



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Verificación del diseño de pavimento y obras complementarias
para mejorar la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería
provincia coronel Portillo - Ucayali - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Rojas Laos, Jordy Rene (ORCID: 0000-0002-4615-0448)

Zavaleta Quevedo, Euler Manuel (ORCID: 0000-0002-3830-4187)

ASESOR:

Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestros padres por guiarnos en nuestras vidas, alentarnos a ser mejores personas.

Los autores

Agradecimiento

A la Universidad Cesar Vallejo por darnos la oportunidad de ver mi sueño hecho realidad.

Los autores

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo.....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz comparativa	17
Tabla 2. Configuración de Ejes	17
Tabla 3. Relación en cargamentos de Eje para hallar los Ejes Equivalentes (EE)	18
Tabla 4. Causas en distribución direccional	18
Tabla 5. Conversión de los CBR en su equivalente k	37
Tabla 6. Efecto de una sub base no tratado sobre el valor k de la sub rasante	38
Tabla 7. Nuevo k por efecto de la sub base	38
Tabla 8. Valores del factor de pérdida de soporte (Ls) en función del tipo de sub base o sub rasante.....	39
Tabla 9. “K” definitivo aplicando la pérdida de soporte (Ls)	40
Tabla 10. Resumen del proceso de iteración	44

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de Pavimento	15
Figura 2. Espesor del asfalto.....	16
Figura 3. Correlación del módulo corregido k de la subrasante y el módulo definitivo afectado por el potencial de pérdida de soporte	39
Figura 4. Módulo de Sub Rasante Definitivo	43
Figura 5. Método de AASHTO.....	44
Figura 6. Estructura final del diseño del pavimento.....	45
Figura 7. Separación según el ACI 360 R	46
Figura 8. Junta de construcción	47
Figura 9 Junta de contracción	47
Figura 10. Junta fría	48

Resumen

La presente investigación contempla la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias para mejorar la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo – Ucayali, siguiendo procesos para su elaboración. Actualmente las condiciones de transitabilidad no son las más adecuadas. El estado en el que se encuentran, tanto por el tipo de superficie de rodadura actual que es un pavimento existente que se encuentra en pésimas condiciones; por la conformación de baches producto de los asentamientos de la carpeta del pavimento existente y los agrietamientos del pavimento que se pueden apreciar en gran parte de la vía; producto del intensivo tránsito pesado que por ahí circulan diariamente.

Con respecto a la investigación la metodología el enfoque es cuantitativo, Nivel de investigación es Descriptivo, diseño no experimental. Teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos de recolección de datos para facilitar su análisis.

Los objetivos de la investigación responden a: Determinar de qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021. Objetivo específico primero. - Determinar de qué manera la verificación del conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021. Segundo. - Determinar de qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021. Tercero. - Determinar de qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Palabras clave: Verificación, transitabilidad, mejorar, vehicular, diseño.

Abstract

The present investigation contemplates the verification of the pavement design and complementary works to improve vehicular traffic in the Callería district, coronel Portillo province - Ucayali, following processes for their elaboration. Currently the traffic conditions are not the most suitable. The state in which they are, both due to the type of current rolling surface that is an existing pavement that is in terrible condition; due to the formation of potholes resulting from the settlements of the pavement folder and the cracks in the pavement that can be seen in a large part of the road; product of the intensive heavy traffic that circulates there daily.

With respect to research, the methodology is quantitative, Research Level is Descriptive, non-experimental design. Taking into account the data collection techniques and instruments to facilitate their analysis.

The objectives of the research respond to: Determine how the verification of the pavement design and complementary works will improve vehicular traffic in the district of Callería, coronel portillo province -Ucayali -2021. Specific objective first. - Determine how the verification of vehicle counts improves vehicular traffic in the district of Callería, coronel portillo province -Ucayali -2021. Second. - Determine how the verification of the soil study improves vehicular traffic in the district of Callería, coronel portillo province -Ucayali -2021. Third. - Determine how verifying the thickness of the pavement improves vehicular traffic in the Callería district, coronel portillo province -Ucayali -2021.

Keywords: Verification, passability, improve, vehicular, design.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en detallar los estudios de ingeniería básica para el diseño de pavimentos - Provincia de coronel Portillo "Como realidad problemática se tiene el mal estado de las calles del. distrito de Callería enfocándonos específicamente al JR Cahuide.

Actualmente las condiciones de transitabilidad no son adecuadas. Como se encuentra la vía su estado por la superficie de asfalto actual que es un pavimento existente que se encuentra en deplorables condiciones, se han formado baches producto de los asentamientos de la carpeta del pavimento existente y los agrietamientos del pavimento que se pueden apreciar en gran parte de la vía; producto del intensivo tránsito pesado que por ahí circulan diariamente.

Por la falta de cunetas para un adecuado flujo pluvial, hace que las vías este de manera inadecuada.

La falta de Limpieza genera un desorden por la acumulación de basura y desperdicios que se acumulan en los caños naturales. Menos con un sistema de drenaje y accesibilidad acorde a la magnitud de su construcción.

