.00
Station Wagon	5.00	1.13	6.00
Pick Up	14.00	1.13	16.00
Combi Rural	2.00	1.13	3.00
Bus 2E	4.00	0.97	4.00
Bus 3E	1.00	0.97	1.00
Camión 2E	7.00	0.97	7.00
Camión 3E	1.00	0.97	1.00
T2S2	2.00	0.97	2.00
T3S3	8.00	0.97	8.00
TOTAL IMD			62.00

Tabla 13. Proyección del tráfico normal

Años	Auto	Station Wagon	Pick Up	Panel	Combi Rural	Micros	B2	B3	C2	C3	C4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	Total IMDA
2023	14	6	16	0	3	0	4	1	7	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	62
2024	14	6	16	0	3	0	4	1	7	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	63
2025	15	6	17	0	3	0	4	1	7	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	64
2026	15	6	17	0	3	0	4	1	8	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	65
2027	15	7	17	0	3	0	4	1	8	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	67
2028	15	7	18	0	3	0	5	1	8	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	68
2029	16	7	18	0	3	0	5	1	8	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	69
2030	16	7	18	0	3	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	71
2031	16	7	19	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	72
2032	17	7	19	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	73
2033	17	7	20	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	75

Tabla 14. Proyección del tráfico generado

Años	Auto	Station Wagon	Pick Up	Panel	Combi Rural	Micros	B2	B3	C2	C3	C4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	Total IMDA
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
2025	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
2026	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2027	2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2028	2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2029	2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2030	2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2031	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2032	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
2033	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7

Tabla 15. Proyección del tráfico total

Años	Auto	Station Wagon	Pick Up	Panel	Combi Rural	Micros	B2	B3	C2	C3	C4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	Total IMDA
2023	14	6	16	0	3	0	4	1	7	1	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	62
2024	16	7	18	0	3	0	5	1	8	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	69
2025	16	7	18	0	3	0	5	1	8	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	71
2026	16	7	19	0	4	0	5	1	8	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	72
2027	17	7	19	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	73
2028	17	7	19	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	75
2029	17	7	20	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	76
2030	18	8	20	0	4	0	5	1	9	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	78
2031	18	8	21	0	4	0	6	1	10	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	79
2032	18	8	21	0	4	0	6	1	10	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	81
2033	19	8	22	0	4	0	6	1	10	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	0	0	82

Las características del flujo discontinuo o interrumpido de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023

Tráfico desviado o inducido

Tráfico desviado

En el contexto de este proyecto, la frase "tráfico atraído" se refiere al tráfico que se desvía de las rutas que ya existen como consecuencia de las condiciones mejoradas (tiempo de viaje) que proporciona el proyecto. Cuando se trata de viajes en los que no se altera el punto de partida y el destino final, se tiene en cuenta.

La asignación que es el resultado de la encuesta Origen - Destino es la responsable de llegar a la conclusión de que se está determinando este tráfico. Es importante señalar que esta tarea tiene en cuenta el hecho de que las excursiones se centran en determinadas regiones de la misma región. Como resultado directo de ello, este tramo de tráfico no se considerará tráfico que haya sido desviado de otro trazado.

Describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023

Tabla 16. Resultados de encuesta origen - destino vehículos ligeros

TRAMO DE LA CARRETERA	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCVELICA)
UBICACIÓN	COLCA
SENTIDO	AMBOS

ESTACIÓN	COLCA	
CODIGO DE ESTACIÓN	E- 1	
DIA Y FECHA	jueves, 16 de noviembre de 2023	sábado, 18 de noviembre de 2023

N°	Fecha	Hora	Placa	Título de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Combustible	N° de Acientos	N° de Pasajeros	Origen			Destino			Trab	Paseo	Estd.	Salud	Ruta de Viaje
											Dpto.	Prov.	Lugar	Dpto.	Prov.	Lugar					
1	16/11/23	07:34	CIH 982	B2	SCANIA		2010	PETROLEO	38	38	JUNIN	HUANCAYO	HUASCANCHA	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	x				JU-118
2	16/11/23	08:32	BOI 962	B3	APPLE BUS	MODAZA	2013	PETROLEO	45	45	JUNIN	JAUJA	PACCHA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
3	16/11/23	08:40	ALL 701	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	3	JUNIN	CONCEPCION	ACO	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUALLAHUARA	X				JU-118
4	16/11/23	08:42	WIN 436	AUTO	NISSAN	CENTRO	2009	PETROLEO	4	4	JUNIN	JAUJA	SINCOS	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
5	16/11/23	09:25	AKE 738	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	2	JUNIN	HUANCAYO	HUASCANCHA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
6	16/11/23	09:45	CCF 955	B2	VOLVO	750	1995	PETROLEO	38	38	JUNIN	JAUJA	EL MANTARO	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
7	16/11/23	10:29	WQS 735	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
8	16/11/23	10:22	CDS 967	B2	SCANIA		2012	PETROLEO	38	38	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA		X			JU-118
9	16/11/23	10:31	W3D 804	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2015	PETROLEO	4	4	JUNIN	CHUPACA	YANACANCHA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUALLAHUARA	X				JU-118
10	16/11/23	10:39	801 9622	B2	APPLE BUS	MODAZA	2013	PETROLEO	38	38	JUNIN	HUANCAYO	COLCA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
11	16/11/23	10:24	AJV 865	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
12	16/11/23	10:31	COS 967	B2	MERCEDES BENS	MODAZA	2013	PETROLEO	38	38	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118

13	16/11/23	11:07	ADV703	C RURAL	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLERO	4	4	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
14	16/11/23	11:01	WZY533	AUTO	CHEVROLET	SAIL	2014	GASOLINA	4	4	JUNIN	CONCEPCION	CHAMBARA	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
15	16/11/23	11:18	CIH952	B2	SCANIA	JB2B	2010	PETROLERO	38	38	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA		X			JU-118
16	16/11/23	11:17	C6F955	B2	VOLVO		2001	PETROLERO	38	38	JUNIN	JAUAJA	PACCHA	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA		X			JU-118
17	16/11/23	11:25	W2V319	B2	CENTER	CENTER	2008	PETROLERO	28	25	JUNIN	CONCEPCION	ACO	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
18	16/11/23	11:54	W26706	COMBI	HYUNDAI	STURY	2002	PETROLERO	9	9	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
19	16/11/23	11:36	W3J444	C RURAL	TOYOTA	RAP 4	2015	PETROLERO	4	2	JUNIN	CHUPACA	CHONGO BAJO	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
20	16/11/23	12:52	R3S444	C RURAL	TOYOTA	RAV 4	2015	PETROLERO	4	4	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
21	16/11/23	12:43	CSH197	C RURAL	HYUNDAI	SANTA FE	2012	GASOLINA	4	3	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
22	16/11/23	13:04	C3L313	MINIVAN	HYUNDAI	CONTRI	2013	PETROLERO	12	10	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
23	16/11/23	13:43	D35892	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2013	PETROLERO	4	4	JUNIN	JAUAJA	PACCHA	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
24	16/11/23	13:43	B4D912	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLERO	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUALLAHUARA	X				JU-118
25	16/11/23	13:59	AFQ782	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2015	PETROLERO	4	4	JUNIN	JAUAJA	CHONGO BAJO	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	X				JU-118
26	16/11/23	15:23	ASL792	B2	SCANIA	MARCOPOLO	2013	PETROLERO	38	38	JUNIN	CONCEPCION	ACO	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
27	16/11/23	15:49	PM329	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2012	PETROLERO	4	1	JUNIN	JAUAJA	PACCHA	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
28	16/11/23	16:26	W26567	AUTO	NISSAN	CENTRA	2011	GASOLINA	4	2	JUNIN	CHUPACA	CHONGO BAJO	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
29	16/11/23	16:28	W3U119	B2	CENTER	TURBO	1986	PETROLERO	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
30	16/11/23	16:43	W4R778	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLERO	4	4	JUNIN	CHUPACA	CHONGO BAJO	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	X				JU-118
31	16/11/23	17:34	FOX839	PIKUP	NISSAN		2008	PETROLERO	4	2	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118

32	16/11/23	17:12	IGE 390	PIK UP	TOYOT A	HAILU X	201 5	PETROLE RO	4	4	JUNI N	HUANCAY O	CULLHU AS	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
33	16/11/23	17:47	IBO 754	PIK UP	NISSAN		201 5	PETROLE RO	4	4	JUNI N	JAUJA	SINCOS	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
34	16/11/23	17:57	VIS 956	2B	APPLE BUS	MODA ZA	201 3	PETROLE RO	38	38	JUNI N	CONCEPCI ON	MANZAN ARES	JUNIN	HUANC AYO	PACAHURA	X				JU-118
35	16/11/23	18:54	D33 902	PIK UP	TOYOT A	HAILU X	201 2	PETROLE RO	4	4	JUNI N	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUALLAHU ARA	X				JU-118
36	16/11/23	19:06	WIT 536	AUT O	TOYOT A		201 1	PETROLE RO	4	4	JUNI N	CHUPACA	CHONGO BAJO	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUALLAHU ARA		X			JU-118
37	16/11/23	19:36	AUT 020	AUT O	TOYOT A	COROL A	201 3	PETROLE RO	4	4	JUNI N	HUANCAY O	CHICCHE	JUNIN	HUANC AYO	PACAHURA	X				JU-118
38	16/11/23	21:03	VIH 704	PIK UP	TOYOT A	HAILU X	201 3	PETROLE RO	4	1	JUNI N	CONCEPCI ON	MANZAN ARES	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
39	17/11/23	07:42	DUY	AUT O	NISSAN	FRONT IER	199 4	PETROLE RO	4	4	JUNI N	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
40	17/11/23	07:31	W30 119	B2	CENTER	TURBO	198 6	PETROLE RO	28	28	JUNI N	HUANCAY O	CHICCHE	JUNIN	HUANC AYO	PACAHURA	X				JU-118
41	17/11/23	07:54	W24 340	B2	SCANIA	JB2B	201 0	PETROLE RO	38	38	JUNI N	CHUPACA	CHONGO BAJO	JUNIN	HUANC AYO	PACAHURA	X				JU-118
42	17/11/23	08:29	FOC 780	PIK UP	MITSUB ISHI	1200	201 3	PETROLE RO	4	4	JUNI N	CONCEPCI ON	MANZAN ARES	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
43	17/11/23	08:50	FRI 914	PIK UP	NISSAN		199 8	PETROLE RO	4	4	JUNI N	HUANCAY O	CHONGO BAJO	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
44	17/11/23	09:32	B4D 203	AUT O	TOYOT A	COROL LA	201 3	PETROLE RO	4	4	JUNI N	JAUJA	SINCOS	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUANC AVELI CA		X			JU-118
45	17/11/23	09:20	34L 956	B3	MERCE DES BENS	MARC OPOLO	200 4	PETROLE RO	50	50	JUNI N	CONCEPCI ON	MANZAN ARES	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUALLAHU ARA	X				JU-118
46	17/11/23	09:59	WYV 209	AUT O	TOYOT A	COROL A	199 7	PETROLE RO	4	4	JUNI N	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118
47	17/11/23	10:15	TGB 757	AUT O	TOYOT A	COROL A	199 8	PETROLE RO	4	4	JUNI N	HUANCAY O	CHICCHE	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUANC AVELI CA		X			JU-118
48	17/11/23	10:38	AFZ 489	SW	TOYOT A	AVANZ	201 5	GASOLIN A	5	5	JUNI N	CHUPACA	CHONGO BAJO	HUANCA VELICA	HUANC AVELI CA	HUANC AVELI CA		X			JU-118
49	17/11/23	10:49	A9E 794	B2	HYUND AI		200 6	PETROLE RO	28	28	JUNI N	CONCEPCI ON	MANZAN ARES	JUNIN	HUANC AYO	PACAHURA	X				JU-118
50	17/11/23	10:49	AAA 026	AUT O	HYUND AI	ACCNT	201 4	PETROLE RO	4	4	JUNI N	HUANCAY O	CHICCHE	JUNIN	HUANC AYO	CHACAPAM PA	X				JU-118

