

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Javier Antonio HUALLPA CONDORI**

**Asesor:**

**Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO**

**Cerro de Pasco – Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros de jurado:**

---

Mg. Vicente Cesar DÁVILA CÓRDOVA  
PRESIDENTE

---

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL  
MIEMBRO

---

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, en especial a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil, por la oportunidad de desarrollar habilidades, competencias y optar el Grado Académico de la Carrera de Ingeniería Civil.

## RESUMEN

En el actual proyecto de investigación el cual tiene como título: Influencia del Flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco – 2019, el cual tiene como objetivo general: El determinar la influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco – 2019. Porque es una vía importante para el tránsito de nuestra ciudad, que permite a los peatones trasladarse a varios lugares importantes de la zona urbana de San Juan Pampa (Yanacancha). La vía es un lugar muy concurrido ya que en esta se encuentran la entidad pública de la SUNAT, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, del mismo modo las oficinas del vice rectorado académico de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y el mercado Santa Rosa a la gente acude allí para comprar y utilizar sus servicios; además, este estudio ofrece alternativas de solución a los problemas que han surgido y brindará información sobre estudios similares en otras partes de la ciudad.

El cual una para una mejor evaluación de la Vía, se divide en segmentos que se tiene como resultado de ello:

- Los segmentos 1 y 2 tienen un flujo peatonal 717 pt/h y 919 pt/h, una puntuación LOS de 3.9 y 4.42 que da como resultado un nivel de servicio D y E respectivamente; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa para el segmento 1 y 2.
- Los segmentos 3 y 4 tienen un flujo peatonal 1160 pt/h y 1036 pt/h, una puntuación LOS de 3.89 y 4.07, un nivel de servicio D y D respectivamente; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa.

- Los segmentos 5 y 6 tienen un flujo peatonal 1404 pt/h y 1096 pt/h, una puntuación LOS de 4.42 y 4.43 respectivamente el nivel de servicio es E y E; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa.
- Los segmentos 7 y 8 tienen un flujo peatonal 1220 pt/h y 1022 pt/h, una puntuación LOS de 5.0 y 4.94 respectivamente el nivel de servicio es E y E; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa.
- Los segmentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 tienen un nivel de servicio vehicular F, F, F, F, E, E, F, y F respectivamente, pero el flujo peatonal no interviene en el cálculo del nivel de servicio modo automóvil por lo cual su influencia es nula.

**Palabras clave:** características geométricas, nivel de servicio, flujo peatonal.

## ABSTRACT

In the current research project which has the title: Influence of pedestrian flow on the level of service of Av. Daniel Alcides Carrión of the District of Yanacancha, Province and Region of Pasco - 2019, which has as a general objective: To determine the influence of pedestrian flow on the level of service of Av. Daniel Alcides Carrión in the District of Yanacancha - Pasco - 2019. Because it is an important route for transit in our city, which allows pedestrians to move to several important places in the urban area of San Juan Pampa (Yanacancha). The road is a very crowded place since it is home to the public entity of SUNAT, the Daniel Alcides Carrión National University, as well as the offices of the academic vice rector of the Daniel Alcides Carrión National University and the Santa Rosa market to the people go there to buy and use their services; In addition, this study offers alternative solutions to the problems that have arisen and will provide information on similar studies in other parts of the city.

Which one for a better evaluation of the Way, is divided into segments that have as a result:

- Segments 1 and 2 have a pedestrian flow of 717 pt/h and 919 pt/h, a LOS score of 3.9 and 4.42 resulting in a D and E level of service respectively; therefore, the influence of the pedestrian flow is negative for segment 1 and 2.
- Segments 3 and 4 have a pedestrian flow of 1160 pt/h and 1036 pt/h, a LOS score of 3.89 and 4.07, a D and D service level respectively; therefore, the influence of the pedestrian flow is negative.
- Segments 5 and 6 have a pedestrian flow of 1404 pt/h and 1096 pt/h, a LOS score of 4.42 and 4.43 respectively, the level of service is E and E; therefore, the influence of the pedestrian flow is negative.

- Segments 7 and 8 have a pedestrian flow of 1220 pt/h and 1022 pt/h, a LOS score of 5.0 and 4.94 respectively, the level of service is E and E; therefore, the influence of the pedestrian flow is negative.
- Segments 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 have a vehicular service level F, F, F, F, E, E, F, and F respectively, but the pedestrian flow does not intervene in the Calculation of the automobile mode service level, therefore its influence is nil.

**Keywords:** geometric characteristics, level of service, pedestrian flow.

## **INTRODUCCIÓN**

En el distrito de Yanacancha (Zona urbana de San Juan Pampa), actualmente en el año 2019, se viene presentando dificultades de movilidad peatonal, donde principalmente en la Av. Daniel Alcides Carrión no cuenta con vías diseñadas de acuerdo al número de peatones que circulan, especialmente en áreas comerciales e instituciones educativas, contribuyen al aumento del problema de posibles accidentes, peatones que cruzan la calzada en medio de la calle y caminan sobre la calzada por malos hábitos. Porque es una vía importante para el tránsito de nuestra ciudad, que permite a los peatones trasladarse a varios lugares importantes de la zona urbana de San Juan Pampa (Yanacancha). La vía es un lugar muy concurrido ya que en esta se encuentran la entidad pública de la SUNAT, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, del mismo modo las oficinas del vicerectorado académico de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y el mercado Santa Rosa a las personas que acuden allí para comprar y utilizar sus servicios; además, este estudio ofrece alternativas de solución a los problemas que se han presentado y brindará información sobre estudios similares en otros puntos de la ciudad.

## INDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**INDICE**

### **CAPÍTULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general .....	2
1.3.2. Problemas específicos .....	2
1.4. Formulación de objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos .....	3
1.5. Justificación de la investigación.....	3
1.6. Limitaciones de la investigación .....	4

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	5
2.2. Bases teóricas – científicas.....	5

2.3. Definición de términos básicos .....	25
2.4. Formulación de hipótesis.....	27
2.4.1. Hipótesis general.....	27
2.4.2. Hipótesis específica .....	27
2.5. Identificación de variables.....	28
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	28

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

3.1. Tipo de investigación .....	29
3.2. Nivel de investigación .....	29
3.3. Métodos de investigación. ....	29
3.4. Diseño de investigación.....	30
3.5. Población y muestra .....	30
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	31
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	31
3.9. Tratamiento estadístico .....	33
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica. ....	33

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	34
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	36
4.3. Prueba de hipótesis.....	56
4.4. Discusión de resultados.....	57

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**ANEXOS**

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En el distrito de Yanacancha (Zona urbana de San Juan Pampa), actualmente en el año 2019, se viene presentando dificultades de movilidad peatonal, donde principalmente en la Av. Daniel Alcides Carrión Especialmente en áreas comerciales e instituciones educativas, donde no hay caminos diseñados para el tránsito de peatones, el mal hábito de los peatones de cruzar el medio del camino es una causa común de accidentes. Según el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, las características del diseño geométrico de la Avenida Daniel Alcides Carrión en su estado actual no se corresponden con el modo de vida de los peatones, en el cual se interrumpe el flujo de peatones que cruzan esta avenida en los momentos de máxima intensidad. en varios obstáculos que encontramos en la acera, Ejemplo: postes de alumbrado y redes de servicio público, semáforos, ventas en la calle, entre muchos otros que ocupan la vereda sin dejar espacios suficiente para el peatón, y estos se ven obligados a caminar por la calzada arriesgándose a ser atropellados por los vehículos que transitan; esta problemática hace notar que

los usuarios de la vía pública son más vulnerables a los accidentes, asimismo se puede observar que el número de peatones que circulan por las veredas es variable en el transcurso del día, lo que se traduce en variaciones del nivel de servicio peatonal.

## 1.2. Delimitación de la investigación

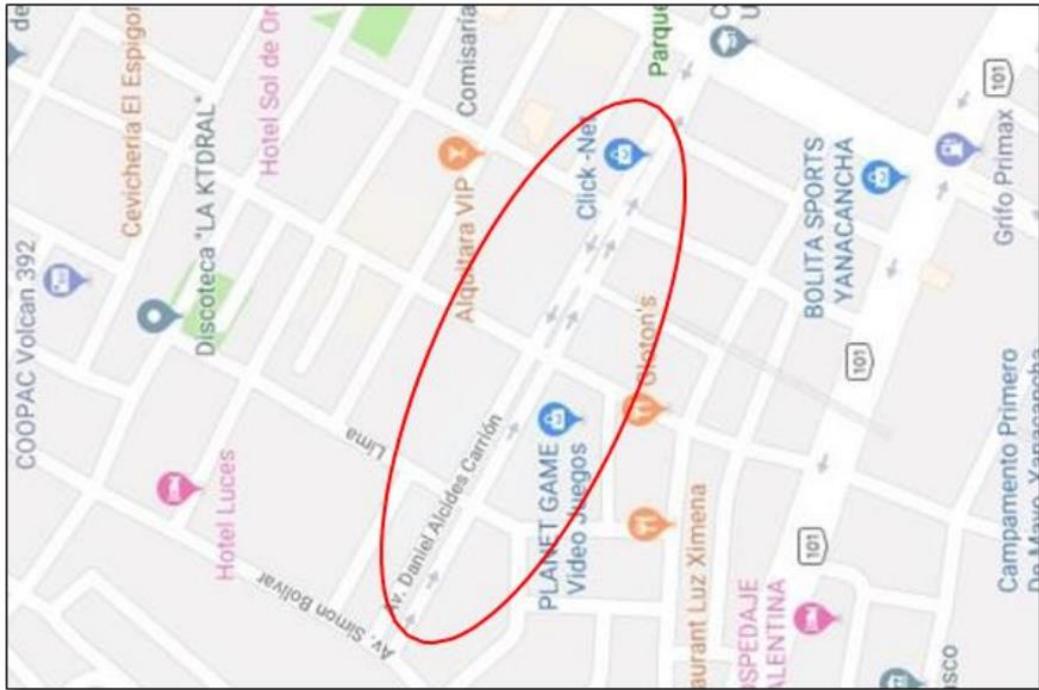


Ilustración 1. Delimitación de la Investigación Fuente: Google Maps

En el análisis del nivel de servicio la investigación se delimita que tiene el tramo de la Av. Daniel Alcides Carrión comprendida entre las intersecciones de Av. Los Próceres y la Av. Simón Bolívar.

## 1.3. Formulación del problema

### 1.3.1. Problema general

¿Cuál es la influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco -2019?

### 1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo influye el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco? 3
- b) ¿Cuál son las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco?
- c) ¿Cómo influye el flujo peatonal en la hora de mayor demanda de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco?

#### **1.4. Formulación de objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco –2019.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco.
- b) Determinar las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco.
- c) Determinar el flujo peatonal en la hora de mayor demanda de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha–Pasco.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Este estudio de tesis nos permitirá comprender el impacto del flujo peatonal en el nivel de servicio que brinda la infraestructura peatonal en la Avenida Daniel Alcides Carrión Yanacancha - Distrito de Pasco, por ser una importante vía de transporte público. Nuestra ciudad y varios lugares importantes que permiten a los peatones moverse por la zona urbana de San Juan Pampa (Yanacancha). La vía es un lugar muy concurrido ya que en esta se encuentran la entidad pública de la SUNAT, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, del mismo modo las

oficinas del vice rectorado académico de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y el mercado Santa Rosa a las que la gente acude masivamente para hacer sus compras y uso de sus servicios; además esta investigación plantea alternativas de solución frente a los problemas encontrados y permitirá además que sea tomada como referencia para estudios similares en otras zonas de la ciudad.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Se espera que el diseño de la investigación tenga las siguientes limitaciones:

- Número de vehículos en horas pico.
- Planificación de zonificación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. A nivel Internacional**

- **Guillén, DA.** (2014, P. 123), en su tesis “Estudio del Comportamiento Peatonal en los Cantones: Pasaje y Santa Rosa, Provincia de El Oro”, determinó que Las aceras peatonales se ven afectadas por varios factores, el más importante de los cuales es el uso privado de los comerciantes que utilizan la acera como lugar de comercio y se convierten en un obstáculo para los peatones. El espacio de la acera tiende a reducirse a medida que se acerca al límite de la capacidad peatonal, con la congestión y las interrupciones del tráfico insuficientes para que los peatones lentos lo alcancen. Dados estos obstáculos, los peatones pueden optar por caminar por la calzada, lo que ahorra tiempo porque los peatones pueden viajar por la calzada a mayor velocidad que por la acera sin esperar las interrupciones en el flujo de peatones que se producen en el espacio de la acera. , se determina que las clases de servicio de pavimento en el tramo de carretera seleccionado son B y C, respectivamente.

Esto indica que la capacidad del pavimento satisface la demanda peatonal del mismo.

- **Guío, F.** (2010, P. 140), en su trabajo de investigación “Flujos peatonales en infraestructuras continuas: marco conceptual y modelos representativos”, Se presenta un método para el cálculo de la capacidad y nivel de servicio de una instalación peatonal continua desarrollado en Colombia, basado en las características de las variables macroscópicas del flujo peatonal y sus relaciones, así como las características de los propios peatones, observadas en sitio. . El enfoque propuesto se deriva de la relación entre las variables macroscópicas del flujo de peatones y las condiciones locales. Una vez que se conoce el patrón de flujo, se puede calcular la capacidad del pavimento, que luego tiene en cuenta las características de los peatones, la infraestructura y el medio ambiente. Cuando el método se calibró y validó por primera vez en diferentes entornos de pavimento en Colombia (por ejemplo, distritos comerciales, distritos estudiantiles y áreas con alto tránsito de peatones en el transporte público), se comparó con el método HCM 2010 y se concluyó que tenía una mejor representación. Actividades de Colombia y enfoque propuesto.
- **Díaz, G; Montero, D; Guardela, P.** (2013, P. 150), en su investigación “Estudio para la identificación de parámetros en las vías peatonales de la ciudad de Cartagena - caso Centro Histórico y Zona Turística de Bocagrande”, El objetivo es utilizar sus parámetros para determinar el comportamiento de los pavimentos y determinar si sirven bien a los peatones, y luego comparar esos resultados con los del manual de capacidad de la carretera. Para lograr este objetivo, fue necesario realizar un estudio descriptivo, identificar las calles a analizar y medir las restricciones que utilizan los peatones al moverse por la

acera a través de la observación directa. Para ello se recogieron 38.707 datos de comportamiento. Se definieron dos tipos de comportamiento. El primero es para peatones que circulan solos y el segundo es para peatones que circulan en grupo (más de una persona). Los resultados de este estudio son 17 satisfactorios porque se evidencia que el comportamiento de los peatones en el centro de Cartagena y en la zona turística de Boca Grande es muy diferente al definido por el manual HCM e incluso diferentes entre sí, por lo que no puede evaluar las aceras utilizando los parámetros establecidos por otros países.

