



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio Las Mercedes, distrito Tumbes, provincia Tumbes de la región Tumbes - 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Talledo Chira, Erlis Dante ([orcid.org/0000-0002-5574-4643](https://orcid.org/0000-0002-5574-4643))

**ASESOR:**

Mg. Arevalo Vidal, Samir Augusto ([orcid.org/0000-0002-6559-0334](https://orcid.org/0000-0002-6559-0334))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA - PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A mí señor padre y señora madre Juan Talledo Zapata, Teonila Chira Timana, quienes han sido mis más fieles inspiradores, especialmente por sus siempre atinados consejos por estar a mí lado en los momentos más difíciles que he atravesado y por estar apoyándome siempre en la meta que me trace de ser profesional.

A todos mis familiares que me apoyaron en todo momento y circunstancia con ánimos, motivaciones, etc.

A las personas: Que no tienen bien en claro cómo es que se desarrolla un proyecto de investigación como la presente Tesis, para que al leerla puedan entender lo maravilloso e importante de este tema de desarrollo metodológico en las carreras de ingeniería y qué si la llegaran a aplicar los conocimientos acá mencionados, los podrían utilizar en forma cotidiana y en las experiencias de sus trabajos y la vida diaria.

**Talledo Chira, Erlis Dante.**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecido a mí Dios Todo poderoso por haberme brindado la vida y la oportunidad de poder estudiar en una universidad privada con profesores de alto nivel académico.

En primer lugar, agradezco a mis Padres, Familiares quienes me han podido orientar, guiar, brindar su esfuerzo, apoyo constante durante esta etapa de formación profesional para poder estar en donde estoy hoy en día. Al asesor Mg. Arévalo Vidal, Samir Augusto. Que me brindo su apoyo, quien, con sus experiencias, conocimientos y debido a esto he logrado captar sus enseñanzas teóricas y prácticas en la sala de clases virtuales en la culminación de la presente Tesis que me servirán en mí formación tanto laboral como personal y que me harán mejor persona.

También de la misma forma a mis amigos más cercanos que me brindaron su apoyo, facilitando conseguir algunos de los materiales e información contextual requeridos en la presente investigación.

**Talledo Chira, Erlis Dante.**

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA .....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	25
3.2. Variables y operacionalización .....	26
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.5. Procedimientos para la recolección de datos .....	30
3.6. Métodos de análisis de datos .....	32
3.7. Aspectos éticos .....	33
IV. RESULTADOS .....	34
V. DISCUSIÓN .....	57
VI. CONCLUSIONES .....	61
VII. RECOMENDACIONES .....	64
REFERENCIAS .....	65
ANEXOS .....	69

## Índice de tablas

Tabla 01: Cálculo del Número de Ejes Simples Equivalentes .....	18
Tabla 02: Correlación entre la resistencia a la comprensión y el módulo $E_c$ ....	19
Tabla 03: Resultados de la pregunta N°1 de la encuesta .....	43
Tabla 04: Resultados de la pregunta N°2 de la encuesta .....	44
Tabla 05: Resultados de la pregunta N°3 de la encuesta .....	45
Tabla 06: Resultados de la pregunta N°4 de la encuesta .....	47
Tabla 07: Resultados de la pregunta N°5 de la encuesta .....	48
Tabla 08: Resultados de la pregunta N°6 de la encuesta .....	49
Tabla 09: Resultados de la pregunta N°7 de la encuesta .....	50
Tabla 10: Resultados de la pregunta N°8 de la encuesta .....	51
Tabla 11: Resultados de la pregunta N°9 de la encuesta .....	52
Tabla 12: Resultados de la pregunta N°10 de la encuesta .....	53
Tabla 13: Ubicación Geográfica del proyecto en coordenadas UTM .....	54
Tabla 14: Resultados de ensayos de materiales para carreteras del MTC.....	56
Tabla 15: Resultados del conteo vehicular del estudio de tráfico.....	58
Tabla 16: IMD como FCV o de DG .....	60
Tabla 17: Matriz de consistencia de la investigación .....	74
Tabla 18: Matriz de operacionalización de variables de la investigación .....	76

## Índice de figuras

Figura 01: Los pavimentos rígidos de concreto simple con juntas .....	21
Figura 02: Los pavimentos semirrígidos .....	23
Figura 03: Los pavimentos flexibles .....	24
Figura 04: Mapa político del Perú .....	41
Figura 05: Mapa político del Departamento de Tumbes .....	41
Figura 06: Mapa de la provincia de Tumbes .....	42
Figura 07: Mapa del distrito de Tumbes .....	42
Figura 08: Foto del planeamiento de la encuesta .....	43
Figura 09: Foto del desarrollo de la encuesta .....	43
Figura 10: Resultados gráficos de la Tabla 03 .....	44
Figura 11: Resultados gráficos de la Tabla 04 .....	45
Figura 12: Resultados gráficos de la Tabla 05 .....	46
Figura 13: Resultados gráficos de la Tabla 06 .....	47
Figura 14: Resultados gráficos de la Tabla 07 .....	48
Figura 15: Resultados gráficos de la Tabla 08 .....	49
Figura 16: Resultados gráficos de la Tabla 09 .....	50
Figura 17: Resultados gráficos de la Tabla 10 .....	51
Figura 18: Resultados gráficos de la Tabla 11 .....	52
Figura 19: Resultados gráficos de la Tabla 12 .....	53
Figura 20: Carta de Autorización de la Encuesta .....	80
Figura 21: Muestra 01 del modelo de encuesta realizada .....	81
Figura 22: Muestra 02 del modelo de encuesta realizada .....	81
Figura 23: Muestra 03 del modelo de encuesta realizada .....	82
Figura 24: Descripción de los datos del Estudio Topográfico .....	83
Figura 25: Resultados de las cotas del Estudio Topográfico .....	84
Figura 26: Informe del Estudio de Mecánica de Suelos .....	85
Figura 27: Criterios Fundamentales del Estudio de Mecánica de Suelos .....	85
Figura 28: Resultados del Análisis Granulométrico por Tamizado .....	86
Figura 29: Resultados de Relación de soporte CBR (ASTM – 1883) .....	87
Figura 30: Resultados de Relación de soporte CBR (ASTM – D 1883) .....	88
Figura 31: Resultados del Ensayo RS para el contenido del Nivel Freático .....	89
Figura 32: Resultados del Ensayo estándar de Clasificación CEE.....	90

Figura 33: Tabla para el Método de Conteo vehicular visual, MTC (2018) .....	91
Figura 34: Estudio Topográfico – BM1 .....	92
Figura 35: Estudio Topográfico – BM8 .....	92
Figura 36: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C1.....	93
Figura 37: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C6.....	93
Figura 38: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C9.....	94
Figura 39: Estación N°1 (día Lunes del conteo vehicular) .....	94
Figura 40: Estación N°2 (día Domingo del conteo vehicular) .....	95

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general realizar el diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del Barrio las Mercedes. La metodología del estudio fue de tipo, enfoque, diseño y nivel de investigación: aplicada, cuantitativo, cuasi experimental y descriptiva respectivamente, la población fueron todos los vecinos de las calles del Barrio las Mercedes, la muestra estuvo conformada por 20 sujetos o vecinos, la técnica e instrumento de recolección de datos fueron la observación o análisis documental y las guías de observación de las visitas preliminares al área del estudio y la encuesta respectivamente. En el procedimiento de la investigación se llevó a cabo una encuesta para saber si la situación actual del área del estudio puede ser evaluada con las visitas preliminares. Obteniendo como resultados que en un 55% y 20% de los vecinos encuestados, creen que Claro que sí y Posiblemente respectivamente las visitas preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta, si se podrían o permitirían lo antes mencionado, además evaluamos que, con fines del Proyecto de Pavimentación la obtención de los estudios básicos de ingeniería. Obteniendo como resultados que: para el estudio de Topografía, que el terreno presenta una topografía mayormente plana en un 86% de su superficie, para los ensayos de laboratorio como él (AGT), (CBR) y (CNF), del estudio de Mecánica de Suelos: sus resultados fueron: (E-100, Tamiz N°2"), (E-69.7, MDS-100%, ASTM-1883 y E-73.4, MDS-100%, ASTM D-1883) y (E-130, no se halló), respectivamente; y para el estudio de Tráfico sus resultados fueron: bajo un FCE=1.12 el valor de su IMD=100 veh/día, también evaluamos lograr diseñar la Infraestructura Vial mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico. Obteniendo como resultados que se diseñó el Pavimento Rígido por el método AASHTO.1993, cuyas características de diseño son: Se tiene una losa de concreto con un espesor de 22 cm,  $F'C= 210 \text{ kg/cm}^2$ , con espesores de  $E_b=0.15 \text{ m}$  y  $E_{sb}=0.20 \text{ m}$ , las calzadas con un 0.2% para un buen drenaje pluvial, las veredas y sardineles de 1.00 m a 1.20 m y 0.12 m de espesor con  $F'c =185 \text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras clave:** Encuesta, Estudios básicos de ingeniería, Infraestructura vial, Mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal, Pavimento rígido.



## Abstract

The general objective of this research was to carry out the design of road infrastructure with rigid pavement to improve roads and vehicular and pedestrian traffic in Barrio las Mercedes. The methodology of the study was of type, approach, design and level of investigation: applied, quantitative, quasi-experimental and descriptive respectively, the population was all the residents of the streets of Barrio las Mercedes, the sample was made up of 20 subjects or neighbors, the data collection technique and instrument were documentary observation or analysis and the observation guides of the preliminary visits to the study area and the survey, respectively. In the investigation procedure, a survey was carried out to find out if the current situation of the study area can be evaluated with the preliminary visits. Obtaining as results that in 55% and 20% of the neighbors surveyed, they believe that Claro yes and possibly, respectively, the preliminary visits made and the results obtained through the use of this survey, if they could or would allow the aforementioned, we also evaluated that, for the purpose of the Paving Project, obtaining the basic engineering studies. Obtaining as results that: for the Topography study, that the terrain presents a mostly flat topography in 86% of its surface, for laboratory tests such as (AGT), (CBR) and (CNF), from the Mechanics study of Soils: its results were: (E-100, Sieve N°2"), (E-69.7, MDS-100%, ASTM-1883 and E-73.4, MDS-100%, ASTM D-1883) and ( E-130, not found), respectively; and for the Traffic study, its results were: under a FCE=1.12 the value of its IMD=100 veh/day, we also evaluated achieving the design of the Road Infrastructure through the best Technical-Financial alternative at the Technical File Level. Obtaining as results that the Rigid Pavement was designed by the AASHTO.1993 method, whose design characteristics are: There is a concrete slab with a thickness of 22 cm, F'C = 210 kg / cm<sup>2</sup>, with thicknesses of E<sub>b</sub>-0.15 m and E<sub>sb</sub>-0.20 m, the roads with 0.2% for a good pluvial drainage, the sidewalks and curbs from 1.00 m to 1.20 m and 0.12 m thick with F'c =185 kg/cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Survey, Basic engineering studies, Road infrastructure, Improvement of vehicular and pedestrian traffic, Rigid pavement.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

Conducción es un elemento clave a fin de estimular el progreso económico, reducir la necesidad y alcanzar los objetivos para la prosperidad de alguna nación. También señala que se han efectuado financiamientos en esta área para permitir un negocio eficaz y un mejor crecimiento de los seres al aumentar la liquidez. También agrega que cuando las comunidades son accesibles y están conectadas a redes viales, tienen más oportunidades para reducir la pobreza. Por esta razón; es importante contar con una red vial eficaz que concede a las personas conectar diferentes rutas de transporte.

A nivel internacional; la infraestructura vial tiene una estimación elemental para el crecimiento socioeconómico de los países y las grandes ciudades. La calidad de los servicios de estos modos de conducción afecta las economías urbanas y rurales. La conveniente programación y estimación del proyecto construcción de carreteras para asegurar y posibilitar el nivel de vida de los habitantes.

A nivel nacional, los sistemas de red vial conforman cerca del 98% de la red de transporte terrestre, conforme los datos del INEI en 2016. Por ello; el estado del pavimento de caminos y carreteras tiene un impacto directo en la economía y la sociedad peruana.

A nivel local, vecinos del Barrio de las Mercedes en la comuna de Tumbes solicitaron a la Gobernación de Tumbes pavimentar las vías como medida de precaución luego de que lloviera en las vías de la provincia de Tumbes, lo que generó zozobra entre los usuarios; pidió una solución como contramedida para evitar las lluvias previstas que lo harían intransitable. Pero la escasez de pavimento no es solo una dificultad que aflige a la gente de Tumbes; sino que además las aceras están en pésimas condiciones. La infraestructura vial quedó destruida e incluso mal diseñada, lo que demuestra una grave negligencia de las autoridades de turno y una mala gestión de los planes del crecimiento urbano; el barrio las Mercedes; sector de rápido crecimiento de la infraestructura y renovación urbanística de accesos y carriles requería una adecuada pavimentación para favorecer el tránsito de peatones y vehículos; en presencia de la problemática; el gobierno distrital decidió que sería adecuado implementar la planificación en el interior de su diseño de inversiones 2022; es igual que tener una estimación de

S/. 985.582,60, con el objetivo y propósito de perfeccionar los carriles y calles del Barrio de las Mercedes para vehículos y peatones, permitiendo el drenaje rápido de aguas pluviales y mejorando los cruces de calles adyacentes, dotando efectivamente de una adecuada infraestructura con un calendario 120- cronograma de días para la ejecución direccional de los canales de drenaje natural existentes frente al río.

Debido a las realidades de la investigación problemática anterior, presentamos el problema general; como realizar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para restablecer las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio las Mercedes, distrito Tumbes, región Tumbes – 2022; como problemas específicos tenemos; cómo realizar las visitas preliminares y evaluar la situación actual del área de indagación del actual proyecto de investigación mediante el uso de una encuesta; cómo obtener las indagaciones básicas de ingeniería como topografía, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental, hidráulica e hidrología, con fines del proyecto de Pavimentación; cómo diseñar la infraestructura vial mediante la mejor alternativa técnica – financiera a nivel de expediente técnico para el proyecto de investigación.

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

El análisis realizado dentro el marco de este proyecto de investigación justificamos teóricamente ya que contiene argumento de investigación teórico y técnico donde puede ser utilizada por instituciones públicas y particulares, alumnos y otras personas que trabajan en formular un diseño de pavimento rígido que garantice el suficiente tránsito automovilístico y tránsito de peatones.

Además, las descargas de aguas pluviales cumplen con las normas técnicas regionales y de acuerdo con la normatividad aplicable, para cumplir con las metas establecidas en el área de Barrio de las Mercedes, para una larga vida útil. Asimismo; según Pintado, R (2015), estos proyectos de investigación permiten identificar diferentes necesidades relacionadas con los aspectos prácticos mencionados en estos proyectos de investigación y las diferentes formas de mejorar vidas, lo que justifica la investigación del mundo real para posibilitar la aplicación de estrategias. Situación de los pobladores o vecinos donde se implementarán los proyectos anteriores; también el presente proyecto de investigación también tiene justificación social, pues pretende brindar alternativas

de solución a las realidades problemáticas de los habitantes del barrio las Mercedes; peatones de barrio las Mercedes evacuados rápidamente por agua de lluvia; Mejorar las intersecciones de calles adyacentes, dirigiendo efectivamente el flujo a los drenajes naturales existentes, proporcionando una infraestructura vial adecuada para el área antes mencionada del condado de Tumbes.

Conjuntamente; se brindará la justificación metodológica del proyecto de investigación ya que la evaluación del suelo (muestra) se realizará en el trabajo tanto en campo, laboratorio y gabinete, con el fin de desarrollar actividades que establezcan las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo natural y la estructura del subsuelo donde descansará el pavimento; se utilizará para futuras investigaciones, sobre las variables planteadas, el diseño de estudio del presente estudio es explicativo, no experimental, debido a que se han descrito los hechos del sitio investigado sin alterarlo; se centra en la recuperación de información contextual, el desarrollo del marco conceptual y la creación y el análisis de instrumento.

Debido a lo descrito anticipadamente de la investigación, proyectaremos el objetivo general; realizar el diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio las Mercedes, distrito Tumbes, región Tumbes – 2022; y los objetivos específicos correspondientes de la investigación; realizar las visitas preliminares y evaluar la situación actual del área de estudio del presente proyecto de investigación mediante el uso de una encuesta; Obtener los estudios básicos de ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental, hidráulica e hidrología, con fines del proyecto de pavimentación; lograr diseñar la infraestructura vial mediante la mejor alternativa técnica – financiera a nivel de expediente técnico para el proyecto de investigación. A continuación; idearemos la hipótesis general; con el diseño de la infraestructura vial con pavimento rígido propuesto, si se mejorarán significativamente las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio las Mercedes, distrito Tumbes, región Tumbes – 2022 y las hipótesis específicas de la investigación; al realizar las visitas preliminares y evaluar la situación actual del área de estudio del presente proyecto de investigación mediante el uso de una encuesta, ayudaría significativamente en el diseño de la infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio las Mercedes del distrito de Tumbes;

La obtención de los estudios básicos de ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental, hidráulica e hidrología, con fines del proyecto de pavimentación, influiría significativamente en el diseño de la infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del barrio las Mercedes del distrito de Tumbes; Al diseñar la infraestructura vial mediante la mejor alternativa técnica – financiera a nivel de expediente técnico, si haría que el proyecto de investigación sea significativamente factible y viable tras su ejecución.

## II. MARCO TEÓRICO.

Como **antecedentes nacionales**; tenemos a los siguientes:

Conforme Carrasco Farias (2016), en un estudio titulado "Diseño de pavimento para la nueva Carretera Panamericana Norte en el tramo de Corrales (Tumbes) a Los Órganos (Piura) (km 160 al 183)", el general El objetivo fue Diseñar un nuevo pavimento de la Carretera Norteamericana de 1 km en el tramo de Corrales (Tumbes) a Los Órganos (Piura) (km 160 a 183). La metodología de este estudio fue un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. La población de estudio se ubicó a 23 km de la nueva carretera Panamericana Norte y la muestra se ubicó a 1 km de esta carretera en el tramo Corrales (Tumbes) a Los Órganos (Piura). Los formularios bibliográficos y los cuestionarios sirvieron como instrumentos. Como resultado se encontró que el diseño de pavimentos debe considerar dos tipos de flexibles y rígidos. El pavimento flexible se diseñó utilizando las metodologías de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y del Asphalt Institute (IA) para comparar los resultados de ambas y seleccionar la mejor opción de acuerdo a los resultados obtenidos Se concluyó. Según Mena Castillo (2017), el objetivo general de su trabajo de investigación "Técnicas de rehabilitación de pavimentos de hormigón con refuerzos para carreteras en el área de Tumbes" es explorar diferentes tipos de refuerzos (flexibles o rígidos). La metodología de este proyecto de investigación fue de aplicabilidad descriptiva y diseño no experimental. La población de estudio consistió en diferentes técnicas de reparación de pavimentos de hormigón, y la muestra consistió en técnicas de reparación de pavimentos de hormigón utilizando almohadillas de refuerzo (flexibles o rígidas). Las herramientas utilizadas fueron una ficha de recopilación de información documental sobre la tecnología de rehabilitación de pavimentos de hormigón y una encuesta mediante un método de corte. Los resultados mostraron que solo las técnicas que mejor se adaptan al método AASHTO 93 deben usarse para la restauración de pavimentos de concreto.

Sin embargo, se concluyó que; si se pueden aplicar aceras fijas y procedimientos de diseño a cada vía en la zona de Tumbes, es necesario primero apoyarse en métodos de recolección de datos como encuestas para

evaluar el estado actual de la obra. O en la zona de estudio, dada una vista preliminar del sitio, la población comprendió todas las calles de la zona de Tumbes, y la muestra estuvo conformada por 21 vecinos que vivían a la derecha o a la izquierda de las calles muestreadas.