51	17/11/23	11:44	CQZ113	AUTO	TOYOTA	YARIS	2013	GASOLINA	4	1	JUNIN	JAUIJA	EL MANTARO	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
52	17/11/23	12:15	WIS085	AUTO	TOYOTA	YARIS	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	X				JU-118
53	17/11/23	12:32	WSQ710	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2015	PETROLEO	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	JAUIJA	SINCOS	x				JU-118
54	17/11/23	13:18	WSG755	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELO	CHACAPAMPA	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	X				JU-118
55	17/11/23	14:09	AKJ850	SW	TOYOTA	AVANZ	2014	GASOLINA	5	5	JUNIN	HUANCAVELO	PACAHURA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
56	17/11/23	13:46	WMA570	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELO	PACAHURA	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	X				JU-118
57	17/11/23	14:39	ALE165	C RURAL	KIA	SPRT	2013	GASOLINA	4	3	JUNIN	HUANCAVELO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
58	17/11/23	14:34	BSQ453	C RURAL	KIA	SPRT	2013	GASOLINA	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	X				JU-118
59	17/11/23	16:09	W3B852	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2012	PETROLEO	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	X				JU-118
60	17/11/23	16:12	ASQ792	B2	SCANIA	MARCOPOLO	2013	PETROLEO	38	38	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	JAUIJA	EL MANTARO	X				JU-118
61	17/11/23	17:05	ARE738	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2013	PETROLEO	4	2	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	X				JU-118
62	17/11/23	17:08	OSA737	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2015	PETROLEO	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	JAUIJA	PACCHA	X				JU-118
63	17/11/23	17:01	E8J	PIKUP	NISSAN	NAVARA	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELO	CHACAPAMPA	JUNIN	CONCEPCION	ACO	X				JU-118
64	17/11/23	17:06	ALA829	PIKUP	FORD	RANGERR	2014	PETROLEO	4	1	JUNIN	HUANCAVELO	CHACAPAMPA	JUNIN	JAUIJA	SINCOS	X				JU-118
65	17/11/23	20:33	AUP237	C RURAL	MAIDRA	SCORPION	2011	PETROLEO	4	2	JUNIN	HUANCAVELO	PACAHURA	JUNIN	HUANCAYO	HUASCANCHA	X				JU-118
66	17/11/23	17:22	D3L716	PIKUP	GREATWALL	WINDE	2013	GASOLINA	4	4	JUNIN	HUANCAVELO	PACAHURA	JUNIN	JAUIJA	EL MANTARO	X				JU-118

67	17/11/23	20:27	CAT533	CURRAL	HYUNDAI	TUCSON	2013	GASOLINA	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
68	17/11/23	20:41	W2K583	AUTO	HYUNDAI	ACCSEN	2013	GASOLINA	4	3	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	X				JU-118
69	17/11/23	20:38	F25914	CURRAL	NISSAN		1994	PETROLEO	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	CHUPACA	YANACANCHA	X				JU-118
70	17/11/23	21:23	W30949	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2012	PETROLEO	4	2	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	HUANCAYO	COLCA	X				JU-118
71	17/11/23	21:16	CAD553	PIKUP	GREATWALL	WINDE	2013	GASOLINA	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
72	17/11/23	22:15	ACZ583	SW	TOYOTA	COROLLA	1999	GASOLINA	4	2	JUNIN	HUANCAVELICA	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
73	17/11/23	22:17	W31535	AUTO	TOYOTA	YARIS	2014	PETROLEO	4	4	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	X				JU-118
74	18/11/23	07:46	EGG447	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2014	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELICA	PACAHUARA	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	X				JU-118
75	18/11/23	08:01	WIH615	SW	TOYOTA	COROLLA	1997	GASOLINA	4	4	JUNIN	HUANCAVELICA	PACAHUARA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
76	18/11/23	08:08	C6R967	B2	REFLER	BUSS	2014	PETROLEO	38	38	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUALLAHUARA	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	X				JU-118
77	18/11/23	08:16	PQN297	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2000	PETROLEO	4	2	JUNIN	HUANCAVELICA	PACAHUARA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
78	18/11/23	08:55	WIE961	AUTO	TOYOTA	COROLLA	2000	PETROLEO	4	3	HUANCAVELICA	HUACAVELICA	HUANCAVELICA	JUNIN	CONCEPCION	MANZANARES	X				JU-118
79	18/11/23	09:00	PQS086	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2000	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELICA	PACAHUARA	JUNIN	HUANCAYO	CHONGOBAJO	X				JU-118
80	18/11/23	09:21	AMS648	SW	KIA	PIXANO	2014	GASOLINA	4	3	JUNIN	HUANCAVELICA	PACAHUARA	JUNIN	JAUIJA	PACCHA	X				JU-118
81	18/11/23	09:28	BIG457	AUTO	NISSAN	AVENIR	1995	PETROLEO	4	2	JUNIN	HUANCAVELICA	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
82	18/11/23	09:46	AFB717	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2013	PETROLEO	4	4	JUNIN	HUANCAVELICA	CHACAPAMPA	JUNIN	HUANCAYO	CHICCHE	X				JU-118

83	18/11/23	10:18	ZOL207	AUTO	NISSAN	AVENIR	1993	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	JAUJA	PACCHA	X				JU-118
84	18/11/23	10:23	ROQ	COMBI	TOYOTA		1990	PETROLE	4	2	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	CONCEPCION	ACO	X				JU-118
85	18/11/23	12:00	DIF056	PIKUP	TOYOTA		1998	PETROLE	4	2	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
86	18/11/23	12:13	WIT623	SW	TOYOTA	COROLLA	1999	GASOLINA	4	1	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
87	18/11/23	12:31	W3N319	PIKUP	DATSUN		1986	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
88	18/11/23	12:47	FCO795	AUTO	HYUNDAI	GLAMPA	2014	GASOLINA	4	2	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	X				JU-118
89	18/11/23	12:51	W2I022	SW	TOYOTA	PROBOX	2012	GASOLINA	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
90	18/11/23	13:06	ANM383	AUTO	TOYOTA	YARIS	2014	GASOLINA	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	JAUJA	PACCHA	X				JU-118
91	18/11/23	14:00	W2B495	AUTO	NISSAN	AVENIR	1998	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	X				JU-118
92	18/11/23	14:30	WCM097	AUTO	NISSAN	ANTRA	1998	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	JAUJA	CHONGOBAJO	X				JU-118
93	18/11/23	14:45	W3E331	AUTO	TOYOTA	YARIS	2013	PETROLE	4	1	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	CONCEPCION	ACO	X				JU-118
94	18/11/23	15:25	AQS883	AUTO	NISSAN	ANTRA	1999	PETROLE	4	3	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	JAUJA	SINCOS	X				JU-118
95	18/11/23	15:26	AFL735	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2012	PETROLE	4	3	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	HUANCAYO	HUASCANCAHA	X				JU-118
96	18/11/23	16:19	E9T593	CURRAL	HYUNDAI	TUCSON	2013	GASOLINA	4	3	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	JAUJA	EL MANTARO	X				JU-118
97	18/11/23	16:13	B66295	AUTO	TOYOTA	CORONA	1995	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
98	18/11/23	18:02	ANI695	AUTO	NISSAN	CENTRA	1996	GASOLINA	4	2	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	X				JU-118
99	18/11/23	17:52	DZH492	AUTO	TOYOTA	SMINT	1996	PETROLE	4	3	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	YANACANCAHA	X				JU-118
100	18/11/23	17:58	CGV761	AUTO	NISSAN	CENTRA	2013	GASOLINA	4	2	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	HUANCAYO	COLCA	X				JU-118
101	18/11/23	18:29	U14774	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2011	PETROLE	4	2	JUNIN	HUANCAYO	PACAHURA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
102	18/11/23	18:33	ASP746	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2008	PETROLE	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	CHONGOBAJO	X				JU-118
103	18/11/23	19:57	W3T367	SW	TOYOTA	PROBOX	2011	GASOLINA	4	4	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118
104	18/11/23	21:00	AFE6630	SW	ZUZUKI	AFV	2012	PETROLE	4	2	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	HUANCAYO	CULLHUAS	X				JU-118
105	18/11/23	21:55	B2K933	B2	MODASA		2008	PETROLE	40	40	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	CHUPACA	SAN JUAN DE YSCOS	X				JU-118

106	18/11/23	23:36	F7C700	PIKUP	TOYOTA	HAILUX	2013	PETROLERO	4	2	JUNIN	HUANCAYO	CHACAPAMPA	JUNIN	JAUIJA	PACCHA	X				JU-118
-----	----------	-------	--------	-------	--------	--------	------	-----------	---	---	-------	----------	------------	-------	--------	--------	---	--	--	--	--------

Tabla 17. Resultados de encuesta origen - destino vehículos de carga

TRAMO DE LA CARRETERA	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCAVELICA)
UBICACIÓN	COLCA
SENTIDO	AMBOS

ESTACIÓN	COLCA	
CODIGO DE ESTACIÓN	E- 1	
DIA Y FECHA	jueves, 16 de noviembre de 2023	sábado, 18 de noviembre de 2023

N°	Fecha	Hora	Placa	Titulo de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Combustible	Carrocería	Peso Seco (Kg.)	Peso Total Util (Kg.)	Origen			Destino			Producto	Peso de Carga	N° de Asiento	N° de Pasajeros	Ruta de Viaje
												Dpto.	Prov.	Lugar	Dpto.	Prov.	Lugar					
1	16/1/23	09:22	B57 889	2E	MITSUBISHI	FUSO	2008	PETROLERO	CAMION	1500	3500	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
2	16/1/23	09:52	OSR 293	T3S3	WORK	INTER	2012	PETROLERO	SEMI TRAYLER	30000	47500	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
3	16/1/23	10:38	8GA 700	2E	HINO	300	2014	PETROLERO	CAMION	6500	2040	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	1	
4	16/1/23	11:15	AAN 900	T3S3	VOLVO	FH12	2012	PETROLERO	SEMI TRAYLER	17000	32000	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	
5	16/1/23	13:11	C2C 757	T3S3	VOLVO	F12	1998	PETROLERO	SEMI TRAYLER	40000	12000	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	
6	16/1/23	13:30	BSN 966	2E	NISSAN	BD	1996	PETROLERO	CAMION	1500	6500	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
7	16/1/23	13:45	BHS 938	2E	HYUNDAI	HD78	2001	PETROLERO	CAMION	3100	4700	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
8	16/1/23	14:36	BIF 864	2E	SCANIA	360	2006	PETROLERO	CAMION	6700	3500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
9	16/1/23	14:55	BBS 722	2E	MITSUBISHI	COURI	2013	PETROLERO	CAMION	2860	4690	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
10	16/1/23	15:32	WUW 907	2E	MITSUBISHI		1998	PETROLERO	CAMION	3000	5000	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	