### **2.1.2. A nivel Nacional**

- **Calua, Á.** (2016, P. 68), en su tesis “Análisis del nivel de servicio peatonal de la Plazuela Bolognesi de la ciudad de Cajamarca”. El objetivo es analizar el nivel de servicio peatonal en la plaza Bolognesi de Cajamarca, para determinar el flujo de peatones durante los picos de demanda y la calidad de las aceras y peatones utilizando el método del nivel de servicio peatonal. Se concluyó que el nivel de servicio de las diversas vías peatonales que se encuentran en esta plaza es de la B a la F, únicamente el paso de peatones sobre la Av. Los Héroes C-4 corresponde a la capacidad de servicio B, mientras que el resto corresponde a C a F; está relacionado con la geometría de la estructura peatonal, además, estas características no reúnen las condiciones necesarias de circulación peatonal, así como la capacidad de la infraestructura y el nivel de servicio alcanzado no aseguran la intensidad de peatones, debido a que existen problemas de tránsito durante movimiento peatonal. Horas de máxima intensidad.

- **Burga, C.** (2014, P. 68), en su tesis “Características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal del centro histórico de la ciudad de Cajamarca”, en el centro histórico de la ciudad de Cajamarca se determinan las características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal, y de las características geométricas de la infraestructura peatonal se deriva el nivel de servicio de las calles de investigación. De acuerdo con el Manual de Capacidad Vial, se concluyó que las características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal en el casco histórico de 1 1 8 la ciudad de Cajamarca no promueven un flujo peatonal eficiente por las siguientes razones: el 50% del nivel de servicio peatonal es categoría D, limitando la libertad del individuo para elegir la velocidad de marcha y los adelantamientos. Si hay bloqueo o movimiento en la dirección opuesta, pueden ocurrir conflictos y la velocidad y la posición deben cambiarse con frecuencia para evitar conflictos. Según el “Manual de Capacidad de Tránsito Vial”, debe estar entre la clase B y C, proporcionando una superficie suficiente para que los peatones elijan libremente su velocidad de marcha, se crucen y eviten conflictos al cruzarse.
- **Chávez, A.** (2013, P. 101), en su tesis “Análisis del nivel de servicio peatonal en el óvalo mesones muro de la ciudad de Jaén”, Este estudio muestra que las evaluaciones de capacidad y nivel de servicio (LS) son necesarias para la toma de decisiones y la acción en la ingeniería de tráfico y la planificación del transporte. La ciudad señala que actualmente hay problemas de movilidad peatonal en Ovalo Mesones Muro debido al flujo de peatones por los callejones: convergen Marañón, Mesones Muro y Pacamuros, dijo Ovalo. Se concluyó que los niveles de servicio de las diferentes aceras en Ovalo Mesones

Muro, Jaén, van de B a F, solo el paso de peatones de Av. Pakamuro C-01 corresponde a la serviciabilidad B, mientras que el resto corresponde a las de C a F; está relacionado con la geometría de las estructuras peatonales; Desobediencia de las señales de tráfico por parte de automovilistas y peatones. En términos de ancho de vía, todos se ajustan a la ley ya que priorizan el tráfico vehicular y dejan atrás a los peatones, lo que resulta en una falta de interacción entre peatones y vehículos para asegurar un buen movimiento. La capacidad de la infraestructura y el nivel de servicio alcanzado no son suficientes para la intensidad de peatones, ya que los problemas de circulación se presentan en las horas pico.

- **Doig, J.** (2010, P 110), en su tesis “Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima”, El objetivo principal es analizar los principales factores que influyen en la percepción del nivel de servicio peatonal en el área metropolitana de Lima y cómo las condiciones de flujo y circulación afectan el tránsito peatonal, y comprobar si los criterios del Manual de Capacidad Vial (HCM) son aplicables en el área local. Para ello, se revisan aspectos y métodos de evaluación de la calidad del tráfico peatonal. Se concluyó que el análisis realizado en la ciudad de Lima encontró que los criterios HCM (Manual de Capacidad Vial) son aplicables a nivel local, pero los resultados no caracterizaron completamente el funcionamiento de la infraestructura peatonal, debido a que el problema fue aprobado por el Manual no puede ser analizado. Se estableció que las actividades peatonales registradas en el caso de estudio corresponden al rango de actividades necesarias, por lo que la percepción de la calidad del ambiente físico para los peatones no era el problema más urgente.

- **Díaz, M.** (2014, P. 78), en su tesis “Evaluación del nivel de servicio peatonal en la avenida Chachapoyas distrito de, Utcubamba, Amazonas”, Evaluar el nivel de atención peatonal en la zona de Avenida Chachapoyas de Bagua Grande, Utcubamba, Amazonas, y como objetivo específico; analizando el tiempo y espacio del nivel de servicio peatonal, determinando la intensidad y flujo peatonal que inciden en el nivel de servicio peatonal, y evaluando la eficiencia del ancho de acera de la Avenida Chachapoyas. Se concluyó que en las cuadras 12 y 14 de la Avenida Chachapoyas la intensidad y flujo peatonal de los pasos de peatones 1 y 2 recibieron un nivel de servicio peatonal A, y en la onda máxima de peatones por paso de peatones, los nuevos pasos de servicio nivel 1 y 2 recibieron un nivel de servicio de B. Esto demuestra que los 1 1 1 10 peatones en los cruces de peatones 1 y 2 pueden elegir libremente su velocidad de marcha

### **2.1.3. A nivel Local**

Investigaciones correspondientes a estudios de nivel de servicio peatonal en la ciudad de Yanacancha y/o provincia de Pasco. No se registra.

## **2.2. Bases teóricas – Científicas**

### **2.2.1. Nivel de servicios**

#### **2.2.1.1. Nivel de servicios**

El nivel de servicio se puede definir como una herramienta de evaluación general que se utiliza en diversas áreas de la ingeniería de tráfico para evaluar si la infraestructura vial existente puede satisfacer las necesidades de los usuarios.

### **2.2.1.2. Nivel de servicio peatonal**

A continuación, realizaremos una breve descripción de los niveles de servicio peatonal:

#### **A.1 Nivel de servicio A.**

Los usuarios se mueven en lugares ideales sin la interferencia de otros peatones. Estas personas están realmente recorriendo el camino que quieren y no se ven obligadas a cambiarlo debido a la presencia de otros peatones. Libre elección de la velocidad de marcha, menor riesgo de conflictos entre peatones.

#### **A.2 Nivel de servicio B.**

“Hay suficiente área para que el peatón camine libremente a la velocidad que desee. A este nivel, los peatones comienzan a enterarse de la presencia de otros y a seleccionar una trayectoria adecuada las velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables”.

#### **A.3 Nivel de servicio C.**

“El espacio es suficiente para velocidades de marcha normales y para sobrepasar sobre otros peatones en la dirección principal. El movimiento en dirección contrario o la realización de cruces pueden causar pequeños conflictos, lo cual hará que las velocidades y flujos sean un poco menores”

#### **A.4 Nivel de servicio D.**

“La libertad de elegir la velocidad de marcha individual o realizar sobrepasar están restringidos, los movimientos en la dirección secundaria o en cruce, presentan una alta probabilidad de conflictos y requieren

frecuentes cambios de posición y velocidad. Este nivel de servicio indica una circulación razonablemente fluida, pero la fricción e interacción entre los peatones es muy probable”

#### **A.5 Nivel de servicio E.**

Casi todos los caminantes estarán limitados por su velocidad de marcha normal, por lo que necesitarán cambiar y ajustar su ritmo con frecuencia. En el nivel más bajo, solo es posible avanzar barajando. El espacio no es suficiente para hacer sobrepasas sobre los peatones más lentos. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son posibles, pero con dificultad extrema. Los volúmenes de diseño se acercan al límite de la capacidad peatonal, con cuellos de botella e interrupciones de flujo. A.6 Nivel de servicio F. Todas las velocidades de marcha están totalmente restringidas y el movimiento hacia adelante se realiza solamente arrastrando los pies, hay un contacto frecuente e inevitable con otros peatones. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces

#### **A.6 Nivel de servicio F.**

Todas las velocidades de marcha están totalmente restringidas y el movimiento hacia adelante se realiza solamente arrastrando los pies, hay un contacto frecuente e inevitable con otros peatones. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son virtualmente imposibles de realizar. El flujo es esporádico e inestable. El espacio es más característico de zonas de espera que de zonas de paso peatonales. Según Manual de Capacidad de Carreteras (2010), los niveles de servicio (LOS, por su nombre en inglés, “Level of Service”) son un sistema de evaluación

del funcionamiento de cualquier tipo de infraestructura, para este caso, zonas peatonales. Para determinar el nivel de servicio de la infraestructura presente en cada ruta se deben establecer el tipo de infraestructura que se va a evaluar. El nivel de servicio de este modo particular se determina considerando tanto la puntuación de calidad de servicio peatonal y el espacio promedio de peatones en la acera. “El nivel de servicio aplicable para una evaluación se determina a partir de la tabla por la búsqueda de la intersección de la fila correspondiente al valor de la puntuación computarizada y la columna correspondiente al valor calculado del espacio”. Los niveles de servicio se basan en encuestas de percepción de los viajeros. La letra A se utiliza para indicar la mejor calidad de servicio y la letra F para la peor calidad de servicio. Lo mejor y lo peor no están definidos, lo que permite a los encuestados identificar las mejores y las peores condiciones en función de su experiencia de viaje y la calidad del servicio percibida.

**Tabla 1.** Criterios de nivel de servicio peatonal

Puntaje de calidad de servicio peatonal	Espacio disponible por peatón (m <sup>2</sup> /p)					
	> 5.6	> 3.7-5.6	> 2.2-3.7	> 1.4-2.2	> 0.75-1.4	≤ 0.75
≤ 2.00	A	B	C	D	E	F
> 2.00-2.75	B	B	C	D	E	F
> 2.75 – 3.50	C	C	C	D	E	F
> 3.50 – 4.25	D	D	D	D	E	F
> 4.25 – 5.00	E	E	E	E	E	F
> 5.00	F	F	F	F	F	F

Fuente: “Tomado del HCM, 2010”

### **A. Nivel de servicio modo automóvil**

HCM 2010 se obtiene el ítem B. El nivel de servicio está determinado por la velocidad de conducción de los vehículos que cruzan la

sección de la carretera, expresada como un porcentaje de la velocidad base de flujo libre. Los seis niveles de servicio se describen a continuación:

### **B1. Nivel de servicio A**

A describe principalmente la operación de flujo libre, donde la capacidad del vehículo para maniobrar en el flujo de tráfico no se ve obstaculizada y con un retraso de control mínimo en los cruces extremos. La velocidad de conducción a este nivel supera el 85% de la velocidad de referencia de flujo libre y la relación de volumen no es superior a 1.

### **B2. Nivel de servicio B**

B describe maniobras razonablemente suaves, donde la maniobrabilidad en el tráfico está solo ligeramente limitada y las demoras de control en las intersecciones extremas son insignificantes. Opera a 67% a 85% de la tasa de flujo libre básica con una relación de volumen no mayor a 1.

### **B3. Nivel de servicio C**

Los C representa una maniobra estable donde las oportunidades de maniobrar y cambiar de carril pueden ser más limitadas que en el medio del segmento LOS B. Además, las colas más largas en los cruces extremos pueden reducir la velocidad de conducción. Opera al 50% al 67% de la tasa de flujo libre básica con una relación de volumen que no excede 1.

### **B4. Nivel de servicio D**

D es una situación menos estable donde un pequeño aumento en el flujo provoca un aumento significativo en la demora y una disminución en la velocidad de viaje. Este comportamiento puede deberse a una progresión adversa de la señal, un volumen alto o una programación incorrecta de la

señal en los cruces fronterizos. La velocidad de funcionamiento es del 40 % al 50 % de la velocidad básica de flujo libre y la relación de volumen no es superior a 1,23.

#### **B5. Nivel de servicio E**

Los E se caracteriza por una operación inestable y demora significativa, las cuales pueden deberse a alguna combinación de progresión adversa, volumen alto o programación inapropiada de los semáforos en la intersección límite. La velocidad de viaje se encuentra entre 30% y 40% de la velocidad de flujo libre base y la relación de volumen a la capacidad no es mayor que 1.

#### **B.6. Nivel de servicio F**

Los F se caracteriza por un flujo a muy baja velocidad. La congestión se produce probablemente en la intersección límite, según se indica por alta demora y colas extensas. La velocidad de viaje es de 30% o menos de la velocidad de flujo libre base y la relación de volumen a la capacidad es mayor que 1.

### **2.2.2. Diseño de vías urbanas**

Tradicionalmente, las carreteras se han diseñado para brindar seguridad y capacidad en función de las necesidades de los usuarios motorizados, quienes durante mucho tiempo han sido considerados la única categoría que importa en el diseño. Este enfoque puede ser efectivo para autopistas y carreteras sin intersecciones urbanas, pero es insuficiente en entornos urbanos donde hay tres modos de transporte, a saber, automóviles, transporte público y peatones. Esta es la razón por la que estos tres modos de transporte deben estar coordinados a la hora de diseñar las vías urbanas. Para el diseño de vías urbanas la norma GH.020 del

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006), establece que el diseño de las vías de desarrollo urbano debe integrarse al sistema vial definido en la planificación del desarrollo urbano, y se debe respetar la continuidad de las vías existentes. Además, los tramos viales principales y secundarios se diseñan de acuerdo al tipo de desarrollo urbano en base a los siguientes módulos:

**Tabla 2.** Operacionalización de variables

	TIPO DE			
	VIVIENDA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS
<b>VIAS LOCALES</b>				
ACERAS O VEREDAS	1.80 – 2.40 – 3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.20 – 2.40 – 3.00	3.00 – 6.00	3.00	3.00 – 6.00
CALZADAS O PISTAS	3.00 – 3.30 – 3.60	3.60	3.60	3.30 – 3.60
<b>VIAS LOCALES</b>				
ACERAS O VEREDAS	1.20	2.40	1.80	1.80-2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80	5.40	3.00	2.20 - 5.40
CALZADAS O PISTAS	2.70	3.00	3.60	3.00

**Fuente:** Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento 2006

Además, el mismo pliego establece que en las vías locales secundarias con zona de edificación, cada vía dispondrá de un pavimento de forma que en una vía se puedan ubicar terrenos, dos módulos de vía y un aparcamiento, vía de calle con una longitud total de 9,60 m. Esto significa que el tamaño total de la carretera es de 5,40 m, al estacionar el automóvil a 1,80 m al costado de la carretera. y 1,20 m de pavimento. cada. Además, la altura del pavimento es de 0,15 m sobre el nivel de la calzada. Tendrán un acabado antideslizante y no deberán tener escalones salvo en circunstancias justificadas. Por otro lado, también se especificó que las esquinas e intersecciones deben ser accesibles para discapacitados en las aceras ubicadas en la berma. La pendiente máxima de la rampa es del 12% y el ancho mínimo es de 0,90 metros. En cuanto al acceso peatonal, la normativa no permite ningún tipo de circulación de vehículos y no hay estacionamiento, solo vehículos de emergencia. Además, las aceras y las rampas deben crear una ruta accesible desde una parada

de transporte público o una puerta de pasajeros hasta la entrada de una instalación pública.