Conforme Pintado Olivera (2015), en un estudio en su trabajo titulado “Mejoramiento del Paso Peatonal y Vehicular en la Avenida Los Claveles entre las cuadras N° 2 y N° 8 del Sector Solar de la Ciudad de Bagua”, este es un hallazgo general. Es un asunto de El objetivo es desarrollar una propuesta para mejorar el diseño de la infraestructura vial de la calle Los Claveles entre las cuadras N°2 y N°8 del Sector Solar en la ciudad de Bagua. La metodología de esta investigación es de naturaleza y diseño aplicada o cuasiexperimental]. La población objeto de estudio es la infraestructura vial de la ciudad de Bagua y la muestra es la infraestructura vial de las cuadras N°2 y N°8 de la calle Los Claveles en el sector solar de dicha ciudad. Las herramientas utilizadas son la recopilación de datos bibliográficos de la infraestructura vial de la calle Bagua a través de mapas y cuestionarios o encuestas. Los resultados demostraron que los estudios básicos de ingeniería tuvieron valores resultantes como para el Estudio de Topográfico de la zona del estudio esta es de regular pendiente, el suelo es arcilloso y con presencia de zanjas en las vías son mayor pendiente, mientras que la ubicación del proyecto en situ presenta una topografía plana en un 88% de su superficie, mientras que para el Estudio de Mecánica de Suelos de la zona del estudio, sus resultados fueron: para análisis de tamaño de partículas mediante tamizado con tamiz No. 2, índice de aceptación de California (CBR), prueba MDS-100%, ASTM-1883 y MDS-100%, las unidades métricas utilizadas son valores E-102, ASTM D-1883), las unidades métricas utilizadas para la prueba de aceptación dieron valores de E-69.5 y E-73.3 respectivamente, mientras que la prueba de troncos excavados dio el contenido de la capa freática del suelo probado. La cantidad no se dio como valor. Menos de la unidad mínima y la unidad métrica utilizada para la prueba de aceptación da un valor de E-128 y una encuesta de tráfico del área encuestada con FCE = 1.12 o menos, su IMD = 102 vehículos/día; Es decir, utilizando factores de diseño geométrico para congestión vehicular y estudios de diseño de tráfico y pavimento, la norma

ecuatoriana sugiere crear diseños utilizando pavimento duro. Además, estos resultados indicaron que es la mejor alternativa, ya sea técnica o económicamente, para el diseño de infraestructura vial. La estructura del vehículo consta de losas de 22 cm con  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , canales de hormigón con  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , 15 cm granular. Resultó ser la parte inferior del material. y un fondo de 20cm.  $F'c = 185 \text{ kg/cm}^2$  para relleno y bordillo de hormigón, 12 cm para vereda de hormigón.  $F'c = 185 \text{ kg/cm}^2$  de espesor. Se concluyó que era necesario asegurar que el estado de compactación del suelo fuera 98 veces la máxima densidad seca alcanzada en laboratorio antes de aplicar los endosos y compactar. Por otro lado, la pintura de señales de tráfico debe compararse con los planes viales municipales. Esto se debe a que calculamos el presupuesto usando lo que vemos en el plan. Asimismo, Pintado señala que se debe evitar en lo posible la contaminación ambiental a la hora de trabajar, ya que los cambios provocados por diversos factores ambientales suelen ser irreversibles. Por lo tanto, se recomienda que este proyecto sea declarado ambientalmente adecuado y que continúen sus fases de desarrollo e implementación. Este proyecto necesita una realización inmediata, como lo demuestran las herramientas de recopilación de datos (encuestas) utilizadas en paralelo con la investigación. Una muestra de 45 habitantes según muestra, con el fin de conocer la situación actual del área de investigación de su investigación, con el fin de dar solución a los problemas y limitaciones que enfrentan los pobladores de la zona y en consecuencia mejorar el nivel. de su investigación se llevó a cabo como Calidad de vida. Como antecedentes internacionales, tenemos a los siguientes:

Conforme Céspedes Ramírez (2017), presenta estudios para la calificación profesional de ingeniero civil para obras de ingeniería civil en la ciudad de Valdivia. Se titula "Uso del software ArcGIS para mapear las principales calles de la ciudad de Valdivia para el mantenimiento o reconstrucción de edificios" de dicha ciudad; Su objetivo general era mapear y visualizar los lugares más afectados de la ciudad, identificando los tipos de interrupciones y sus características. Se aplicó su metodología de encuesta y su diseño de estudio fue no experimental. La población está constituida por todas las calles de la ciudad de Valdivia; la muestra son los seis bulevares de la ciudad y ambos



parámetros estadísticos son mapeados con el software ArcGIS. Los medios fueron formularios bibliográficos y cuestionarios. Como resultado, se encontró que se debe realizar un análisis de regresión estadística para determinar la similitud de las ocurrencias de agrietamiento y manchado con los tipos de subsuelo. Como se describió anteriormente; las carreteras pavimentadas tienen defectos que afectan la seguridad y comodidad de los residentes locales y requieren mantenimiento. Concluya que; para el mapeo futuro, tome los puntos de referencia de las intersecciones de calles. La relevancia de este trabajo es que se ha desarrollado el mapa de calor de las fallas utilizando el software ArcGIS que permite ver directamente las zonas afectadas y así poder realizar el mantenimiento o reconstrucción de las carreteras. Según Novoa Quinteros (2018), en el estudio de su tesis titulada “Impactos del mejoramiento vial de San Jerónimo en la calidad de vida de los habitantes de la provincia del Azuay”, el objetivo general fue determinar el impacto del mejoramiento de San Jerónimo Carretera en la calidad de vida de los vecinos de la zona. La metodología de este estudio es un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. El objeto de estudio es toda la infraestructura vial del camino San Jerónimo y su muestra son los primeros 4 km de dicho camino. Las herramientas utilizadas fueron fichas de recolección de datos bibliográficos y cuestionarios. Los resultados muestran que el volumen de tránsito actual en la vía está representado por una mayor demanda de vehículos livianos, mientras que el volumen de buses y vehículos pesados es muy bajo debido al muy mal estado de las vías en la actualidad. Se concluyó que la renovación del camino cambiaría significativamente el estilo y la calidad de vida de la gente del pueblo.

Conforme Rincón Mulua (2018), en su tesis titulada “Estudio sobre los daños del pavimento duro en algunas calles de las colonias Boca Grande y Castillo de la ciudad de Cali”, el objetivo general es estandarizar la capacidad de detección de daños, deterioro y daños en pavimento duro por aumento de tráfico, contribuye a la solución de la movilidad vehicular y reduce el riesgo de accidentes en las inmediaciones de Boca Grande y Castillo Grande, en la ciudad de Cali. El método de la presente investigación pertenece al tipo de aplicación descriptiva y diseño no experimental. La población está conformada

por todas las calles de los barrios Boca Grande y Castillo de la ciudad de Cali y su muestra es de 4 calles, dos por cada uno de los barrios de la ciudad antes mencionados. Las herramientas utilizadas fueron las fichas de recolección de datos bibliográficos de los estudios de daño; deterioro y deterioro en el pavimento duro de las calles de la ciudad de Cali y la encuesta realizada a los habitantes de las calles de los barrios Boca Grande y Castillo. Los resultados muestran que con el método PCI utilizado es posible determinar el índice de condición del pavimento  $PCI = 55$ , lo que puede confirmar que son regulares en sentido general como lo es el índice promedio, es decir 52% de las vías en el estudio fueron frecuentes y el 36% fueron buenas y el 10% restante fueron muy buenas. Se concluye que para obtener un estudio óptimo del daño del pavimento duro en algunas calles de las colonias Boca Grande y Castillo, es necesario primero identificar los diversos defectos de pavimentación de las calles de las colonias mencionadas, ya que estos son las principales causas del deterioro del pavimento duro; puede ayudarnos a mejorar el pavimento con menos error de lo que sería posible para nuestros estudios.

**Como antecedentes en otros idiomas, tenemos a los siguientes:**

According to Mora Valderrama (2015), he presented his research to acquire the title of Professional Civil Engineer from the Jorge Tadeo Lozano University of Bogotá, entitled "Robust pavement structures support direct loads of all types of traffic for the streets of Urbanization Caballero and Góngora, of the city of Bogotá-Colombia, 2015"; Its general objective is to make a rigid pavement structure capable of sustaining the direct loads of all types of vehicular traffic for the streets of the Caballero y Góngora urbanization, in the city of Bogotá-Colombia, 2015. Its lifting method is applicable and it has a non-experimental study design, the population is made up of all the people from the Caballero y Góngora urbanization, in the city of Bogotá-Colombia, and the sample is 8 fundamental streets of the aforementioned urbanization; the instruments are bibliographic data collection sheets and questionnaires, whose results show what to evaluate first and if the land is suitable and depending on the results we will see how it is used or removed, then a suitable pavement is designed for this. a process of repeated tests will be carried out

and these. The results will show if the material has been correctly evaluated and, therefore, it can be ensured that it is an acceptable material for use in pavement design; Conclude that in the first test, we assumed a 180mm panel; does not meet equivalent stress ratio fatigue analysis under multiple repetitions of allowable load for different types of vehicles and erosion analysis is subject to erosion coefficient and allowable load repeatability; according to the design methodology. After carrying out a second test with an assumed slab thickness of 268 mm; we found that the fatigue and erosion analyzes were consistent with the design methodology, taking into account the climate of the area for the construction process; we need to know which months have the most frequent rains in the area. In case of rain, the concrete must be covered so as not to affect the durability of the concrete.

According to Rían Carvinola and Cárdigan Boss (2017), he presented his research to obtain the title of professional civil engineer in civil engineering in Hobart, Tasmania, entitled "map of the main streets of the city of Hobart, state of Tasmania. Tasmania using ArcGIS software to reconstruct city street pavement"; Its overall goal is to map the main streets of Hobart; Tasmania using ArcGIS software to reconstruct the most affected sidewalks and visualize them to identify patterns, damage and consequences Functions and characteristics Its investigative methods are of the application type and the research design is non-experimental The population is made up of 320 streets in the city of Hobart and the sample is the 52 main streets of the aforementioned city; the tools are the maps From the collection of bibliographic data and questionnaires, the results show that to design Establish the similarity between the appearance of cracks and plates with the type of soil, it is essential to perform statistical regression analysis In summary, paved roads have defects that affect the safety and comfort of your neighbors, which must be repaired s by carrying out maintenance activities. It is concluded that for future mapping to obtain reference points of street intersection points, it should be considered that in the aforementioned studies fault heat maps will be built using the ArcGIS software that we can see directly. affected areas and thus maintenance or reconstruction of the roads can be carried out. According to Tanaka Yamamoto (2018), in his study for his thesis entitled "Study of the

Design of roads with Rigid Pavements for the community of Tukonoshima, according to Tanaka Yamamoto (2018), in the research for his thesis entitled "Study on the design of roads with hard pavement for the community of Tukonoshima, Tohoku region, Kagoshima Prefecture, 2018"; its general objective is to carry out a study on the design of a hard collection road for the population of Tukonoshima, Tohoku region, Kagoshima prefecture, 2018. The method of this study is quantitative and experimental. Pattern. The study population includes all communication routes with the community of Tukonoshima and its sample is the 10 main roads of said community. The tools used were technical questionnaires to collect bibliographic data from other studies carried out in other communities in the Tohoku region and questionnaires sent to members of the Tukonoshima community. The results suggest that analysis and modeling can be performed with ArcGIS software to map the sampled roads of the Tukonoshima community. It is concluded that the study of the design of roads for the town of Tukonoshima along the entire section of the road has benefited the economic development of the entire Tohoku region, which participates in the aforementioned section of the road.

Como antecedentes de artículos científicos, tenemos a los siguientes:

Fernández Tirado (2015), en un artículo científico titulado enlosado rígido y mejoramiento de veredas para mejorar la accesibilidad urbana en Anguia, distrito del mismo nombre en el estado de Chota; objetivo general de la empresa en este proceso es mejorar el diseño de pavimento duro de la calle principal de Anguia. Para el modelo de estudio se utilizó toda la información topográfica; tanto de cota como de alzado, para determinar perfiles a lo largo y sobre las carreteras. Asimismo se ha confirmado para proponer el diseño de calles urbanas. Para el diseño de carreteras en las que se realizan estudios de tráfico. Esto incluye el estudio de la mecánica de suelos, desde la identificación de los sitios de muestreo hasta el muestreo, pruebas de laboratorio y clasificación respectiva. Una descripción de los factores clave en el diseño estructural de caminos duros y dimensionamiento del espesor de losas de hormigón, así como una técnica simple de PCA. Además se presentan el diseño de la acera y el trabajo adicional en la calzada.

Introducción de instrumentos de medición, especificaciones y estudios de impacto ambiental. Se publican el mapa del sitio, el plano de planta, la sección longitudinal, la sección transversal y el progreso de la construcción del área. El Diseño de la Autopista San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, Distrito de Santo Tomas - provincia de Luya, 2016 propuso objetivos generales para el diseño de la Autopista San Bartolo; comunidad de Bartolo, Mayrapata, Agua Santa, Santo Tomás; para modelar el diseño se utilizaron parámetros definidos en la norma DG 2014 y equipos específicos para terreno y procesamiento de datos por sistema Autodesk AutoCAD 3D Civil. Estos están precisamente referenciados en realizaciones con coordenadas UTM (SGW84); asimismo se comprueba que asimismo se ha efectuado un estudio de suelo; lo que abarca precisar las características físicas y patrones de comportamiento del suelo frente a algún efecto de cargas móviles y estables; por medio del método Proctor modificado y CBR (California Bearing Ratio); la agrupación de cada muestra se hace por medio el método de tamizado; quinto Hidrología y Obras de Arte, en este capítulo se establece el caudal de diseño por medio de la utilización del método Lógico y la información que proporcionan las estaciones meteorológicas como la precipitación máxima. Castañeda Alarcón (2017), en el artículo científico denominado "Proposición técnica hacia el perfeccionamiento de vías en el casco urbano del distrito de Paratushiali y provincia de Satipo, región Junín del C.P."; el objetivo general de este trabajo fue revisar una propuesta técnica para el mejoramiento de vías en el casco urbano del C.P. - Junín. Para el modelo se utiliza el método AASHTO 93, el cual se recomienda para pavimento duro en el Manual de Usuario de Autopista y la normativa del ministerio de transporte en el apartado suelos, geología, geotecnia y Pavimento; asimismo se comprueba que por otras líneas se coge una losa de 16 cm y una subrasante de 15 cm; de la indagación de tránsito se deduce que el promedio diario por modelo de automóvil escogido; localizado tomando en cuenta la información encontrada en la Av. El Sol, es de 359 automóviles diarios; sin embargo; el número equivalente de ejes de diseño es 1,15 E6. Para Teodoro Flores y Jr. Del Ejército, da un IMDpi de 44 vehículos por día y el idéntico monto de ejes de

diseño que 2.34 E5 y para Teodoro Noriega y Jr. Júpiter, da un IMDpi de 39 vehículos por día y un número semejante de diseños de ejes de 2,25 E5.

Como **bases teóricas**, tenemos:

#### **Estudio del Tráfico.**

Este es un grupo de vías que componen la planificación; establecido por vías urbanas típicamente aceptan un menor porcentaje de tránsito; no existen estudios sobre el tráfico, pero aun así; el impacto en el diseño es inferior al que se estimaría a estos efectos. Es necesario determinar el índice vehicular promedio diario para aproxima la cifra real de automóviles que circulan en el área de la planificación. Considerando la inquietud de la información de tránsito, se elegirá un tiempo de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento (r) de 2.3% anual, la proporción de automóviles pesados en el carril es de 20%.

#### **Estudio Topográfico.**

Es una investigación técnica y descriptiva de topografía, considerando el espacio del terreno, teniendo en consideración las cualidades físicas, geográficas y geológicas de la superficie; al igual que sus transformaciones y variaciones, conjunto de información o mapa que evidencie el terreno en investigación.

#### **Estudio de Mecánica de Suelos.**

la investigación de mecánica de suelos ayudará en determinar cualidades físicas y químicas, autorizando alcanzar las propiedades mecánicas del terreno objeto de investigación, la elaboración de cada estrato y asimismo conocer la localización del suelo y del nivel freático para cada excavación.

#### **Estudios de Hidráulica e Hidrología.**

Considere la altura asociada en el pavimento para que la profundidad máxima del agua de inundación no exceda el borde. Hacia una perfección de progreso del estudio; se ha distribuido en fases progresivas que acceden a un entendimiento especificado de la situación del suelo, estimando los periodos de lluvia en el territorio y la profundidad máxima provocada por las mismas, explorando un proyecto hidrológico adecuado.

### **Estudios de Impacto Ambiental.**

Los EIA ayudan a establecer cuando una planificación o el evento está relacionado con el impacto ambiental que produce mediante el uso de acciones o precauciones para disminuir; recuperación y/o compensación., es decir, este es un documento que detalla la naturaleza del proyecto o trabajo que se pretende implementar o cambiar; la manifestación de impacto ambiental tiene que facilitar una base para predecir, identificar y describir su impacto en el medio ambiente y describir las acciones o acciones que se tomarán para prevenir o reducir los efectos de sus acciones importantes..

### **Diseño Infraestructural de Pavimentos.**

Es el proceso de especificar aspectos técnicos y económicos de la obra y requerimientos mínimos de investigación, para asegurar que este sea un método con bajo tránsito, se estima utilizar el procedimiento PCA "método cemento portland. Asociaciones "; los coeficientes de la determinación de la capa de pavimento según los Lineamientos de diseño de pavimentos de bajo tránsito y el manual centroamericano de diseño de pavimentos son:

- Costo relativo de California o CBR de la subrasante.
- Precio del tráfico, número de ejes ligeros por 8,2 toneladas de mercancías por periodo de pago. mostrados en la Tabla 01:

**Tabla 01:** Cálculo del Número de Ejes Simples Equivalentes.

<b>CLASE DE VEHÍCULO</b>	<b>EJE EQUIVALENTE (EE<sub>8.2 Tn</sub>)</b>
Bus (de 2 o 3 ejes)	1.850
Camión Ligero (2 ejes)	1.150
Camión Mediano (2 ejes)	2.750
Camión Pesado (3 ejes)	2.000
Camión Articulado (> 3 ejes)	4.350
Auto o Vehículo Ligero	0.0001

Fuente: Elaboración propia.

Espesor inicial de pavimento.

Se utilizará método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities AUSTROADS), basado en el apoyo del suelo (CBR y carga específica sobre la base granular, definida en el número de repeticiones).

$$e = [219 - 211 \log(CBR) + 58 \log^2(CBR)] \cdot \log\left(\frac{N_{rep}}{120}\right)$$

Algunos métodos establecen que para cargas instantáneas, el valor del módulo de elasticidad ( $E_c$ ) se puede determinar a partir de las ecuaciones de la Tabla 02:

**Tabla 02:** Correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad  $E_c$ .

TIPO DE AGREGADO Y ORIGEN	MÓDULO DE ELASTICIDAD ( $E_c$ en Mpa)	MÓDULO DE ELASTICIDAD ( $E_c$ en Kg/cm <sup>2</sup> )
Grueso – Ígneo	$E_c = 5500 \times (F'c)^{1/2}$	$E_c = 17000 \times (F'c)^{1/2}$
Grueso – Metamórfico	$E_c = 4700 \times (F'c)^{1/2}$	$E_c = 15000 \times (F'c)^{1/2}$
Grueso – Sedimentario	$E_c = 3600 \times (F'c)^{1/2}$	$E_c = 11500 \times (F'c)^{1/2}$
Sin Información	$E_c = 3900 \times (F'c)^{1/2}$	$E_c = 12500 \times (F'c)^{1/2}$

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

F'c: Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en Mpa o Kg/cm<sup>2</sup>.

- Módulo de Poisson, [19], [20] y [21].

### Definiciones de los Pavimentos.

Los pavimentos son una estructura de la carretera incluye una o más partes de productos seleccionados que pueden soportar las cargas impuestas por vehículos o peatones, así como los efectos ambientales., capaz de transferir fuerzas y soportar la deformación del suelo. Desde un punto de vista estructural; el pavimento es idoneo de transferir adecuadamente las cargas al suelo de cimentación, sin romper el material ni exagerar las deformaciones estructurales. Para que las aceras puedan cumplir plenamente sus funciones, tienen que realizar los posteriores requisitos:

- Debe ser resistente al desgaste debido a los efectos abrasivos del neumático.



- Presenta aparente regularidad, tanto en sentido vertical como horizontal, lo que permite al usuario un confort adecuado según la longitud de onda de la distorsión y la velocidad de circulación. Eso significa duradero.
- Debe resistir el impacto de las cargas debidas al tráfico. Es decir, debe ser resistente a la intemperie.
- La superficie debe tener una textura adecuada a la velocidad prevista del vehículo, ya que esto influye decisivamente en la seguridad vial.
- Debe tener condiciones favorables para el drenaje.
- Debe estar debidamente coloreado para evitar reflejos y deslumbramientos, y garantizar una adecuada seguridad para la circulación de vehículos y peatones.

### **Pavimentos Incluidos en los Manuales Consultados.**

#### **Los Pavimentos Rígidos.**

El pavimento de concreto se denomina "duro" imprescindible a la naturaleza de las losas de hormigón que lo componen. imprescindible a su naturaleza rígida; la losa atrae prácticamente todas las tensiones generadas por las cargas de tráfico repetidas, transmitiendo la tensión a las capas inferiores y finalmente a las capas inferiores en menor medida; la estructura del pavimento especial consta de una subcapa granular, sin embargo, la capa logra ser granular o logra ser de cemento, asfalto o cal estabilizada y en el proceso losas de concreto de cemento hidráulico, el proceso abrasivo actúa como aglutinante, agregado y si el caso es un aditivo. En pavimento duro, hay tres tipos:

- Pavimento rígido de hormigón en bruto con juntas
- Pavimento de hormigón con juntas y refuerzo de fibra o malla.
- Pavimento continuo de hormigón armado.