11	16/1/23	16:28	W3L 888	2E	NISANN		1995	PETROLEO	CAMION	6700	3200	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
12	16/1/23	17:02	BBI 929	T3S3	VOLVO	F4 440	2001	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	16500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
13	16/1/23	18:22	CON 773	T3S3	VOLVO	F4 440	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32500	17000	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	
14	16/1/23	18:28	ABP 816	T3S3	WORK	INTERNATIONAL	2012	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3000	4700	HUANCavelica	TAYACAJA	TAYACAJA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	
15	16/1/23	18:43	AEV 819	T3S3	WORK	INTERNATIONAL	2012	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3000	4700	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
16	16/1/23	18:47	CHH 733	T3S3	SCANIA	G460	2012	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3000	4700	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	
17	16/1/23	20:00	D7M 879	T3S3	VOLVO	F10	1995	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	17000	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
18	16/1/23	20:19	BGA 700	T2S2	VOLVO	F10	1997	PETROLEO	SEMI TRAYLER	15000	33500	HUANCavelica	ACOBAMBA	ACOBAMBA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
19	16/1/23	22:20	DSC 769769	T3S3	VOLVO	F4	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	42400	46500	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
20	17/1/23	09:31	DHA 807	2E	MITSUBISHI	1500	1998	PETROLEO	9700	32000		LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
21	17/1/23	10:10	AGY 941	3E	VOLVO	FH440	2012	PETROLEO	CAMION	420	10500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
22	17/1/23	10:18	CAL 754	2E	RAW		1998	PETROLEO	CAMION	1500	6500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
23	17/1/23	10:16	ACU 733	2E	MITSUBISHI	FUSO	2012	PETROLEO	CAMION	3050	6500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
24	17/1/23	11:32	WCS 111	3E	WOLSWAGEN	WORK	2012	PETROLEO	CAMION	10700	30000	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA			2	2	
25	17/1/23	11:35	ABP 843	T3S3	WORK	INTER	2012	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	46500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
26	17/1/23	12:17	CHV 733	T3S3	SCANIA	G460	2013	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	42500	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	

27	17/1 1/23	13:5 6	BIF 884	3E	SCA NIA	120	200 5	PET ROL EO	CAMIO N	1500 0	2000	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAV ELICA	TAYACAJ A	TAYACAJ A			2	2	
28	17/1 1/23	15:1 3	C4H 774	T3S3	SCA NIA	G460	201 2	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3200 0	4250 0	JUNIN	HUANC AYO	HUANC AYO	HUANCAV ELICA	TAYACAJ A	TAYACAJ A			2	2	
29	17/1 1/23	16:4 5	AES 864	T3S3	SCA NIA	G460	201 2	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3200 0	4250 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	JUNIN	TARMA	TARMA			2	2	
30	17/1 1/23	17:0 6	F65 789	T3S3	VOL VO	FH	200 0	PET ROL EO	CAMIO N	1300 0	1600 0	JUNIN	HUANC AYO	HUANC AYO	HUANCAV ELICA	HUANCA VELICA	HUANCA VELICA			2	2	
31	17/1 1/23	17:2 5	VIF 915	T3S3	VOL VO	FH12	199 8	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3500 0	4750 0	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAV ELICA	TAYACAJ A	TAYACAJ A			2	2	
32	17/1 1/23	18:0 2	WUW 907	2E	ISUZ O	FEROT	200 5	PET ROL EO	CAMIO N	2240	5850	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAV ELICA	TAYACAJ A	TAYACAJ A			2	2	
33	17/1 1/23	18:1 6	WIW 888	2E	HIN O	300	199 8	PET ROL EO	CAMIO N	1500	6500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAV ELICA	TAYACAJ A	TAYACAJ A			2	2	
34	17/1 1/23	18:4 7	DSG 776	3E	VOL VO	FM	201 0	PET ROL EO	VOLQU ETE	1300 0	1600 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
35	17/1 1/23	19:5 2	AAV 855	3E	VOL VO	FM	201 0	PET ROL EO	VOLQU ETE	1300 0	1500 0	HUAN CAVEL ICA	HUANC AVELIC A	HUANC AVELIC A	JUNIN	TARMA	TARMA			2	2	
36	17/1 1/23	20:3 0	DSV 895	T3S3	SCA NIA	6360	201 2	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3400 0	4550 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	JUNIN	TARMA	TARMA			2	2	
37	17/1 1/23	20:5 6	W3D 729	3E	VOL VO	F12	201 3	PET ROL EO	VOLQU ETE	1500 0	1300 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	JUNIN	TARMA	TARMA			2	2	
38	17/1 1/23	21:0 6	C4H 733	T3S3	SCA NIA	6460	199 8	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3500	4520 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	JUNIN	TARMA	TARMA			2	2	
39	17/1 1/23	21:3 0	FZA 700	T3S3	VOL VO	F12	199 8	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	3650	4650	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	JUNIN	HUANCA YO	HUANCA YO			2	2	
40	17/1 1/23	22:0 0	INI 689	T3S3	SCA NIA	1080	200 9	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	1200 0	1700 0	HUAN CAVEL ICA	HUANC AVELIC A	HUANC AVELIC A	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
41	17/1 1/23	23:3 8	ASR 893	T3S3	SCA NIA		201 3	PET ROL EO	SEMI TRAYL ER	1800 0	3000 0	HUAN CAVEL ICA	TAYAC AJA	TAYAC AJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
42	18/1 1/23	08:5 8	FIB 744	2E	JAC		200 5	PET ROL EO	CAMIO N	2500	4500	HUAN CAVEL ICA	ACOB A MBA	ACOB A MBA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	

43	18/1/23	09:32	ASN 847	T3S3	MERCEDSVENZ	U 200	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3700	42500	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
44	18/1/23	09:38	OIH 908	T3S3	VOLVO	FH12	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3700	42500	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
45	18/1/23	10:07	AKS 819	2E	MITSUBISHI	FUSO	2012	PETROLEO	CAMION	3050	6500	HUANCAVELICA	HUANCVELICA	HUANCVELICA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	
46	18/1/23	10:22	AS1 939	T3S3	SCANIA	120	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3200	4700	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
47	18/1/23	10:30	BCC 768	2E	HYNDAI	COUNTRY	2000	PETROLEO	CAMION	3200	5400	HUANCAVELICA	HUANCVELICA	HUANCVELICA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	
48	18/1/23	11:45	C3A 853	2E	HYNDAI	COUNTRY	2000	PETROLEO	CAMION	3220	6200	JUNIN	TARMA	TARMA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA			2	2	
49	18/1/23	12:25	W3C 799	T2S2	VOLVO	FM	2011	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	42500	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	
50	18/1/23	13:10	ACD 831	2E	MITSUBISHI	FUSO	2015	PETROLEO	CAMION	3200	6500	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
51	18/1/23	17:50	BOS 392	2E	FORD		1986	PETROLEO	CAMION	3500	5500	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
52	18/1/23	18:23	ABM 925	T3S3	VOLVO	FM	2000	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	42500	HUANCAVELICA	HUANCVELICA	HUANCVELICA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
53	18/1/23	19:28	EGK 285	2E	MITSUBISHI	NAVARA	2000	PETROLEO	CAMION	2700	4500	HUANCAVELICA	HUANCVELICA	HUANCVELICA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
54	18/1/23	19:34	W3Y 760	2E	HYNDAI	HD 78	2013	PETROLEO	CAMION	6700	3200	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ACOBAMBA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	
55	18/1/23	19:36	W2R 925	T3S3	VOLVO	F12	1993	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	6500	LIMA	LIMA	LIMA	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA			2	2	
56	18/1/23	20:22	DES 844	T3S3	SCANIA	6360	1998	PETROLEO	SEMI TRAYLER	3700	42000	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
57	18/1/23	20:42	ABH 881	T3S3	ACROS	881	1995	PETROLEO	SEMI TRAYLER	32000	2500	HUANCAVELICA	HUANCVELICA	HUANCVELICA	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO			2	2	

58	18/1/23	21:10	FIB 744	2E	JACK	8	2008	PETROLEO	CAMION	3050	6500	HUANCAVELICA	HUANCANELICA	HUANCANELICA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
59	18/1/23	21:25	CYY 774	T3S3	SCANIA	6460	2004	PETROLEO	SEMITRAYER	3700	4200	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
60	18/1/23	22:26	YIV 915	T3S3	VOLVO	F12	2004	PETROLEO	SEMITRAYER	18500	24000	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	
61	18/1/23	22:35	AKV 942	T3S3	VOLVO	FM	2012	PETROLEO	SEMITRAYER	3750	4500	HUANCAVELICA	TAYACAJA	TAYACAJA	LIMA	LIMA	LIMA			2	2	

Descripción del levantamiento topográfico

Comenzando en Empalme, que está unida a Tamo Nacional EMP, hay una importante carretera departamental. Esta ruta comienza en Empalme. Una mezcla de Andabian, JU, 110, Colca, y Andabamba Su ubicación física está en la zona 18 S del sistema UTM WGS-84, con las coordenadas Este= 470303.02 y North= 8646250.93. Su término está situado en la intersección de otro segmento departamental EMP. Estas coordenadas marcan el inicio de la sección departamental EMP. Más precisamente, HV-933, o LD Huancavelica, tiene su final físico en las coordenadas Este = 479209.04 y Norte = 8632888.75. Comienza a una altura de 4086,42 metros sobre el nivel del mar (kilómetro 00+000) y concluye a una altura de 3480,00 metros sobre el nivel del mar (kilómetro 35+000), mirándolo desde un mirador topográfico. Termina en un lugar completamente nivelado en su destino final, y hay un tramo que hay que cruzar (kilómetro 33 más 920).

- El tramo se inicia en el Empalme con la ruta EMP. JU – 110 – Colca - Andabamba, el camino tiene una orientación de Sur – Oeste.
- La vía existente en la mayoría de su tramo es un terreno ondulado y plano, presentando en algunos sectores del tramo un terreno Accidentado.
- La ruta cruza las localidades de Colca y Andabamba.
- En toda el área del proyecto se pudo observar la existencia de señales verticales, Obras de arte y drenaje.
- En toda el área del proyecto se pudo observar que presenta las siguientes superficies de rodadura: Pavimento Rígido y afirmado (Siendo el Afirmado de mayor predominancia)

Para realizar el levantamiento topográfico se contó con una brigada de topografía que tuvo a su cargo el levantamiento del eje mediante el uso de los siguientes equipos, materiales y recursos humanos.