### **2.2.3. Peatones**

Existen algunas enfermedades que son transmitidas por la ingesta de alimentos y agua contaminados con microorganismos en cantidades que afectan la salud del consumidor. Las enfermedades, pueden ser de dos tipos infecciones alimentarias, ocasionado por la ingesta de alimentos contaminados con bacterias virus hongos parásitos, etc e intoxicaciones alimentarias, producidos por la ingesta de toxinas de manera accidental en cualquier momento desde la producción hasta su consumo. (11).

#### **a) VELOCIDAD AL CAMINAR**

La velocidad de la marcha es muy variable y depende básicamente del andador. Hay muchos factores que afectan la rapidez con la que caminamos: la calidad de los caminos por los que caminamos, el terreno, la fuerza de la multitud que nos rodea y la edad y la movilidad de los caminantes. El diseño de las habitaciones también juega un papel en este proceso. La edad de los peatones es un factor significativo que influye en la ocurrencia de accidentes de colisión de vehículos y peatones. Los peatones muy jóvenes a menudo no prestan atención al tráfico de automóviles debido a la ignorancia o la arrogancia. Por otro lado, los caminantes mayores pueden sufrir una percepción sensorial limitada y tiempos de reacción más prolongados por otras razones.

**Tabla 3.** Operacionalización de variables

<b>EDAD Y SEXO</b>	<b>VELOCIDAD</b>
Hombres de menos de 55	1,7
Hombres de más de 55	1,5
Mujer de menos de 50 años	1,4
Mujer de más de 50 años	1,3
Mujer con niños	0.7
Niños de 6 a 10 años	1,0
Adolescentes	1,8

**Fuente:** Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005

**b) PERIODOS**

Según el TCRP Report 112/NCHRP Report 562 por regla general los peatones al llegar a una señal de pare, están ansiosos por retomar la marcha en 30 segundos. Los peatones tienden a buscar otros lugares para cruzar áreas no señalizadas si el tiempo de espera es largo y esperan mucho tiempo; por lo tanto, se debe hacer todo lo posible para minimizar los tiempos de espera. La consecuencia de los largos tiempos de espera es que los peatones se ponen en riesgo y pierden uno de los derechos más importantes que tienen los peatones.

**c) DERECHO DEL PEATON**

Los peatones se mueven libremente en los lugares públicos y tienen derecho a protegerse. Si bien no está específicamente regulado en la legislación nacional, se puede hacer referencia a otros convenios internacionales, como la Carta Europea de los Derechos de los Peatones<sup>10</sup>. La base de muchas normas de seguridad vial. La carta apoya:

Los peatones tienen derecho a vivir en un ambiente sano y libre ya disfrutar de los servicios que ofrecen los espacios públicos en condiciones que garanticen plenamente su salud física y mental. Los peatones tienen derecho a vivir en

centros urbanos o ciudades que atienden a personas, no a automóviles, y que se encuentran a poca distancia a pie o en bicicleta. Esto significa que las comodidades diseñadas para la comodidad y la seguridad de los peatones a menudo se dejan de lado en favor del automóvil. Los peatones tienen derecho a ingresar en el territorio de la ciudad destinado a su uso de la manera más amplia posible, no solo por la "calle peatonal", sino también de acuerdo con la organización general de la ciudad. Los peatones tienen derecho a la circulación plena y sin trabas, lo que puede lograrse mediante el uso integrado del transporte. En particular, usted tiene derecho a:

- Servicios de transporte público integrales y bien equipados que satisfagan las necesidades de todos los residentes, incluidos los discapacitados y los discapacitados.
- Construir ciclovías en todas las áreas urbanas.
- Se han creado plazas de aparcamiento que no interfieren en la circulación de peatones ni en la posibilidad de disfrutar de espacios naturales arquitectónicos.

**d) DEBERES DEL PEATON**

Así como los peatones tienen derechos que respaldan su libertad de movimiento en el espacio público, también tienen responsabilidades para evitar conflictos con otros peatones y otros vehículos. Entre estas áreas de responsabilidad, las guías prácticas para el transporte urbano consideran las siguientes: Principios generales:

- Cruzar un área designada o paso de peatones.
- Use puentes peatonales (si están disponibles).

### **Cruzando la carretera:**

- Antes de cruzar la calle, mire a la izquierda ya la derecha para asegurarse de que no se acerquen vehículos.
- No cruce la calle en diagonal.
- Cruza la calle rápidamente, pero no corras para evitar tropezarte.
- No conduzca más allá de los vehículos estacionados.

### **Comportamiento en la acera**

- Muévase hacia la derecha cuando camine por las aceras.
- Camine por las aceras, no corra, juegue ni empuje a la gente.
- No bloquee el paso de otros peatones cuando se detengan
- Cuando conduzca por las aceras, preste atención a las salidas de los garajes, las entradas a los estacionamientos y las gasolineras.

### **Comportamiento en la carretera**

- Evite el entrenamiento deportivo y otras actividades recreativas en la carretera.
- Tenga cuidado al recoger artículos en la carretera y asegúrese de que no se acerquen vehículos.
- Respetar el lugar de residencia y no obstruir caminos

Además, el Reglamento Nacional de Tránsito - Ley de Tránsito exige que los peatones sigan las normas de gestión del tránsito y las instrucciones de la Policía Nacional del Perú encargada del control del tránsito. Disfrute de los derechos establecidos en estos Términos y acepte la responsabilidad derivada de su incumplimiento de estos Términos.

#### 2.2.4. Aceras

Las aceras tienen varias funciones que deben cumplir para que los usuarios se desplacen con comodidad y seguridad.

##### A. Ancho mínimo

Este es el ancho que debe estar disponible para el tránsito de peatones, debe ser continuo y sin obstrucciones. Se considera que el ancho mínimo recomendado para el flujo de peatones es de 2,0 m. que corresponde al espacio requerido de 2 personas se crucen cuando se viaja con bultos, cochecitos o sillas de ruedas. En las calles locales donde se espera el menor tráfico de peatones, el ancho mínimo recomendado se puede reducir a 1,20 m, que es el ancho mínimo absoluto establecido en nuestro Reglamento Nacional de Edificación. Si el flujo de tráfico también es bajo, lo que puede ser, es práctico analizar la posibilidad de eliminar completamente las aceras y diseñar calles con aceras. La Tabla 4 muestra los anchos de pavimento recomendados por tipo de pavimento.

**Tabla 4.** Ancho de veredas según el tipo de vía peatonal

CLASIFICACIÓN VIAL	DIMENSIONAMIENTO		
	MÍNIMO (m)	DESEABLE	OBSERVACIÓN
EXPRESA	***	***	NO RECOMENDABLE
ARTERIAL	2.5 – 3-50	4.00	PROTECCIÓN
COLECTORA	1.5 – 2.50	3.00	PROTECCIÓN
LOCAL	1.2 – 1.50	2.00	***

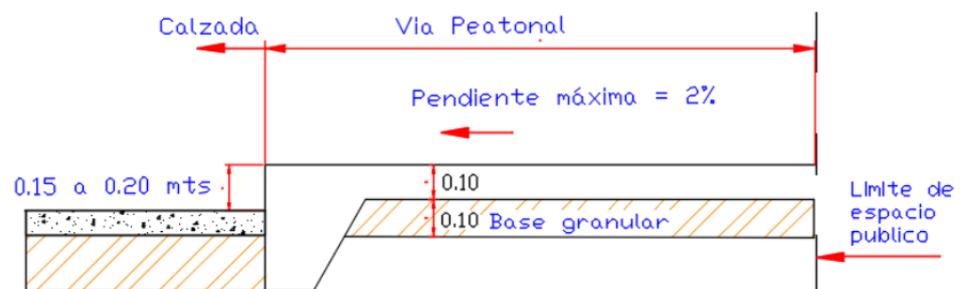
**fuentes:** “tomado del manual de diseño geométrico de vías urbanas 2005, p. 9”

La Ley Nacional de la Construcción (RNE) vigente en nuestro país establece que la dimensión lateral mínima de las aceras para adjudicaciones de

vivienda es de 6,00 m, que según la misma RNE puede reducirse a 4,00 m si se otorgan ciudades y la construcción de la vivienda se realiza a nivel del suelo. Mismo tiempo. En estos casos, el área de paso de personas (banqueta) en estos derechos es de al menos 1,80 metros. Las dimensiones anteriores no siempre se alcanzan en proyectos de urbanización o formalización de asentamientos urbanos altamente integrados, donde las reservas de espacio viario no tienen en cuenta las previsiones de la RNE mencionadas anteriormente. Para ciertos casos especiales o viviendas nuevas de interés social, existen normas que permiten que las aceras tengan por lo menos 3.00 metros o 1/20 de la longitud, lo que sea mayor. También en estos casos, el área de paso de personas (banqueta) en estos derechos es de al menos 1,20 metros.

### B. Sección transversal

Las tiras de este tipo deben ser uniformes y libres de irregularidades en su sección transversal que puedan crear un peligro. Si se buscan fines estéticos, eventualmente se puede limitar a una línea prominente (azulejos de diferentes colores), pero este detalle no debe sobresalir de la línea continua de su contorno. La pendiente transversal debe ser constante, al menos 0,5% para superficies lisas y no más del 3% para superficies rugosas o muy rugosas. Los pasillos cubiertos tienen una pendiente transversal máxima del 2%.



**Ilustración 2.** Sección transversal convencional

**Fuente:** Tomado del Manual de diseño geométrico de vías urbanas 2005,

P. 10

En lugares donde la entrada de vehículos cruza el pavimento, la pendiente de la entrada de vehículos debe ajustarse para cumplir con los requisitos especificados para la pendiente máxima del pavimento.

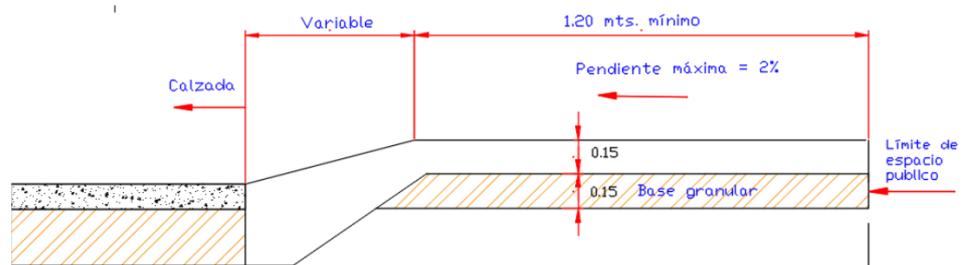


Ilustración 3. Sección transversal en zona de acceso vehicular

**Fuente:** Tomado del Manual de diseño geométrico de vías urbanas 2005,

P. 10

### C. Pendiente longitudinal

La pendiente longitudinal de la acera no debe exceder la pendiente de la calle adyacente. Sin embargo, siempre que la pendiente de la acera sea inferior al 5%, la pendiente de la acera puede ser mayor que la pendiente de la calle adyacente.

### D. Pendiente de berma para estacionamiento

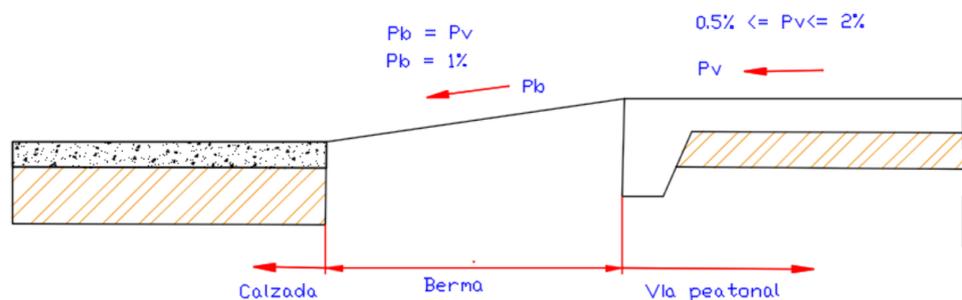


Ilustración 4. Pendiente de berma para estacionamiento

**Fuente:** Tomado del Manual de diseño geométrico de vías urbanas 2005,

P. 10

El talud transversal (Pb) del borde del estacionamiento entre el pavimento y la calzada debe ser igual o mayor que el talud transversal (Pv) del pavimento adyacente, y en ningún caso debe ser inferior al 1%.

### **2.2.5. La vía**

Es la infraestructura de transporte de todo el país, creada para asegurar un flujo continuo de vehículos en el espacio y el tiempo.

#### **A.1. Elementos de la vía**

La sección A.1 está adaptada de Cárdenas, 1994.

- **Calzada o superficie de rodamiento:** Carriles destinados a la circulación de vehículos.
- **Carril:** Es un tramo de carretera o superficie lo suficientemente ancha para que circule un vehículo.
- **Acotamientos o bermas:** Es una franja longitudinal pavimentada o homologada junto a la calzada y no apta para automóviles, salvo casos especiales.
- **Plataforma:** Un área de calzada formada por la calzada y la berma destinada únicamente para uso vehicular.
- **Cunetas:** Corren paralelas a los bordes y están diseñadas para facilitar el drenaje de la superficie longitudinal de la calzada.
- **Drenaje transversal:** consiste en alcantarillas y estructuras más grandes, como puentes, que permiten que el agua pase de un lado del camino al otro sin ingresar a la superficie del camino.
- **Rasante:** Como eje, es la proyección vertical del eje real de desarrollo de la superficie de rodadura de la calzada.

- **Subrasante:** Suelo especialmente preparado sobre el que se apoya la estructura del pavimento.
- **Pavimento:** La superficie está especialmente tratada con materiales duraderos para un transporte rápido, eficiente y sin polvo.