El pavimento de concreto rígido simple con juntas es el más adecuado para la práctica nacional, como se muestra en la Figura 01, debido a su buen desempeño y uso frecuente por período de diseño; el pavimento de concreto rígido simple con juntas es el más adecuado para la práctica nacional, como se muestra en la Figura 01, debido a su buen desempeño y uso frecuente por período de diseño.

En este manual, para caminos peruanos, se sugiere la aplicación de pavimento de concreto con juntas. Las listas presentadas en este manual a modo de ilustraciones ayudan a estandarizar la medición dimensional, proporcionan la búsqueda y comprensión de un pequeño grupo de componentes estructurales, crean condiciones favorables para el post-trabajo de comprobación de su proceder, búsqueda y gestión de caminos y rectificación de adaptación del caso.



*Figura 01: Pavimentos Rígidos de Concreto Simple con Juntas.*

*Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, MTC (2015).*

### **El Análisis de los Pavimentos Rígidos.**

En pavimentos duros, indispensable a la buena rigidez de la superficie de rodadura, proporcionan una justa repartición de carga en su estructura, lo que resulta en tensiones muy bajas en el subsuelo. Dado que el pavimento rígido está compuesto por una subbase y losa de hormigón hidráulico, esto le permite ser resistente a la flexión y a la compresión, por lo que el tipo de pavimento se verá perjudicado en gran medida por los esfuerzos de expansión o retracción al resistirse por los cambios de temperatura y condiciones climáticas, por lo que en el diseño de pavimentos duros se consideran parámetros tales como conceptos: Resistencia del concreto utilizado, su volumen; condiciones climáticas, etc.

### **Los Cálculos de Esfuerzos en los Pavimentos Rígidos.**

Para poder establecer la tensión y la desviación en el pavimento rígido de concreto; se pueden usar 3 métodos que son: diagramas de Influencia; Formulas Directas y Los Programas de Elementos Finitos para Computadora.

### **Los Modelamientos de Respuesta de los Pavimentos Rígidos.**

Las mayores fallas de los pavimentos de concreto, contra el pavimento rígido diseñado o modelado son el agrietamiento, bombeo, escalonamiento y punzonamientos, es por esto que la degradación de la calidad y regularidad de su manejo en el tiempo afectaría de modo severo la función del pavimento, estas fallas a menudo se deben a las deformaciones, deflexiones y esfuerzos excesivos.

### **El Agrietamiento en los Pavimentos Rígidos.**

Indispensable a la tensión estática y la tensión excesiva o la deformación debido a la tensión de fatiga y la deformación, son la causa del agrietamiento; en pavimentos de concreto rígidos, los esfuerzos que causan el agrietamiento muchas veces son causado por una combinación de factores que incluyen fuerzas de contracción desarrolladas debido a la temperatura, cargas de tráfico, deflexión y cambios en el volumen de humedad que causan el pandeo.

### **Los Pavimentos Semirrígidos.**

Se trata de una estructura de pavimento compuesta, como se muestra en la Figura 02, fundamentalmente por capa asfáltica de espesor total bituminoso, es decir, es una capa de asfalto caliente sobre una base tratada de asfalto; también se considera un pavimento semirrígido para estructuras consistente en una capa de asfalto para carreteras sobre una base tratada con cemento o cal-sustrato tratado, se introdujo este tipo de pavimento pavimentado semirrígido; según informa el MTC de Perú.



*Figura 02:* Los pavimentos semirrígidos.

*Fuente:* Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, MTC (2015).

### **Los Pavimentos Flexibles.**

Una estructura formada por una subcapa y una capa base formada por capas granulares y una capa superficial de un sustrato formado por materiales bituminosos como áridos, ligantes y, en su caso, aditivos; como se ve en la Figura 03, en este tipo de pavimento se considera principalmente como capa de asfalto de rodadura sobre capas granulares como: Mortero bituminoso, micro esparcidor, piedra triturada bituminosa, tratamiento superficial de doble capa, mezcla en caliente y mezcla en frío.



*Figura 03:* Los Pavimentos Flexibles.

*Fuente:* **Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, MTC (2015).**

### **El Tráfico y la Transitabilidad en Pavimentos Rígidos.**

- **Tipos de Vehículos.**

Tipos de automóviles y sus características se definen en el Código de Circulación; en ciertos casos el diseño se realiza con la masa y propiedades de los automóviles en función del número de vehículos y su masa, especialmente en tramos donde no se controla la masa.

- **Norma Técnica ce. 010 – RNE, Pavimentos Urbanos.**

El objetivo principal de la norma es establecer requisitos mínimos para el diseño, construcción, restauración, mantenimiento, daño y reemplazo de tipos de pavimentos urbanos, con base en estudios de mecánica de suelos e ingeniería del pavimento, para garantizar la durabilidad, racionalidad y uso racional de los recursos. comportamiento de aceras, carriles y estacionamientos en aceras urbanas durante su vida útil; fue aprobado por D.S. N°001-2010-VIVIEND.

- **La Transitabilidad Vehicular y Peatonal en los Pavimentos Rígidos**

Se refiere a la circulación o transitabilidad de vehículos o personas que caminan en caminos de construcción durante un cierto período de tiempo, para proporcionar movimiento a una ubicación deseada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015), para poder determinar la transitabilidad es esencial hacer un proceso de diseño, análisis y construcción de distintos tipos de pavimento. Se utilizan distintos tipos de métodos para el diseño, incorporamos las pautas de diseño de AASHTO, además puede cuantificar el flujo a lo largo de ejes equivalentes, esto representa tanto el flujo acumulativo como su capacidad y repetibilidad de las cargas transmitidas Para el pavimento, esto se denomina espectro de carga.

### **Mejoramiento de Vías.**

#### **El Mejoramiento de las Vías.**

En la "Guía simplificada para identificar, construir y evaluar proyectos de mejora y mejoramiento de calles de barrio, a nivel de perfil 2016l" publicada el 2016 por el Ministerio de Economía y Finanzas, mejoras en la geometría del pavimento horizontal y vertical, el ancho, la alineación, la curvatura o la pendiente longitudinal para aumentar la capacidad portante del pavimento, la seguridad de los vehículos y la velocidad del tráfico, así como ampliar las calzadas, elevar el estándar del tipo de superficie y obras de construcción como grandes alcantarillas , puente o enlace, según el "Glosario de Proyectos de Infraestructura Vial" de 2001, menciona que se requiere mantenimiento de estructuras para mejorar la normalización vial por actividades relacionadas

con la infraestructura vial cambio significativo en la geometría y estructura del pavimento.

### **Los Proyectos de Mejoramiento de las Vías.**

Son ellos quienes tratan de modificar la forma y tamaño original de las vías, con el fin de mejorar el nivel de servicio y las condiciones adecuadas que requiere el tráfico presente y futuro. Los proyectos de mejoramiento comprenden tres tipos de trabajos, como:

- El acrecentamiento se logra hacer sobre la calzada actual; asimismo se logra aplicar en la construcción de bermas o ambas tareas.
- La corrección se relaciona al progreso del alineamiento horizontal y vertical para asegurar una velocidad de diseño adoptada.
- La pavimentación retribuye al diseño y construcción de la estructura de pavimento.

Los Proyectos de Mejoramiento, solicitan de diseño geométrico, cuyas principales tareas, serian:

- Aumento de calzada.
- Estabilización y Construcción de afirmado.
- Tratamientos superficiales o riegos.
- Señalización vertical.
- Construcción de nuevos carriles.
- Construcción de bermas.
- Construcción de estructura del pavimento.
- Demarcación lineal.
- Rectificación y alineamiento horizontal y vertical.
- Construcción de obras de drenaje y subdrenaje.

Como **enfoques conceptuales**, tenemos:

- **Afirmado:** El afirmado simboliza una capa compactada de material granular natural o tratado, con gradación definida que sujeta derechamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Dispone la suma adecuada de material fino cohesivo que acepte conservar aglutinadas las partículas. Actúa como superficie de rodadura en caminos y carreteras no pavimentadas suelo.

- **Calzada:** Parte de una calzada apta para el tránsito de automóviles.
- **Capacidad de las Vías:** Se determina como el número máximo de automóviles por unidad de tiempo que pueden transitar por un tramo de vía, en las situaciones de tránsito prevalecientes.
- **Carreteras de Tercera Clase:** Son calzadas con IMDA con menos de 400 automóviles/día, con calzada de dos carriles de 3,00m de ancho como mínimo; de forma extraordinaria estas vías pueden obtener carriles hasta de 2.5m; estimando con el apoyo técnico adecuado.
- **Carril:** La parte de la carretera para el flujo de tráfico en la misma dirección.
- **Carriles adicionales:** Aunque la pendiente signifique una disminución de la velocidad de 25 km/h o más, se deberá evaluar técnica y económicamente la probabilidad de agregar un carril complementario en la calzada, en cargo del volumen y ritmo del tránsito de camiones.
- **Carriles de cambio de velocidad:** Su intención es acceder que los automóviles salgan o entren de una vía a otra con la mínima perturbación; lo cual los carriles incluso permiten dar vuelta en U en el mismo camino.
- **Cunetas:** Son aquellos canales que se construyen lateralmente a lo largo de una calzada, con la finalidad dirigir la escorrentía superficial y superficial, desde la calzada, taludes y áreas adyacentes, para preservar la estructura del pavimento.
- **Curvas en Contra peralte:** Por encima de ciertos valores de radio es factible conservar la curvatura normal de la vía, dando como resultado una curva que muestra; en una o todas sus líneas, una pendiente opuesta al sentido de giro de la curva.
- **Mantenimiento Vial:** Un total de tareas técnicas encaminadas a mantener de forma continua y sostenible por completo la infraestructura vial, con el fin de garantizar un servicio excelente a los usuarios; Puede ser de carácter regular o periódico, (Glosario de Proyectos de Infraestructura Vial - 2001).

- **Pavimento:** Se trata de obras construidas bajo tierra, con el fin de sostener y dispersar la fuerza provocada por los vehículos, y al mismo tiempo restablecer la seguridad y comodidad del tráfico. Generalmente, consta de una capa de desgaste, una capa de base y una capa de base.
- **Pendiente:** Es la inclinación de una rasante en el sentido de avance.
- **Peralte:** La inclinación horizontal de la carretera en las curvas, diseñada para resistir la fuerza centrífuga del vehículo.
- **Presupuesto:** Es él quien decide el costo total del proyecto e incluirá los elementos generales y específicos, alcance; definición y unidad de medida que se apliquen a las obras de rehabilitaciones; mejoramientos y construcción de puentes.
- **Señalización de intersecciones:** Cada diseño debe asegurar que cada intersección al mismo nivel esté provista de señales informativas, de precaución, de restricción y otras, como se describe en el "Manual para el uso de dispositivos de control de tránsito de vehículos motorizados para calles y carreteras".
- **Subbase:** Es la capa de la estructura del pavimento, ubicada directamente debajo de la capa base.
- **Subrasante:** Este es el pavimento sobre el que se construirá la estructura del pavimento.
- **Superficie de rodadura:** Es una parte de un camino vehicular que consta entre uno o más carriles; no implica salientes.
- **Transito:** Es el acto de ir o ir de un punto a otro de una vía pública (NT-CE.010 Vía Urbana).
- **Transitabilidad:** Es la altura de servicio de la infraestructura vial que fortalece el estado de permitir el tránsito regular de vehículos por un definido período de tiempo, (Diccionario de Terminología de Proyectos de Infraestructura Vial - 20019).
- **Tramo:** Algún segmento de línea comodín entre dos secciones transversales.
- **Vehículos ligeros:** Ni el ancho ni el largo de los automóviles livianos afectarán el proyecto, a menos que sea una vía por donde no transiten camiones; estado improbable en un proyecto vial. Como referencia se



citan tamaños representativos de automóviles de origen norteamericano, generalmente mayores que los del resto de automotrices: 2,10 m de ancho. y 5,80 m de longitud.

- **Vehículos pesados:** La magnitud máxima del vehículo utilizadas en la determinación de la geometría son las constituidas en el Reglamento Nacional de automóviles aplicable; para calcular las distancias de frenado y adelantamiento, es necesario determinar las diferentes alturas, relativas a los automóviles ligeros que cubren las situaciones de visibilidad más favorables.
- **Vereda:** Es la porción lateral de una calle o vía pública, designada para peatones, acera, (NT-CE.010 Vía Urbana).
- **Vías urbanas:** Es un espacio para automóviles y peatones ubicado en los límites urbanos, clasificados funcionalmente como carreteras, vías principales, sinagogas y vías comarcales, (NT-CE.010 Vía Urbana).

### **III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación.**

##### **Tipo de investigación.**

El modelo de investigación aplicada “es aquella que está orientada a la solución inmediata de un problema de la población investigada, esta estará apoyada en los hallazgos obtenidos por la aplicación de teorías y conocimientos prácticos”.

La presente investigación se consideró de tipo Aplicada, dado que se requirió de la aplicación de teorías y conocimientos prácticos de como poder realizar el Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido con el fin de conseguir una mejoría de las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes del Distrito de Tumbes.

##### **Enfoque de investigación.**

El enfoque cuantitativo “Es considerado como verdadero método de investigación significa que la verdad/la verdad se puede medir o calcular con datos de la población, por ende, la investigación cuantitativa; proceso de utilizar la recopilación y el análisis de datos para responder interrogantes de investigación y probar hipótesis constituidas por el investigador. La presente investigación se considera un método cuantitativo, ya que se aplican herramientas de recolección de datos con variables de contador y medida en las encuestas, también se cuantificaron los datos de las fichas de observación de las visitas preliminares y de la encuesta hechas para evaluar el estado actual del área de estudio, así como los resultados de los estudios de ingeniería básica y diseño de la superficie vial para vehículos automotores a través de la mejor opción técnico-económica.

##### **Diseño de Investigación.**

Diseño de investigación cuasi experimental “es un tipo de investigación que se caracteriza porque el tema de estudio no se selecciona al azar, sino que se localiza se preestablece, por lo que se deben realizar sin la manipulación deliberada de las variables de investigación”.

La investigación presenta un diseño de investigación Cuasi Experimental, porque la muestra no se seleccionó de forma aleatoria, sino que se estableció

previamente a los 20 sujetos o vecinos a encuestar de las cuatro cuadras del Jirón Callao del Barrio las Mercedes.

### **Nivel de investigación.**

Nivel de investigación descriptiva “Son aquellos estudios en el que se narran, situaciones, hechos o cualidades de un tema en estudio, este nivel de investigación se guía por preguntas de investigación formuladas por el investigador, se apoya en técnicas de recolección de datos como los cuestionarios, encuestas, entrevistas, etc.”

El nivel de la investigación es descriptivo; porque se logró una descripción para la evaluación y el diagnóstico situacional de la Infraestructura Vial del área de estudio con las observaciones previas hechas en las visitas a todo el Barrio de las Mercedes.

### **3.2. Variables y operacionalización.**

#### **Variables.**

Las variables se determinan como “los elementos de una encuesta que se pueden medir, manipular y analizar; estos según sus características y propiedades pueden ser cuantitativos o cualitativos”.

**Variable Independiente:** Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido.

**Definición conceptual:** Es el estudio del cambio o modificación del medio ambiente de determinadas zonas como consecuencia de la construcción de estructuras en las carreteras constituidas por las vías y todos sus soportes que conforman la estructura de la vía y carretera, (MTC, 2015).

**Definición operacional:** el pavimento de concreto es llamado como “Rígido” debido a la naturaleza de la losa de concreto con la que está constituido; esta losa es la encargada de absorber casi todas las fuerzas son generadas por cargas repetitivas desarrolladas por el tráfico, razón por la cual estas fuerzas son menos intensas en las capas debajo y hacia el suelo (MTC, 2015).

**Variable Dependiente:** Mejoramiento de las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal.

**Definición conceptual:** Es el grupo de estudios, que son preparados para el diseño correcto de las infraestructuras viales, estas se rigen de acuerdo a las normativas peruanas, la más importante función que tiene es la de proporcionar las vías más accesibles para los vehículos y los peatones de una población. (Garcés, 2015).

**Definición operacional:** Es el proceso nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura condiciones óptimas y permite el tránsito vehicular y peatonal por un período de tiempo determinado (MTC, 2015).

#### **Operacionalización de Variables.**

Manipulación de variables” es una serie de procedimientos o instrucciones para realizar una medición de una variable definida conceptualmente, con el objetivo de esta manipulación para obtener la mayor cantidad de información posible de la variable seleccionada, para capturar su significado y completitud para la definición de texto". Luego, en el Anexo 02, se presentará el funcionamiento de las variables de esta encuesta.

### **3.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población.**

Conceptualmente la población es “Conjunto de sujetos u objetos que tienen características comunes, observables, medibles e inferenciales”; se considera la población de estudio para la presente investigación a todos los vecinos de las calles del Barrio las Mercedes del Distrito Tumbes, Región Tumbes para el año 2022.

#### **Muestra.**

Conceptualmente la muestra es “subconjunto de la población objetivo y reportará información relevante, la cual deberá ser identificada con precisión y dicho subconjunto deberá ser representativo de dicha población” para el estudio de seguimiento, se tomaron muestras por los 20 sujetos o vecinos que viven por las calles de las cuatro cuadras del Jirón Callao del Barrio las Mercedes del Distrito Tumbes, Región Tumbes.

#### **Muestreo.**

Conceptualmente, el muestreo es “Un instrumento de investigación científica, cuya función principal es determinar qué parte del hecho objeto de estudio (población o universo representativo) debe examinarse para poder realizar inferencias sobre dicha población”; el tipo de muestreo usado en este proyecto de investigación es una técnica de muestreo no probabilístico o de conveniencia; el muestreo se hizo con base en el conocimiento de campo de las observaciones realizadas durante las visitas a las calles de las cuatro cuadras del Jirón Callao del Barrio las Mercedes del distrito de Tumbes, Región de Tumbes.

#### **Unidad de análisis.**

Conceptualmente, las unidades de análisis son “los elementos o unidades de estudio o sujetos/sujetos que componen la población y por ende la muestra”. Por tanto, la unidad de análisis de la encuesta será el grado de satisfacción de los vecinos del Barrio las Mercedes por el mejoramiento de las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal que obtendrían tras la ejecución del presente estudio sobre el Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes en el año 2022.

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

#### **Técnicas de recolección de datos.**

Conceptualmente, las técnicas de recopilación de datos son "métodos mediante los cuales los investigadores u organizaciones reúnen y establecen información de una variedad de fuentes para adquirir una imagen completa, contestar preguntas fundamentales; estimar sus resultados y predecir tendencias futuras; entre las más usadas están las cuestionarios o encuesta, entrevista, observación o análisis documental”,

En el actual proyecto de investigación; usaremos la exploración o análisis de documentos e investigaciones, al igual que los resultados de los estudios de ingeniería básica y diseño de pavimentos para tránsito vehicular, la mejor opción técnico-financiera para la recolección de datos de ingeniería, pues observaremos, registraremos y extraer datos del estado actual de la infraestructura vial del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes

en el año 2022 para que posteriormente podamos analizar, evaluar, diagnosticar y poder diseñar la infraestructura vial del mencionado Barrio.

#### **Instrumentos de recolección de datos.**

Conceptualmente los instrumentos de recolección de datos son "Los recursos o instrumentos que proporcionan al investigador datos cuantitativos o numéricos para recopilar la información necesaria para el desarrollo de su investigación"; el presente estudio como herramienta de recolección de datos aplicó los instructivos de observación de las visitas al área de estudio y los expedientes técnicos de estudio (expedientes bibliográficos, expedientes documentales, certificados de análisis y pruebas de laboratorio). en los estudios básicos de ingeniería) que realizaremos en la presente investigación.

#### **Validez del instrumento.**

Conceptualmente, la validez de una herramienta de recopilación de datos es "Un criterio básico para evaluar la calidad y aceptabilidad de la investigación realizada por un investigador", La presente investigación confirmó la validez de los cuestionarios de ingeniería de recolección de datos, la certificación de laboratorios de análisis y ensayo de estudios de ingeniería básica, a través de sellos y firmas que contengan los documentos mencionados por las autoridades competentes de la Municipalidad Distrital de Tumbes y del Barrio las Mercedes, así como de los responsables de los laboratorios que realizaron los análisis y ensayos de los estudios básicos de ingeniería de la presente investigación.

#### **Confiabilidad de los instrumentos.**

Conceptualmente, la confiabilidad del instrumento "se relaciona al grado de precisión y consistencia de los resultados alcanzados al emplear el dispositivo por segunda vez en las mismas condiciones posibles" La investigación se basa en la calidad de los resultados mediante la confiabilidad que brindan los instrumentos realizados de acuerdo a los estándares establecidos. Similarmente, el laboratorio brindó los certificados para las pruebas que se realizaron para obtener los resultados de los análisis y ensayos de los estudios básicos de ingeniería hechos para la presente investigación, los mencionados análisis y estudios serán presentados en los Anexos 04.