Brigada de topografía:

- 01 topógrafo
- 01 ayudante de Topografía
- 02 Peón
- 01 chofer de Camioneta

Materiales y equipos:

- 01 GPS Navegador error +-3 m
- 01 cámara de Video y Fotográfica

- 01 camioneta Pick up 4x4
- 01 wincha Portátil de Fibra de Vidrio de 50 m.
- 01 wincha Portátil Metálica de 5 m.
- 01 computadora Portátil (Laptop)
- 01 galón de pintura esmalte
- 02 pincel
- Estacas de Madera
- Herramientas manuales
- Cuaderno de apuntes

Durante el proceso de elevación del eje vial (Pista) y realización de un recorrido por toda la zona, el Equipo Navegador GPS junto con un vehículo brindaron asistencia. Pasado algún tiempo, se produjo en la oficina una alineación del eje de la vía Departamental. Esta alineación incluyó el levantamiento de la estaca de la carretera, almacenándose los puntos de las estacas en el equipo. Para tener una base de datos aceptable en el futuro, es necesario identificar las estructuras actuales más importantes, como puentes, pontones, obras de arte, carteles, lugares apropiados y otras estructuras notables. El procedimiento de detección de núcleos de población, canteras, y abastecimiento de agua se completó con el uso de una wincha portátil de cincuenta metros de longitud. Además, el wincha se utilizaba para determinar los que avanzaban cada veinte metros. El trabajo topográfico se ha completado de acuerdo con las normas y recomendaciones más recientes para la práctica de la ingeniería. Cuando se trata de obras de arte que se están explorando con la ayuda de la navegación GPS.

Tabla 18. Ubicación de alcantarillas

Prog.	Norte	Este	Altitud	Descripción
05+915	8642366.4	473023.43	3949	Alcantarilla TMC
06+637	8641764.46	473337.49	3918	Alcantarilla TMC 36"
06+815	8641620.38	473338.06	3913	Alcantarilla TMC 36"
07+620	8640891.66	473480.3	3885	Alcantarilla TMC 36"
12+983	8639367.66	474758.23	3637	Alcantarilla Tipo marco
13+273	8639182.33	474761.54	3622	Alcantarilla TMC 36"
14+767	8638824.85	475183.63	3544	Alcantarilla TMC 36"
15+274	8639079.93	475414.36	3457	Alcantarilla TMC (Obstruido)
16+861	8638282.96	475671.53	3508	Alcantarilla tipo marco
17+304	8637898.66	475629.44	3513	Alcantarilla TMC 36" (Obstruido)
17+644	8637821.45	475339.09	3521	Alcantarilla TMC 48"
18+621	8637417.72	474700.01	3492	Alcantarilla TMC 36"
19+211	8636917.21	474426.02	3488	Alcantarilla TMC 36"

19+826	8636510.02	474142.28	3469	Alcantarilla TMC (Obstruido)
20+849	8636308.01	474161.16	3394	Alcantarilla tipo cajón
21+047	8636182.43	474091.58	3381	Alcantarilla TMC (Obstruido)
21+677	8635764.02	473752.74	3353	Alcantarilla TMC 36" (Obstruido)
21+724	8635716.92	473755.72	3352	Alcantarilla TMC 36" (Obstruido)
23+761	8635181.09	473694.34	3421	Alcantarilla
23+984	8635343.78	473841.62	3434	Alcantarilla TMC 36"
24+063	8635429.02	473944.28	3443	Alcantarilla TMC 36"
24+830	8635625.6	474406.6	3474	Alcantarilla
24+993	8635528.49	474503.67	3484	Alcantarilla TMC 24" (Obstruido)
25+880	8635668.59	475267.42	3526	Alcantarilla TMC 24" (Obstruido)
26+580	8635593.48	475770.86	3557	Alcantarilla de concreto (Obstruido)
26+898	8635471.46	475573.2	3577	Alcantarilla (Obstruida)
27+816	8635035.46	475213.05	3618	Alcantarilla TMC 24"
28+000	8635144.58	475316.24	3625	Alcantarilla TMC 36"
28+183	8635267.66	475441.06	3632	Alcantarilla TMC 36" (Obstruida)
28+294	8635283.22	475542.91	3637	Alcantarilla TMC 36" (Obstruido)
28+448	8635235.9	475686.57	3642	Alcantarilla TMC 36" (Obstruido)
29+168	8635267.9	476276.24	3686	Alcantarilla TMC 36"
29+468	8635290.38	476443.11	3694	Alcantarilla TMC 36"
29+715	8635253.29	476665.47	3700	Alcantarilla TMC 36" - Tipo marco
30+098	8635054.11	476918.4	3711	Alcantarilla TMC 36"
30+235	8635074.76	477019.71	3708	Alcantarilla TMC 36"

Tabla 19. Sectores que requieren limpieza de cunetas

Prog	Norte	Este	Alt.	Descripción
01+002	8646250.93	470303.02	4086	Inicio de cuenta 01, lado derecho
02+335	8644190.16	471332.82	4087	Inicio de cuneta 01, lado izquierdo
02+335	8644190.16	471332.82	4087	Fin de cuneta 01, lado derecho
03+970	8643477.9	472244.41	4028	Inicio de cuneta 02, lado derecho
05+639	8642546.13	472823.5	3964	Fin de cuneta 02, lado derecho
08+717	8639985.34	473478.95	3839	Inicio de cuneta 03, Lado derecho
11+475	8639555.18	474094.13	3717	Fin de cuneta 03, Lado derecho
12+096	8639341.06	474438.68	3690	Inicio de cuneta 04, Lado derecho
12+200	8639288.93	474379.14	3686	Fin de cuneta 01, Lado izquierdo
12+274	8639302.68	474304.1	3681	Inicio de cuneta 02, Lado izquierdo
12+469	8639162.13	474428.18	3674	Fin de cuneta 04, Lado derecho
13+209	8639191.77	474812.86	3627	Inicio de cuneta 05, Lado derecho
13+209	8639191.77	474812.86	3627	Fin de cuneta 02, Lado izquierdo
13+585	8638901.18	474705.14	3606	Fin de cuneta 05, Lado derecho
13+585	8638901.18	474705.14	3606	Inicio de cuneta 03, Lado izquierdo

14+172	8638972.79	475033.45	3574	Inicio de cuneta 06, Lado derecho
14+172	8638972.79	475033.45	3574	Fin de cuneta 03, Lado izquierdo
14+493	8638667.12	475007.07	3560	Fin de cuenta 06, Lado derecho
14+493	8638667.12	475007.07	3560	Inicio de cuneta 04, Lado izquierdo
16+063	8638647.4	475884.23	3418	Inicio de cuneta 07, Lado derecho
16+063	8638647.4	475884.23	3418	Fin de cuneta 04, Lado izquierdo
16+701	8638366.12	475805.74	3386	Fin de cuneta 07, Lado derecho
16+861	8638282.96	475671.53	3508	Inicio de cuneta 08, Lado derecho
19+686	8636624.07	474062.26	3475	Inicio de cuenta 05, Lado izquierdo
19+686	8636624.07	474062.26	3475	Fin de cuneta 08, Lado derecho
20+419	8636175.11	474558.01	3421	Fin de cuneta 05, Lado izquierdo
20+419	8636175.11	474558.01	3421	Inicio de cuneta 09, Lado derecho
21+504	8635910.02	473784.57	3350	Inicio de cuneta 06, Lado izquierdo
21+504	8635910.02	473784.57	3350	Fin de cuneta 09, Lado derecho
22+925	8635349.92	473058.83	3389	Inicio de cuenta 10, Lado derecho
22+925	8635349.92	473058.83	3389	Fin de cuenta 06, Lado izquierdo
26+653	8635526.71	475794.51	3561	Inicio de cuneta 07, Lado izquierdo
26+653	8635526.71	475794.51	3561	Fin de cuneta 10, Lado derecho
27+694	8634915.57	475190	3617	Inicio de cuneta 11, Lado derecho
27+694	8634915.57	475190	3617	Fin de cuneta 07, Lado izquierdo
31+346	8634646.32	477960.88	3691	Fin de cuneta 11, Lado derecho
31+868	8634193.57	478218.99	3659	Inicio de cuneta 08, Lado izquierdo
32+245	8633902.46	478424.57	3640	Fin de cuneta 08, Lado izquierdo

Tabla 20. Ubicación de señalización y seguridad vial

progresiva	Norte	Este	Alt.	Descripción
01+002	8645354.76	470721.88	4116	Hito kilométrico 1+000, Lado derecho
02+002	8644469.89	471173.98	4097	Hito kilométrico 2+000, Lado derecho
03+000	8643572.27	471480.78	4072	Hito kilométrico 3+000, Lado derecho
03+996	8643459.23	472260.19	4029	Hito kilométrico 4+000, Lado derecho
04+986	8643036.75	472553.89	3994	Hito kilométrico 5+000, Lado izquierdo
10+583	8639868.51	474410.49	3768	Señal preventiva curva en U a la izquierda, poste de madera, lado izquierdo
10+941	8639699.67	474431.84	3742	Señal preventiva curva cerrada a la derecha, poste de madera, lado derecho
14+689	8638812.39	475106	3552	Señal preventiva zona escolar, poste de madera, lado izquierdo
14+880	8638916.24	475250.53	3528	Señal preventiva curva cerrada a la derecha, poste de madera, lado derecho
14+987	8639007.37	475265.67	3483	Señal preventiva curva cerrada a la derecha, poste de madera, lado izquierdo
17+128	8638030.53	475703.16	3516	Señal preventiva curva pronunciada a la derecha, lado derecho
17+688	8637787.06	475343.58	3523	Señal preventiva sin panel, lado derecho
18+925	8637136.54	474607.29	3494	Hito kilométrico 19+000, lado izquierdo

Descripción de la capa de rodadura

Tras realizar la inspección y evaluación de la capa rodante de la Vía Departamental, se ha podido determinar las condiciones existentes. Como resultado, se espera que la capa de laminación sea sustituida en los siguientes sectores con un espesor de 0,075 metros durante el proceso de sustitución:

Tabla 21. *Descripción de la capa de rodadura*

Progresiva		Longitud	Ancho Promedio	Espesor Promedio Por Reponer
Inicio	Final	m	m	m
00+000	00+250	250	5	0.075
00+250	00+500	250	5	0.075
00+500	00+750	250	5	0.075
00+750	01+000	250	5	0.075
01+000	01+250	250	4.8	0.075
01+250	01+500	250	5.1	0.075
01+500	01+750	250	5.2	0.075
01+750	02+000	250	5.4	0.075
02+000	02+250	250	5.3	0.075
02+250	02+500	250	5.4	0.075
02+500	02+750	250	5.4	0.075
02+750	03+000	250	5.5	0.075
03+000	03+250	250	4.4	0.075
03+250	03+500	250	4.5	0.075
03+500	03+750	250	4.8	0.075
03+750	04+000	250	5	0.075
04+000	04+250	250	4.8	0.075
04+250	04+500	250	5	0.075
04+500	04+750	250	4.8	0.075
04+750	05+000	250	4.8	0.075
05+000	05+250	250	5	0.075
05+250	05+500	250	5.2	0.075
05+500	05+750	250	5.3	0.075
05+750	06+000	250	5.4	0.075
06+000	06+250	250	4.5	0.075
06+250	06+500	250	4.5	0.075
06+500	06+750	250	4.5	0.075
06+750	07+000	250	4.5	0.075
07+000	07+250	250	4.5	0.075
07+250	07+500	250	4.5	0.075
07+500	07+750	250	4.2	0.075
07+750	08+000	250	4.2	0.075
08+000	08+250	250	4.5	0.075
08+250	08+500	250	4.4	0.075
08+500	08+750	250	4.3	0.075
08+750	09+000	250	4.3	0.075