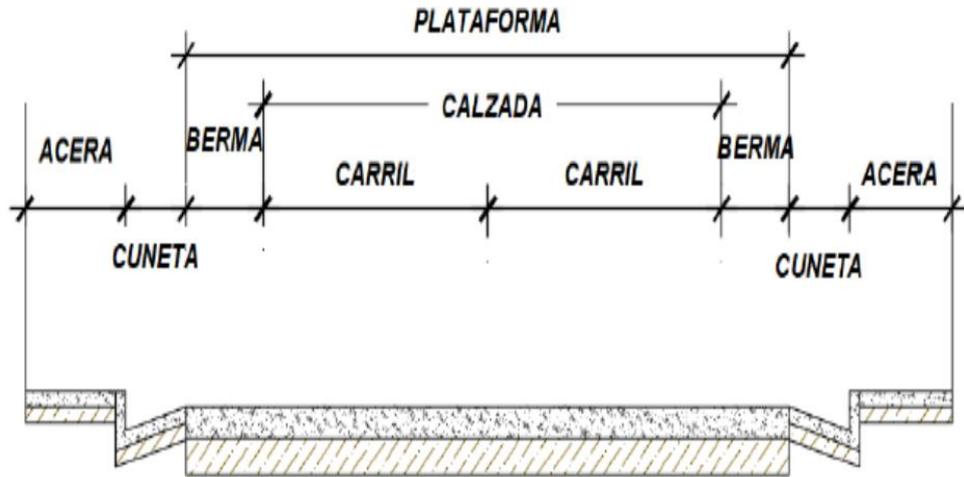


Ilustración 5. Elementos de una vía

**Fuente:** Tomado de Cárdenas, 1994, P. 5.

### 2.2.6. Influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio

Para determinar el impacto del flujo de peatones en el nivel de servicio se ha elaborado la Tabla 5, donde se mide el impacto del flujo de peatones en una escala del 1 al 3.

**Tabla 5.** “Escala de influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio”

Escala de la influencia	Descripción
1	Influencia negativa en el nivel de servicio
2	Influencia nula en el nivel de servicio
3	Influencia positiva en el nivel de servicio

**Fuente:** Tomado de Cárdenas, 1994, P. 5.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Según Bañón, Beviá (2000):**

- a) **Peatón:** Los peatones pueden ser considerados residentes desde un año hasta más de cien años.
- b) **Niveles de servicio:** Es un indicador del nivel de comodidad de la circulación de los peatones, basado en el logro de varios factores, por ejemplo: la capacidad de moverse a la velocidad requerida, evitar el movimiento lento de otros peatones y evitar situaciones de conflicto con otros peatones.
- c) **Aceras:** La superficie longitudinal de la vía elevada en relación con la calle, carretera o acera y la parte del espacio público destinada a la circulación y parada temporal de toda clase de peatones.
- d) **Mobiliario urbano:** Está formado por todos los elementos destinados al uso público, tales como cabinas telefónicas, bancos, buzones, buzones, etc.
- e) **Cruce peatonal:** Es un carril de la calzada utilizado como vía para que los peatones caminen al cruzar la calzada. En las vías de la ciudad con tráfico intensivo de peatones y vehículos, los semáforos se utilizan como un dispositivo de protección en esas intersecciones.
- f) **Zona de Espera:** Los peatones que esperan para cruzar la calle deben ser admitidos en la fase roja de peatones.
- g) **Velocidad:** Velocidad de movimiento expresada en unidad de distancia y tiempo, generalmente kilómetros por hora. en metros por segundo o metros por minuto. En cuanto a la disposición de las aceras, se estima que la velocidad media de todos los peatones se reduce a 1,37 m/seg. Pasar por una fase en la que más se necesita.
- h) **Intensidad peatonal (1):** Es el número de peatones que cruzan un determinado tramo de vía en un determinado periodo de tiempo, expresado como el número de peatones por 15 minutos o el número de peatones por minuto. Comprender

la segmentación, la sección transversal de la acera (pt/min) o los peatones cada 15 minutos (pt/15min).

- i) **Intensidad unitaria (1):** Es la intensidad peatonal media por unidad de ancho efectivo de la zona peatonal, también conocida como caudal, expresada en peatones por minuto y por metro (pt/min/m).
- j) **Densidad:** Es el número de peatones por unidad de área. Por razones de diseño, no es necesario expresar la densidad unitaria, que es difícil de visualizar. Por ejemplo, se utiliza la densidad inversa para la sección peatonal  $m^2$ , es decir, se utiliza el valor inverso de la densidad por área  $m^2$ ; es decir, el área por peatón se mide en metros cuadrados llamado módulo, que es una unidad más manejable.
- k) **Pelotón:** Se aplica a un determinado número de peatones que suelen caminar juntos de forma involuntaria.
- l) **Anchura total o bruta (Ar):** Carretera bajo investigación.
- m) **Anchura neta, libre o efectiva (AE):** Es el ancho de la calzada por la que efectivamente deben circular los peatones. Se calcula restando a la anchura total (A) los distintos obstáculos y restricciones existentes: fachadas, bordillos, arbolado, mobiliario urbano, etc.

## 2.4. Formulación de hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

- a) El flujo peatonal influye de manera negativa en el nivel de servicio de la avenida Daniel Alcides Carrión, según la metodología del HCM 2010.

### 2.4.2. Hipótesis específica

- a) El flujo peatonal influye el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco, de forma negativa de acuerdo a los resultados de la hipótesis general.
- b) Las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco. Tienen una influencia directamente proporcional a los resultados.
- c) El flujo peatonal en la hora de mayor demanda de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha – Pasco. Si evidencia que es durante las 12:00 a 13:30 horas.

**2.5. Identificación de variables**

**2.5.1. Variable independiente**

X= Flujo Peatonal.

**2.5.2. Variable dependiente**

Y= Nivel de servicio.

**2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

**Tabla 6.** Escala de influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio

VARIABLE		INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
Independientes	Flujo Peatonal	Conteo de campo. Cálculo de Velocidad de Caminada. Diseño de la vía,	Fichas de Recolección de Campo
Dependientes	Nivel de servicio		

Fuente. Elaboración propia

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Esto es investigación aplicada. Porque usamos el conocimiento para resolver problemas; Para apoyo adicional, recurrimos a Vargas (2009) Las citas para esta investigación son: Solo se consideran estudios que utilizan teorías científicas previamente validadas para resolver problemas prácticos y controlar situaciones cotidianas. (p.160).

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación en el presente trabajo de investigación es Descriptivo y Explicativo.

#### **3.3. Métodos de investigación**

Este estudio se dividió en dos fases:

El primero consiste en el estudio de todo el proceso de selección de intersecciones, el cual debe cumplir con varios requisitos relacionados con parámetros geométricos, características de flujo de peatones, características de flujo de vehículos y características de la vía.

La segunda fase corresponde al registro de datos de campo. Cabe mencionar que toda la extracción de datos y otra información relevante como: flujo vehicular y peatonal, tiempos de semáforos, entrada y salida, etc., se realiza de forma manual.

### 3.4. Diseño de investigación

La investigación propuesta será descriptiva en cuanto medirá con precisión las variables y características tangibles de la muestra de estudio, permitirá medir las variables de estudio y ver si existe alguna relación entre ellas, es decir. sucede. Los resultados son mixtos.

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La Investigación tendrá como población está dada por la delimitación geográfica del Av. Daniel Alcides Carrión perteneciente al distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco.

#### 3.5.2. Muestra

**Tabla 7.** Escala de influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	PROGRESIVA
INICIO	10°39'56.22"S	76°15'26.75"O	0+000 KM
FINAL	10°40'7.47"S	76°15'5.15"O	0+739 KM

Fuente. Elaboración propia



Ilustración 6. Elementos de una vía

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de conteo requiere que las intersecciones analizadas tengan ciertas características adicionales, la más importante de las cuales es la posición de las personas, para que el campo de visión permita registrar el comportamiento del tráfico de toda la intersección y no se vea afectado por perturbaciones.

- **Materiales:** papelería, fichas de recogida de datos, plano, formato censal.
- **Equipo:** computadora portátil, juegos, cámara, grabadora de video, cronómetro, software (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, AutoCAD).

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

#### **3.7.1. Selección de los instrumentos de investigación**

La realización de este trabajo de investigación se realizó de acuerdo a los lineamientos establecidos en la normativa del Ministerio de Transporte, que determina los instrumentos de investigación.

#### **3.7.2. Confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Confiabilidad de un instrumento de investigación basado en principios regulatorios validados RD. N° 05-2016-MTC/14 de fecha 25 de febrero del 2016.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **3.8.1. Técnicas**

La técnica es efectuada mediante la localización del área de estudio de las Av. Daniel Alcides Carrión; el cual se encuentra ubicado en el distrito de Yanacancha, provincia y distrito de Pasco. La siguiente figura muestra el área de estudio.

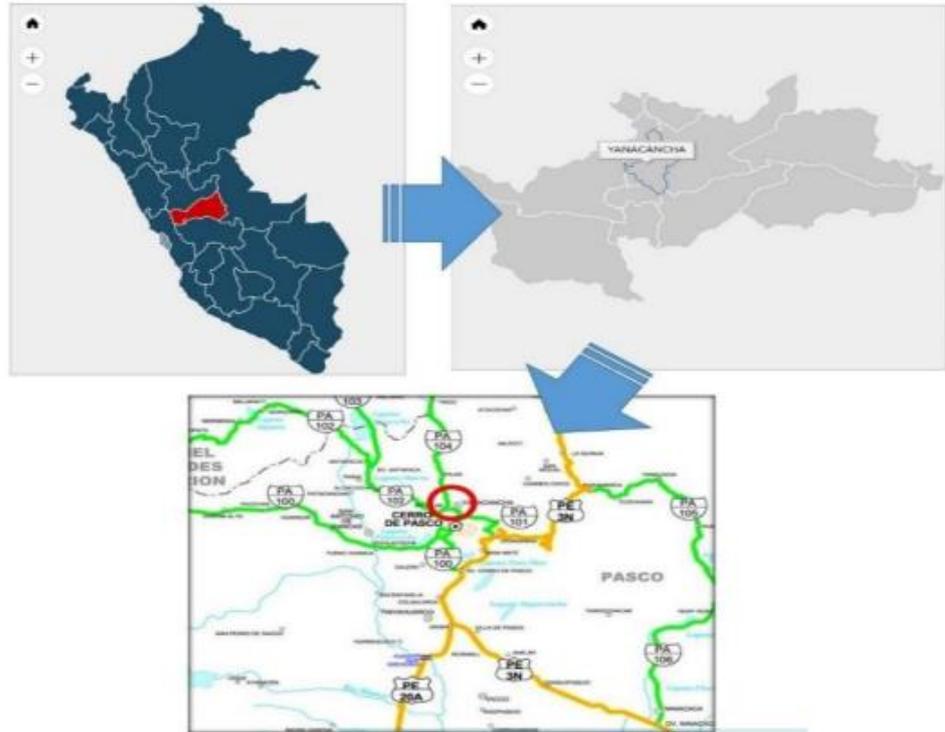


Ilustración 7. Ubicación de la zona de estudio

**Fuente:** Google Earth, 2017



Ilustración 8. Fotografía Satelital

**Fuente:** Google Earth, 2017

Esto prueba que el área de estudio se ubica en la zona Yanacancha de la provincia y territorio de Pasco. Los distritos de Simón Bolívar, Chaupimarca y

Yanacancha lo utilizan como medio de transporte a diversos centros de trabajo y es el principal cruce utilizado por la mayoría de los conductores de vehículos privados y públicos.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Consiste en sustituir los datos obtenidos en las pruebas por la fórmula adecuada, obteniendo los resultados; según el tipo de ensayo, estos resultados se aceptan como "resultados primarios" o se procesan de otro modo para su aceptación. Ejecutamos este programa usando el procesador.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

En la presente tesis para obtención de grado profesional, se hace realizo el estudio en la Av. Daniel Alcides Carrión del distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco, según la Norma del Ministerio de Transportes y comunicaciones MC-11-14. Cuyo resultado es basado mediante la recolección de datos por el intermedio del conteo de vehículos y de peatón que circulan por el tramo en estudio.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

##### 4.1.1. Ubicación geográfica.

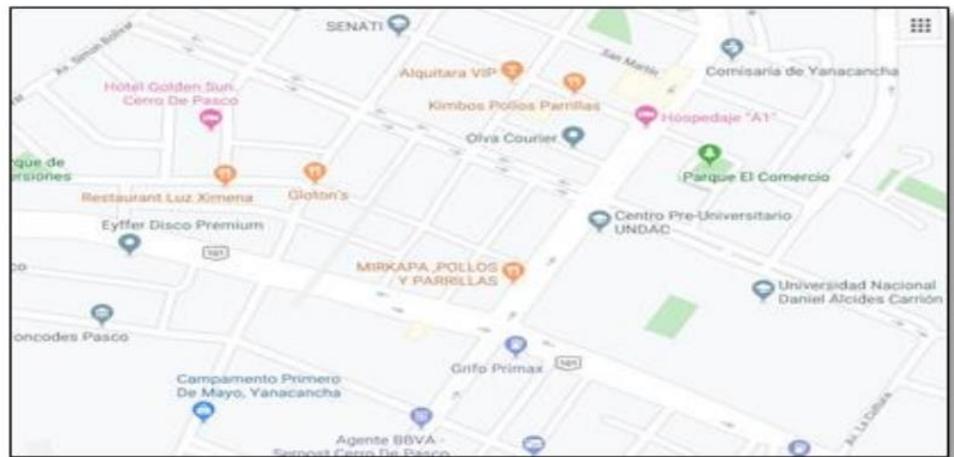


Ilustración 9. Figura de ubicación de la Av Daniel Alcides Carrión.

**Fuente:** Google Earth, 2017

La presente investigación se realizó en el distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco, en una proporción de muestra de la avenida Daniel Alcides Carrión que se extiende de norte a sur. Se inicia en la avenida Simón Bolívar y terminando en la intersección de la avenida La Cultura.

**Tabla 8.** Escala de influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	PROGRESIVA
INICIO	10°39'56.22"S	76°15'26.75"O	0+000 KM
FINAL	10°40'7.47"S	76°15'5.15"O	0+739 KM

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.1.2. Ubicación geográfica.

##### Unidades básicas de estudio

Los caminos estudiados se dividieron en segmentos peatonales o unidades básicas de estudio, que se limitaron a intersecciones con semáforos y/o intersecciones principales, como se describe en la siguiente tabla.

**Tabla 9.** Programación de recopilación de información.

Segmento	Tramo	Segmento	Longitud del segmento (m)
1	Norte a Sur	Av. Simón Bolívar hasta Ca. Lima	99.51
2	Sur a Norte	Ca. Lima hasta Av. Simón Bolívar	99.51
3	Norte a Sur	Ca. Lima hasta Av. 6 de Diciembre	107.45
4	Sur a Norte	Av. 6 de Diciembre hasta Ca. Lima	107.45
5	Norte a Sur	Av 6 de Diciembre Hasta Av los Próceres	208.99
6	Sur a Norte	Av los Próceres hasta Av 6 de Diciembre	208.99
7	Norte a Sur	Av los Próceres Hasta Av. La cultura	311.41
8	Sur a Norte	Av. La cultura hasta Av los Próceres	311.41

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 4.1.3. Características de la infraestructura peatonal.