### **3.5. Procedimientos para la recolección de datos.**

En el estudio, los datos se recopilaron a través de cuestionarios como encuestas, entrevistas y observaciones de campo con distintos actores directamente involucrados, así como información de los Expedientes Técnicos, afines al tema de Investigación. El modelo de encuesta realizado entre los pobladores de la muestra del Jirón Callao del Barrio las Mercedes y su respectivo documento de aceptación o autorización gubernamental se presenta en el anexo 03, con referencia a los pasos o etapas requeridas para el proceso de recolección de datos de la encuesta se detallan a continuación:

#### **ETAPA 1: Visitas preliminares al área in situ del estudio.**

- Las visitas preliminares para observar el estado actual de la infraestructura vial del Barrio las Mercedes se realizaron en el mes de enero a razón de una visita por semana los días miércoles, porque según los vecinos es el día de menor tráfico y tránsito de las calles, por ende, las observaciones son más detalladas al no ver casi ni tráfico vehicular ni tránsito peatonal en las calles.
- En las mencionadas visitas al Barrio las Mercedes pudimos observar y constatar que su infraestructura vial Provoca importantes problemas con la pavimentación de las calles, produciendo molestias a los usuarios que quieren una solución como medida para evitar lluvias, ya que quedan intransitables.

#### **ETAPA 2: Evaluación y Diagnostico de los datos para la guía de observaciones.**

- En el Barrio las Mercedes hay calles que no se han pavimentado que en la temporada de lluvia son cada vez más deterioradas lo que dificulta la Paso de tráfico, peatones que causan frustración a los vecinos.
- La falta de pavimento o la existencia de pavimento en estado de deterioro, destrucción e incluso diseño inadecuado son las dolorosas realidades actuales de la infraestructura vial del Barrio las Mercedes, evidenciando la falta de seriedad de las autoridades al servicio y gestión del desarrollo urbano es débil. Plan de la Municipalidad Distrital de Tumbes.

- Realización, Evaluación y Recolección de datos de la encuesta hecha para conocer el sentir de los vecinos del Barrio las Mercedes sobre la situación actual de la zona en estudio o Infraestructura Vial del mencionado Barrio.

### **ETAPA 3: Realización de los estudios básicos de ingeniería.**

- **Estudio de tránsito y tráfico:**

Para este estudio del tráfico de automóviles, las dos estaciones de conteo se denominan: “Las estaciones están ubicadas en la entrada a Barrio las Mercedes”, el conteo se realizó desde el jueves 6 de enero hasta el miércoles 12 de enero de 2022, con una duración de 7 días, luego de una visita técnica a la zona de estudio, cuantificación del tránsito en la zona estudio, con una sola entrada a Barrio las Mercedes; incluye los resultados de la Media Diaria de 100 vehículos/día y la Media Semanal de 700 vehículos/día, mientras que el de tránsito peatonal es de 65 personas/hora aproximadamente.

- **Estudio topográfico:**

Hay un análisis topográfico involucrado con puntos tomados en el sitio y procesados en la oficina, considerando puntos de control horizontales y verticales, áreas levantadas, longitudes de polígonos, magnitud de fallas y más. Todo el trabajo de campo se transmitió a la computadora de trabajo a través de un programa especializado que descargó la información contenida en el receptor interno de cada dispositivo de encuesta utilizado en este estudio.

- **Estudio de mecánica de suelos:**

La exploración y el muestreo de los sitios de estudio se efectuaron al aire libre. En esta etapa el laboratorio de suelos se encarga del desarrollo personal, se esperan 9 calicatas, la profundidad promedio es -1.50m (sin nivel freático), se pronostica el perfil estratigráfico, en este periodo se toma la muestra Muestra tipo Mab (muestra variable en bolsa plástica) a razón de 1 a 1.5 kg cada una, para determinar sus propiedades mecánicas, asimismo de los ensayos (AGT), (CBR) y (CNF).

- **Estudio hidrológico e hidráulico:**

Para el presente estudio se consideraron elevaciones relevantes en el pavimento para que la profundidad máxima de la avenida de agua no sobrepase los bordes, para un mejor desarrollo de la investigación se ha



dividido en etapas sucesivas que permitan conocer en detalle las condiciones del terreno, teniendo en cuenta las épocas de lluvia en el y la profundidad máxima que provocan, buscar un diseño hidrológico adecuado.

- **Estudio de Impacto Ambiental:**

Este proyecto mantiene un impacto social positivo porque beneficiará a distintos favorecidos del proyecto, en lo largo del progreso del proyecto se tienen en cuenta los siguientes impactos ambientales: Ruido fuerte por trabajar con maquinaria pesada, Sistemas de riego en áreas de trabajo, Programación de horarios de trabajo para minimizar molestias por ruido, y Capacitación y organización de los vecinos del Barrio las Mercedes en prevención de desastres (lluvias por el fenómeno del niño).

**ETAPA 4: Determinación de las diferentes propiedades físicas y mecánicas del área a pavimentar de la infraestructura vial del Barrio las Mercedes.**

El área pavimentada muestra diferentes parámetros físico-mecánicos como SC (arena arcillosa), SP (arena mal graduada, poca o nada de arena fina) y SM (arena de humus, arena mal graduada y lodo mixto). Se ha autorizado a trabajar con el CBR más bajo para calcular el pack de textura con un valor del 8,5%; como parte de un enfoque de seguridad conservador.

**ETAPA 5: Diseño de Pavimento Rígido Vehicular por medio de la mejor alternativa técnica - financiera para la infraestructura vial del Barrio las Mercedes.**

Se diseña una losa de concreto de 22 cm de espesor obtenido según el método AASHTO 93, más utilizado en pavimentos duros, orientada a criterios de servicio y drenaje.

**3.6. Métodos de análisis de datos.**

**Análisis de datos.**

La técnica estadística para el análisis de los datos que se usará en el actual proyecto de investigación, será la del procesamiento estadístico de la averiguación, haciendo uso de las tabulaciones de las observaciones hechas en las visitas preliminares y encuesta hechas al área in situ del estudio y los parámetros de diseño de la investigación tiene como intención de contestar a

lo siguiente: El Problema de Investigación, los Objetivos y las Hipótesis del estudio.

### **Procesamiento de datos.**

Para el procesamiento de los datos utilizaremos las tabulaciones de datos, gráficos estadísticos, uso de organizadores visuales, etc, que usaremos una vez recopilado los datos obtenidos a través del cuestionario o encuesta, para esta intención se usó el programa informático SPSS versión 24.0, de igual manera utilizaremos el programa Auto CAD-2018, que nos permitirá preparar los planos topográficos y de detalles, Microsoft Word, Excel y Ms Project, en sus versiones 2019, al igual que programas como S10 que será de utilidad para preparar el futuro presupuesto de la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos.**

Se establece como guía de referencia la ética de la investigación proporcionada por la veracidad de los resultados; respetar la propiedad intelectual y la ética; medio ambiente, cultura, biodiversidad; responsabilidades sociales, políticas y jurídicas. (Dirección de Investigación, 2015), de igual forma, la ética profesional se establece en los criterios de obligaciones y conceptos de conducta profesional especializada en ingeniería, (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018); con el fin cumplir con la ética de investigación, recurrimos al uso de las siguientes leyes: Ley N° 30220 – Ley Universitaria, Decreto Legislativo N° 822 y Reforma Ley N° 30276 – Ley de Derecho de Autor. Recopilación de datos éticos: Operaciones de ingeniería de campo (IN SITU) y Gabinete (especificación-normativa). Ética de publicación:

indagación válida y verídico; como verificación de documentos (consulta) y empleo (ejecución de proyectos de construcción). Ética de emplear: Generará utilidad social, económicos y ambientales, en caso de aplicarse, previa autorización (enfocado a organismos locales), (Ley N° 30220, 2014).

## IV. RESULTADOS.

### Descripción de la zona de estudio:

#### Ubicación política.

El actual estudio se efectuó en el Barrio las Mercedes del distrito de Tumbes, provincia y departamento de Tumbes.



Figura 04: Mapa político del Perú.



Figura 05: Mapa político del Departamento de Tumbes

## Ubicación del proyecto.

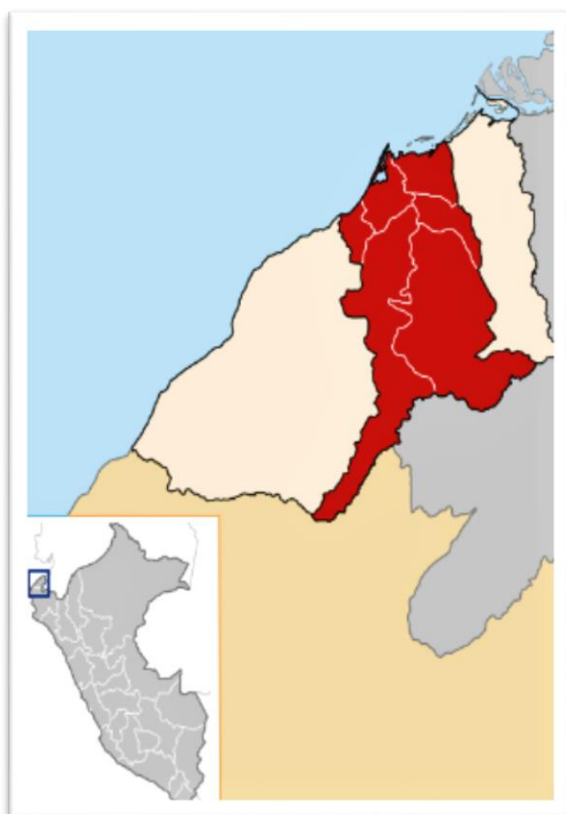


Figura 06: Mapa de la provincia de Tumbes

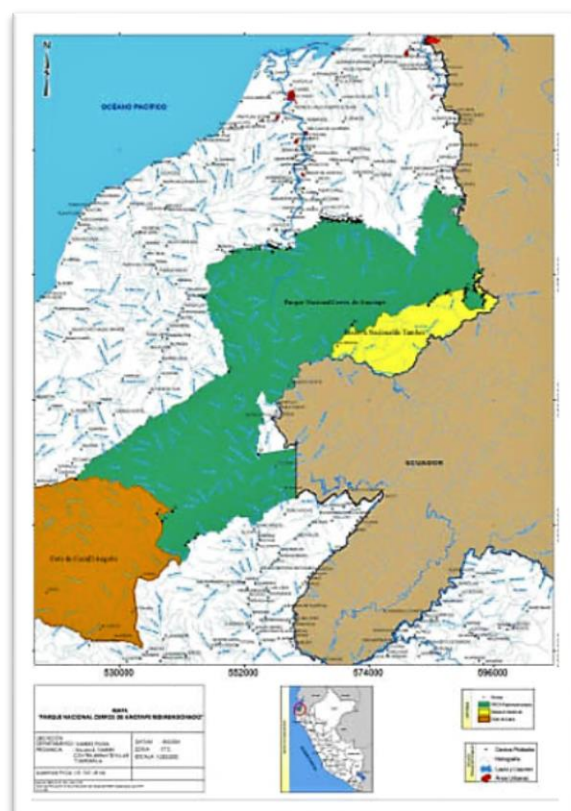


Figura 07: Mapa del distrito de Tumbes

### Limites.

- Norte : Con el distrito de Zarumilla.
- Sur : Con el distrito de Corrales y San Jacinto.
- Este : Con el distrito de San Juan de la Virgen.
- Oeste : Con el Océano Pacífico.

### Ubicación geográfica.

El distrito de Tumbes tiene las consecuentes coordenadas geográficas: Latitud Sur 3°, 34', 0" y Oeste 80°, 27', 0", disponiendo con un área de 158.84 km<sup>2</sup> proxicamente con una altitud media de 7 M.S.N.M conforme el INEI hasta el 2017 tenía 224,863 poblador es.

## Clima.

El distrito de Tumbes dispone temperaturas cálidas o calurosas y secas como corresponde a la zona costera del Perú donde la temperatura promedio es de 34°C entre enero y abril, y la temperatura mínima y mínima es de 18°C en junio. Diciembre, para mantener la temperatura normal. hasta 24 °C a lo largo del año.

**Objetivo específico 1:** Realización de las Visitas Preliminares y Evaluación de la Situación actual del área de estudio del actual proyecto de investigación mediante el uso de una encuesta.

Los resultados son:



*Figura 08:* Imagen del planeamiento de la encuesta.



*Figura 09:* Imagen del desarrollo de la encuesta.

## Resultados de las interrogantes de la encuesta:

1. ¿Usted como vecino del Barrio las Mercedes, en qué estado cree que se encuentra actualmente la Infraestructura Vial de su Barrio?

**Tabla 03:** Resultados de la pregunta N°1 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
En buen estado	2	10%
En regular estado	5	25%
En pésimo estado	<b>13</b>	<b>65%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: elaboración propia

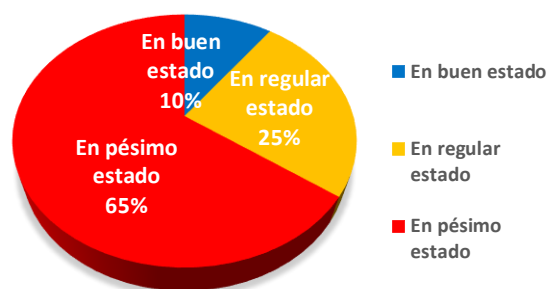


Figura 10: Resultados gráficos de la Tabla 03.

**Interpretación:**

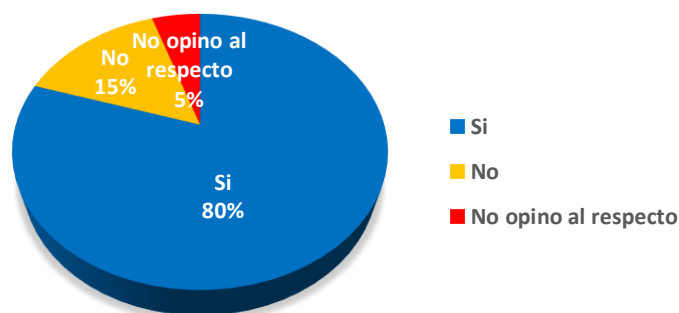
En la Tabla 03 y Figura 10, se logra visualizar que los vecinos del Barrio las Mercedes creen que actualmente el estado de la Infraestructura Vial de su Barrio está En buen estado es solo del 10%, mientras que los que creen que está En regular estado fue del 25%; pero los que creen que está En pésimo estado era del 65% de la totalidad de los entrevistados correspondientemente, en consecuencia; contemplando los resultados alcanzados en la primera interrogante de la encuesta; elegimos que debido al pésimo estado actual de la Infraestructura Vial del Barrio las Mercedes, los vecinos del mencionado Barrio si estaríamos a favor de la ejecución del Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido de su Barrio.

- ¿Usted cree que se lograría efectuar o hacer un diseño de infraestructura vial con pavimento rígido en su barrio de las Mercedes?

**Tabla 04:** Resultados de la interrogante N°2 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Si	16	80%
No	3	15%
No opino al respecto	1	5%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 11: Resultados gráficos de la Tabla 04.*

### **Interpretación:**

En la Tabla 04 y Figura 11, se logra visualizar que los vecinos del Barrio las Mercedes opinan que Si se podría realizar o elaborar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido en su Barrio es del 80%, mientras que los que No creen que se podría realizar o elaborar fue del 15% y No opino al respecto fue de solo el 5% de la suma de los encuestados correspondientemente, de modo que; analizando los resultados adquiridos en la segunda interrogante de la encuesta; decidimos que los pobladores de dicho lugar; si creen que podrían efectuar o hacer un diseño de infraestructura vial con pavimento rígido en dicho lugar.

3. ¿Para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, usted piensa que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este Proyecto de Investigación?

**Tabla 05:** *Resultados de la interrogante N°3 de la encuesta.*

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Si	15	75%
No	3	15%
No opino al respecto	2	10%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 12:* Resultados gráficos de la Tabla 05.

**Interpretación:**

En la Tabla 05 y Figura 12, se logra visualizar que los vecinos del Barrio las Mercedes que Si piensan que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este proyecto de investigación, para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes es de 75%; entre tanto los que meditan que no es de 15% y es el 10% de la suma de los entrevistados correspondientemente; de modo que; analizando los resultados alcanzados en la tercera interrogante de la encuesta; elegimos que los vecinos del mencionado Barrio, si piensan que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un diseño con pavimento rígido, para mejorar las vías y la transitabilidad vehicular y peatonal del Barrio las Mercedes, como el que se está proponiendo en este proyecto de investigación.

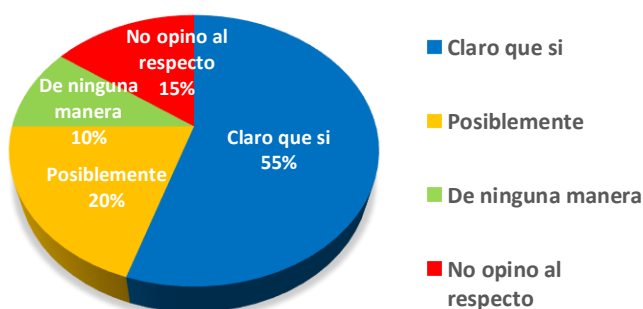
4. ¿Usted cree que con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del actual Proyecto de Investigación?



**Tabla 06:** Resultados de la interrogante N°4 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Claro que si	11	55%
Posiblemente	4	20%
De ninguna manera	2	10%
No opino al respecto	3	15%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 13:* Resultados gráficos de la Tabla 06.

### Interpretación:

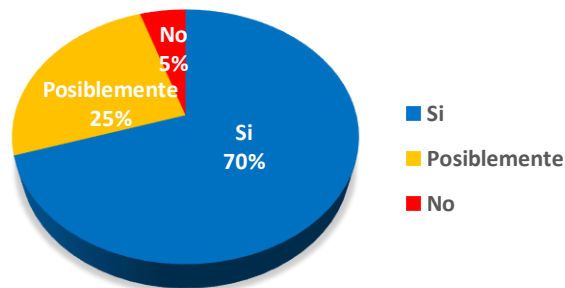
En la Tabla 06 y Figura 13; se logra visualizar qué el porcentaje de los vecinos del Barrio las Mercedes creen que Claro que sí, con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación, fue del 55%, mientras que los que Posiblemente lo creen es del 20%; y los que De ninguna manera lo creen fue de solo el 10% y No opino al respecto fue de 15%; de modo que; analizando los resultados adquiridos en la cuarta interrogante de la encuesta; elegimos que creen que Claro que sí y Posiblemente las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta, Si se podría o permitirían la evaluación de la situación presente del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación.

5. ¿Cree usted que al Obtener la investigación básica de Ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología manera incidirán positivamente en los fines del presente diseño de infraestructura vial con pavimento rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio?

**Tabla 07:** Resultados de la interrogante N°5 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Si	14	70%
Posiblemente	5	25%
No	1	5%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 14:* Resultados gráficos de la Tabla 07.

**Interpretación:**

En la Tabla 07 y Figura 14; se logra visualizar qué el porcentaje de los vecinos del Barrio las Mercedes creen que Sí al Obtener las investigaciones básicas de Ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, estos incidirán de manera positiva en los fines del presente diseño de infraestructura vial con pavimento rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio fue del 70%, mientras que los que Posiblemente lo creen es del 25% y los que No lo creen fue de solo el

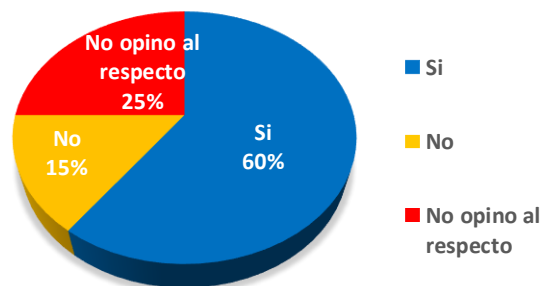
5%, de modo que; estimando los resultados adquiridos en la quinta interrogante de la encuesta; elegimos que Sí y Posiblemente los vecinos del Barrio las Mercedes creen que al Obtener las investigaciones básicas de Ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología estos incidirán positivamente en los fines del presente diseño de infraestructura vial con pavimento rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio.

6. ¿Usted cree o piensa que se podría Lograr el diseño de la infraestructura vial de su Barrio a través de la mejor opción técnica – financiera a nivel de expediente técnico con todos los datos y resultados hallados en este Proyecto de Investigación?

**Tabla 08:** Resultados de la interrogante N°6 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Si	12	60%
No	3	15%
No opino al respecto	5	25%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 15:* Resultados gráficos de la Tabla 08.