09+000	09+250	250	4.3	0.075
09+250	09+500	250	4.3	0.075
09+500	09+750	250	4.3	0.075
09+750	10+000	250	4.3	0.075
10+000	10+250	250	4.3	0.075
10+250	10+500	250	4.3	0.075
10+500	10+750	250	4.3	0.075
10+750	11+000	250	4.4	0.075
11+000	11+250	250	4.3	0.075
11+250	11+500	250	4.3	0.075
11+500	11+750	250	4.3	0.075
11+750	12+000	250	4.3	0.075
12+000	12+250	250	4.3	0.075
12+250	12+500	250	4.5	0.075
12+500	12+750	250	4.4	0.075
12+750	13+000	250	4.5	0.075
13+000	13+250	250	4.4	0.075
13+250	13+500	250	4.4	0.075
13+500	13+750	250	4.3	0.075
13+750	14+000	250	4.4	0.075
14+000	14+250	250	4.3	0.075
14+250	14+500	250	4.3	0.075
14+500	14+750	250	4.4	0.075
14+750	15+000	250	4.5	0.075
15+000	15+250	250	4.4	0.075
15+250	15+500	250	4.5	0.075
15+500	15+750	250	4.4	0.075
15+750	16+000	250	4.5	0.075
16+000	16+250	250	4.5	0.075
16+250	16+500	250	4.5	0.075
16+500	16+750	250	4.5	0.075
16+750	16+758	8	4.5	0.075
16+831	17+000	169	4.4	0.075
17+000	17+250	250	4.2	0.075
17+250	17+500	250	4.1	0.075
17+500	17+750	250	4.3	0.075
17+750	18+000	250	4.5	0.075
18+000	18+250	250	4.6	0.075
18+250	18+500	250	4.7	0.075
18+500	18+750	250	4.6	0.075
18+750	19+000	250	4.5	0.075
19+000	19+250	250	4.3	0.075
19+250	19+500	250	4.3	0.075
19+500	19+750	250	4.2	0.075
19+750	20+000	250	4.1	0.075
20+000	20+250	250	4	0.075

20+250	20+500	250	3.8	0.075
20+500	20+750	250	3.9	0.075
20+750	21+000	250	4	0.075
21+000	21+250	250	4	0.075
21+250	21+500	250	4.1	0.075
21+500	21+750	250	4.2	0.075
21+750	22+000	250	4.3	0.075
22+000	22+250	250	4	0.075
22+250	22+500	250	4.1	0.075
22+500	22+750	250	4.2	0.075
22+750	23+000	250	4.2	0.075
23+000	23+250	250	4.2	0.075
23+250	23+500	250	4.3	0.075
23+500	23+750	250	4.3	0.075
23+750	24+000	250	4.3	0.075
24+000	24+250	250	4.5	0.075
24+250	24+500	250	4.7	0.075
24+500	24+750	250	4.6	0.075
24+750	25+000	250	4.4	0.075
25+000	25+250	250	4.1	0.075
25+250	25+500	250	4	0.075
25+500	25+750	250	4	0.075
25+750	26+000	250	3.8	0.075
26+000	26+250	250	3.8	0.075
26+250	26+500	250	3.8	0.075
26+500	26+750	250	3.8	0.075
26+750	27+000	250	4.4	0.075
27+000	27+250	250	4.6	0.075
27+250	27+500	250	4.5	0.075
27+500	27+750	250	4.2	0.075
27+750	28+000	250	4	0.075
28+000	28+250	250	3.8	0.075
28+250	28+500	250	3.7	0.075
28+500	28+750	250	3.8	0.075
28+750	29+000	250	4	0.075
29+000	29+250	250	4.4	0.075
29+250	29+500	250	4.5	0.075
29+500	29+750	250	4.7	0.075
29+750	30+000	250	4.6	0.075
30+000	30+250	250	4.6	0.075
30+250	30+500	250	4.2	0.075
30+500	30+750	250	3.8	0.075
30+750	31+000	250	4.1	0.075
31+000	31+250	250	3.9	0.075
31+250	31+500	250	4.1	0.075
31+500	31+750	250	4.3	0.075

31+750	31+795	45	4.5	0.075
31+852	31+984	132	5	0.075
31+984	32+234	250	5	0.075
32+234	32+484	250	5.1	0.075
32+484	32+674	190	5.1	0.075
32+674	34+047	1,373.00	5.1	0.075

Reposición de la capa de rodadura

Además, es necesario instalar una capa de Material Afirmado para poder realizar un mantenimiento periódico. En cuanto a los espesores y controles de calidad que ya están en vigor, esto se lleva a cabo respetando las normas que ya están en vigor. Se ha propuesto utilizar un espesor de capa de laminación de 0,075 metros en lugar del actual. El material que se posicionará en otras ubicaciones del segmento vial departamental que sean más importantes procederá de canteras.

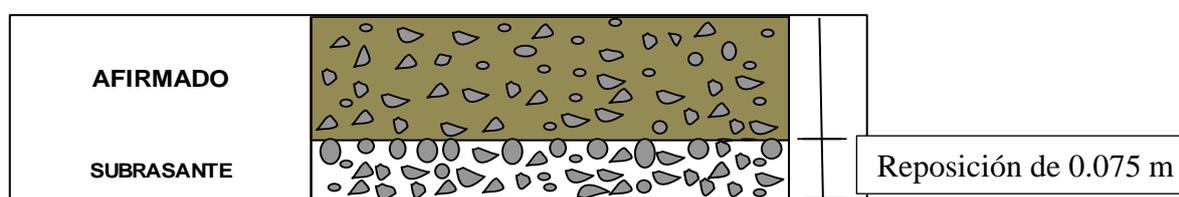


Figura 7. Sección 1- Sin Capa Nivelante

Estudio de canteras y fuentes de agua

Ubicación de las canteras

Tabla 22. Relación de canteras ubicadas

Prog.	Tipo de superficie	Ancho de vía	Coordenadas UTM		Altura	Estado
19+222	Afirmado	4.1	8636911.23	474412.98	3488	-
21+159	Afirmado	4.2	8636136.56	473991.38	3371	-
27+410	Afirmado	4.7	8635160.97	475216.32	3602	-
30+129	Afirmado	4.4	8635062.54	476940.68	3710	-
30+339	Afirmado	3.9	8635007.14	477083.9	3696	-

Análisis

Consciente de que existen pruebas de laboratorio que se pueden utilizar para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; El MTC (EM-2000) se realiza de acuerdo con el Manual de Pruebas de Materiales Viales; Lo ideal es que se tengan las pruebas necesarias para el material de préstamo al realizar el mantenimiento.

Fuente de agua

Se seleccionaron aquellas fuentes de agua ubicadas a lo largo de la vía en estudio para evaluar su uso en el servicio de mantenimiento vial.

Fase de campo

Los trabajos de campo consistieron en la ubicación de las fuentes de agua, realizando preliminarmente un recorrido a lo largo del tramo, durante el recorrido se encontró las siguientes fuentes de agua.

Tabla 23. *Ubicación fuentes de agua*

Progresiva Del Km	Coordenadas UTM				Fuente de agua
	Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Huso (17, 18, 19)	Altitud (msnm)	
21+375	8636007.513	473865.373	18	3360.61	Fuente 1
21+530	8635888.575	473795.354	18	3351.6	Fuente 2

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación fueron obtenidos mediante la técnica de Análisis documental cuyo instrumento es la ficha de registro de datos asimismo como la técnica de Observación de campo mediante la guía de observación, por la naturaleza cuantitativa de la presente investigación. En el caso de las herramientas utilizadas fueron sometidas a precisión y congruencia mediante la Fiabilidad por estabilidad temporal; ya que se usa para instrumentos cuantitativos tales como inventarios, listas de verificación o fichas de registro. La estabilidad temporal es la concordancia obtenida entre los resultados de la prueba al ser evaluada la misma muestra de datos por el mismo evaluador en dos situaciones distintas.

Discusión 1:

La Ruta Departamental JU-118 tiene una longitud total de vía de 34+047 kilómetros. También se le conoce como "EMP. JU-110 Colca - Andabamba -EMP. HV-933 LD Huancavelica." La longitud de la intervención es de 33+920 kilómetros. La parte de la carretera está marcada por un terreno difícil y ondulado; la pendiente varía del 4% al 8% y del 8% al 10%. Es difícil atravesar el terreno. Este tipo de terreno está presente en cantidades significativas a lo largo del recorrido. Ha habido informes de daños a la superficie de rodadura, que incluyen ahuellamientos, baches y cruces de agua, todos los cuales son causados por la superficie de rodadura. El formato Daño contiene esta información. El segmento incluía treinta y seis pozos de alcantarillado en total. La zona contaba con trece señales verticales. Entre las actividades que deben completarse se encuentran la limpieza y pintura, la sustitución de señales verticales y la eliminación de señales verticales, en ese orden. Con base en la información que han descubierto, el número máximo de automóviles que pueden pasar por un punto o segmento

consistente de un carril durante un mínimo de quince minutos se conoce como la capacidad operativa de un cruce. Esta es la descripción de la intersección, según Chuco y Pérez (2020), quienes afirman que esta es la definición de la capacidad del cruce. La capacidad operativa en las circunstancias que ocurrieron en el sitio de estudio se determinó mediante un programa llamado VISSIM. A lo largo del juicio, estas circunstancias incluyeron la presencia de señales de control y tráfico vehicular. Siempre hay 322 coches que pasan por el cruce en un momento dado debido al estado existente del cruce, lo que limita su capacidad operativa a intervalos de quince minutos. Un total de 431 vehículos pasaron por la intersección como consecuencia del concepto de rediseño, que se basó en Intersecciones de Flujo Continuo con delineadores elevados. Todo ello se completó en quince minutos. Por tanto, hubo un aumento del 33,85% en la capacidad de las instalaciones operativas del cruce. Cada una de estas entradas recibió dos carriles mixtos mediante la Metodología de cruce de flujo continuo porque los accesos este y oeste al cruce proporcionan más puntos conflictivos. Para hacer frente al creciente número de lugares de batalla, esto se hizo. Los seis carriles que estaban disponibles en el acceso oeste se dispersaron porque la demanda de automóviles en la intersección no coincide con la oferta de automóviles en la intersección. Debido a esto, solo había cuatro carriles en lugar de seis, lo que hacía que girar hacia la izquierda fuera más desafiante. Cuando se trata de carriles mixtos, se han asignado cincuenta metros a cada carril. Esta es la longitud más corta recomendada por los escritores y se ha entregado a cada carril de forma independiente. Debido al puente para automóviles que se encuentra en el cruce, hubo que determinar esta longitud. La razón por la que se calculó esta longitud es porque este puente evita que la longitud sea más larga de lo que se dio. Alternativamente, se podría acercarse desde el este, que en este caso consta de cuatro carriles posibles. Sin embargo, como ocurrió en el caso anterior, dos de ellos tenían la tarea de admitir automóviles que ingresaban a los carriles mixtos para ejecutar operaciones de giro a la izquierda. Fueron asignados a esta tarea para otro evento. A pesar de que este acceso abarca una zona más amplia, no se hará distinción entre las longitudes que se le asignan y el acceso occidental. Esto se debe a que, como se indicó anteriormente, la longitud mínima definida tiene como objetivo evitar el riesgo frontal.