**Tabla 10.** Características geométricas de las aceras.

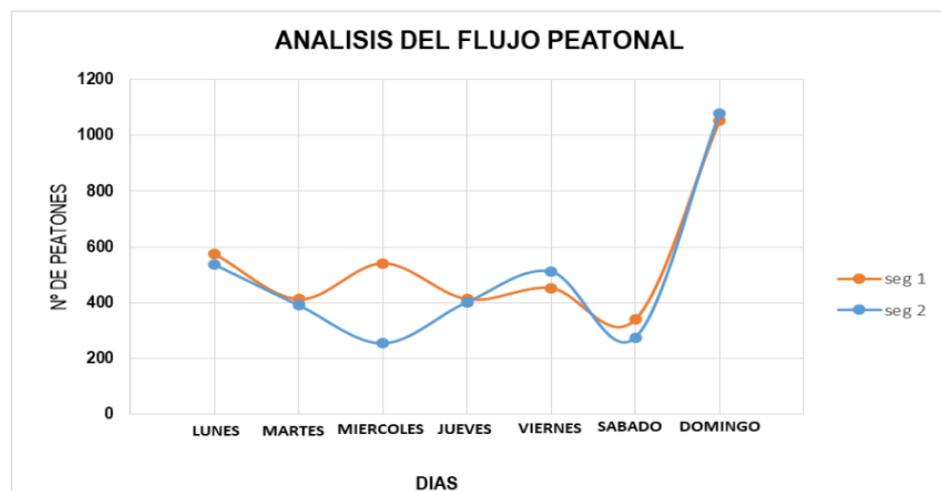
Identificación	Ancho total	Ancho útil	Ancho obstáculos	Obstáculos
Segmento 1	2.2	1.15	1.05	Paradero 0.5m, 1 poste Ø 0.40m, 3 poste Ø 0.30m, 1 poste Ø 0.20m,
Segmento 2	1.58	0.99	0.59	3 poste Ø 0.30m, 4 poste Ø 0.20m,
Segmento 3	1.98	1.6	0.38	2 postes de Ø 0.3m, 2 postes de Ø 0.2m
Segmento 4	1.83	1.23	0.6	4 postes de Ø 0.3m, 5 postes de Ø 0.2m
Segmento 5	2	1.54	0.46	Comercio 0.5m, 2 postes de Ø 0.4m, 5 postes de Ø 0.3m, 4 postes de Ø 0.2m
Segmento 6	1.9	1.40	0.5	Comercio 0.5m, 5 postes de Ø 0.3m, 3 postes de Ø 0.2m,
Segmento 7	1.78	1.18	0.6	Comercio 0.3m, 2 postes de Ø 0.4m, 3 postes de Ø 0.3m y 2 postes de Ø 0.2m
Segmento 8	2.3	1.80	0.5	Paradero 0.5m, 6 postes Ø 0.3m, 5 postes de Ø 0.2m

**Fuente:** Elaboración Propia

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

### 4.2.1. Características de la infraestructura peatonal.

**Análisis del flujo peatonal.**

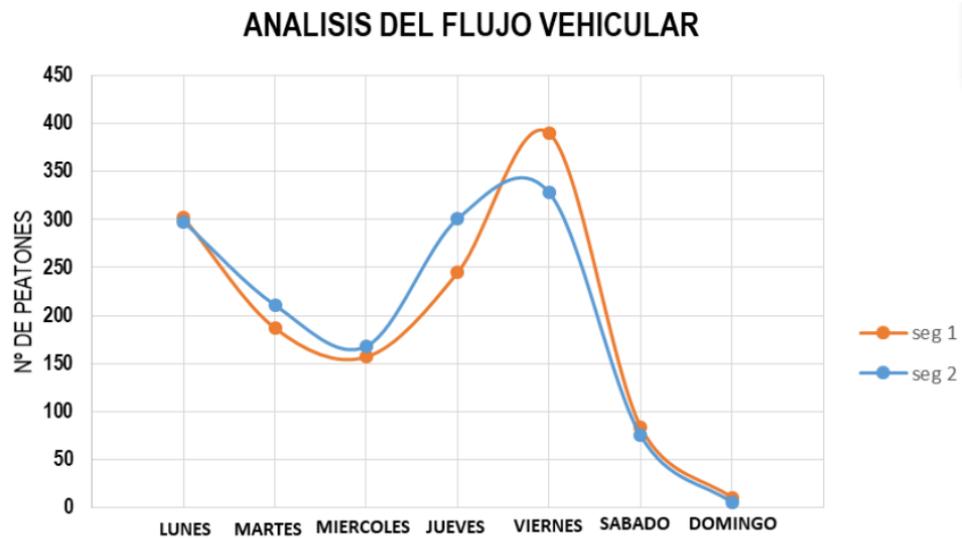


**Gráfico 1.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 1 y 2

Para las etapas 1 y 2 se midió del lunes 13 de mayo al domingo 19 de mayo. Como se muestra en la Figura 1, la demanda de peatones en estos dos tramos de carretera es más alta los domingos, con 1053 en el tramo 1 y 1079 en el tramo 2. Luego determine el horario de mayor demanda el domingo para ambos tramos de la carretera, de 10:00 a. m. a 12:00 p. m. Se observó que el intervalo horario de mayor afluencia de peatones entre los dos tramos de vía se presentó entre las 22.15 y las 23.30 horas, con 227 peatones en el 1° tramo de vía y 179 peatones en el 2° tramo de vía.

### Análisis de flujo vehicular

Para las etapas 1 y 2 se midió del lunes 13 de mayo al domingo 19 de mayo. Como muestra la Figura 2, ambos segmentos tienen la mayor demanda de vehículos el viernes con 390 vehículos en el segmento 1 y 328 vehículos en el segmento 2.



**Gráfico 2.** “Flujo Peatonal semanal para el segmento 1 y 2” Luego dibuje un histograma para identificar la hora pico de demanda los viernes entre las 6:00 p. m. y las 8:00 p. m. En ambos tramos la mayor intensidad de tráfico horario es con máximo volumen vehicular se encontró entre las 7:30 pm a 7:45 pm para

ambos segmentos que fue 390 vehículos para el segmento 1 y 328 vehículos para el segmento 2.

Datos de entrada para el nivel de servicio peatonal

**Tabla 11.** Elementos de entrada del segmento 1 y 2

Datos	Segmento 1		Segmento 2	
Ancho total de la acera (Wt )	2.2	m	1.58	m
Ancho obstáculos (Wo )	1.05	m	0.59	m
Flujo peatonal (V <sub>ped</sub> )	909	pt/h	717	pt/h
Flujo medio de vehículos (Vm)	1600	veh/h	1776	veh/h
Número de carriles (Nth)	2		2	

**Fuente:** Elaboración propia

**C.1 PASO 1:** Determinar la velocidad de caminata de flujo libre del peatón.

Se utilizó una velocidad de caminado libre de 4,4 ft/s (1,34 m/s).

Vel med  $S_{pf} = 1.34$  m/s  $S_{pf} = 1.34$  m/s

**C.2 Paso 2: Determinar Espacio medio de peatones**

**C.2.1 Cálculo del ancho eficaz de acera:**

Primero, se determinó el ancho efectivo del segmento de acera. Para esto se buscó la parte más crítica de la acera en estudio, es decir, la parte con el ancho mínimo.

$$WE = WT - WO \quad WE = 2.2 - 1.05 = 1.15 \text{ m} \quad WE = 1.58 - 0.59 = 0.99 \text{ m}$$

**C.2.2 Cálculo de la tasa de flujo de peatones por unidad Ancho:**

Una vez determinado el ancho efectivo para el segmento, se calculó el flujo peatonal por ancho unitario

$$v_p = \frac{V_{ped}}{60W_E} \quad v_p = \frac{909}{60 \times 1.15} = 13.17 \text{ pt/m/min} \quad v_p = \frac{717}{60 \times 0.99} = 12.77 \text{ pt/m/min}$$

**C.2.3. Cálculo de la velocidad media al caminar**

Para determinar la velocidad de caminado promedio:

$$S_p = (1.0522 - 0,00078 v_p^2) S_{pf} \quad S_p = 1.2287 \text{ m/s} \quad S_p = 1.2575 \text{ m/s}$$

### C.2.4. Cálculo del espacio peatonal.

Por último, se calculó el espacio peatonal:

$$A_p = 60 * S_p / v_p \quad A_p = 5.589 \text{ m}^2/\text{p} \quad A_p = 6.25 \text{ m}^2/\text{p}.$$

### C.3 Paso 3: Determinar el puntaje de LOS peatonal para la conexión

Se utilizó la siguiente ecuación para determinar el puntaje del nivel de servicio peatonal para la conexión:

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v$$

- **Factor de ajuste de sección transversal:**

$$f_{sw} = 6 - 0.983 W_E \quad f_{sw} = 4.87$$

$$f_{sw} = 5.03$$

$$F_w = -1,9365 \ln(W_T + W_E f_{sw}) \quad F_w = -3.978 \quad F_w = -3.735$$

### Factor de ajuste del volumen de vehículos:

“El flujo vehicular de demanda en el medio del segmento ( $vm$ ) fue obtenido para cada segmento y para  $Nth$  cuyos valores que están en la tabla”:

**Tabla 12.** Criterios de nivel de servicio peatonal

Puntaje de calidad de servicio peatonal	Espacio disponible por peatón (m <sup>2</sup> /p)					
	> 5.6	> 3.7-5.6	> 2.2-3.7	> 1.4-2.2	> 0.75-1.4	≤ 0.75
≤ 2.00	A	B	C	D	E	F
> 2.00- 2.75	B	B	C	D	E	F
> 2.75 – 3.50	C	C	C	D	E	F
> 3.50 – 4.25	D	D	D	D	E	F
> 4.25 – 5.00	E	E	E	E	E	F
> 5.00	F	F	F	F	F	F

**Fuente:** Tomado del HCM, 2010

$$F_v = 0,0091 vm / (4Nth) \quad F_v = 1.588 \quad F_v = 1.083$$

Reemplazando los datos en la ecuación, se obtuvo

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v \quad I_{p,link} = 3.89 \quad I_{p,link} = 4.42$$

#### C.4 Paso 4: Determinar el los para el segmento

Para la determinación de LOS del segmento se utilizó el puntaje de LOS peatonal determinado en el paso 3 y el espacio peatonal promedio del paso 2 en la tabla 12. Para el segmento 1 con un  $Ap = 5.589\text{m}^2/\text{p}$  y un  $Ip,link = 3.89$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal D. Para el segmento 2 con un  $Ap = 6.25\text{ m}^2/\text{p}$  y un  $Ip,link = 4.42$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E.

#### Datos de entrada para el nivel de servicio vehicular

**Tabla 13.** Criterios de nivel de servicio peatonal

Datos	Segmento 1		Segmento 2	
Número de accesos ( $N_{ap,s}$ )	7		7	
Número de accesos ( $N_{ap,o}$ )	8		8	
Ancho de intersección semaforizada ( $W_i$ )	8.37	m	8.55	m
Flujo medio de vehículos ( $V_m$ )	1600	veh/h	1776	veh/h
Longitud de segmento ( $L_s$ )	162.95	m	140.96	m
Número de carriles ( $N_{th}$ )	2		2	

**Fuente:** Tomado del HCM, 2010

#### Nivel de servicio vehicular

##### E.1 Cálculo del tiempo en movimiento

$$D_a = \frac{1000(N_{ap,s} + N_{ap,o})}{L - W_i} \quad D_a = 97.04 \text{ pt/km} \quad D_a = 113.28 \text{ pt/km}$$

##### Factor de ajuste para puntos de acceso:

$$f_A = -0.078 \cdot D_a / N_{th} \quad f_A = -0.378 \text{ km/h} \quad f_A = -0.441 \text{ km/h}$$

##### Velocidad constante

$$S_o = 41.199 + 0.47 S_{pl} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h}$$

##### Velocidad de flujo libre base:

$$S_{fo} = S_o + f_A \quad S_{fo} = 68.958 \text{ km/h} \quad S_{fo} = 68.89 \text{ km/h}$$

##### Ajuste por espaciamiento de señales:

$$f_L = 1.02 - 0.87 \cdot S_{fo} - 31.38 / \text{máx.}(L_s, 121.92) \quad f_L = 0.75 \quad f_L = 0.75$$

##### Velocidad de flujo libre:

$$S_f = S_{fo} \cdot f_L \quad S_f = 51.84 \text{ km/h} \quad S_f = 51.83 \text{ km/h}$$

## E.2 Factor de ajuste por proximidad entre vehículos

$$fv = \frac{2}{1 + \left(\frac{v_{fm}}{32.8 \cdot N_{th} \cdot sf}\right)^{0.21}} \quad fv = 1.079 \quad fv = 1.068$$

Tiempo en movimiento en el segmento

$$t_R = \frac{6.0 - l_1}{0.0008 \cdot L} + \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot sf} \cdot fv \quad t_R = 42.89 \text{ seg} \quad t_R = 45.92 \text{ seg}$$

## E.3 Cálculo de la velocidad de desplazamiento

$$S_{T,seg} = \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot t_R} \quad S_{t,seg} = 13.67 \text{ km/h} \quad S_{t,seg} = 11.04 \text{ km/h}$$

Relación porcentual entre la velocidad de desplazamiento y velocidad de flujo base  $Re = 19.83\%$   $Re = 16.037\%$

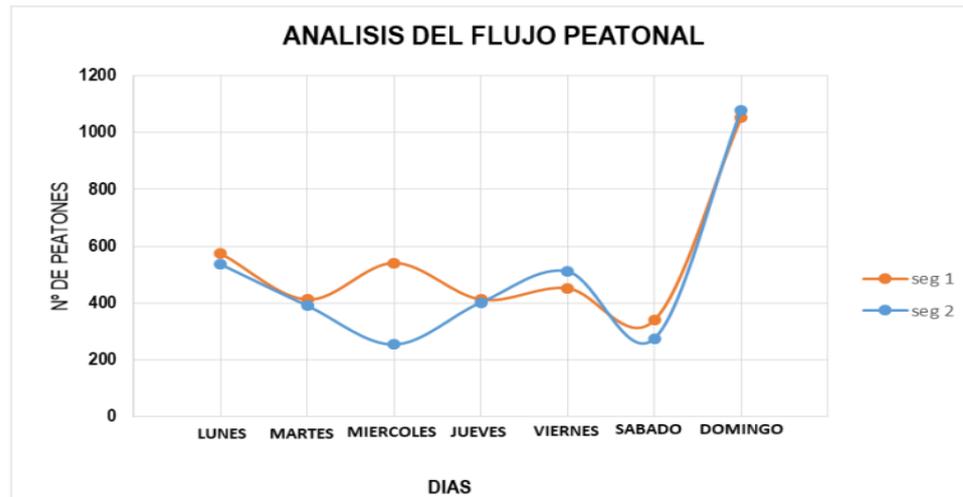
## E.4 Cálculo del nivel de servicio

En base a los datos obtenidos y 2.-5. por las consideraciones presentadas en la tabla se determina el nivel de servicio F para el segmento 1 y el nivel de servicio F para el segmento 2.