**Interpretación:**

En la Tabla 08 y Figura 15; se logra visualizar que los vecinos del Barrio las Mercedes creen o piensan que Si se podría Lograr el diseño de la infraestructura vial de su Barrio a través de la mejor opción técnica – financiera a nivel de expediente técnico con todos los datos y resultados

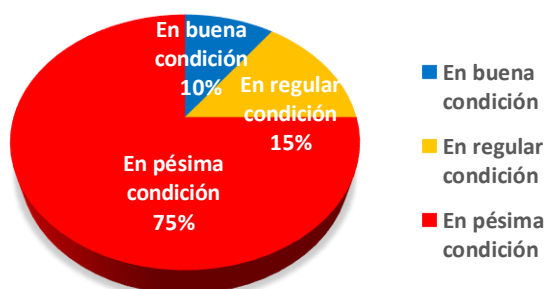
hallados en este Proyecto de Investigación fue del 60%, en tanto que los que creen o piensan que no es solo el 15% y no opino al respecto es el 25% de la suma de los encuestados correspondientemente; de modo que; estimando los resultados adquiridos en la sexta interrogante de la encuesta; elegimos que los vecinos del mencionado Barrio; si creen o piensan que se podría Lograr el diseño de la infraestructura vial de su Barrio a través de la mejor opción técnica – financiera a nivel de expediente técnico con todos los datos y resultados hallados en este proyecto de investigación.

7. ¿En qué condición cree usted que se encuentra las calles y veredas peatonales del Jirón Callao del Barrio las Mercedes?

**Tabla 09:** Resultados de la interrogante N°7 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
En buena condición	2	10%
En regular condición	3	15%
En pésima condición	<b>15</b>	<b>75%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 16:* Resultados gráficos de la Tabla 09.

**Interpretación:**

En la Tabla 09 y Figura 16; se logra visualizar qué los vecinos del Barrio las Mercedes que creen que las calles y veredas peatonales del Jirón Callao del Barrio las Mercedes, están En buena condición es solo del 10%, mientras que los que creen que está En regular condición fue del 15%; pero los que creen que está En pésima condición es de 75% de la

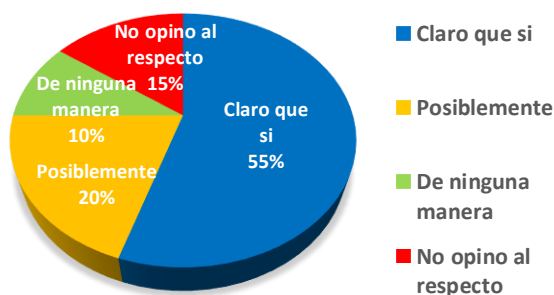
suma de los encuestados correspondientemente; de modo que; estimando los resultados adquiridos en la séptima interrogante de la encuesta, elegimos qué los vecinos del Barrio las Mercedes que creen que las calles y veredas peatonales del Jirón Callao del Barrio las Mercedes están En pésima condición, por lo tanto, los vecinos del mencionado Barrio, sobre todo los del Jirón Callao del Barrio las Mercedes, si estarían a favor de la realización del diseño de infraestructura vial con pavimento rígido de su Barrio.

8. ¿Cree usted que el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Callao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes?

**Tabla 10:** Resultados de la interrogante N°8 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Claro que si	16	80%
Posiblemente	2	10%
De ninguna manera	1	5%
No opino al respecto	1	5%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 17:* Resultados gráficos de la Tabla 10.

**Interpretación:**

En la Tabla 10 y Figura 17; se logra visualizar qué el porcentaje de los vecinos del Barrio las Mercedes creen que Claro que sí, el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Callao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes, fue del 80%,

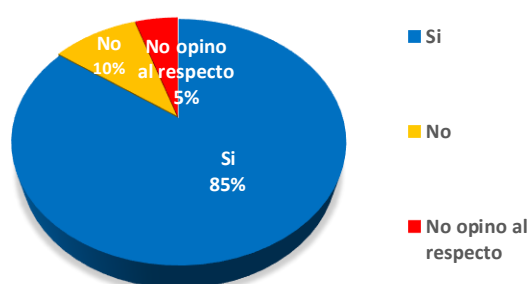
mientras que los que Posiblemente lo creen es del 10%; y los que De ninguna manera lo creen fue solo del 5% y No opino al respecto, también fue de solo el 5%; de modo que; teniendo en cuenta los resultados adquiridos en la octava interrogante de la encuesta; elegimos que los vecinos creen que Claro que sí y Posiblemente el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Callao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes.

9. ¿Considera usted que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Callao del Barrio las Mercedes afecta a la transitabilidad vehicular y peatonal del mismo?

**Tabla 11:** Resultados de la interrogante N°9 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Si	17	85%
No	2	10%
No opino al respecto	1	5%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 18:* Resultados gráficos de la Tabla 11.

**Interpretación:**

En la Tabla 11 y Figura 18; se logra visualizar qué los vecinos del Barrio las Mercedes que Si consideran que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Callao del Barrio las Mercedes afecta a la transitabilidad vehicular y peatonal del mismo fue del 85%, mientras que los que consideran que No fue del 10% y No opino al

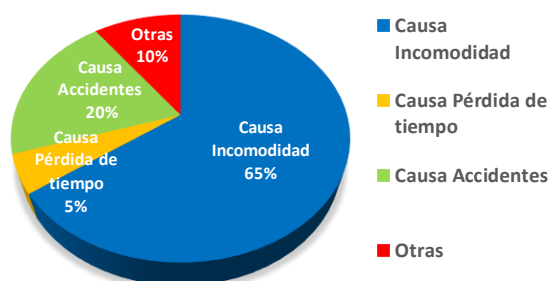
respecto es de solo el 5% de la suma de los encuestados correspondientemente; de modo que; estimando los resultados adquiridos en la novena pregunta de la encuesta, elegimos que los vecinos del mencionado Barrio, si consideran que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Callao del Barrio las Mercedes afecta a la transitabilidad vehicular y peatonal del mismo.

10. ¿De qué manera causa o perjudica la carencia de pavimentación de la calle a su comodidad propia y la de sus parientes?

**Tabla 12:** Resultados de la interrogante N°10 de la encuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA (Encuestado)	PORCENTAJE (%)
Causa Incomodidad	13	65%
Causa Pérdida de tiempo	1	5%
Causa Accidentes	4	20%
Otras	2	10%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 19:* Resultados gráficos de la Tabla 12.

**Interpretación:**

En la Tabla 12 y Figura 19; se logra visualizar qué el porcentaje de los vecinos del Barrio las Mercedes que creen que la carencia de pavimentación de la calle Causa Incomodidad de su comodidad propia y la de sus familiares, fue del 65%, mientras los que creen que Causa Pérdida de tiempo fue de solo el 5%; y los que Causa Accidentes es del 20% y Otras posibles causas es del 10%, de modo que; estimando los resultados adquiridos en la décima pregunta de la encuesta, elegimos

que los vecinos del Barrio las Mercedes creen que la falta de pavimentación de sus calles, Causan Incomodidad y Accidentes a su bienestar personal y la de sus familiares.

**Objetivo específico 2:** La obtención de las investigaciones básicas de Ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental, Hidráulica e Hidrología, con propósitos del Proyecto de Pavimentación.

**Sus resultados de este segundo objetivo específico fueron:**

- Referente al estudio de topográfico de la zona del estudio.

Ubicación del proyecto:

Las cuatro cuadras del Jirón Callao; están ubicadas en el Barrio las Mercedes del Distrito Tumbes, Región Tumbes; asimismo se encuentra en una altitud media de 7 m.s.n.m, de Latitud Sur 3°, 57', 0" y Oeste 80°, 44', 0".

**Descripción general y objetivos:**

La descripción topografía general del Barrio las Mercedes, presenta las siguientes indicaciones: Es de regular pendiente, el suelo es arcilloso y con presencia de zanjas en las vías son mayor pendiente, mientras que el lugar del proyecto in situ muestra una topografía plana de 86% de superficie; finalidad esencial del presente estudio es la recolección de puntos topográficos del lugar in situ donde desarrollaremos nuestro proyecto de investigación, en base a esto consideramos completamente las previsiones con la finalidad de que las estructuras a realizar sean permanentes frente a casualidades naturales y artificiales, usando adecuadamente los bienes presentes; para un buen emplazamiento y desempeño de un diseño de infraestructura vial con pavimento rígido en la zona in situ del estudio.



### Ubicación Geográfica del proyecto a nivel BM de cotas:

Geográficamente el proyecto se ubica en coordenadas UTM:

**Tabla 13:** Ubicación Geográfica del proyecto en coordenadas UTM.

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		
	Ubicación Geodésica de la zona in situ del estudio	ESTE	559319.00
NORTE		9603962.00	9605659.00
COTA (Z)		6.480	8.080
COORD. BM		BM1	BM8
Altitud	7 m.s.n.m		

Fuente: Elaboración propia.

Ubicándose el punto de referencia B.M central de nuestro estudio topográfico en las Coordenadas 559682.500 ESTE, 9604810.500 NORTE, 7.280 COTA (Z) y a una altitud de 7 m.s.n.m.

#### Interpretación:

Por lo tanto, como el trabajo de campo se realizó con estación total para el levantamiento en planta y vertical, y además como la topografía del lugar no es tan irregular, ya que es plana en un 86% y el procesamiento de datos resultó con las coordenadas 559682.500 ESTE, 9604810.500 NORTE, 7.280 COTA (Z) y a una altitud de 7 m.s.n.m, como se detallan en el estudio topográfico hecho para la presente investigación (Ver Anexo 04, Resultados del Estudio Topográfico, Figura 24 y 25), por ende, diremos que la topografía de nuestra área o terreno de estudio donde se desarrollará nuestro presente proyecto de investigación, es idónea a los fines nuestro Proyecto de Pavimentación futuro y para la realización del Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes.

- **Con respecto al Estudio de Mecánica de Suelos de la zona del estudio.**

La exploración y el muestreo de los sitios de estudio se realizaron al aire libre. Esta etapa de desarrollo personal especializado del laboratorio de suelos, prevé 09 exploraciones, con una profundidad promedio de -1,50 metros (sin agua subterránea); Se ha proyectado la

sección transversal estratigráfica, en esta etapa se toman muestras tipo Mab (muestras desnaturalizadas en bolsas plásticas) a razón de 1 - 1.5kg/muestra, se determinan los parámetros físico-mecánicos de las muestras determinando metódicamente los procedimientos establecido en el Manual de Pruebas de Materiales para Carreteras del MTC (EM-2000), para rutas MTC (EM-2000), homologado por R.D. N°028-2001-MTC/15.17 de 16 de enero de 2001, que se muestra en la tabla 14 siguiente:

**Tabla 14:** Resultados de ensayos de materiales para carreteras del MTC (EM- 2000).

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados adquiridos de los ensayos de laboratorio de muestras

<b>VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS PERMISIBLES POR ENSAYOS DE LABORATORIO EN ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS</b>			
Contenido del Nivel Freático del terreno	MTC	E	108
Densidad in situ (cono de arena)	MTC	E	117
Análisis granulométrico por tamizado	MTC	E	107
Limite liquido	MTC	E	110
Limite plástico	MTC	E	111
Proctor modificado (compactación)	MTC	E	115
Razón de soporte California(CBR)	MTC	E	132

de suelo de la empresa (LABORTEC), empresa responsable del progreso y análisis de estas muestras de suelo, establecieron que para el ensayo de análisis granulométrico por tamizado, según el Manual de Ensayo de Materiales Viales del MTC (EM -2000), las unidades máximas y métricas utilizadas para los ensayos permitidos son (E-107, Tamiz N° 2"); en tanto que nuestra prueba de laboratorio nos arrojó (E-100, Tamiz No. 2"), (Ver Apéndice 04, Resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, Figura 28), en el caso de razón de soporte California (CBR), en el caso del manual anterior mencionado , las unidades máximas y métricas utilizadas para las pruebas autorizadas son (E-132, MDS-100%, ASTM-1883) y (E-102, MDS-100%, ASTM D-1883), mientras que nuestros ensayos de laboratorio nos arrojaron (E-69.7, MDS-100%, ASTM-1883) y (E-73.4, MDS-

100%, ASTM D-1883), (Ver Anexo 04, resultados del estudio de mecánica de suelos, Figura 29 y 30 respectivamente). Ahora bien, en el caso de una prueba de Drill Record para contenido de nivel de agua subterránea, las unidades mínimas y métricas utilizadas para la prueba autorizada, de acuerdo con las instrucciones anteriores, son (E-108, encontrado), en tanto que nuestra prueba de laboratorio nos (E-130, no se halló), (Ver Anexo 04; resultados del estudio de mecánica de suelos, Figura 31).

**Interpretación:**

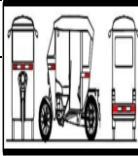
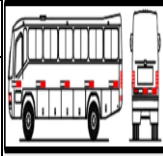
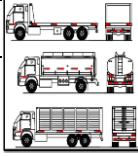
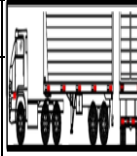

Ahora pues, al comparar los valores máximos y mínimos permisibles registrados en nuestras pruebas de investigación de mecánica de suelos (Análisis granulométrico por tamizado, Razón de soporte California y Registros de medición del nivel de agua subterránea), realizados por la empresa (LABORTEC) Con la Guía de Ensayos de Materiales Viales del MTC (EM-2000) manifestamos que están dentro del rango especificado o demostrado por dicha guía, entonces diremos que es el campo o nuestra área de investigación donde se realizará nuestro actual proyecto de investigación; determinará que si se puede diseñar el pavimento o es idónea a los fines nuestro Proyecto de Pavimentación futuro y para la realización del diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para restablecer las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes.

**• Con respecto al Estudio de Tráfico de la zona del estudio.**

Se ejecuto el actual estudio de tráfico empleando la técnica manual, registrando el número de autos según su clasificación, por un período de 7 días de la semana, para poder conseguir los resultados del mencionado estudio, recurrimos a la página web del MTC, se recomienda usar desde el año 2018 una Tabla creada por su equipo técnico de CONTEO VEHICULAR (DIARIO, SEMANAL/MENSUAL, OTRO): En las Infraestructuras Viales, Carretera, Calles, Intersecciones (Tramo del cruce entre calles o carreteras), además con la asesoría del Consorcio Global (2015), que asegura que el IMD se puede utilizar como un factor de congestiónamiento vehicular o de

diseño geométrico, para estudios de tráfico como los de diseño de pavimentación de infraestructuras viales como: calles, carreteras, intersección o tramos de cruce de las mismas, etc, a continuación, en la Tabla 15 y 16 se muestran estos valores o resultados para el estudio respectivamente:

Tabla 15: Resultados del conteo vehicular del estudio de tráfico, según el MTC (2018).

CONTEO VEHICULAR (DIARIO, SEMANAL/MENSUAL, OTRO) (En las Infraestructuras Viales, Carretera, Calles, Intersecciones (Tramo del cruce entre calles o carreteras))										
ÍTEMS		CATEGORÍA						SUB TOTAL DE CONTEO	TOTAL, CONTEO DIARIO	PORCENTAJES (%)
		TIPO DE VEHÍCULO								
ENCUESTA	DÍA	HORA								
6	LUNES	7:00-9:00	12	4	4	6	9	35	148	23.66%
		11:00-13:00	18	6	1	9	14	48		
		16:00-18:00	24	8	3	12	18	65		
2	MARTES	7:00-9:00	6	3	2	3	5	19	69	11.07%
		11:00-13:00	8	4	1	4	6	23		
		16:00-18:00	10	5	0	5	8	28		
1	MIÉRCOLES	7:00-9:00	5	2	1	3	4	14	47	7.46%
		11:00-13:00	6	1	0	3	5	15		
		16:00-18:00	7	1	1	4	5	18		
2	JUEVES	7:00-9:00	8	1	1	4	6	20	80	12.75%
		11:00-13:00	10	2	0	5	8	25		
		16:00-18:00	12	6	2	6	9	35		
4	VIERNES	7:00-9:00	12	3	2	6	9	32	126	20.21%

		11:00-13:00	16	4	2	8	12	42		
		16:00-18:00	20	5	2	10	15	52		
3	SÁBADO	7:00-9:00	9	3	3	5	7	26	96	15.40%
		11:00-13:00	12	4	1	6	9	32		
		16:00-18:00	15	3	1	8	11	38		
2	DOMINGO	7:00-9:00	10	1	2	5	8	26	59	9.46%
		11:00-13:00	8	1	1	4	6	20		
		16:00-18:00	6	0	0	3	5	14		
<b>T</b>	<b>O</b>	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>E</b>	<b>S</b>				
<b>20</b>	<b>VALOR CUALITATIVO</b>	<b>234</b>	<b>67</b>	<b>30</b>	<b>117</b>	<b>176</b>	<b>624</b>	<b>624</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Ahora según el Consorcio Global (2015), El factor de corrección estacional debe ser promediado que el Manual de diseño geométrico nos indica (entre 10% y 14 %), para todos los tipos de vehículos existentes, tanto para vehículos ligeros y pesados de cada día, semana, mes o año, indiferente de la sección de una vía o intersección (tramo de cruce de calles), por ende:

$$FCE = 100\% + \frac{10\% + 14\%}{2} = 122\% = 1.12$$

Para convertir el volumen de tráfico semanal (IMDS) alcanzando en el Índice Medio Diario (IMD), de las estaciones principales (7 días) de la Tabla 15, se utiliza la siguiente fórmula:

$$IMD = \frac{(VDL1 + VDL2 + \dots + VDL5 + VDSAB + VDDOM)}{7} \times FCE$$

Donde:

$VDL_{1/5}$  : Volúmen de Tráfico Registrados en los Días Laborables.

$VDSAB$  : Volumen de Tráfico Registrado Sábado.

$VDDOM$  : Volumen de Tráfico Registrado Domingo.

$FCE$  : Factor de Corrección Estacional.

$IMD$  : Índice Medio Diario de Tráfico.

$IMDS$  : Índice Medio Diario Semanal de tráfico.

Por ende, nuestro  $IMD$ , sería:

$$IMD = \frac{148 + 69 + 47 + 80 + 126 + 96 + 59}{7} \times 1.12$$

$$IMD = 99.84 \approx 100 \text{ veh/día}$$

Ahora comparando con los valores de la Tabla 16 del  $IMD$  como un factor de congestión vehicular o diseño geométrico para estudios de tráfico y de diseño de pavimentación de infraestructuras viales, mostrada a continuación:

**Tabla 16:** *IMD como un factor de congestión vehicular o de diseño geométrico para estudios de tráfico y de diseño de pavimentación de infraestructuras viales.*

<b>FACTOR (IMD) Veh/día (X)</b>	<b>ESTUDIOS DE TRÁFICO</b>	<b>ESTUDIOS PARA DISEÑOS DE PAVIMENTACIÓN</b>
$X \leq 50$	No Congestión vehicular	Recomendado diseñar la vía con pavimento flexible
$50 < X < 90$	Congestión vehicular media	Recomendado diseñar la vía con pavimento semirrígido
$X \geq 90$	Sí Congestión vehicular	Recomendado diseñar la vía con pavimento rígido

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: Si desea hallar el Factor ( $IMDS$ ,  $IMDM$  o  $IMDA$ ), deberá multiplicar su Factor  $IMD$  por 7, 30 o 360 respectivamente.

**Interpretación:**

Ahora pues, al comparar los valores del IMD como un factor de congestión vehicular o de diseño geométrico para estudios de tráfico y de diseño de pavimentación de infraestructuras viales que se mostraron en la Tabla 16, con el nuestro  $IMD=100$  veh/día, estamos dentro del dominio de  $X \geq 90$ , por lo tanto, la infraestructura vial de las cuatro cuadras del Jirón Callao del Barrio las Mercedes presentará para el estudio de tráfico (Sí Congestión vehicular) y para los estudios de diseños de pavimentación (Recomendado diseñar la vía con pavimento rígido), que es lo que se busca con el Proyecto de Pavimentación futuro y para la realización del Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes.

**Objetivo específico 3: El diseño de la Infraestructura Vial mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico para el Proyecto de Investigación.****Sus resultados de este tercer objetivo específico fueron:**

En el diseño de infraestructura vial de la actual investigación por medio de la mejor opción técnico-financiera a nivel de perfil de ingeniería, se planeó estimar una buena propuesta como opción técnico-financiera, empleando pavimento duro, es decir. hormigón hidráulico., el levantamiento en oficina o en fábrica se realiza en base a códigos de diseño de vías urbanas y rurales, evitando pendientes mayores al 10%; en la planificación topográfica y de ubicación con un sistema automatizado el diseño actual se enfoca en pavimento duro y adopta el método AASHTO 1993, es decir, está orientado en evaluar la usabilidad y el coeficiente de drenaje, carece de ajuste en el método PCA, de modo que tiene un diseño de pavimento; es decir con  $F'C= 210$  kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor de E-0.15 m y un espesor de contrapiso E-0.20 m, el espesor del pavimento es de 0.35 m, en las vías las tomaremos como ancho requerido con 0.2% para buen drenaje de aguas pluviales, en veredas y sardineles especificamos espesores de 1,00 m a 1,20 m y 0,12 m d con  $F' c = 185$  kg/cm<sup>2</sup>, en varios casos respetando la vereda existente, con



pendiente de 2° hacia la calzada y concreto de concreto empotrado en el suelo de 0,10 m x 0,20 m, también una losa de concreto de 22 cm de espesor.