Discusión 2:

El tráfico que es diferente de las rutas que ahora se utilizan como resultado de las mejores condiciones del proyecto (tiempo de viaje) para viajes que tienen el mismo punto de partida y punto final se denomina tráfico atraído. Este tráfico está determinado por la asignación que se genera a partir de la encuesta Origen-Destino. Esta tarea tiene en cuenta el

hecho de que los viajes se concentran en lugares particulares mientras se ubican dentro de la misma región. En consecuencia, esta pieza no se considerará tráfico que se haya desviado ya que no se ha recibido. Se ha dicho por Estrada y Rodríguez (2017) que las autopistas urbanas, que son similares a las vías arteriales o colectoras, son canales de flujo o bien interrumpidos o bien discontinuos. Las porciones cortas de tres kilómetros de cruces y puntos de acceso (como rotaciones, pausas en las vías y señales) que bloquean el flujo de tráfico y las concentraciones relativamente altas de vehículos en estas rutas son dos de las características distintivas que pueden usarse para identificarlos. Los componentes que son permanentes y están ubicados en trayectorias que tienen características de flujo que se interrumpen tienen la capacidad de obstruir cualquier corriente del vehículo. Los semáforos, las señales de alto y cualquier otro tipo de dispositivo de control de tráfico son ejemplos de estos componentes. Estos elementos exigen que los automóviles se detengan (o reduzcan considerablemente la velocidad) a intervalos regulares, independientemente de la cantidad de tráfico que esté presente actualmente. El término "flujo interrumpido" se utiliza para describir el flujo de tráfico en las carreteras donde hay cruces, como señales de alto o semáforos. Este término se utiliza a menudo para escenarios de tráfico metropolitano.

Discusión 3:

Tras la consolidación y consistencia de la información que se recibió de los tres días de encuestas que se realizaron en la estación EMP HV-933 (LD Huancavelica), los resultados se obtuvieron por tipo de vehículo y tipo de vehículo que se combinó en ambos sentidos, lo que demuestra que: Siguiendo la consolidación y consistencia de la información que se adquirió, se ha concluido que la mayoría de los automóviles que se encontraron se utilizan para actividades relacionadas con el trabajo. Se ha llegado a una conclusión sobre este asunto. A continuación encontrará un análisis de los datos. Se evaluaron un total de 106 vehículos de transporte de pasajeros y el siguiente cuadro ilustra las circunstancias que ocurrieron con mayor frecuencia en términos de origen y destino del viaje. En esta categoría se incluyen los siguientes tipos de vehículos: automóviles, camionetas, camionetas, camionetas rurales, camionetas combinadas, minivans, autobuses y autobuses con fines de transporte. Además, Ortiz y Veliz (2018) afirman que la investigación de los flujos de vehículos se llevará a cabo en el marco de la iniciativa Synchro V8. Las conclusiones que han adquirido incluyen una mención de este aspecto particular. Para llevar a cabo la investigación de los cruces de vehículos, esta aplicación es una herramienta informática completa que tiene en cuenta el enfoque del Manual de capacidad vial HCM 2000. Este programa se desarrolló con el fin de facilitar dicho estudio. En

la intersección de la Av. Gustavo Pinto y Av. Industrial, fue posible potenciar el flujo del tráfico vehicular. Esto se logró no sólo ampliando el número de carriles y modernizando las señales, sino también utilizando las opciones descritas anteriormente. Siguiendo la misma línea de pensamiento, se realizó el recuento de coches, observándose además que las aproximaciones no tenían suficientes señales horizontales. Con el fin de investigar el comportamiento del tránsito vehicular, este se llevó a cabo. Los resultados de la investigación mostraron que hubo un flujo significativo de automóviles a través de la intersección en cuestión.

CONCLUSIONES

1. La Carretera Departamental JU-118, con una longitud total de 34+047 kilómetros, y la longitud de la intervención se conocen en conjunto como "EMP. JU-110 Colca - Andabamba -EMP. HV-933 LD Huancavelica)". El terreno es mayoritariamente montañoso y ondulado en toda la distancia de la carretera, con pendientes que oscilan entre el 4% y el 8% y entre el 8% y el 10%. La evaluación de daños ha demostrado que la superficie de la carretera ha sufrido una serie de daños, como problemas de surcos, baches y conductos de agua. En general, se emplearon treinta y seis alcantarillas en esta industria. Se constató que el apartado 13 incluía indicaciones verticales. Este componente debe pintarse, limpiarse y las señales verticales deben desmontarse y reemplazarse. La eliminación vertical de signos es una de las responsabilidades adicionales. El flujo continuo de la carretera departamental es ideal para el tráfico de vehículos ya que permite que los vehículos circulen a un ritmo constante, sin contratiempos ni retrasos, y con un espacio uniforme entre ellos. Esto se debe a que permite un flujo de tráfico ininterrumpido y oportuno. Además, crea las bases para mejorar la seguridad, eficacia y capacidad vial y al mismo tiempo reduce la contaminación y la congestión. Depende de la geometría, funcionalidad y características ambientales de la carretera, además de los comportamientos de los conductores y los tipos de vehículos que la utilizan.
2. Se ha demostrado que existe un flujo discontinuo de tráfico de vehículos en la Carretera Departamental JU-118, también conocida como "EMP. JU-110 Colca - Andabamba -EMP. HV-933 LD Huancavelica." En este escenario, el tráfico se mueve a velocidades variables, intervalos irregulares entre automóviles y con interrupciones y retrasos. También es posible mitigar esto implementando políticas como mejorar la infraestructura, racionalizar las leyes y regulaciones de tráfico, gestionar la demanda, promover otras formas de transporte y otros programas relacionados. Esta técnica es ineficaz para la fabricación y otras operaciones industriales, lo que genera desechos, cuellos de botella y tiempos de inactividad.
3. Una conclusión que se puede extraer es que el flujo de tráfico en esta ruta departamental depende de una variedad de factores, incluido el comportamiento del conductor y los tipos de vehículos que utilizan la carretera, además de las características físicas, funcionales y

ambientales de la carretera. Este es el resultado final que se puede obtener. Se puede clasificar en dos categorías: flujo continuo y flujo discontinuo, siendo el flujo continuo la otra. Se tiene en cuenta el grado de perturbación o fluctuación que provocan los coches a lo largo de su recorrido para poder distinguir entre ambos. También se puede mejorar implementando una variedad de estrategias, incluida la mejora de la infraestructura, la racionalización de los sistemas de control y monitoreo del tráfico, el control de la demanda, la promoción de otras formas de transporte y muchas más.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la entidad tome medidas para rectificar el drenaje, la señalización y las obras de arte con el fin de mejorar el estado de la superficie de la carretera y garantizar la seguridad y el flujo de los usuarios. Desde un punto de vista similar, el método para describir las características de flujo continuo en las carreteras debe ser lo más simple posible humanamente. A medida que la línea absorba más segmentos, la velocidad del flujo disminuirá hasta alcanzar su capacidad máxima. Sin embargo, si hay menos segmentos por los que puede pasar, el volumen de tráfico podría aumentar. Además, es importante confirmar que cada equipo y aparato se encuentra en condiciones adecuadas de funcionamiento. Esto se debe a la posibilidad de retrasos, accidentes o interrupciones en el flujo resultantes de fallas o deterioro del equipo.
- Se aconseja que se preste la debida atención al diseño de autopistas al describir las características del flujo continuo. En este diseño se deben considerar las tendencias de uso de la carretera, el comportamiento de conducción y los factores geométricos, operativos y ambientales. automóviles. También es necesaria la instalación de sistemas de gestión y control del tráfico. Las señales de tráfico, luces, radares, sensores, cámaras y cualquier otro dispositivo que pueda monitorear y controlar el flujo de tráfico deben ser parte de estos sistemas.
- Se recomienda cuantificar el flujo mientras se examinan las características del flujo discontinuo en las carreteras utilizando una variedad de tecnologías, incluidas cámaras, radares y sensores. Para representar el flujo discontinuo, se deben utilizar medidas como nivel de servicio, tiempo de viaje, velocidad promedio, índice de congestión, índice de retraso y otras de tipo similar. Además, es importante utilizar muchas estrategias para disminuir la duración o frecuencia de las interrupciones. Estos enfoques incluyen coordinar señales de tráfico, eliminar pasos a nivel, dividir los flujos de entrada y salida, mejorar la señalización, gestionar incidentes y otras medidas similares.
- Se han sugerido otros modos de movilidad, como el teletrabajo, el transporte público, la bicicleta y la peatonalización, como formas de reducir la necesidad de automóviles en las carreteras. Esto se hace en un esfuerzo por describir las características del flujo irregular en

las carreteras. Para determinar las causas de las pausas o variaciones del flujo, se deben examinar una variedad de factores, incluidos, entre otros, la geometría de la carretera, la gestión del tráfico, la demanda de los usuarios, el tipo de vehículo, el clima, los accidentes y las actividades de construcción.

- Se ha recomendado realizar un estudio sobre el volumen de tráfico en diferentes tramos de la ruta, teniendo en cuenta variables que incluyen la densidad del vehículo, la velocidad promedio y los patrones de comportamiento. Es crucial examinar cómo las estaciones, las precipitaciones, la niebla y otros factores climáticos afectan la circulación porque es importante reconocer que el clima puede tener un efecto en el flujo de automóviles.
- Se recomienda encarecidamente realizar una evaluación integral del estado de la infraestructura vial, incluido el pavimento, la señalización, los puentes, las curvas y cualquier otro elemento que pueda afectar potencialmente el flujo y la seguridad del tráfico. Además, mantenga un registro de la cantidad de percances, el tiempo que lleva reaccionar ante emergencias y la presencia de servicios de apoyo en caso de que algo salga mal. Además, consideremos la creciente población en zonas cercanas a la ruta, ya que esto podría afectar la necesidad de transporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, M., DIVANTOQUE, M. y REYES, E. Estudio de movilidad para el mejoramiento del flujo vehicular existente en el corredor vial de la carrera 22 entre las intersecciones de La Glorieta Séptima Brigada y Postobón. Artículo, Villavicencio, Universidad Cooperativa de Colombia, 2021. 38 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/0565d9b7-457a-483a-98c3-f1f3c9371195>
- ALVAREZ, A. Justificación de la investigación [en línea]. Universidad de Lima, 2020 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10821/Nota%20Académica%205%20%2818.04.2021%29%20-%20%20Justificación%20de%20la%20Investigación.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- ALVES, J. Evaluación de la calidad de estimación de atributos de flujo vehicular de procesamiento de imagen. Tesis (Magister en Ingeniería de Transportes). Brasil: Universidad Federal de Ceará, 2018. 97 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/36459>
- ARIAS, J. Proyecto de tesis: guía para la elaboración [en línea]. Arequipa: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú, 2020 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- BAENA, G. Metodología de la investigación [en línea]. Serie integral por competencias, 2017 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. ISBN: 978-607-744-748-1. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- CABRERA, L. y MAQUERA, P. Evaluación del nivel de servicio de flujos vehiculares, en dos intersecciones semaforizadas Caso: Alto Alianza – Tacna. Artículo, 2019, 8(2), 2617-0639, 15 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/vestsc/article/view/139/124>

CALDERÓN, R. Evaluación del flujo vehicular para determinar el nivel de servicio en av. Gustavo pinto desde la intersección con Av. Jorge Basadre Grohmann hasta la intersección con Calle coronel Mendoza, distrito de Tacna – 2018. Tesis (Magister en Ingeniería Civil con mención en Transportes). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2019. 287 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1334>

CAPDEZUÑER, A. Modelo basado en los individuos para simular el flujo vehicular con vehículos autónomos y convencionales. Tesis (Magister en Ingeniería de la computación). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2021. 70 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2021/febrero/0808277/Index.html>

CONALEP (Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica). Los métodos [en línea]. Artículo científico [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://cientificoloco2020.files.wordpress.com/2014/09/exposicion.pdf>

CHUCO, B. y PEREZ, C. Análisis experimental de intersecciones amplias tipo cruz en base a la metodología de flujo continuo. Caso avenida república de Venezuela con la avenida Aurelio García y García. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Privada de Ciencias Aplicadas, 2020. 175 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022].