### 4.2.2. Nivel de servicio del segmento 3 y 4

#### A. Análisis del flujo peatonal

Para las etapas 3 y 4 se midió del lunes 13 de mayo al domingo 19 de mayo. Capaz de como muestra la Figura 3, la demanda de peatones en estas dos secciones de la carretera es más alta los domingos, con la Sección 1 en 1053 y la Sección 3 en 1079.

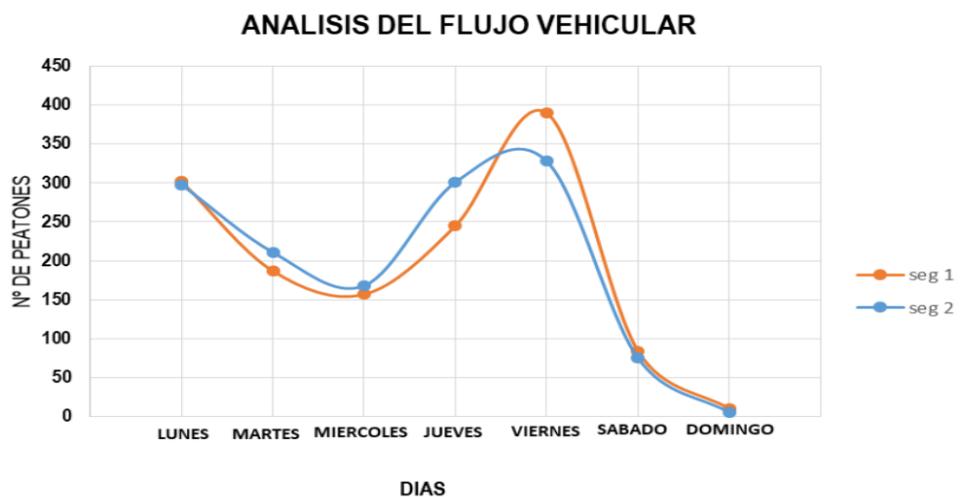


**Gráfico 3.** "Flujo Peatonal semanal para el segmento 3 y 4"

A continuación, establezca la hora de máxima demanda el domingo como dos partes, de 10:00 a 12:00. Se observa que el intervalo horario del flujo máximo de peatones está en 227 peatones en ambas etapas de 19.15 a 19.30 horas 179 peatones en los tramos 1 y 4.

**B. Análisis de flujo vehicular**

Para las etapas 3 y 4 se midió del lunes 13 de mayo al domingo 19 de mayo. Como muestra la Figura 4, ambos segmentos tuvieron la mayor demanda de vehículos el viernes con 390 vehículos en el segmento 3 y 328 vehículos en el segmento 4.



**Gráfico 4.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 3 y 4

Luego dibuje un histograma para determinar las horas pico de demanda el viernes entre las 7:00 p. m. y las 8:00 p. m. El intervalo de tiempo de flujo de tráfico pico entre los dos segmentos es de 19:30 a 19:45, 390 vehículos en el segmento 3 y 328 vehículos en el segmento 4.

### C. Datos de entrada para el nivel de servicio peatonal

**Tabla 14.** Elementos de entrada del segmento 3 y 4

Datos	Segmento 1		Segmento 2	
Ancho total de la acera ( $W_t$ )	2.2	m	1.58	m
Ancho obstáculos ( $W_o$ )	1.05	m	0.59	m
Flujo peatonal ( $V_{ped}$ )	909	pt/h	717	pt/h
Flujo medio de vehículos ( $V_m$ )	1600	veh/h	1776	veh/h
Número de carriles ( $N_{th}$ )	2		2	

#### C.1 Paso 1: “Determinar la velocidad de caminata de flujo libre del peatón”

“Se utilizó una velocidad de caminado libre de 4,4 ft/s (1,34 m/s)”. Vel med

$$S_{pf} = 1.34 \text{ m/s} \quad S_{pf} = 1.34 \text{ m/}$$

## C.2 Paso 2: Determinar Espacio medio de peatones

### C.2.1 Cálculo del ancho eficaz de acera:

Primero, se determinó el ancho efectivo del segmento de acera. Para esto se buscó la parte más crítica de la acera en estudio, es decir, la parte con el ancho mínimo.

$$WE = WT - WO \quad WE = 2.2 - 1.05 = 1.15 \text{ m} \quad WE' = 1.58 - 0.59 = 0.99 \text{ m}$$

### C.2.2 Cálculo de la tasa de flujo de peatones por unidad Ancho:

Una vez determinado el ancho efectivo para el segmento, se calculó el flujo peatonal por ancho unitario:

$$v_p = \frac{V_{ped}}{LW_E} \quad v_p = \frac{909}{60+1.15} = 13.17 \text{ pt/m/min} \quad v_p = \frac{717}{60+0.99} = 12.77 \text{ pt/m/min}$$

### C.2.3. Cálculo de la velocidad media al caminar.

Para determinar la velocidad de caminado promedio:

$$S_p = (1.0522 - 0.00078 \ v_p$$

$$2)S_p \quad S_p = 1.2287 \text{ m/s} \quad S_p = 1.2575 \text{ m/s}$$

### C.2.4. Cálculo del espacio peatonal.

Por último, se calculó el espacio peatonal

$$A_p = 60 \cdot S_p / v_p \quad A_p = 5.589 \text{ m}^2/\text{p} \quad A_p = 6.25 \text{ m}^2/\text{p}$$

## C.3 Paso 3: Determinar el puntaje de LOS peatonal para la conexión

Se utilizó la siguiente ecuación para determinar el puntaje del nivel de servicio peatonal para la conexión:

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v$$

- Factor de ajuste de sección transversal:

$$f_{sw} = 6 - 0.983WE \quad f_{sw} = 4.87$$

$$f_{sw} = 5.03$$

$$F_w = -1,9365 \ln(WT + WE f_{sw}) \quad F_w = -3.978 \quad F_w = -3.735$$

### Factor de ajuste del volumen de vehículos:

“El flujo vehicular de demanda en el medio del segmento ( $vm$ ) fue obtenido para cada segmento y para  $Nth$  cuyos valores que están en la Tabla”.

**Tabla 15.** Criterios de nivel de servicio peatonal

Puntaje de calidad de servicio peatonal	Espacio disponible por peatón ( $m^2/p$ )					
	> 5.6	> 3.7-5.6	> 2.2-3.7	> 1.4-2.2	> 0.75-1.4	$\leq 0.75$
$\leq 2.00$	A	B	C	D	E	F
> 2.00- 2.75	B	B	C	D	E	F
> 2.75 – 3.50	C	C	C	D	E	F
> 3.50 – 4.25	D	D	D	D	E	F
> 4.25 – 5.00	E	E	E	E	E	F
> 5.00	F	F	F	F	F	F

$$Fv = 0,0091vm/(4Nth) \quad Fv = 1.588 \quad Fv = 1.083$$

Reemplazando los datos en la ecuación, se obtuvo

$$Ip,link = 6,0468+Fw+Fv \quad Ip,link = 3.89 \quad Ip,link = 4.42$$

#### C.4 Paso 4: Determinar el los para el segmento

Para la determinación de los del segmento se utilizó el puntaje de los peatonal determinado en el paso 3 y el espacio peatonal promedio del paso 2 en la tabla 15.

Para el segmento 3 con un  $Ap = 5.589m^2/p$  y un  $Ip,link = 3.89$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal D.

Para el segmento 4 con un  $Ap = 6.25 m^2/p$  y un  $Ip,link = 4.42$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E.

#### D. Datos de entrada para el nivel de servicio vehicular

**Tabla 16.** Elementos de entrada modo automóvil del segmento 3 y 4

Datos	Segmento 1		Segmento 2	
Número de accesos ( $Nap,s$ )	7		7	
Número de accesos ( $Nap,o$ )	8		8	
Ancho de intersección semaforizada ( $Wi$ )	8.37	m	8.55	m
Flujo medio de vehículos ( $Vm$ )	1600	veh/h	1776	veh/h
Longitud de segmento ( $Ls$ )	162.95	m	140.96	m
Número de carriles ( $Nth$ )	2		2	

## E. Nivel de servicio vehicular

### E.1 Cálculo del tiempo en movimiento

$$D_a = \frac{1000(N_{ap,s} + N_{ap,o})}{L - W_l} \quad D_a = 97.04 \text{ pt/km} \quad D_a = 113.28 \text{ pt/km}$$

#### Factor de ajuste para puntos de acceso:

$$fA = -0.078 \cdot Da / N_{th} \quad fA = -0.378 \text{ km/h} \quad fA = -0.441 \text{ km/h}$$

#### Velocidad constante

$$S_o = 41.199 + 0.47 S_{pl} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h}$$

#### Velocidad de flujo libre base:

$$S_{f0} = S_o + fA \quad S_{f0} = 68.958 \text{ km/h} \quad S_{f0} = 68.89 \text{ km/h}$$

#### Ajuste por espaciamiento de señales:

$$fL = 1.02 - 0.87 \cdot S_{f0} - 31.38 / \text{máx.}(LS, 121.92) \quad fL = 0.75 \quad fL = 0.75$$

#### Velocidad de flujo libre:

$$S_f = S_{f0} \cdot fL \quad S_f = 51.84 \text{ km/h} \quad S_f = 51.83 \text{ km/h}$$

### E.2 Factor de ajuste por proximidad entre vehiculos

$$f_v = \frac{2}{1 + \left(\frac{v_m}{32.8 \cdot N_{th} \cdot S_f}\right)^{0.21}} \quad f_v = 1.079 \quad f_v = 1.068$$

Tiempo en movimiento en el segmento

$$t_R = \frac{6.0 - 1.1}{0.0008 \cdot L} + \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot S_f} \cdot f_v \quad t_R = 42.89 \text{ seg} \quad t_R = 45.92 \text{ seg}$$

### E.3 Cálculo de la velocidad de desplazamiento

$$S_{T,seg} = \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot t_R} \quad S_{T,seg} = 13.67 \text{ km/h} \quad S_{T,seg} = 11.04 \text{ km/h}$$

Relación porcentual entre la velocidad de desplazamiento y velocidad de flujo base

$$Re = 19.83 \% \quad Re = 16.037 \%$$

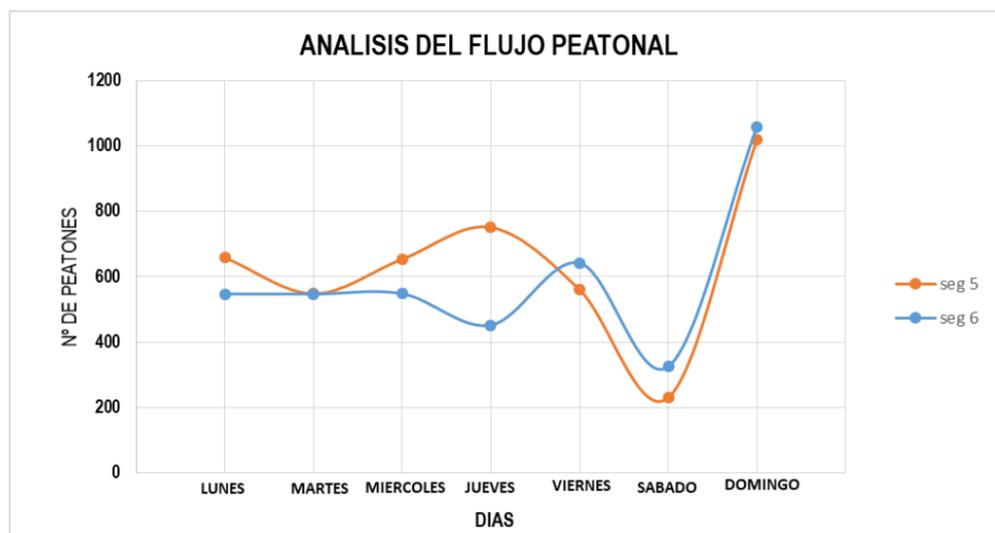
## E.4 Cálculo del nivel de servicio

Con los datos obtenidos y las consideraciones establecidas en la tabla, se determinó que el segmento 3 posee un nivel de servicio F y el segmento 4 posee un nivel de servicio F

### 4.2.3. Nivel de servicio del segmento 3 y 4

#### a) Análisis del flujo peatonal

Para las etapas 5 y 6 se midió desde el lunes 18 de mayo hasta el domingo 24 de mayo. Como se muestra en la Figura 5, la demanda de peatones para estos dos tramos de carretera es más alta los domingos con 1019 en el segmento 5 y 1059 en el segmento 6.



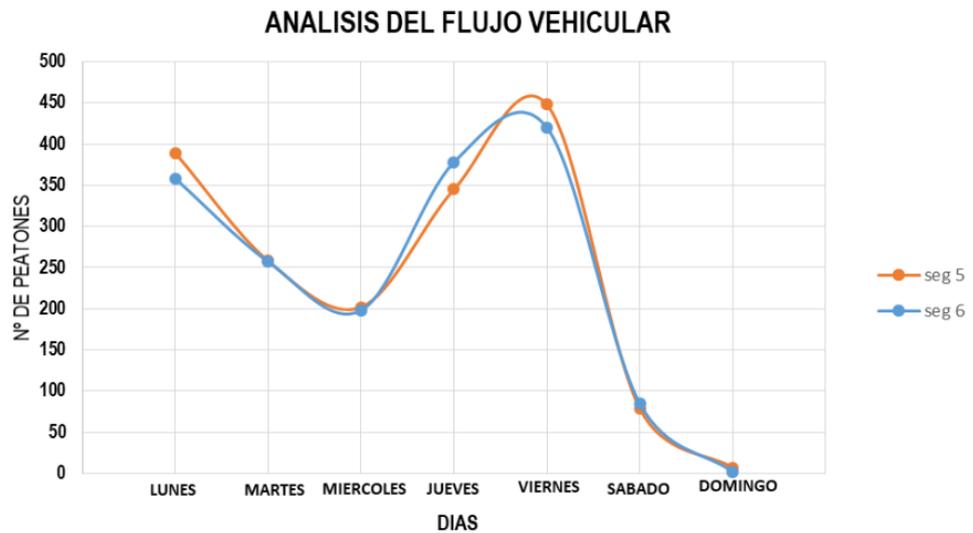
**Gráfico 5.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 5 y 6

Luego, cree un histograma para determinar la hora de máxima demanda el sábado de 7:15 p. m. a 8:15 p. m. para los segmentos 5 y

#### b) Análisis del flujo vehicular

Para las etapas 5 y 6 se midió desde el lunes 18 de mayo hasta el domingo 24 de mayo. Como muestra la Figura 6, ambos segmentos tuvieron la mayor demanda de vehículos el viernes, con el segmento 5 en 448 y el segmento 6 en

420. Luego, cree un histograma para determinar las horas pico de demanda el viernes, de 7:00 p. m. a 8:00 p. m. para el segmento 5 y de 6:45 p. m. a 7:45 p. m. para el segmento 6. El intervalo horario en el que se observó el flujo vehicular máximo entre las 19:30 y las 19:45 es 471 para el segmento 5 y el intervalo horario en el que se observó el flujo vehicular máximo entre las 19:15 y las 19:30 para esta serie 6 es 497.