**Interpretación del Objetivo específico 3:**

Por lo tanto, como para la mejor opción técnica y económica; el diseño actual está dirigido por diseño o método (AASHTO.1993), no adaptado al método (P.C.A), por lo tanto, llegamos a decidir que para el diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, con respecto al diseño del pavimento rígido debemos determinar una losa de concreto de 22 cm y pavimento rígido de resistencia  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y de espesor 0.15 m y sub base granular de espesor 0.20m formando un total de 0.35 m de espesor de pavimento de diseño, la cual nos garantiza la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico para nuestro Proyecto de Pavimentación futuro.

## **V. DISCUSIÓN.**

1. En lo que respecta a Realizar las Visitas Preliminares y Evaluar la Situación actual del área de estudio del actual proyecto de investigación mediante el uso de una encuesta, con los resultados de la pregunta N°4 de la encuesta cuya población fueron todos los vecinos de las calles del Barrio las Mercedes del Distrito Tumbes, Región Tumbes para el año 2022 y muestra fue de 20 sujetos o vecinos que viven por las calles de las cuatro cuadras del Jirón Callao del Barrio las Mercedes del Distrito Tumbes, Región Tumbes, por lo tanto, llegamos u optamos por decidir que los vecinos del Barrio las Mercedes en un 55% y 20% respectivamente creen que Claro que sí y Posiblemente las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta, si se podría o permitirían la Evaluación de la Situación actual del área de Estudio del actual proyecto de investigación a través de una encuesta, el resultado esta acorde a los encontrados por Mena Castillo (2017), en su tesis de investigación; en la que determina en sus conclusiones que tuvo que recurrir inicialmente a un método de recolección de datos como la encuesta para evaluar la situación actual del área de trabajo o estudio, teniendo en cuenta las vistas preliminares in situ; y que su población fueron todas las carreteras de la Región Tumbes y su muestra 21 pobladores que viven en el tramo derecho o izquierdo de las carreteras muestreadas, pero discrepa con los encontrados por Pintado Olivera (2015); en la investigación de su tesis; en la que determina y concluye que la investigación realizada para su proyecto debe materializarse de manera inmediata, como lo demuestra el instrumento de recolección de datos (encuesta) que en paralelo se utilizó en la investigación que tuvo como población a las calles de la ciudad de Bagua con mayor índice de transitabilidad peatonal y vehicular; y como muestra a 45 pobladores de las calles muestreadas, realizado para conocer la situación actual del área de estudio de su investigación.

2. Para la obtención de las investigaciones básicas de ingeniería como el de topografía, mecánica de suelos, tráfico, impacto ambiental, hidráulica e Hidrología, a fin del proyecto de pavimentación; la obtención de nuestros resultados fueron: para el estudio de topográfico del lugar de investigación; el área de investigación es de regular pendiente, el suelo es arcilloso y con presencia de zanjas en las vías son mayor pendiente, mientras que el lugar del proyecto en situ muestra una topografía plana en un 86% de su superficie, para los ensayos del estudio de mecánica de suelos de la zona de la investigación; en el ensayo de Análisis granulométrico por tamizado, bajo la máxima unidad y unidad métrica empleada del ensayo permisible nuestro ensayo de laboratorio nos arrojó (E-100, Tamiz N°2"), mientras que para el ensayo de la Razón de soporte California(CBR), bajo la máxima unidad y unidad métrica utilizada del ensayo permisible nuestros ensayos de laboratorio nos arrojaron (E-69.7, MDS-100%, ASTM-1883) y (E-73.4, MDS-100%, ASTM D-1883) y para el ensayo del registro de sondaje para el contenido del nivel freático del suelo; bajo la mínima unidad y unidad métrica empleada del ensayo permisible nuestro ensayo de laboratorio nos arrojó (E-130, no se halló), para el Estudio de Tráfico de la zona del estudio, bajo un FCE=1.12 el valor de su IMD=100 veh/día, es decir con un factor de congestionamiento vehicular o de diseño geométrico para estudios de tráfico y de diseño de pavimentación de infraestructuras viales del Perú establecen que la vía o calle se diseñe con Pavimento Rígido, aquellos resultados están acorde con los encontrados por Pintado Olivera (2015), en su estudio para su tesis; en la que determina que sus resultados mostraron que las investigaciones básicas de ingeniería tuvieron valores resultantes como para el estudio de topográfico de la zona del estudio esta es de regular pendiente, el suelo es arcilloso y con presencia de zanjas en las vías son mayor pendiente, mientras que el lugar del proyecto en situ muestra una topografía plana en un 88% de su superficie, mientras que para el estudio de mecánica de suelos de la zona de investigación; sus resultados fueron: para el análisis granulométrico por tamizado con un Tamiz N°2" la unidad

métrica utilizada resulto dar un valor de E-102, para el Razón de soporte California (CBR), el ensayo MDS-100%, ASTM-1883 y MDS-100%, ASTM D-1883), la unidad métrica utilizada del ensayo permisible resulto dar un valor de E-69.5 y E-73.3 respectivamente, mientras que para el ensayo de Registro de Sondaje para el contenido del Nivel Freático del terreno en estudio el valor fue No hallado bajo la mínima unidad y unidad métrica utilizada del ensayo permisible resulto dar un valor de E-128 y para el Estudio de Tráfico de la zona del estudio bajo un FCE=1.12 el valor de su IMD=102 veh/día, es decir con un factor de congestionamiento vehicular o de diseño geométrico para estudios de tráfico y de diseño de pavimentación, las Normas del Ecuador sugieren hacer el diseño con Pavimento Rígido.

3. Respecto a lograr diseñar una infraestructura vial a través de la mejor alternativa técnica – financiera a nivel de expediente técnico para el Proyecto de Investigación, nuestros resultados fueron: El actual diseño se orienta en un pavimento rígido y por medio del método AASHTO 1993, es decir, está determinado en el juicio de serviciabilidad y factor de drenaje, por lo tanto, contamos con un diseño de pavimento, en otras palabras con una  $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; el espesor de E-0.15m y espesor de subrasante de E-0.20m realizando un espesor de pavimento de 0.35m; en las calzadas las emplearemos de ancho conforme al requerimiento con un 0.2% para un buen drenaje pluvial, en las veredas y sardineles razonamos un 1.00m a 1.20m y 0.12m de espesor con  $F'c = 185 \text{ kg/cm}^2$ , de inclinado a la calzada y con uñas de concreto embebidas en la superficie de 0.10m x 0.20m; además de una losa de concreto con un espesor de 22cm; los resultados corresponden con los encontrados por Pintado Olivera (2015), en su estudio para su tesis; en la que demuestra que sus resultados demostraron que para el diseño de la infraestructura vial por medio de la mejor alternativa técnica o financiera a niveles de expedientes técnicos, este diseño del pavimento rígido debe realizarse a través del método AASHTO 1993, entonces en la investigación se obtuvo que en los automóviles se alcanzó una estructura de 21cm de losa con  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; cuneta de concreto; con  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; con

base de 15 cm de material granular; y una subrasante de 20cm. con material over y los sardineles de concreto  $F'c= 185 \text{ kg/cm}^2$ ; en tanto que para las veredas de concreto de 12cm. de espesor con  $F'c =185 \text{ kg/cm}^2$ .

## **VI. CONCLUSIONES.**

1. La pregunta 2 de una encuesta realizada para este proyecto de investigación evaluó si los residentes del Barrio Las Mercedes creían que se podría implementar o desarrollar un plan de infraestructura de pavimento duro en su vecindario; Como resultado, de los 20 sujetos entrevistados o vecinos del barrio, 16 (80%) cree que se puede implementar o ejecutar un diseño de infraestructura de pavimento duro en su barrio, frente a los que no creen poder hacerlo. Tres de ellos (15%) estaban ausentes o más detallados, y solo uno (5%) del total de encuestados no expresó una opinión sobre el tema o el barrio; de modo que; dados el producto obtenido en la segunda interrogante del sondeo; como se observa en la Tabla 04 y la Figura 11, si los sujetos del barrio o vecinos anteriores creen que se puede realizar un diseño de una infraestructura vial con pavimento rígido en su barrio.
2. Para que los habitantes del Barrio Las Mercedes mejoren las vías del Barrio Las Mercedes y la circulación de automóviles y transeúntes, se debe mejorar la nueva infraestructura vial del barrio mediante el pavimento propuesto en el estudio Rígido; Como resultado, 15 de cada 20 vecinos encuestados (75%) creen que la nueva infraestructura vial en su barrio debe implementarse con un diseño de pavimento sólido, en comparación con otros Encontramos 3 (15%) pensadores; solo dos (10%) del número total de encuestados no comentaron sobre esto; donde se visualiza en la tabla 05 y la figura 12; en consecuencia; dado el producto obtenido en esta tercera interrogante de la indagación; si los vecinos de los barrios mencionados creen que se debe implementar nueva infraestructura vial en sus barrios con un diseño de pavimento sólido, calzada y concluyen que se necesita mejorar la usabilidad vehicular. Peatones en el Barrio Las Mercedes, tal como se propone en este proyecto de investigación.
3. Este proyecto de investigación utiliza la pregunta número 4 de la encuesta para preguntar si los vecinos del Barrio Las Mercedes creen que el avance realizado y los resultados obtenidos con esta encuesta pueden evaluar la situación actual de su barrio. Zona de estudio de este

proyecto de investigación (Barrio Las Mercedes); Como resultado, de los 20 vecinos encuestados, 11 (55%) creían que sí y 4 (20%) creían que era posible; como se logra observar en la tabla 06, solo 2 (10%) se mostraron completamente escépticos y 3 (16%) no opinaron sobre el tema; cómo se puede verificar en la tabla N°06 y figura 13; en consecuencia; teniendo en cuenta el logro obtenido en esta cuarta interrogante del sondeo; los vecinos de los barrios antes mencionados entienden que esto es así y se obtuvieron a partir de la visita previa realizada y de esta encuesta, concluyo que creo que existe la posibilidad . Los resultados obtenidos si se puede evaluar o permitir la situación actual del área de estudio (Barrio Las Mercedes) del Proyecto de Investigación.

4. Evalué la carencia de obtener estudios básicos de ingeniería como terreno, geomecánica y transporte para efectos del proyecto de pavimentación. Estos resultados son: Un levantamiento topográfico revela que el área de estudio tiene pendientes regulares, el suelo es arcilloso, los caminos empinados son cunetas y el sitio de estudio tiene un terreno mayormente plano en su superficie; Para investigación de la Mecánica de Suelos; los ensayos realizados demostraron que las pruebas de granulometría granulométrica bajo la unidad máxima y la unidad métrica utilizada para las pruebas de tolerancia nos dieron los resultados (E- 100, Tamiz No. 2"), CA en Máxima Unidades aceptables y unidades métricas utilizadas en dos pruebas (E-69,7, MDS-100 %, ASTM-1883) y E-73.4, MDS-100%, ASTM D-1883) muestra el efecto de la prueba de relación de soporte (CBR); Y en la prueba del registro de perforación utilizada para el contenido del nivel freático en el país por debajo de la unidad mínima y la prueba permisible, como resultado (E-130, no encontrado), en el estudio de tráfico  $FCE = 1.12$  de áreas de estudio por debajo de valores de  $IMD=100$  vehículos/día, teniendo así en cuenta los resultados del estudio técnico básico realizado por el Instituto LABORTEC; Compilando o comparando los resultados del manual de ensayos de materiales para carreteras (EM - 2000) de MTC y la Tabla 16 de IMD como factores de congestión vehicular o diseño

geométrico para estudios y diseño de tráfico, nuestros resultados son: Se puede concluir que El pavimento de la infraestructura vial indica que se encuentra dentro de los rangos especificados o especificados en manuales o tablas, respectivamente, por lo que el área de estudio o terreno puede diseñarse con pavimento duro o es apto para nuestros propósitos, así juzgado, es un proyecto de pavimentación.

5. Se evaluó lograr este diseño de infraestructura vial por medio de la excelente opción Técnica – Financiera a igualdad de Expediente Técnico para el Proyecto de Investigación estos resultados fueron: la evaluación nos determinó que podemos contar o lograr diseñar por el método del diseño (AASHTO.1993), un Pavimento Rígido para el área de estudio de  $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ ; con un espesor de E-0.15m y espesor de subrasante de E-0.20m, en las calzadas las tomaremos la anchura acorde de la exigencia del 0.2% hacia un mejor drenaje pluvial; en las veredas y sardineles moderamos un 1.00m a 1.20m y 0.12m de espesor con  $F'c = 185 \text{ kg/cm}^2$ ; de inclinación a la calzada y con uñas de concreto embebidas en el terreno de 0.10m x 0.20m; además de una losa de concreto con un espesor 22cm; por lo tanto, considerando los resultados obtenidos en nuestros estudios básicos de ingeniería, concluiremos que para el diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para el barrio las Mercedes, este diseño debe estar en el interior de topografía y plano de ubicación con un sistema automatizado, es decir el actual diseño se orienta en un pavimento rígido y por medio de la regla AASHTO 1993, orientado en el juicio de servicialidad y factor de drenaje; necesitando acoplarse en el método PCA.



## **VII. RECOMENDACIONES.**

1. Para tener una idea inicial del estado de ánimo (aprobación o rechazo) de cada muestra de la población de investigación, recomendamos utilizar instrumentos de investigación como entrevistas y encuestas que incluyan preguntas relacionadas con el tema del proyecto de investigación en curso.
2. Recomendamos realizar una encuesta para saber si cree o cree que la accesibilidad vial, vehicular y peatonal en la zona de Las Mercedes mejorará si se implementa un plan de infraestructura de pavimento duro en las inmediaciones.
3. Le recomendamos que utilice la encuesta para averiguar qué impacto tendrá la vista previa y para comprender el estado actual del área de investigación de su proyecto de investigación. B. Diseño de pavimentos rígidos para mejorar vías y vehículos y permitir la transitabilidad y evaluación peatonal en zonas pobladas, asentamientos humanos, barrios, etc.
4. Para el propósito del proyecto de pavimentación que desea realizar, recomendamos realizar una investigación de ingeniería básica, como estudios de terreno, estudios de mecánica del suelo y estudios de transporte para este tipo de proyecto de investigación.
5. Se recomienda utilizar el método AASHTO 1993 para el diseño de infraestructura vial usando las mejores alternativas técnicas y financieras a igualdad de Expediente Técnico para la Región Norte del Perú. Se vuelve engorroso y lleva más tiempo completar los proyectos de investigación en curso.

## REFERENCIAS

1. BANCO MUNDIAL, (BM-2016). “Análisis de los Factores del Transporte Mundial como posibilidad de reducción de la pobreza en el Mundo”, 15 marzo de 2016, Lima-Perú.
2. CARRASCO FARIAS, A. (2016). “Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Corrales (Tumbes) a los Órganos (Piura) (km 160 a 183)”, (Tesis de Titulación), Universidad Alas Peruanas-UAP, Tumbes-Perú.
3. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, (INEI-2016). “Pavimentación del Sistema de redes viales que conforman el Sistema de redes de transporte terrestre del Perú en el año 2016”, 06 diciembre del 2016, Lima-Perú.
4. DIARIO EL CORREO. (10 de 02 de 2018). “Vecinos piden pavimentación de calles Las Mercedes de Tumbes”, Tumbes-Perú. Recuperado el 22 de enero del 2022, de: <https://diariocorreo.pe/edicion/tumbes/vecinospiden-pavimentacion-de-calles-lasmercedes-802405/>
5. PINTADO OLIVERA, M. (2015). “Mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular en la calle Los Claveles, entre las cuadras N°2 y N°8 del sector Solar de la ciudad de Bagua”, (Tesis de Titulación), Universidad Nacional Intercultural Fabiola Leguía de Bagua-UNIFSLB, Bagua-Perú.
6. HERNÁNDEZ, R. (2017). “Metodología para la Investigación y el Procesamiento de Datos”, 2da Edición: México: Mc Graw-Hill, Distrito Federal-México.
7. MENA, A. (2017). “Técnicas de Rehabilitación de Pavimentos de Concreto utilizando Sobrecapas de Refuerzo, para las carreteras de la Región Tumbes”, (Tesis de Titulación), Universidad Privada de Piura-UDEP, Piura-Perú.
8. CÉSPEDES RAMÍREZ, A. (2017). “Mapeo de las primordiales calles de la ciudad de Valdivia mediante el software ArcGIS para poder realizar un mantenimiento o reconstrucción del pavimento de dicha ciudad”, (Tesis de Titulación), Universidad Austral de Chile-UACH, Valdivia-Chile.

9. NOVOA QUINTEROS, A. (2018). "Impacto del mejoramiento de la vía San Jerónimo en la calidad de vida del habitante de la provincia de Azuay", (Tesis de Grado), Universidad del Azuay-UDA, Cuenca-Ecuador.
10. RINCÓN, P. (2018). "El estudio de los daños del pavimento rígido en algunas calles de los barrios de Boca Grande y Castillo de la ciudad de Cali", (Tesis de Titulación), Universidad Santiago de Cali-USC, Cali-Colombia.
11. MORA VALDERRAMA, O. (2015). "Structure of Rigid Pavement resistible to direct loads by all types of traffic for the streets of the Caballero Urbanization and Góngora, from the city of Bogotá-Colombia, 2015", (Graduate Thesis), Jorge Tadeo Lozano University-UTADEO, Bogotá-Colombia.
12. CARVINOLA, H, Y CÁRDIGAN BOSS, M. (2017). "Mapping of the main streets of the city of Hobart, state of Tasmania with the use of ArcGIS software for the reconstruction of the pavement of the streets of city", (Graduate Thesis), University of Tasmania-UTAS, Hobart-Tasmania.
13. TANAKA YAMAMOTO, I. (2018). "Study of the Design of roads with Rigid Pavements for the community of Tukonoshima, Tohoku Region, Kagoshima Prefecture, 2018", (Graduate Thesis), Kagoshima University-UKJ, Kagoshima-Japan.
14. MOLERO, K. (2017), realizo su estudio en Lima sobre: "Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Pamplona-San José Cajatambo", Lima-Perú.
15. ZAPATA, T. (2019). "Pavimentos Rígidos", Editorial UNI, Lima-Perú.
16. CHAPOÑAN, J. (2016). "Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno", Nuevo Chimbote, Chimbote-Perú.
17. MENÉNDEZ, A. (2018). "Ingeniería de pavimentos", 1era Edición, Editorial ICG Lima-Perú.
18. VALDIVIA, S. (2015). "Instrumentos De Gestión Ambiental Para El Sector Construcción", Lima-Perú.
19. AGUDELO OSPINA, J. (2020). "Diseño Geométrico de Vías", 1era Edición, Medellín-Colombia.
20. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2015) "Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos", Lima-Perú.

21. "GUÍA PARA LOS DISEÑOS DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS, AASHTO-1993", 1993.
22. VIDAL ASCENCIO, O. (2016). "Medición y comparación de la rugosidad en pavimentos de la ciudad de mediante Smartphone y un método tradicional", Trujillo-Perú.
23. GONZALES, C. (2015). "Fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de evitamiento sur", Cajamarca-Perú. Recuperado el 02 de febrero del 2022, de:file:///C:/Users/TALLEDO/Desktop/trabajos%20previos/Gonzales%20Chávez %20%20Carlos%20Santiago.pdf.
24. NORMA TÉCNICA -CE.010 (2015). "Pavimentos urbanos", Pág. 16, MTC, Lima-Perú.
25. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, (2016). "Guía Simplificada para la identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a nivel de Perfil-2016", Lima-Perú.
26. FIGUEROA, A., FLÓREZ, C., Y LEÓN, M. (2017). "Pavimentos. Glosario de términos proyectos de infraestructura vial – 2001", Pág. 20, Lima-Perú.
27. BECERRA SALAS, M. (2015). "Comparación técnico - económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel del costo de inversión", (Tesis de Grado de Master en Ingeniería Civil), Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial, Universidad Privada de Piura-UDEP, Lima-Perú. Recuperado el 20 de enero del 2022, de:[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1965/MAS\\_ICIVL\\_021.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1965/MAS_ICIVL_021.pdf?sequence=1)
28. D.G, (2014). "Manual de Dispositivos de Control de Tráfico y Tránsito Automotor para calles y carreteras", Pág, 5-323, Lima-Perú.
29. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., Y BAPTISTA, P. (2018). "Metodología de la Investigación", México: Mc Graw-Hill, Distrito Federal-México.
30. BERNAL, A. (2016). "Las Metodologías para la Investigación y las Técnicas de Recolección de Datos", 1era Edición, Editorial Mc Graw-Hill, Distrito Federal- México.
31. GARCÉS, O. (ASESORES LEGALES DEL MTC-2015. "LEY GENERAL DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO TERRESTRE, Aprobada: "Ley N° 27181",

Lima-Perú. Recuperado el 16 de febrero del 2022,

de:[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_3106.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3106.pdf)

32. EL COMERCIO. (26 de 03 de 2017). “Tumbes: vías en mal estado impiden que ayuda llegue a distrito”, Tumbes-Perú. Recuperado el 28 de enero del 2022, de:<https://elcomercio.pe/peru/tumbes/tumbes-vias-mal-impiden-ayuda-lleguedistrito408753>
33. COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ, (CIP-2018). “La ética profesional establecida en los criterios y conceptos deontológicos de una conducta profesional especializado en Ingeniería”, 17 agosto de 2018, Lima-Perú.