DÍAZ, B. y SARANGO, P. Sistema web y móvil híbrido para la recolección muestral de datos sobre flujo vehicular en la zona de regeneración urbana de la ciudad de Loja, Ecuador [Línea]. Revista Espacios, 2020, 41(8) [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n08/20410804.html>

FERNÁNDEZ, V. Tipos de justificación en la investigación científica [en línea]. Artículo, 4(3), 65-76, 2020 [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. ISSN: 2602-8093 Disponible en: <https://www.espirituempredort.es.com/index.php/revista/article/view/207>

FRISANCHO, F. Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares del Óvalo Cuzco-Tacna 2019 y simulación de paso a desnivel sentido N-S utilizando Synchro V.8. Tesis

(Magister en Ingeniería Civil con mención en Transportes). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2021. 140 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2003?show=full>

GALLARDO, E. (2017). Metodología de la investigación.

GÓMEZ, E., HERNÁNDEZ, Y. y LÓPEZ, J. Estudio de movilidad para el mejoramiento del flujo vehicular en la intersección de la carrera 34 con la calle 1, que conecta vía centauros en la ciudad de Villavicencio. Artículo, Villavicencio, Universidad Cooperativa de Colombia, 2022. 43 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/846bd2b7-e220-4f55-82c0-713324a6741d>

ESTRADA, L. y RODRÍGUEZ, L. Propuesta para mejorar los niveles de servicio en dos intersecciones de la av. Simón Bolívar, comprendidas entre las avenidas José de San Martín y Paso de los Andes – Pueblo Libre. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Privada de Ciencias Aplicadas, 2017. 103 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624577/ESTRADA_PL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNANDEZ, R. (2016). Metodología de la investigación.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, 2018. México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. 2018.

MAQUERA, P. Evaluación del nivel de servicio de flujos vehiculares, en dos intersecciones semaforizadas de la Av. Jorge Basadre G. intersección con Av. Tarata y Av. Internacional, Alto Alianza – Tacna, 2018. Tesis (Magister en Ingeniería Civil con mención en Transportes). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2019. 127 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/962>

ORJUELA, S., PRADA, G. y ROJAS, J. Análisis de variables de flujo vehicular en puntos críticos de accidentalidad. Artículo, 2020, 2(36), 1692-7257, 15 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/1029>

ORTIZ, E. y VELIZ, A. Optimización del flujo vehicular en la intersección vial de la Av. Gustavo Pinto con la Av. Industrial de la ciudad de Tacna - Tacna. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2018. 101 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/542/Lanchipa_Ortiz_Veliz_Cabrera.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PAUCARA, M. Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares de las intersecciones de la Av. Jorge Basadre Grohmann, utilizando Synchro V.8 – Tacna, 2018. Tesis (Magister en Ingeniería Civil con mención en Transportes). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2018. 153 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/881>

PRÍNCIPE, G. La investigación científica. Teoría y metodología. Fondo Editorial: Universidad Jaime Bausate y Meza. 2018.

PTOLOMEO. Teoría de flujo vehicular [Línea]. PTOLOMEO, 2023. pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/417/A4.pdf>

QUEZADA, N. Metodología de la investigación. Editorial Macro. 2015.

RUIZ, C., y VALENZUELA, M. (2022). Metodología de la investigación. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.

SÁNCHEZ, F. Guía de tesis y proyectos de investigación. Centrum Legalis, Arequipa, Perú. 2019.

SILVESTRE, I. y HUAMÁN, C. Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria. Editorial San Marcos, Lima, Perú. 2019.

TACILLO, E. Metodología de la investigación científica [en línea]. Lima: Universidad Jaime Bausate y Meza, 2016 [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.bausate.edu.pe/handle/20.500.14229/36>

UBICALO. Flujos vehiculares: ¿Qué son y quién los hacen en México? [Línea]. UBICALO, 2023. pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.ubicalo.com.mx/blog/flujos-vehiculares/#:~:text=En%20líneas%20generales%2C%20definimos%20al,un%20cier to%20período%20de%20tiempo.>

ANEXOS

Operacionalización de variables

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Flujo vehicular	El flujo vehicular viene a ser las características y el comportamiento del tránsito, el cual describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación (Paucara, 2018).	El flujo vehicular cuenta con dos tipos de operación: Flujo continuo y flujo discontinuo o interrumpido.	Flujo continuo	Corriente de tránsito
				Vehículos
				Características geométricas
				Medio ambiente
				Semáforos
			Flujo discontinuo o interrumpido	Señales de alto
				Dispositivo de control del tránsito
				Detención periódica de los vehículos
				Independientemente de los volúmenes de tránsito

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología
Problema General	Objetivo General	No en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que se formule o no la hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance fue correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho (Hernández et al., 2014).	Variable: Flujo vehicular	Método: Científico Tipo: Básica Nivel: Descriptivo Diseño: No Experimental
¿Cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?	Describir cuáles son las características de los flujos vehiculares de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.			
Problemas Específicos	Objetivos Específicos			Población:
a) ¿Cuáles son las características del flujo continuo de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?	a) Describir cuáles son las características del flujo continuo de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.			La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118.
b) ¿Cuáles son las características del flujo discontinuo o interrumpido de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023?	b) Describir cuáles son las características del flujo discontinuo o interrumpido de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, en el año 2023.			Muestra: La muestra estuvo conformada por la trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

Instrumento de investigación

TRAMO DE LA CARRETERA	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCAVELICA)
UBICACIÓN	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA
SENTIDO	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCAVELICA)

ESTACIÓN	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA	
CODIGO DE ESTACIÓN		
DIA Y FECHA		

N°	Fecha	Hora	Placa	Título de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Combustible	Carrocería	Peso Seco (Kg.)	Peso Total Útil (Kg.)	Origen			Destino			Producto	Peso de Carga	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Ruta de Viaje			
												Departamento	Provincia	Lugar	Departamento	Provincia	Lugar								
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									

Panel fotográfico



Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en regulares condiciones de transitabilidad, existiendo daños como erosiones.



Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se observa la existencia de baches.



Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.



Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura



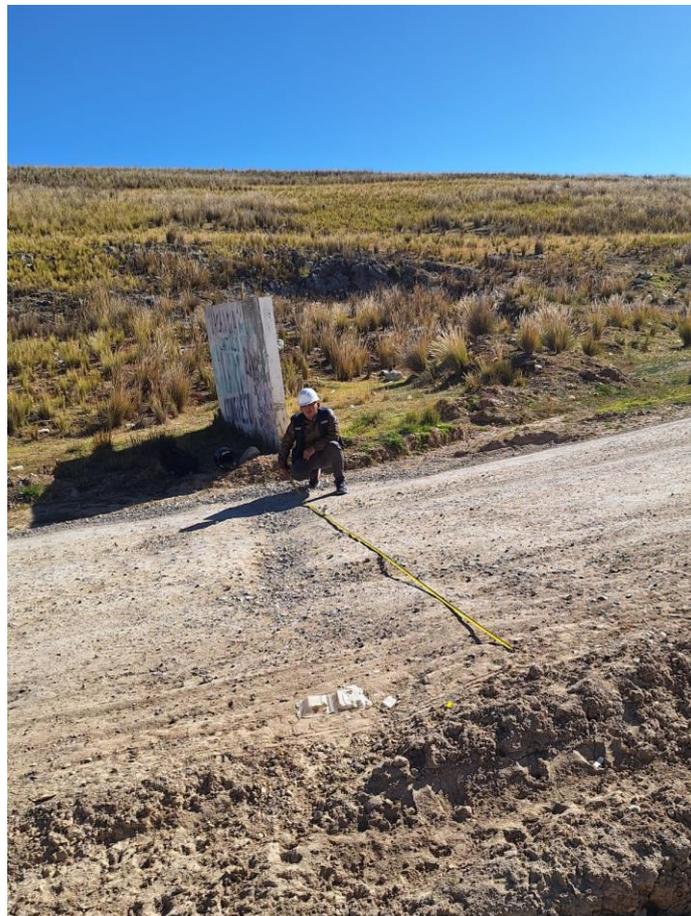
Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.



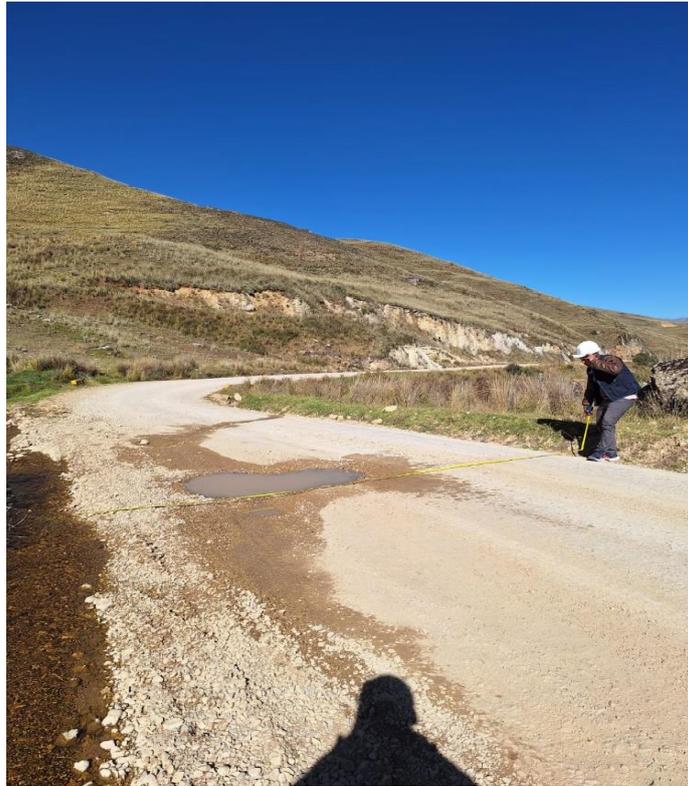
Nota: La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.