**Gráfico 6.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 5 y 6

**c) Datos de entrada**

Los datos de entrada considerados para cada segmento son:

**Tabla 17.** Elementos de entrada del segmento 5 y 6

Datos	Segmento 5		Segmento 6	
Ancho total de la acera ( $W_t$ )	2.00	m	1.80	m
Ancho obstáculos ( $W_o$ )	0.75	m	0.65	m
Flujo en ambos sentidos ( $V_{ped}$ )	1404	pt/h	1096	pt/h
flujo medio de vehículos ( $V_m$ )	1884	veh/h	1988	veh/h
Número de carriles ( $N_{th}$ )	2		2	

### **C.1 Paso 1: Determinar la velocidad de caminata de flujo libre del peatón.**

Se utilizó una velocidad de caminado libre de 4,4 ft/s (1,3 m/s).

Vel med Spf | 1.34 m/s Spf = 1.34 m/s

### **C.2 Paso 2: Determinar Espacio medio de peatones**

#### **C.2.1 Cálculo del ancho eficaz de acera:**

Primero, se determinó el ancho efectivo del segmento de acera. Para esto se buscó la parte más crítica de la acera en estudio, es decir, la parte con el ancho mínimo.

$WE = WT - WO$   $WE = 2.00 - 0.75 = 1.25$  m  $WE = 1.80 - 0.65 = 1.15$  m

#### **C.2.2 Cálculo de la tasa de flujo de peatones por unidad Ancho:**

Una vez determinado el ancho efectivo para el segmento, se calculó el flujo peatonal por ancho unitario.

$$v_p = \frac{V_{ped}}{60W_E} \quad v_p = \frac{1404}{60 \times 1.25} = 18.72 \text{ pt/m/min} \quad v_p = \frac{1096}{60 \times 1.25} = 15.88 \text{ pt/m/min}$$

#### **C.2.3. Cálculo de la velocidad media al caminar.**

Para determinar la velocidad de caminado promedio:

$S_p = (1.0522 - 0,00078 v_p^2) S_{pf}$   $S_p = 1.04$  m/s  $S_p = 1.14$  m/s

#### **C.2.4. Cálculo del espacio peatonal.**

Por último, se calculó el espacio peatonal:

$A_p = 60 * S_p / v_p$   $A_p = 3.35$  m<sup>2</sup>/p  $A_p = 4.33$  m<sup>2</sup>/p

### **C.3 Paso 3: Determinar el puntaje de LOS peatonal para la conexión**

Se utilizó la siguiente ecuación para determinar el puntaje del nivel de servicio peatonal para la conexión:

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v$$

**Factor de ajuste de sección transversal:**

$$f_{sw} = 6 - 0.9826 WE \quad f_{sw} = 4.2 \quad f_{sw} = 4.82$$

$$Fw = -1,9365 \ln(WT+WEf_{sw}) \quad Fw = -3.84 \quad Fw = -3.92$$

**Factor de ajuste del volumen de vehículos:**

El flujo vehicular de demanda en el medio del segmento ( $vm$ ) fue obtenido para cada segmento y para  $Nth$  cuyos valores que están:

$$Fv = 0,0091vm/(4Nth) \quad Fv = 2.21 \quad Fv = 2.26$$

**Reemplazando los datos en la ecuación.**

$$Ip,link = 6,0468+Fw+Fv \quad Ip,link = 4.42 \quad Ip,link = 4.43$$

**C.4 Paso 4: Determinar el los para el segmento**

Para la determinación de los del segmento se utilizó el puntaje de los peatonal determinado en el paso 3 y el espacio peatonal promedio del paso 2 en la tabla.

Para el segmento 5 con un  $Ap = 3.35 \text{ m}^2/p$  y un  $Ip,link = 4.42$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E.

Para el segmento 6 con un  $Ap = 4.30 \text{ m}^2/p$  y un  $Ip,link = 4.43$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E.

**d) Datos de entrada para el nivel de servicio vehicular**

Tabla 18. Elementos de entrada modo automóvil del segmento 5 y 6

Datos	Segmento 5		Segmento 6	
Número de accesos (Nap,s )	7		7	
Número de accesos (Nap,o )	8		8	
Ancho de intersección semaforizada (Wi)	8.15	m	9.00	m
Flujo medio de vehículos (Vm)	1884	veh/h	1988	veh/h
Longitud de segmento (Ls)	276.94	m	281.92	m
Número de carriles (Nth)	2		2	

## e) Nivel de servicio vehicular

### E.1 Cálculo del tiempo en movimiento

$$D_a = \frac{1000(N_{ap,s} + N_{ap,o})}{L - W_l} \quad D_a = 55.80 \text{ pt/km} \quad D_a = 54.96 \text{ pt/km}$$

#### Factor de ajuste para puntos de acceso:

$$fA = -0.078 \cdot D_a / N_{th} \quad fA = -0.218 \text{ km/h} \quad fA = -0.214 \text{ km/h}$$

#### Velocidad constante

$$S_o = 41.199 + 0.47 S_{pl} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h}$$

#### Velocidad de flujo libre base:

$$S_{fo} = S_o + fA \quad S_{fo} = 69.11 \text{ km/h} \quad S_{fo} = 69.12 \text{ km/h}$$

#### Ajuste por espaciamiento de señales:

$$f_L = 1.02 - 0.87 \cdot S_{fo} - 31.38 / \max(LS, 121.92) \quad f_L = 0.75 \quad f_L = 0.75$$

#### Velocidad de flujo libre:

$$S_f = S_{fo} \cdot f_L \quad S_f = 51.84 \text{ km/h} \quad S_f = 51.83 \text{ km/h}$$

### E.2 Factor de ajuste por proximidad entre vehículos

$$f_v = \frac{2}{1 + \left(\frac{v_{th}}{32.8 \cdot N_{th} \cdot S_f}\right)^{0.21}} \quad f_v = 1.062 \quad f_v = 1.056$$

### Tiempo en movimiento en el segmento

$$t_R = \frac{6.0 - l_1}{0.0008 \cdot L} + \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot S_f} \cdot f_v \quad t_R = 38.46 \text{ seg} \quad t_R = 38.39 \text{ seg}$$

### E.3 Cálculo de la velocidad de desplazamiento

$$S_{T,seg} = \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot t_R} \quad S_{T,seg} = 25.92 \text{ km/h} \quad S_{T,seg} = 26.43 \text{ km/h}$$

Relación porcentual entre la velocidad de desplazamiento y velocidad de flujo base  $Re = 37.50 \%$   $Re = 38.23 \%$

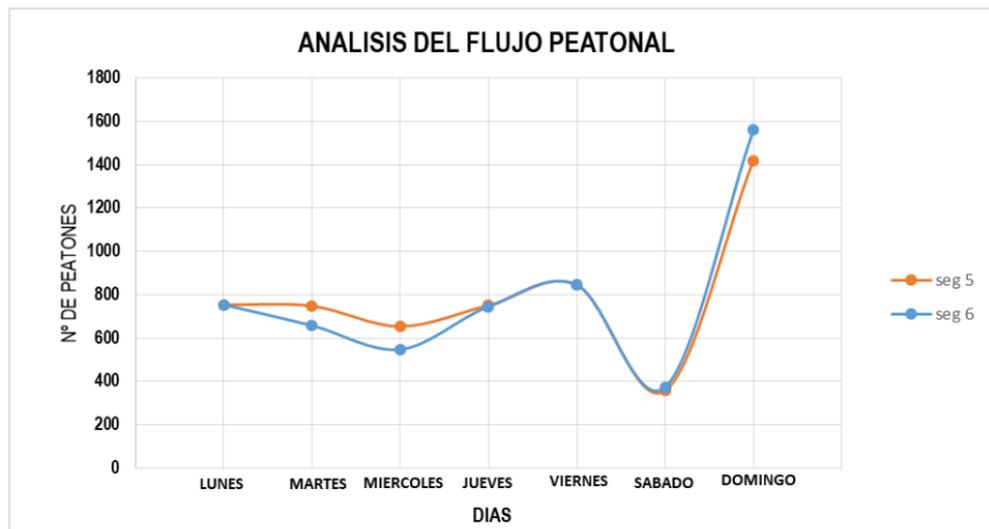
### E.4 Cálculo del nivel de servicio

Con los datos obtenidos y las consideraciones establecidas en la tabla 2-5, se determinó que el segmento 5 posee un nivel de servicio E y el segmento 6 posee un nivel de servicio E.

#### 4.2.4. Nivel de servicio del segmento 7 y 8

##### a) Análisis del flujo peatonal

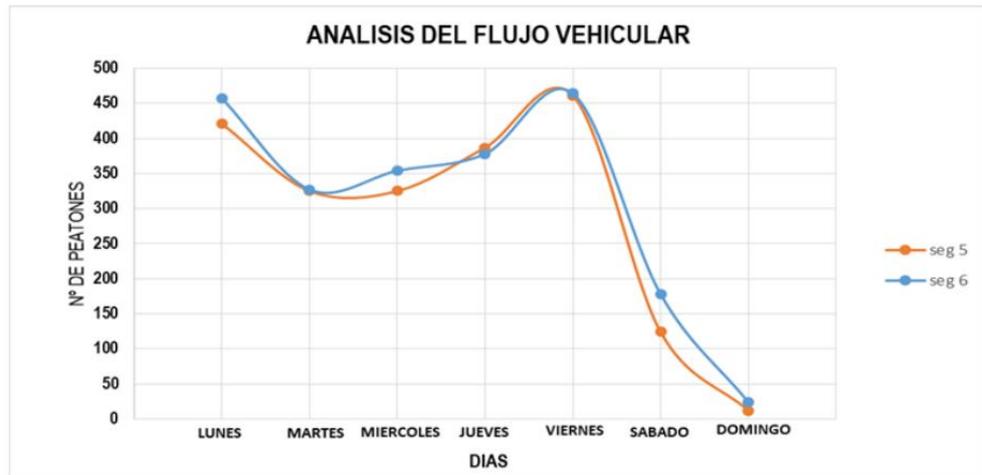
Para el segmento 7 y 8 se aforó el día lunes 3 de junio al domingo 9 de junio del 2019. Como se observa en la Grafico 7, ambos segmentos poseen la mayor demanda peatonal el día domingo que fue 1419 peatones para el segmento 7 y 1559 peatones para el segmento 8.



**Gráfico 7.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 7 y 8

##### b) Análisis del flujo vehicular

Para los segmentos 7 y 8 se midió del lunes 3 de junio al domingo 9 de junio de 2019. Como muestra la Figura 8, estos dos segmentos tienen la mayor demanda de vehículos el viernes, con 461 y 464 vehículos en el segmento 7, respectivamente. vehículos del punto 8.



**Gráfico 8.** Flujo Peatonal semanal para el segmento 7 y 8

**c) Datos de entrada**

“Los datos de entrada considerados para cada segmento son”:

**Tabla 19.** Elementos de entrada del segmento 7 y 8

Datos	Segmento 7		Segmento 8	
Ancho total de la acera (Wt)	1.78	m	1.80	m
Ancho obstáculos (Wo )	0.6	m	0.6	m
Flujo en ambos sentidos ( $V_{ped}$ )	1220	pt/h	1022	pt/h
flujo medio de vehículos (Vm)	2540	veh/h	2484	veh/h
Número de carriles (Nth)	2		2	

**C.1 Paso 1: Determinar la velocidad de caminata de flujo libre del peatón.**

“Se utilizó una velocidad de caminado libre de 4,4 ft/s (1,34 m/s).

Vel med Spf = 1.34 m/s Spf = 1.34 m/s”

**C.2 Paso 2: Determinar Espacio medio de peatones**

**C.2.1 Cálculo del ancho eficaz de acera:**

“Primero, se determinó el ancho efectivo del segmento de acera.

Para esto se buscó la parte más crítica de la acera en estudio, es decir, la parte con el ancho mínimo”

$$WE = WT - WO \quad WE = 1.78 - 0.6 = 1.18 \text{ m} \quad WE = 1.80 - 0.60 = 1.20 \text{ m}$$

### C.2.2 Cálculo de la tasa de flujo de peatones por unidad Ancho

“Una vez determinado el ancho efectivo para el segmento, se calculó el flujo peatonal por ancho unitario”:

$$V_p = \frac{V_{ped}}{60W_E} \quad V_p = \frac{1220}{60 \times 1.18} = 17.232 \text{ pt/m/min}$$
$$V_p = \frac{1022}{60 \times 1.20} = 14.192 \text{ pt/m/min}$$

### C.2.3 Cálculo de la velocidad media al caminar.

Para determinar la velocidad de caminado promedio:

$$S_p = (1.0522 - 0,00078 v_p)$$

$$2) S_{pf} \quad S_p = 1.097 \text{ m/s} \quad S_p = 1.199 \text{ m/s}$$

### C.2.4. Cálculo del espacio peatonal.

Por último, se calculó el espacio peatonal:

$$A_p = 60 * S_p / v_p \quad A_p = 3.828 \text{ m}^2/\text{p} \quad A_p = 5.07 \text{ m}^2/\text{p}$$

### C.3 Paso 3: Determinar el puntaje de LOS peatonal para la conexión

Se utilizó la siguiente ecuación para determinar el puntaje del nivel de servicio peatonal para la conexión:

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v$$

- **Factor de ajuste de sección transversal:**

$$f_{sw} = 6 - 0.9826 W_E \quad f_{sw} = 4.84 \quad f_{sw} = 4.82$$

$$F_w = -1,9365 \ln(WT + W_E f_{sw}) \quad F_w = -3.93 \quad F_w = -3.92$$

- **Factor de ajuste del volumen de vehiculos:**

El flujo vehicular de demanda en el medio del segmento ( $v_m$ ) fue obtenido para cada segmento y para  $N_{th}$  cuyos valores que están:

$$F_v = 0,0091 v_m / (4 N_{th}) \quad F_v = 2.88 \quad F_v = 2.82$$

Reemplazando todos los datos en la ecuación 2.5 se obtuvo

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v \quad I_{p,link} = 5.00 \quad I_{p,link} = 4.94$$

#### C.4 Paso 4: Determinar el LOS para el segmento

“Para la determinación de LOS del segmento se utilizó el puntaje de LOS peatonal determinado en el paso 3 y el espacio peatonal promedio del paso 2: Para el segmento 7 con un  $A_p = 3.82 \text{ m}^2/\text{p}$  y un  $I_{p,link} = 5.00$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E. Para el segmento 8 con un  $A_p = 5.07 \text{ m}^2/\text{p}$  y un  $I_{p,link} = 4.94$  obtuvimos un nivel de servicio peatonal E”.