## ANEXOS.

### Anexos 01: Matriz de consistencia.

Tabla 17: Matriz de consistencia de la investigación.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	
¿Como realizar el Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes - 2022?	Realizar el Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes - 2022i.	<p><b>H<sub>0</sub>:</b> Con el Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido propuesto, no se mejorarán significativamente las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes – 2022.</p> <p><b>H<sub>a</sub>:</b> Con el Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido propuesto, si se mejorarán significativamente las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes – 2022.</p>	<p><b>VARIABLES Independientes</b></p> <p>Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido</p>
	Objetivo Específico 1	Hipótesis Específica 1	VARIABLES Dependientes
¿Cómo realizar las Visitas Preliminares y Evaluar la Situación actual del Área de Estudio del presente Proyecto de Investigación mediante el uso de una encuesta?	Realizar las Visitas Preliminares y Evaluar la Situación actual del Área de Estudio del presente Proyecto de Investigación mediante el uso de una encuesta.	<b>H<sub>1</sub>:</b> Al realizar las Visitas Preliminares y Evaluar la Situación actual del Área de Estudio del presente Proyecto de Investigación mediante el uso de una encuesta, ayudaría significativamente en el Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes del Distrito de Tumbes.	Mejoramiento de las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal.

<b>Problema Específico 2</b>	<b>Objetivo Específico 2</b>	<b>Hipótesis Específica 2</b>
¿Cómo obtener los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, con fines del Proyecto de Pavimentación?	Obtener los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, con fines del Proyecto de Pavimentación.	<b>H<sub>2</sub>:</b> La obtención de los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología, con fines del Proyecto de Pavimentación, influiría significativamente en el Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes del Distrito de Tumbes.
<b>Problema Específico 3</b>	<b>Objetivo Específico 3</b>	<b>Hipótesis Específica 3</b>
¿Cómo Diseñar la Infraestructura Vial mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico para el Proyecto de Investigación?	Lograr diseñar la Infraestructura Vial mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico para el Proyecto de Investigación.	<b>H<sub>3</sub>:</b> Al Diseñar la Infraestructura Vial mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico, si haría que el Proyecto de Investigación sea significativamente factible y viable tras su ejecución.

## Anexos 02: Matriz de Operacionalización de Variables.

Tabla 18: Matriz de operacionalización de variables de la investigación.

VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>  <b>Diseño de la Infraestructura Vial con Pavimento Rígido</b>	<p>Es el estudio de alteración o modificación del ambiente de ciertas áreas como consecuencia de la construcción de obras en las carreteras están constituidas por las vías y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos, (MTC, 2015), [20].</p>	<p>Los pavimentos de concreto son llamados como "Rígidos" debido a la naturaleza de la losa de concreto con la que están constituidos, esta losa es la encargada de absorber casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las cargas repetitivas que desarrolla el tránsito, por lo cual proyecta en menor intensidad los esfuerzos a las capas inferiores y a la subrasante, (MTC, 2015), [20].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura del pavimento.</li> <li>Parámetros de diseño de pavimentos rígidos.</li> <li>Estudios Básicos de ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros de diseño de pavimentos para la propuesta técnica.</li> <li>Vida útil del pavimento a construir.</li> <li>Condiciones climáticas y de drenaje para propuesta técnica.</li> </ul>
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>  <b>Mejoramiento de las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal</b>	<p>Es el conjunto de estudios, que son preparados para el diseño correcto de las infraestructuras viales, estas se rigen de acuerdo a las normativas peruanas, la más importante función que tiene es la de proporcionar las vías más accesibles para los vehículos y los peatones de una población. (Garcés, 2015), [31].</p>	<p>Es el proceso o nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado óptimo de la misma y que permite un flujo vehicular y peatonal durante un determinado periodo, (MTC, 2015), [20].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades mecánicas de los materiales de pavimentos.</li> <li>Características del terreno.</li> <li>Evaluación Situacional.</li> <li>Tránsito Peatonal.</li> <li>Tránsito Vehicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de suelos in situ y en laboratorio para la propuesta técnica.</li> <li>Características de la sub rasante.</li> <li>Características geométricas de vía.</li> <li>Satisfacción.</li> <li>Satisfacción.</li> <li>Estudio del Tráfico.</li> </ul>

Fuente: Datos del proyecto de investigación.

Elaboración: Elaboración propia.



### **Anexos 03: Instrumento de recolección de datos.**

“ENCUESTA O CUESTIONARIO DE RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LAS VÍAS Y LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL BARRIO LAS MERCEDES, DISTRITO TUMBES, REGIÓN TUMBES - 2022”.

Estimado Vecino, a continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre la situación actual en que se encuentra su barrio, con el fin de conocer lo que piensa la gente como usted sobre esta situación. Por favor lea las instrucciones, conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa (con una X o encerrándola con un Círculo). Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas para un fin investigativo. Muchas gracias.

**INSTRUCCIONES:** Lee detenidamente y encierra con un círculo o tacha con una X la respuesta que usted considere pertinente a la pregunta realizada en el presente cuestionario:

1. ¿Usted como vecino del Barrio las Mercedes, en qué estado cree que se encuentra actualmente la Infraestructura Vial de su Barrio?  
En buen estado  
En regular estado  
En pésimo estado
2. ¿Cree usted que se podría realizar o elaborar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido en su Barrio de las Mercedes?  
Si  
No  
No opino al respecto
3. ¿Para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, usted piensa que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este proyecto de investigación?  
Si  
No  
No opino al respecto

4. ¿Usted cree que con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación?
- Claro que si  
Posiblemente  
De ninguna manera  
No opino al respecto
5. ¿Cree usted que al Obtener los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología manera incidirán positivamente en los fines del presente Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio?
- Si  
Posiblemente  
No
6. ¿Usted cree o piensa que se podría Lograr diseñar la Infraestructura Vial de su Barrio mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico con todos los datos y resultados hallados en este proyecto de investigación?
- Si  
No  
No opino al respecto
7. ¿En qué condición cree usted que se encuentra las calles y veredas peatonales del Jirón Callao del Barrio las Mercedes?
- En buena condición  
En regular condición  
En pésima condición
8. ¿Cree usted que el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Callao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes?
- Claro que si  
Posiblemente

De ninguna manera

No opino al respecto

- 9.** ¿Considera usted que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Callao del Barrio las Mercedes afecta a la transitabilidad vehicular y peatonal del mismo?

Si

No

No opino al respecto

- 10.** ¿De qué manera causa o afecta la falta de pavimentación de su calle a su bienestar personal y la de sus familiares?

Causa Incomodidad

Causa Pérdida de tiempo

Causa Accidentes

Otras

## Documento de Aceptación o Autorización de la Encuesta



*Feliz Aniversario Tumbes*  
**201<sup>o</sup>**  
TUMBES

Responsable de acceso a la información: RODRIGO DE ANTE CARRERO  
Número de Resolución: ALCALDIA N° 025-2019-MPT  
Correo: [asesor@tumbecorredor.gov.pe](mailto:asesor@tumbecorredor.gov.pe)

**CARTA DE AUTORIZACIÓN** **APROVADO**

Señores: Municipalidad Provincial de Tumbes,  
Deseo informar que soy un Tesista Talledo Chira, Eris Dante (<https://orcid.org/0000-0002-5574-4643>) por la UCV de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería Civil y estoy bajo la supervisión del Mg Arévalo Vidal, Samir Augusto (<https://orcid.org/0000-0002-6559-0334>).

Mi tema de investigación es "Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes - 2022". La misma está basada en estudios e investigaciones teóricas y/o prácticas que estoy realizando para mi Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil por dicha Universidad Privada.

En este sentido, estaré realizando en los días entre el 05 y 06 de febrero del presente año encuestas ente los vecinos del Barrio las Mercedes perteneciente a su jurisdicción municipal para la recopilación de datos para los Capítulos de Metodología y Cálculos y Resultados de mi mencionada Tesis.

Por lo tanto, le solicito que tenga la amabilidad de otorgar la Autorización o Permiso para realizar dichas encuestas entre los vecinos del mencionado Barrio Agradeciéndole Atentamente.

  
SECRETARÍA DE OFICINA  
TUMBES

  
Eris Dante Talledo Chira

**Figura 20:** Carta de Autorización de la Encuesta.  
*Fuente: Documentación del proyecto de investigación.*

## Muestras del modelo de encuesta realizado a los Vecinos del Barrio las Mercedes de Tumbes

ENCUESTA O CUESTIONARIO DE RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LAS VÍAS Y LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL BARRIO LAS MERCEDES, DISTRITO TUMBES, REGIÓN TUMBES - 2022.

Estimado Vecino, a continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre la situación actual en que se encuentra su barrio, con el fin de conocer lo que piensa la gente como usted sobre esta situación. Por favor lea las instrucciones, conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa (con una X o encerrándola con un Círculo). Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas para un fin investigativo. Muchas gracias.

**INSTRUCCIONES:** Lee detenidamente y encierra con un círculo la respuesta que usted considere pertinente a la pregunta realizada en el presente cuestionario.

1. ¿Usted como vecino del Barrio las Mercedes, en qué estado cree que se encuentra actualmente la Infraestructura Vial de su Barrio?  
 En buen estado  
 En regular estado  
 En ~~pejimo~~ estado
2. ¿Cree usted que se podría realizar o elaborar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido en su Barrio de las Mercedes?  
 No  
 No opino al respecto
3. ¿Para mejorar las Vías y la Transibilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, usted piensa que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este proyecto de investigación?  
 No  
 No opino al respecto

4. ¿Usted cree que con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación?  
 Claro que si  
 Posiblemente  
 De ninguna manera  
 No opino al respecto
5. ¿Cree usted que al Obtener los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología manera incidirán positivamente en los fines del presente Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio?  
 Posiblemente  
 No
6. ¿Usted cree o piensa que se podrá Lograr diseñar la Infraestructura Vial de su Barrio mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico con todos los datos y resultados hallados en este proyecto de investigación?  
 No  
 No opino al respecto
7. ¿En qué condición cree usted que se encuentra las calles y veredas peatonales del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes?  
 En buena condición  
 En ~~pejimo~~ condición
8. ¿Cree usted que el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes?  
 Claro que si  
 Posiblemente

De ninguna manera  
 No opino al respecto

9. ¿Considera usted que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes afecta a la transibilidad vehicular y peatonal del mismo?  
 No  
 No opino al respecto
10. ¿De qué manera causa o afecta la falta de pavimentación de su calle a su bienestar personal y la de sus familiares?  
 Causa Incomodidad  
 Causa Pérdida de tiempo  
 Causa Accidentes  
 Otras

Figura 21: Muestra 01 del modelo de encuesta realizada.

ENCUESTA O CUESTIONARIO DE RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LAS VÍAS Y LA TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL BARRIO LAS MERCEDES, DISTRITO TUMBES, REGIÓN TUMBES - 2022.

Estimado Vecino, a continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre la situación actual en que se encuentra su barrio, con el fin de conocer lo que piensa la gente como usted sobre esta situación. Por favor lea las instrucciones, conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa (con una X o encerrándola con un Círculo). Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas para un fin investigativo. Muchas gracias.

**INSTRUCCIONES:** Lee detenidamente y encierra con un círculo la respuesta que usted considere pertinente a la pregunta realizada en el presente cuestionario.

1. ¿Usted como vecino del Barrio las Mercedes, en qué estado cree que se encuentra actualmente la Infraestructura Vial de su Barrio?  
 En buen estado  
 En regular estado  
 En pejimo estado
2. ¿Cree usted que se podría realizar o elaborar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido en su Barrio de las Mercedes?  
Si  
 No  
 No opino al respecto
3. ¿Para mejorar las Vías y la Transibilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, usted piensa que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este proyecto de investigación?  
Si  
 No  
 No opino al respecto

4. ¿Usted cree que con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación?  
Claro que si  
 Posiblemente  
 De ninguna manera  
 No opino al respecto
5. ¿Cree usted que al Obtener los estudios básicos de ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología manera incidirán positivamente en los fines del presente Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio?  
Si  
 No  
 No opino al respecto
6. ¿Usted cree o piensa que se podrá Lograr diseñar la Infraestructura Vial de su Barrio mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico con todos los datos y resultados hallados en este proyecto de investigación?  
Si  
 No  
 No opino al respecto
7. ¿En qué condición cree usted que se encuentra las calles y veredas peatonales del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes?  
 En buena condición  
 En regular condición  
 En pejimo condición
8. ¿Cree usted que el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes?  
Claro que si  
 Posiblemente

De ninguna manera  
 No opino al respecto

9. ¿Considera usted que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes afecta a la transibilidad vehicular y peatonal del mismo?  
Si  
 No  
 No opino al respecto
10. ¿De qué manera causa o afecta la falta de pavimentación de su calle a su bienestar personal y la de sus familiares?  
 Causa Incomodidad  
Causa Pérdida de tiempo  
 Causa Accidentes  
 Otras

Figura 22: Muestra 02 del modelo de encuesta realizada.

**ENCUESTA O CUESTIONARIO DE RECOPLACION DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACION SOBRE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CON PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LAS VIAS Y LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DEL BARRIO LAS MERCEDES, DISTRITO TUMBES, REGION TUMBES - 2022.**

Estimado Vecino, a continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su opinión sobre la situación actual en que se encuentra su barrio, con el fin de conocer lo que piensa la gente como usted sobre esta situación. Por favor lea las instrucciones, conteste la alternativa que más se acerca a lo que usted piensa (con una X o encimándola con un Círculo). Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas para un fin investigativo. Muchas gracias.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente y encienda con un círculo la respuesta que usted considere pertinente a la pregunta realizada en el presente cuestionario:

1. ¿Usted como vecino del Barrio las Mercedes, en qué estado cree que se encuentra actualmente la Infraestructura Vial de su Barrio?  
 En buen estado  
 En regular estado  
 En ~~po~~ estado

2. ¿Cree usted que se podría realizar o elaborar un Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido en su Barrio de las Mercedes?  
 No  
 No opino al respecto

3. ¿Para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, usted piensa que la nueva Infraestructura Vial de su Barrio se debe realizar con un Diseño con Pavimento Rígido como el que se está proponiendo en este proyecto de Investigación?  
 No  
 No opino al respecto

4. ¿Usted cree que con las Visitas Preliminares realizadas y los resultados obtenidos mediante el uso de esta encuesta se podría Evaluar la Situación actual del Área de Estudio (Barrio las Mercedes) del presente Proyecto de Investigación?  
 Ciertamente si  
 Posiblemente  
 De ninguna manera  
 No opino al respecto

5. ¿Cree usted que al Obtener los estudios básicos de Ingeniería como el de Topografía, Mecánica de Suelos, Tráfico, Impacto Ambiental, Hidráulica e Hidrología manera incidirán positivamente en los fines del presente Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido y del futuro Proyecto de Pavimentación de su Barrio?  
 Posiblemente  
 No

6. ¿Usted cree o piensa que se podría Lograr diseñar la Infraestructura Vial de su Barrio mediante la mejor alternativa Técnica – Financiera a Nivel de Expediente Técnico con todos los datos y resultados hallados en este proyecto de Investigación?  
 No  
 No opino al respecto

7. ¿En qué condición cree usted que se encuentra las calles y veredas peatonales del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes?  
 En buena condición  
 En regular condición  
 En ~~po~~ condición

8. ¿Cree usted que el mal estado o falta de pavimentación del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes provoca una imagen desfavorable para el distrito de Tumbes?  
 Ciertamente si  
 Posiblemente

De ninguna manera  
 No opino al respecto

9. ¿Considera usted que el mal estado o no existente pavimentación de las calles del Jirón Caliao del Barrio las Mercedes afecta a la transitabilidad vehicular y peatonal del mismo?  
 No  
 No opino al respecto

10. ¿De qué manera causa o afecta la falta de pavimentación de su calle a su bienestar personal y la de sus familiares?  
 Causa  Inconveniencia  
 Causa Pérdida de tiempo  
 Causa Accidentes  
 Otras

Figura 23: Muestra 03 del modelo de encuesta realizada.

## Anexos 04: Análisis y estudios básicos de ingeniería.

- Resultados del Estudio Topográfico:

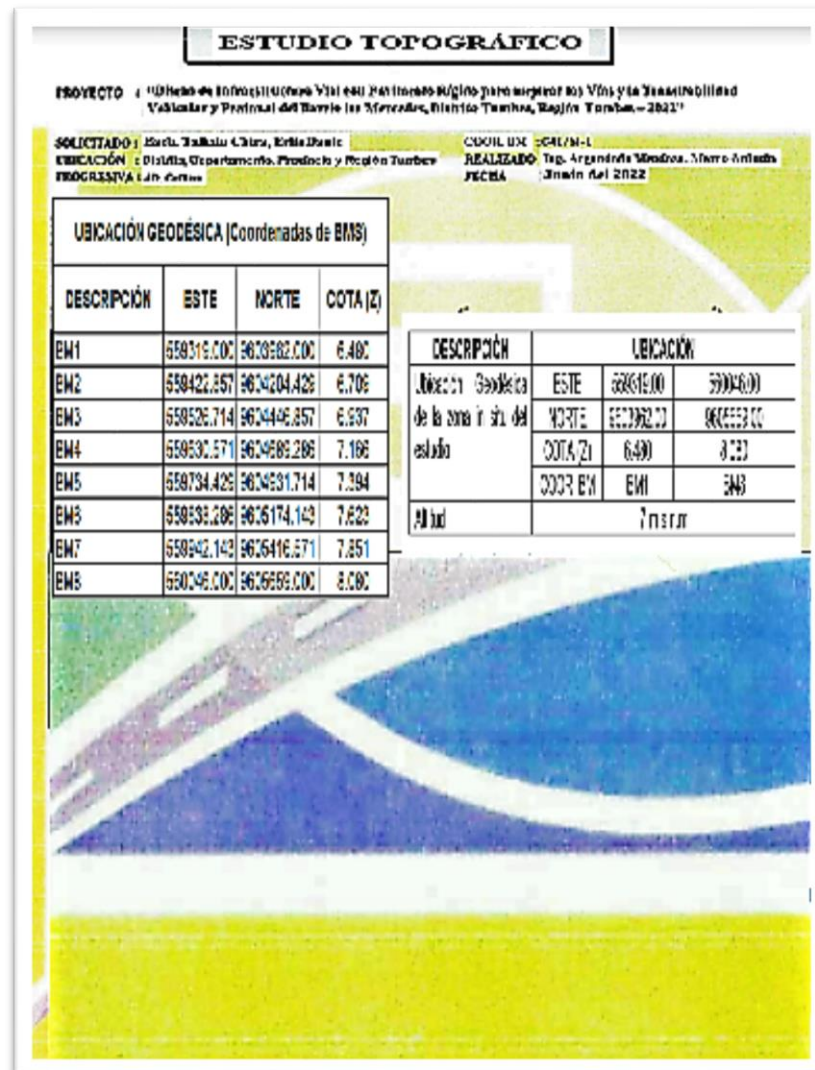


Figura 24: Descripción de los datos del Estudio Topográfico.

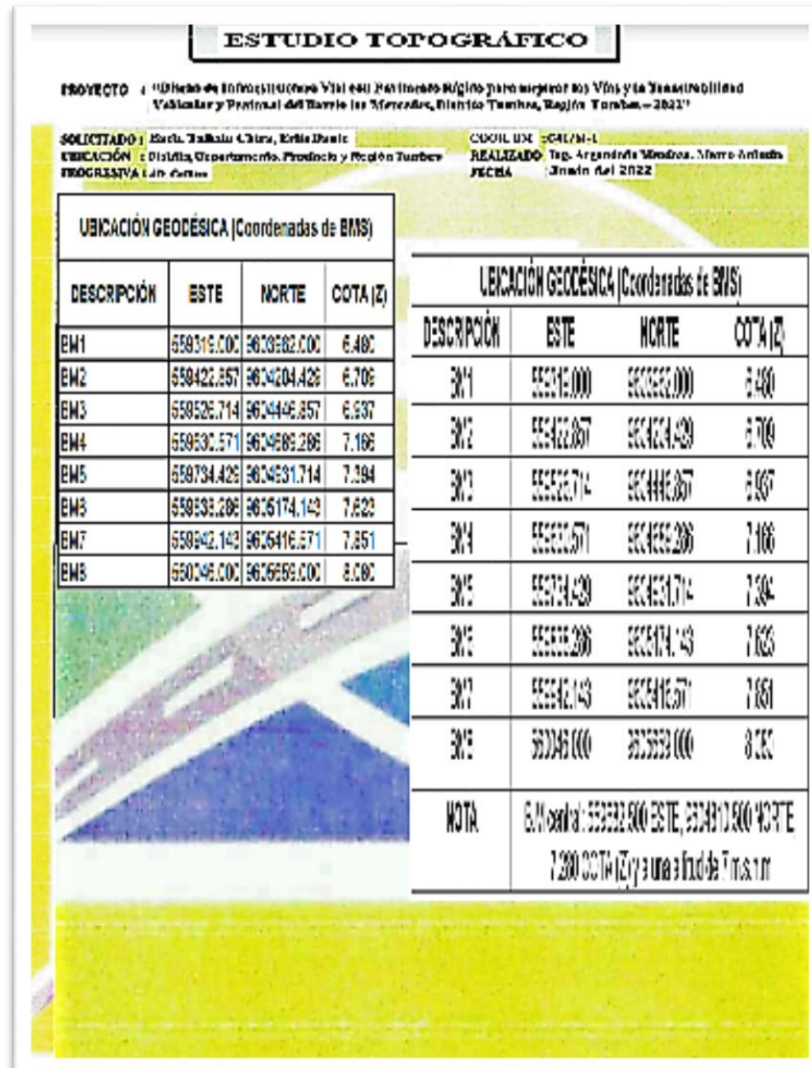


Figura 25: Resultados de las cotas del Estudio Topográfico.