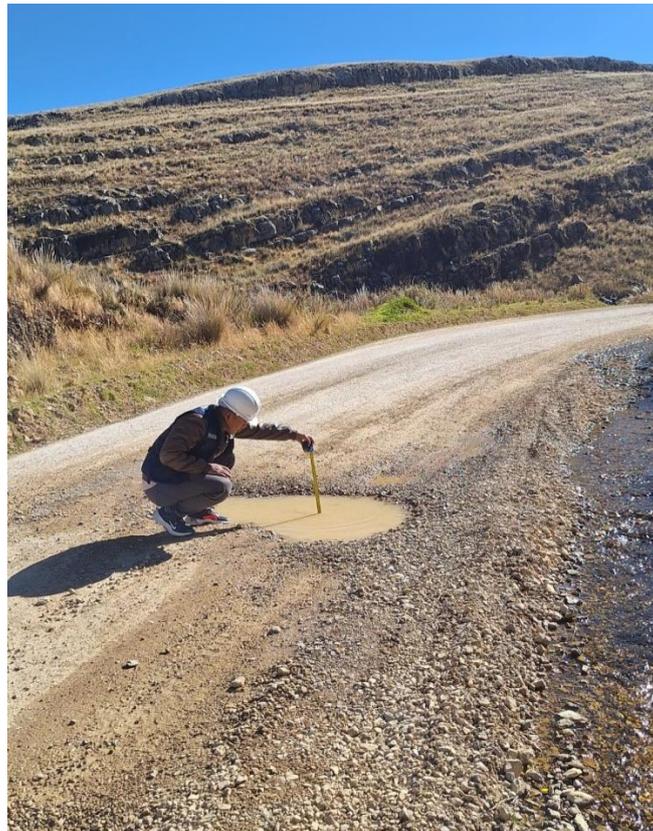
Nota: Progresiva 00+00 vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM



Nota: Medición de ancho de sección en la vía departamental JU-118



Nota: Medición de ancho de sección en la vía departamental JU-118



Nota: Medición de profundidad de daños en la vía departamental JU-118



Nota: Medición de ancho de sección en la vía departamental JU-118



Nota: Medición de ancho de sección en la vía departamental JU-118



Nota: Progresiva 33+920 vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



Nota: Conteo vehicular en Estación Colca (E-1)



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	A4-B05		JU-118	
SENTIDO	E ←	→ S		
UBICACIÓN	COLCA			
ESTACION	COLCA			
CODIGO DE LA ESTACION	E-1			
DIAS Y FECHA	13	11	2023	

HORA	SEMI DIA	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	BUS 3 E	4 E	2 E	3 E	CAMION	4 E	2S1/2S2	3S1/3S2	SEMI TRAYLER 2S3	3S1/3S2	TRAYLER	212	213	312	313
08	E	2		2																			
09	E	1																					
10	A	1	1																				
11	S	1	1	1																			
12	A																						
13	E																						
14	S	2	1	2																			
15	A	1																					
16	S																						

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPON: _____ SUPERV.MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A.S. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	50-119	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	AMBS COLCA	
ESTACION	COLCA	
CODIGO DE LA ESTACION	14	11
DIA Y FECHA	15-01-2023	

HORA	SEMI DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION	SEMI TRAYLER			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL		2 E	3 E	4 E		25/28/32	35/38/42	45	272	273	372	>373
08	E	2		1													
09	S	1															
09	E	2															
10	S	1															
10	E																
11	A																
12	S																
12	E																
13	A																
13	E	1															
14	S																
14	E	1															
15	S																
15	E																
16	A	2															
16	S																

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A.5. Formato de Censo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	JU-119	ESTACION	COLCA
SENTIDO	AMBOS	CODIGO DE LA ESTACION	5-1
UBICACION	COLCA	DIA Y FECHA	14 / 11 / 2023

HORA	SENTIDO	TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS	BUS		MICRO	RURAL Camión	CAMION	SEMI TRAYLER	TRAYLER
							2 E	3 E					
16 A	E									3 E	25/252	272	372
17 A	S		2		1								
17 E													
18 A	S		1										
18 E													
19 A	S												
19 E													
20 A	S												
20 E													
21 A	S												
21 E													
22 A	S												
22 E													
23 A	S												
23 E													
24 A	S												
24 E													

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV/MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A.5. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	AMBOS		JV-11B	E ←	S →
SENTIDO					
UBICACION	COLCA				
ESTACION	COLCA				
CODIGO DE LA ESTACION	E1				
DIA Y FECHA	15/11				2023

HORA	SEMI-DIA	DIRECCION	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	RURAL	BUS	CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
						PANEL	PANEL				2 E	3 E	4 E	2S	3S/2S2	>3S3	272	273	372	>373	
00	E																				
01	S																				
02	E																				
03	S																				
04	E																				
05	S																				
06	E																				
07	S																				
08	E																				

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERV/MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A5. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	AMBUS		E ←	S →
SENTIDO	JU-118			
UBICACIÓN	COLCA			
ESTACION	COLCA			
CODIGO DE LA ESTACION	E-1			
DIA Y FECHA	15 11 2023			

HORA	SENTIDO	TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER	
						PANEL	RURAL			2 E	3 E	4 E	25/252	253	35/352
08	E		1												
09	E		2		1		1								
10	S														
11	E			1											
12	S			1											
13	E			1											
14	S														
15	E		1		1										
16	S		1												

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



PERÚ
Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

HOJA AS. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	30-118	ESTACION	COLCA
SENIDO	AM05	CODIGO DE LA ESTACION	E-1
UBICACION	CO2 CA	DIA Y FECHA	15-11-2023

HORA	SENTIDO	RUTA VEH	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS	PANEL	RURAL Camión	MICRO	BUS 2 E	BUS 3 E	4 E	5 E	CAMION 3 E	4 E	25/28/32	SEMI TRAYLER 253	35/38/52	272	273	TRAYLER 372	>373	
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	E																						
17	S		1																				
17	E				1																		
18	A																						
18	S		1																				
18	E																						
19	A																						
19	S																						
19	E																						
20	A																						
20	S																						
20	E																						
21	A																						
21	S																						
21	E																						
22	A																						
22	S																						
22	E																						
23	A																						
23	S																						
23	E																						
24	A																						
24	S																						

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERV.MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A.5. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: AMBCS E ← JU-118 S →
 SENTIDO: AMBCS UBICACIÓN: COLCA

ESTACION: COLCA
 CODIGO DE LA ESTACION: F-1
 DIA Y FECHA: 16 11 2023

HORA	SENTIDO	DIGNO VEH.	CAMIONETAS		RURAL Combi	MICRO	BUS 3 E	4 E	2 E	CAMION 3 E	4 E	25/252	SEMI TRAYLER		TRAYLER			
			PICK UP	PANEL									252	35/252	272	273	372	>373
08 A	E	1	1				1											
08 S	S																	
09 A	E		1					1										
09 S	S																	
10 A	E		3					1										
10 S	S																	
11 A	E		1															
11 S	S																	
12 A	E				1													
12 S	S							2										
13 A	E				1													
13 S	S																	
14 A	E		1															
14 S	S																	
15 A	E		2															
15 S	S		2															

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A6. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	JO-118	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	AMR-05	COLCA
ESTACION	COLCA	
CODIGO DE LA ESTACION	E-7	
DIA Y FECHA	10	14 2023

HORA	SENTIDO	DISTRITO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS	PANEL	RURAL	MICRO	BUS		CAMION	4 E	25/ISS2	SEMI TRAYLER		TRAYLER	
										2 E	3 E				2S3	3S/ISS2		272
16	E	A	1		1					1								
17	S	A	3															
17	E	A														1		
18	S	A	1															
18	E	A														2		
19	S	A														2		
19	E	A	2															
20	S	A																
20	E	A																
21	S	A																
21	E	A														1		
22	S	A																
22	E	A	1															
23	S	A																
23	E	A																
24	S	A																
24	E	A																

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV/MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA A.5. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	COLCA
DI A Y FECHA	17-11-2023

TRAMO DE LA CARRETERA	JU-118
SENTIDO	E ← S →
UBICACION	COLCA

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS	CAMION	SEMI TRAYLER	TRAYLER
				PICK UP	PANEL					
00	E									
01	S									
01	E									
02	S									
02	E									
03	S									
03	E									
04	S									
04	E									
05	S									
05	E									
06	S									
06	E									
07	S									
07	E									
08	S									
08	E									

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	70-118	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	COLCA	
ESTACION	COLCA	
CODIGO DE LA ESTACION	E-1	
DIA Y FECHA	12	11 2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION	SEMI TRAILER	TRAILER
				PICK UP	PANEL		2 E	3 E			
08	E										
09	A	2		2							
10	E	2	1							1	
11	E									1	
12	S	1									
13	E	1	1	1							
14	S		2								
15	E										
16	S										1

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



PERÚ
Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

HOJA A4. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACION	COZCA
CODIGO DE LA ESTACION	E-1
DIA Y FECHA	17 11 2023

TRAMO DE LA CARRETERA	30-118
SENTIDO	E ←
UBICACION	COLCA

HORA	SENTIDO	DIRECCION	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		RURAL	MICRO	BUS				CAMION	SEMI TRAYLER	TRAYLER
						PANEL	Panel			2 E	3 E	4 E	5 E			
16	E				1											
17	S								1							
17	E															
18	A				4											
18	E															
19	A															
19	E															
20	A				1											
20	S															
21	E		1													
21	A															
22	S				2											
22	E															
23	S		1													
23	E															
24	A															
24	S															

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	JU-119	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	AMBOS COLCA	
ESTACION	COLCA	
CODIGO DE LA ESTACION	E-1	
DIA Y FECHA	18	14 2023

HORA	SENTIDO	DIRECCION VEH.	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	BUS 3 E	4 E	2 E	3 E	CAMION 4 E	25/252	25/252	25/252	SEMI TRATLER 253	35/352	>353	272	273	TRAYLER	>373
08	E		1		2							1												
09	A		1																					
10	S		1		1																2			
11	E		1									2									1			
12	A				1							1												
13	S		1		1																			
14	E		1		1							1												
15	S		3																					
16	E		1		1																			

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV. ITC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA AS. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACION	COLCP
CODIGO DE LA ESTACION	E-1
DIA Y FECHA	18-11-2023

TRAMO DE LA CARRETERA	TU-119
SENTIDO	E ← S →
UBICACION	AMBAO COLCP

HORA	SENTIDO	CLASIFICACION	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS PANEL	RURAL Combi	MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER		TRAYLER		
									2 E	3 E	4 E	3 E	4 E	25/28/32	28/32	35/38/42	38/42
16	E						1										
17	S																
17	E		2														
18	S																
18	E		1										1				
19	S		1														
19	E																
20	A			1													
20	S																
20	E																
21	A			1													
21	S																
21	E																
22	A																
22	S																
22	E																
23	A																
23	S																
23	E																
24	A																
24	S				1												

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____



FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	E ←		S →	
SENTIDO	Ambos		JU-118	
UBICACIÓN	COLCA		COLCA	
ESTACION	CODIGO DE LA ESTACION		TRAYLER	
DIA Y FECHA	19		E-1	
	4		2023	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS	PANEL	RURAL Camión	MICRO	2 E	BUS 3 E	4 E	3 E	CAMION 4 E	25/26/28	28/29	30/31/32	33/34/35	272	273	372	>373	
08	E	2																				
09	S		1						2													
09	E			1																		
10	A	1																				
10	S																					
11	E			1																		
11	A			1																		
12	S	1																				
12	E	1																				
13	A																					
13	S																					
14	E	1		1																		
14	A																					
15	S	1																				
15	E			2																		
16	A	1																				
16	S			2																		

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV/MTC: _____



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

HOJA AS. Formato de Conteo

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	E ←		→ S	
SENTIDO	HIMACS		JU-118	
UBICACIÓN	COLCA		19-11-2023	
ESTACION	CODIGO DE LA ESTACION		02019	
DIA Y FECHA			E-1	

SEMI DO	HORA	DIAGRA VER.	AUTO	STATION WAGON	PICKUP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER		TRAYLER		
						PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>3S3
A	16	E	1															
S	17	S	1		2													
A	17	E																
S	18	S	1															
A	18	E																
S	19	S		1														
A	19	E																
S	20	S	1															
A	20	E																
S	21	S			1													
A	21	E																
S	22	S																
A	22	E																
S	23	S																
E	23	E																
S	24	S																

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ SUPERVISOR: _____