#### d) Datos de entrada para el nivel de servicio vehicular

**Tabla 20.** Elementos de entrada modo automóvil del segmento 7 y 8

Datos	Segmento 7		Segmento 8	
Número de accesos ( $N_{ap,s}$ )	7		7	
Número de accesos ( $N_{ap,o}$ )	8		8	
Ancho de intersección semafORIZADA ( $W_i$ )	8.15	m	8.23	m
Flujo medio de vehículos ( $V_m$ )	2540	veh/h	2484	veh/h
Longitud de segmento ( $L_s$ )	249.94	m	244.93	m
Número de carriles ( $N_{th}$ )	2		2	

#### e) Nivel de servicio vehicular

##### E.1 Cálculo del tiempo en movimiento

$$D_a = \frac{1000(N_{ap,s} + N_{ap,o})}{L - W_i} \quad D_a = 62.03 \text{ pt/km} \quad D_a = 63.37 \text{ pt/km}$$

##### Factor de ajuste para puntos de acceso:

$$f_A = -0.078 \cdot D_a / N_{th} \quad f_A = -0.25 \text{ km/h} \quad f_A = -0.247 \text{ km/h}$$

##### Velocidad constante

$$S_o = 41.199 + 0.47 S_{pl} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h} \quad S_o = 69.33 \text{ km/h}$$

##### Velocidad de flujo libre base:

$$S_{fo} = S_o + f_A \quad S_{fo} = 69.094 \text{ km/h} \quad S_{fo} = 69.089 \text{ km/h}$$

##### Ajuste por espaciamiento de señales:

$$f_L = 1.02 - 0.87 \cdot S_{fo} - 31.38 / \text{máx.}(L_S, 121.92) \quad f_L = 0.75 \quad f_L = 0.75$$

## E.2 Factor de ajuste por proximidad entre vehículos

$$fv = \frac{2}{1 + \left(\frac{pm}{32.8 \cdot N \cdot th \cdot sf}\right)^{0.21}} \quad fv = 1.030 \quad fv = 1.033$$

Tiempo en movimiento en el segmento

$$t_R = \frac{6.0 - l_1}{0.0008 \cdot L} + \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot sf} \cdot fv \quad t_R = 37.88 \text{ seg} \quad t_R = 37.97 \text{ seg}$$

## E.3 Cálculo de la velocidad de desplazamiento

$$S_{T,seg} = \frac{3600 \cdot L}{1000 \cdot t_R} \quad S_{T,seg} = 20.3 \text{ km/h} \quad S_{T,seg} = 20.52 \text{ km/h}$$

“Relación porcentual entre la velocidad de desplazamiento y velocidad de flujo base Re= 29.38 % Re= 29.67 %”

## E.4 Cálculo del nivel de servicio

Con los datos obtenidos y las consideraciones establecidas, se determinó que el segmento 7 posee un nivel de servicio F y el segmento 8 posee un nivel de servicio F.

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Hipótesis general planteado

El flujo peatonal influye de manera negativa en el nivel de servicio de la avenida Daniel Alcides Carrión, según la metodología del HCM 2010.

#### 4.3.2. Prueba de la hipótesis general planteado

El efecto del flujo de peatones en el nivel del servicio de transporte intermodal utilizado en el análisis de HCM 2010, como la condición de los peatones y de los automóviles evaluados en este trabajo, se mide en una escala de 1 a 3, donde el efecto del flujo de peatones en el servicio. Nivel de Avenida Daniel Alcides Carrión Este es el nivel 1, lo que representa un impacto negativo.

#### 4.4. Discusión de resultados

- Los segmentos 1 y 2 tienen un flujo peatonal 717 pt/h y 919 pt/h, una puntuación LOS de 3.9 y 4.42 que da como resultado un nivel de servicio D y E respectivamente; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa para el segmento 1 y 2.
- Los segmentos 3 y 4 tienen un flujo peatonal 1160 pt/h y 1036 pt/h, una puntuación LOS de 3.89 y 4.07, un nivel de servicio D y D respectivamente; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa.
- Los segmentos 5 y 6 tienen un flujo peatonal 1404 pt/h y 1096 pt/h, una puntuación LOS de 4.42 y 4.43 respectivamente el nivel de servicio es E y E; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa
- Los segmentos 7 y 8 tienen un flujo peatonal 1220 pt/h y 1022 pt/h, una puntuación LOS de 5.0 y 4.94 respectivamente el nivel de servicio es E y E; por lo tanto, la influencia del flujo peatonal es negativa
- Los segmentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 tienen un nivel de servicio vehicular F, F, F, F, E, E, F, y F respectivamente, pero el flujo peatonal no interviene en el cálculo del nivel de servicio modo automóvil por lo cual su influencia es nula

## CONCLUSIONES

1. El flujo de peatones tiene un impacto de nivel 1 en el nivel de servicio de la Avenida Daniel Alcides Carrión, lo que afecta negativamente el nivel de servicio del transporte multimodal involucrado en el análisis HCM 2010, como el modo peatón y modal vehículo evaluados en este trabajo.
2. El tramo de la Avenida Daniel Alcides Carrión recibe las siguientes clases de peatones: los tramos 1, 3 y 4 reciben la clase D, mientras que los tramos 2, 5, 6, 7 y 8 reciben la clase D y E. Para los niveles de servicio en modo automático tenemos: 1, 2, 3, 4, 7 y 8 nivel de servicio F y 5 y 6 nivel de servicio E.
3. La geometría de la infraestructura peatonal no cumple con las dimensiones mínimas especificadas en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, que recomienda 2,50 m para este tipo de pavimento, e incluso se reduce el ancho de las aceras por comercios y postes para que no no promover el flujo eficiente de peatones.
4. Los flujos de peatones durante el período de máxima demanda son 717 puntos por hora, 909 puntos por hora, 1160 puntos por hora, 1036 puntos por hora, 1404 puntos por hora, 1096 puntos por hora, 1220 puntos por hora y 1022 puntos por hora. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. El horario de máxima demanda para los segmentos 1 y 2 es de 19:00 a 20:00 horas, para los segmentos 3, 5, 6 y 8 de 19:15 a 20:00 horas. :15, los segmentos 4 y 7 son de 18:45 a 19:45 se encontraron entre.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que se realice un estudio de nivel de servicio en esta intersección de boulevard, ya que nos permitirá obtener más datos para complementar este estudio.
2. Se propone aumentar el ancho de acera a 2,50 m para cumplir con el ancho mínimo del tipo de acera e instalar cables eléctricos y redes públicas soterradas para permitir la remoción de postes de acera.
3. Se recomienda colocar barreras físicas longitudinales entre los vehículos en movimiento y los peatones para aumentar efectivamente la distancia entre los peatones, ya que la puntuación LOS de los peatones es sensible a la distancia entre los peatones y los vehículos en movimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vargas, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. Revista Educación, 33(1), 155–165.
2. FC EDITORIAL. (2017, 28 febrero). Manual de capacidad de carreteras - HCM 2010 (1.a ed.).
3. Chávez, A. 2013. Análisis del nivel de servicio peatonal en el óvalo mesones muro de la ciudad de Jaén. Tesis Ing. Jaén. Perú. Universidad Nacional Cajamarca. 105 p. Consultado el 15 de mar. 2018.
4. Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/592>
5. Chávez, V. 2005. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas. Lima. Perú. p. irreg. Consultado el 15 de mar. 2018. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2017/04/25/manual-diseno-geometrico-vias-urbanas/>
6. Díaz, M. 2014. Evaluación del nivel de servicio peatonal en la avenida Chachapoyas distrito de Bagua grande. Tesis Ing. Jaen. Perú. Universidad Nacional Cajamarca. 105 p. Consultado el 15 de mar. 2018
7. Díaz, G. 2013. Estudio para la identificación de parámetros en las vías peatonales de la ciudad de Cartagena - caso Centro Histórico y Zona Turística de Bocagrande. Tesis Ing. Cartagena. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 125 p. Consultado el 19 de mar. 2018
8. Doig, J. 2010. Análisis del nivel de servicio peatonal en la ciudad de Lima. Tesis Ing. Lima. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. 139 p. Consultado el 19 de mar. 2018. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/504>

9. Gehl, J. 2006. La Humanización del espacio urbano. Barcelona. España. 156 p. Consultado el 28 de mar. 2018. Disponible en:<https://leerlaciudadblog.files.wordpress.com/2016/05/gehl-lahumanizacion-del-espacio-urbano.pdf>
10. Guillén, D. 2014. Estudio del Comportamiento Peatonal en los Cantones: Pasaje y Santa Rosa, Provincia de El Oro. Tesis Ing. Cuenca. Ecuador. 210 p. Consultado el 19 de mar. 2018. Disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5348/1/TESIS.pdf>
11. Guio, F. 2009. Flujos peatonales en infraestructuras continuas; marco conceptual y modelos representativos. Tunja. Colombia. 179 p. Consultado el 28 de mar. 2018. Disponible en:  
<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/arti.cle/download/77/159>
12. Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2010). Trad. Asociación Técnica de Carreteras (Comité Español de la A.I.P.C.R.). Washington D.C, USA. National Academy of Sciences. 17 p.
13. U.S. Department of Transportation. 2003. Accessible Sidewalks and Street Crossings An informational guide. Washington D.C, USA. Consultado el 18 de mar. 2018. Disponible en: BikeWalk.org:  
[http://www.bikewalk.org/pdfs/sopada\\_fhwa.pdf](http://www.bikewalk.org/pdfs/sopada_fhwa.pdf).
14. Bañón, L; Bevía, J. 2000. Manual de Carreteras: Elementos Proyecto. España.
15. Universidad de Alicante. p. irreg. 409 p. Consultado el 3 mar.2018.
16. Burga, C. 2014. Características geométricas y condiciones espaciales de la infraestructura peatonal del centro histórico de la ciudad de Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. Universidad Nacional Cajamarca. 100 p. Consultado el 5 mar. 2018.

17. Calua, Á. 2016. Análisis del nivel de servicio peatonal de la Plazuela Bolognesi de la ciudad de Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. Universidad Nacional Cajamarca. 115 p. Consultado el 25 de feb. 2018
18. Cárdenas, J; Reyes, R. 1994. Ingeniería de tránsito. Fundamentos y aplicaciones. 7ª Edición. México DF. Editorial Alfaomega. 517 p. Consultado 08 dic. 2017. Disponible en:<https://es.scribd.com/doc/137583737/Cal-y-Mayor-Ingenieria-deTransito>
19. Castañeda, M. 2010. Evaluación comparativa de los pasos peatonales elevados y subterráneos para Bogotá. Tesis Ing. Bogotá. Colombia. Universidad de la Salle. 134 p. Consultado el 10 de mar. 2018
20. CITRA (Consultores en Ingeniería de Transporte). 1999. Análisis y Proposición de Políticas de Inversión para Favorecer a los Peatones. Santiago. Chile. 456 p. Consultado el 10 de mar. 2018. Disponible en <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?>

## ANEXOS

### ANEXO 01: Matriz de Consistencia

influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco-2019”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿Cuál es la influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco - 2019?	Determinar la influencia del flujo peatonal en el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco - 2019.	El flujo peatonal influye de manera negativa en el nivel de servicio de la avenida Daniel Alcides Carrión, según la metodología del HCM 2010.	Flujo Peatonal.	Conteo de campo. Cálculo de Velocidad de Caminada.	<p><b>Diseño:</b></p> <p>No experimental transversal</p> <p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Descriptivo</p> <p><b>Alcance</b></p> <p>Explicativo</p>	<p><b>POBLACIÓN</b></p> <p>Para la presente investigación la población está dada por la delimitación geográfica del Av. Daniel Alcides Carrión perteneciente al distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco</p>
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICA	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS - INSTRUMENTOS
¿Cómo influye el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco?	Determinar el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco.  Determinar las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco.  Determinar el flujo peatonal en la hora de mayor demanda de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha-Pasco.	El flujo peatonal influye el nivel de servicio de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco, de forma negativa de acuerdo a los resultados de la hipótesis general.  Las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco. Tienen una influencia	Nivel de servicio.	Diseño de la vía	<p><b>Método</b></p> <p>Hipotético - Deductivo</p> <p><b>Enfoque</b></p> <p>Cuantitativo</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <p>-Materiales</p> <p>-Equipo</p>
¿Cuál son las características geométricas de la infraestructura peatonal de la Av. Daniel Alcides Carrión del Distrito de Yanacancha - Pasco?						
¿Cómo influye el flujo peatonal en la hora de mayor demanda de la Av. Daniel Alcides carrión del						

## ANEXO 02: FORMATO DE AFORO PEATONAL

HORA	DÍA			DÍA		
	IZQUIERDA	DERECHA	TOTAL	IZQUIERDA	DERECHA	TOTAL
07:00						
07:15						
07:30						
07:45						
08:00						
08:15						
08:30						
08:45						
09:00						
09:15						
09:30						
09:45						
10:00						
10:15						
10:30						
10:45						
11:00						
11:15						
11:30						
11:45						
12:00						
12:15						
12:30						
12:45						
13:00						
13:15						
13:30						
13:45						
14:00						
14:15						
14:30						
14:45						
15:00						
15:15						
15:30						
15:45						
16:00						
16:15						
16:30						
16:45						
17:00						
17:15						
17:30						
17:45						
18:00						
18:15						
18:30						
18:45						
19:00						
19:15						
19:30						
19:45						
20:00						

## ANEXO 02: FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HORA	DÍA	TOTAL	DÍA	TOTAL	DÍA	TOTAL
07:00	07:15					
07:15	07:30					
07:30	07:45					
07:45	08:00					
08:00	08:15					
08:15	08:30					
08:30	08:45					
08:45	09:00					
09:00	09:15					
09:15	09:30					
09:30	09:45					
09:45	10:00					
10:00	10:15					
10:15	10:30					
10:30	10:45					
10:45	11:00					
11:00	11:15					
11:15	11:30					
11:30	11:45					
11:45	12:00					
12:00	12:15					
12:15	12:30					
12:30	12:45					
12:45	13:00					
13:00	13:15					
13:15	13:30					
13:30	13:45					
13:45	14:00					
14:00	14:15					
14:15	14:30					
14:30	14:45					
14:45	15:00					
15:00	15:15					
15:15	15:30					
15:30	15:45					
15:45	16:00					
16:00	16:15					
16:15	16:30					
16:30	16:45					
16:45	17:00					
17:00	17:15					
17:15	17:30					
17:30	17:45					
17:45	18:00					
18:00	18:15					
18:15	18:30					
18:30	18:45					
18:45	19:00					
19:00	19:15					
19:15	19:30					
19:30	19:45					
19:45	20:00					