- Informe del Estudio de Mecánica de Suelos:



Figura 26: Informe del Estudio de Mecánica de Suelos.



Figura 27: Criterios Fundamentales del Estudio de Mecánica de Suelos.

- Resultados del Estudio de Mecánica de Suelos:

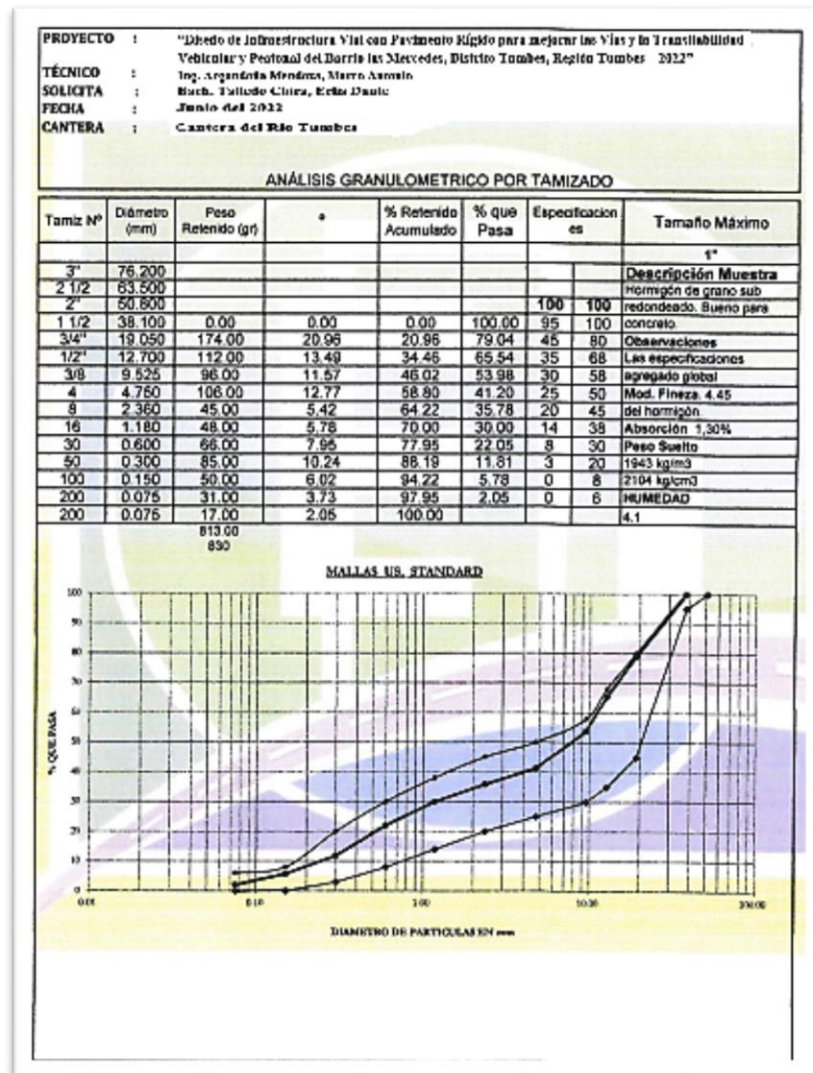


Figura 28: Resultados del Análisis Granulométrico por Tamizado.

### RELACION DE SOPORTE CBR (ASTM -1883)

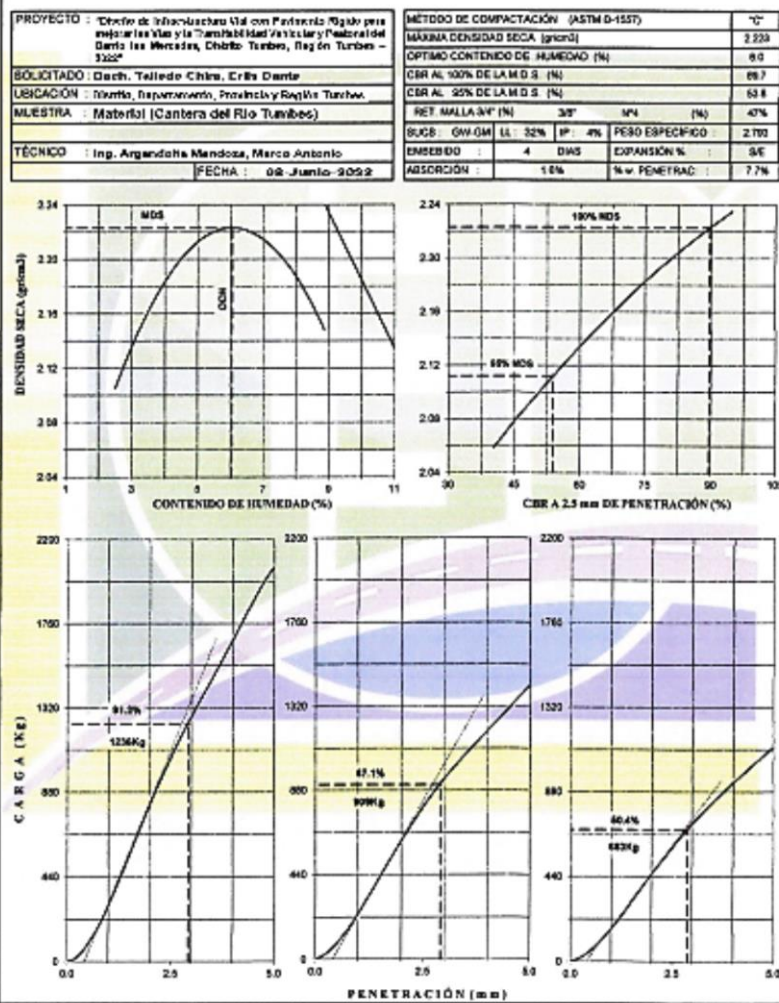


Figura 29: Resultados de Relación de soporte CBR (ASTM – 1883).

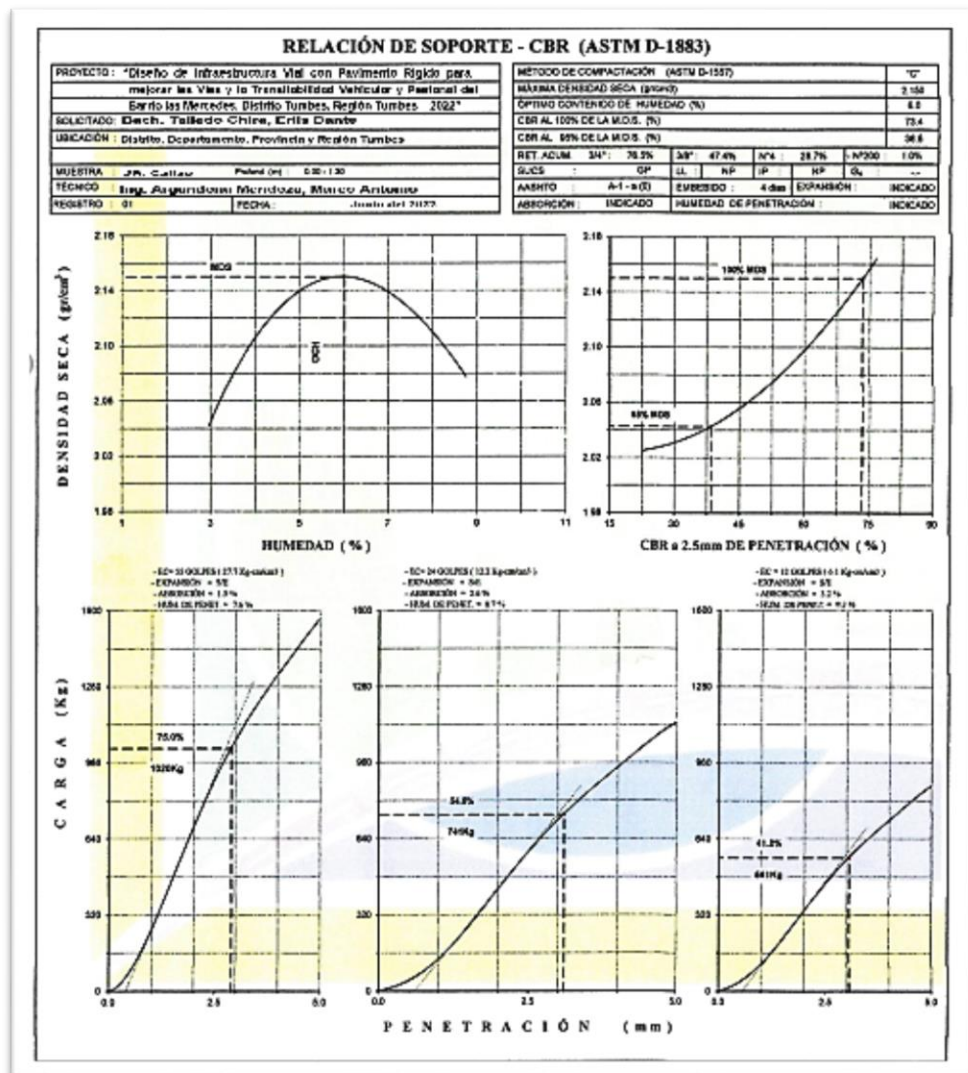


Figura 30: Resultados de Relación de soporte CBR (ASTM – D 1883).

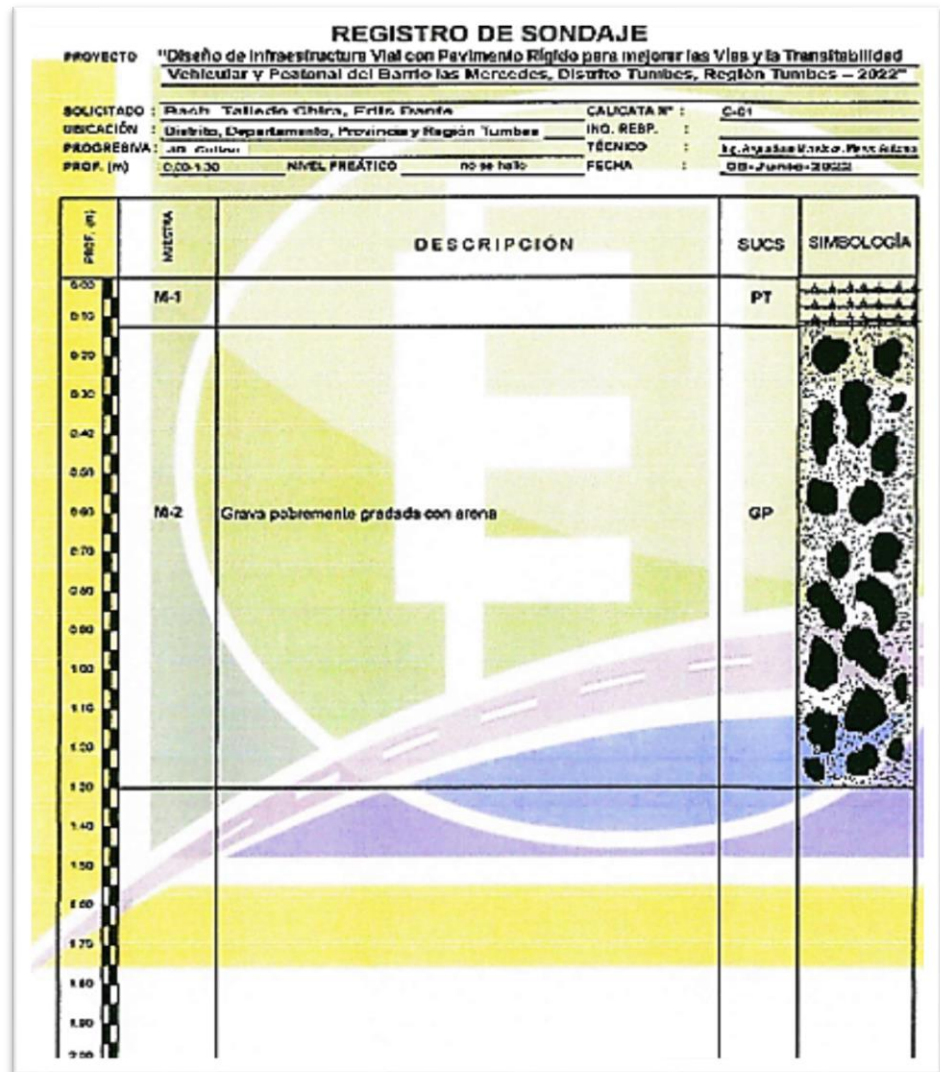


Figura 31: Resultados del Ensayo RS para el contenido del Nivel Freático.

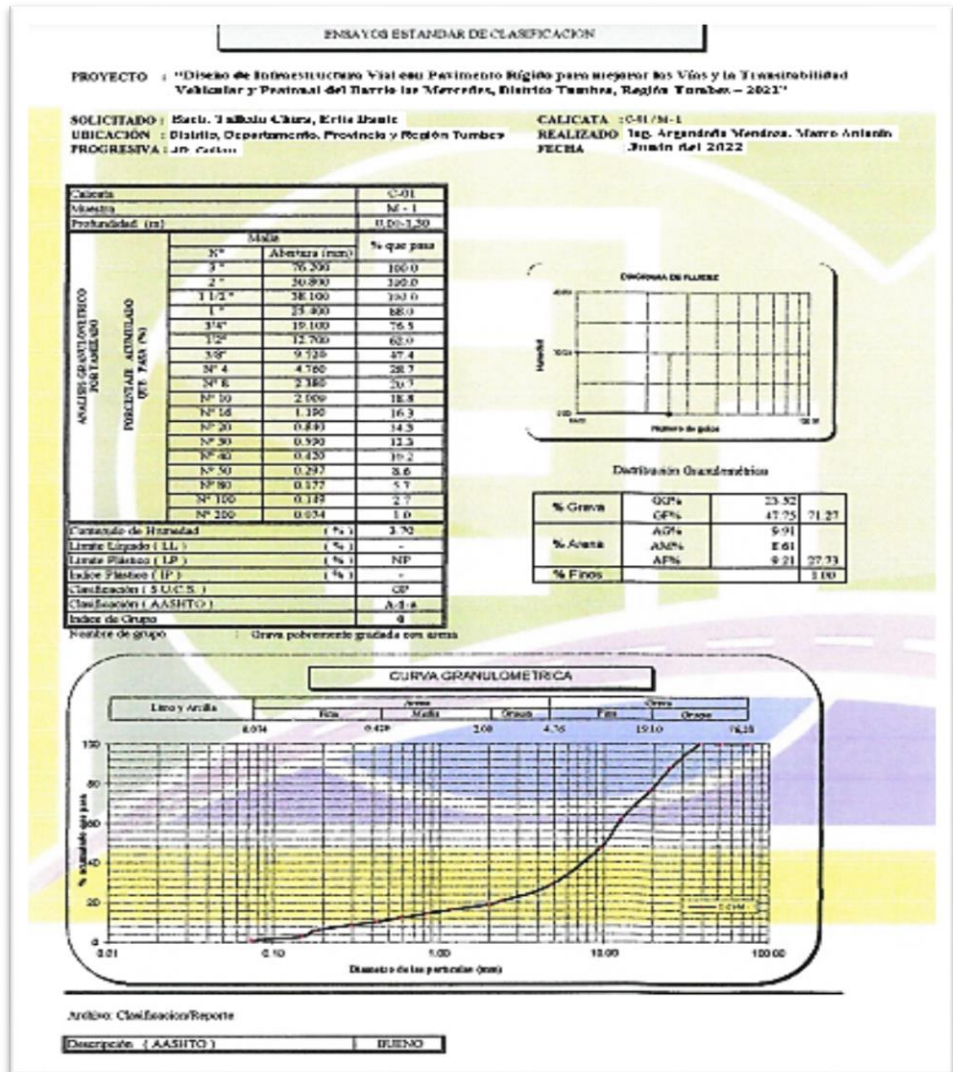


Figura 32: Resultados del Ensayo estándar de Clasificación CEE.

- Resultados del Estudio de Tráfico:

CONTEO VEHICULAR (DIARIO, SEMANAL/MENSUAL, OTRO) (En las Infraestructuras Viales, Carretera, Calles, Intersecciones (Tramo del cruce entre calles o carreteras))										
ITEMS		CATEGORÍA	L	M	N	O	OTRAS	SUB TOTAL DE CONTEO	TOTAL CONTEO DIARIO	PORCENTAJES (%)
ENCUESTA	DÍA	TIPO DE VEHICULO	L	M	N	O	OTRAS			
		HORA								
6	LUNES	7:00-9:00	12	4	4	6	9	35	148	23.66%
		11:00-13:00	18	6	1	9	14	48		
		16:00-18:00	24	8	3	12	18	65		
2	MARTES	7:00-9:00	6	3	2	3	5	19	69	11.07%
		11:00-13:00	8	4	1	4	6	23		
		16:00-18:00	10	5	0	5	8	28		
1	MIÉRCOLES	7:00-9:00	5	2	1	3	4	14	47	7.46%
		11:00-13:00	6	1	0	3	5	15		
		16:00-18:00	7	1	1	4	5	18		
2	JUEVES	7:00-9:00	8	1	1	4	6	20	80	12.75%
		11:00-13:00	10	2	0	5	8	25		
		16:00-18:00	12	6	2	6	9	35		
4	VIERNES	7:00-9:00	12	3	2	6	9	32	126	20.21%
		11:00-13:00	16	4	2	8	12	42		
		16:00-18:00	20	5	2	10	15	52		
3	SÁBADO	7:00-9:00	9	3	3	5	7	26	96	15.40%
		11:00-13:00	12	4	1	6	9	32		
		16:00-18:00	15	3	1	8	11	38		
2	DOMINGO	7:00-9:00	10	1	2	5	8	26	59	9.46%
		11:00-13:00	8	1	1	4	6	20		
		16:00-18:00	6	0	0	3	5	14		
T		O	T	A	L	E	S			
20	VALOR CUALITATIVO	234	67	30	117	176	624	624	100.00%	

Ejemplo: Tabla de conteo vehicular MTC (2018)

Figura 33: Tabla para el Método de Conteo vehicular visual, MTC (2018).

## Anexos 05: Panel fotográfico de la Investigación.

- Fotos del Estudio de Topográfico:



Figura 34: Estudio Topográfico – BM1.



Figura 35: Estudio Topográfico – BM8.



- **Fotos del Estudio de Mecánica de Suelos:**



Figura 36: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C1.



Figura 37: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C6.



Figura 38: Ensayo estándar de Clasificación CEE – Calicata C9.

- **Fotos del Estudio de Tráfico:**



Figura 39: Estación N°1 (día Lunes del conteo vehicular).



Figura 40: Estación N°2 (día Domingo del conteo vehicular).

## Anexos 06: Resultados de Antiplagio del Turnitin.

The screenshot displays the Turnitin feedback studio interface. On the left, the document details for Universidad César Vallejo are shown, including the faculty, school, and thesis title: "Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Región Tumbes - 2022". The author is identified as Talledo Chira, Eris Dante, and the advisor as Mg. Arévalo Vidal, Samir Augusto. The research line is "Diseño de Infraestructura Vial".

On the right, a sidebar titled "Resumen de coincidencias" (Summary of similarities) shows a total similarity score of 24%. Below this, a list of sources is provided with their respective similarity percentages:

Rank	Source	Similarity
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8 %
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	5 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Diseño de Infraestructura Vial con Pavimento Rígido para Mejorar las Vías y la Transitabilidad Vehicular y Peatonal del Barrio las Mercedes, Distrito Tumbes, Provincia Tumbes de la Región Tumbes - 2022", cuyo autor es TALLEDO CHIRA ERLIS DANTE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
AREVALO VIDAL SAMIR AUGUSTO <b>DNI:</b> 46000342 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6559-0334	Firmado electrónicamente por: SAAREVALOV el 07- 12-2022 21:33:37

Código documento Trilce: TRI - 0478829