Así mismo la contaminación del polvo hace que las personas directamente beneficiadas de la zona sufran de problemas respiratorios y atenten con la salud, pública, siendo de vital importancia la construcción de una losa de concreto con las características de diseño definidas por el proyectista.

La ubicación geográfica para el mejoramiento comprende desde el Jr. Cahuide desde la Av. Sáenz Peña / Jr. Mariscal Castilla, el clima aquí es cálido con una temperatura promedio de 28 ° C. En el departamento de Ucayali y especialmente en la región de Callería, el clima predominante es selva tropical (cálida), las lluvias son abundantes, la precipitación promedio mensual es de 155.14 mm, la humedad del aire es alta (84.24% en promedio), lo que se ve facilitado por la evaporación en los numerosos cursos de agua y humedales que abundan en el departamento.

En cuanto a las carreteras de acceso al lugar de estudio en el Distrito de Callería se encuentra a 10 min. del centro de Pucallpa, tomándose como referencia la Av. Sáenz Peña o el Jr. Mariscal Castilla, con una altitud de 150msnm.

Se tiene como antecedente nacional a los componentes aprobados en el perfil técnico para lo cual como investigación se presente el proyecto de ingeniería básica para esta importante obra de pavimentación con respecto a la ubicación geográfica así mismo contiene los componentes necesarios para el expediente técnico.

El problema genera ¿De qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021? Problemas específicos primero. - ¿De qué manera la verificación del conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021? Segundo. - ¿De qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021? Tercero. - ¿De qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?

El objetivo general en el que se plantea: Determinar de qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021. Objetivo específico primero. - Determinar de qué manera la verificación del conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021. Segundo. - Determinar de qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021. Tercero. - Determinar de qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Calle Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021.

Para demostrar esta hipótesis planteo las siguientes hipótesis general: La verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali - 2021. Hipótesis específica primera. - La verificación del conteo vehicular mejorara

la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali – 2021. Segunda. - La verificación del estudio del suelo mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021. Tercera. - La verificación del espesor del pavimento mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel Portillo-Ucayali -2021.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales

Álvarez y Londoño (2008) en su “Manual de diseño de Pavimentos de Concreto para vías con bajos, medianos y altos volúmenes de tránsito” El propósito de esta guía es desarrollar pavimentos de hormigón y los factores que los afectan para determinar el espesor de las capas a aplicar. Por lo tanto, concluye o recomienda por qué se debe elegir el pavimento de hormigón sobre otros tipos de pavimento.

Gonzáles y otros (2002), en su “Guía de diseño estructural de pavimentos para caminos de bajo volumen de tránsito”, tuvo como objetivo proponer una metodología para seleccionar los datos requeridos y elegir el diseño del pavimento adecuado. Teniendo como conclusión hasta la actualidad, Chile no ha contado con una directriz para el diseño de pavimentos de bajo tránsito. Recomiendo que este documento sea un aporte a la construcción de carreteras.

García (2015). En su tesis “Diseño de pavimentos Asfáltico por el método ASSHTO-93 Empleando el software Disaashto-93” su objetivo de la metodología del software Disaashto-93 para diseñar una estructura de pavimento flexible que permitirá la evolución de las capas de pavimento. Como conclusión, la respuesta recibida por este programa es razonablemente concisa. Además, recomienda implementar un programa de diseño estructural para superficies de carreteras asfaltadas.

Servicio de Vivienda y Urbanización (2018) en la “Guía en diseño estructural para pavimentos con tránsitos bajos” su objetivo fue describir en detalle los ensayos y procedimientos de selección de pavimentos, principalmente para suelos que se encuentran en Chile. Entonces, una guía que completa y da recomendaciones para poder elegir este tipo de cobertura en las carreteras chilenas.

Gómez (2019) en su tesis “Diseño participativo de una cancha múltiple deportiva en el barrio Brisas del Volador, Ciudad Bolívar” su objetivo es llevar a cabo un proyecto básico de construcción de canchas polivalentes, concluyendo que proyectos de este tipo, ayudan a crear conciencia a nivel social y luchar por mejorar la calidad de la vida en el medio ambiente.

Plata (2020) en su tesis “Verificación y propuesta de diseño en pavimento flexible y rígido para la av. Guayacanes” su objetivo es el diseño de estructuras pavimentadas flexibles y rígidas para la construcción de un nuevo grupo de 5

avenidas Guayacanes: Av. Bosa, entre Av. Ciudad de Cali y Av. Tintal. Conclusión y recomendación de que la construcción de pavimento duro es más factible para la ciudad de Bogotá ya que se traduce en menores costos ya que la construcción es menor.

Antecedentes nacionales

Velille (2009) en su investigación “Ampliación y mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 165+900 al km 166+200: diseño de pavimentos” su objetivo es lograr un nivel apropiado de capacidad de campo a través. Finalmente, el diseño fue una sección de 2 pulgadas. Pavimento asfáltico y recomienda prestar especial atención a factores como la estructura, el tráfico, el relieve de los cimientos y los materiales traídos de la cantera.

Gómez (2014) en su investigación “Diseño estructural del pavimento flexible para el Anillo vial del óvalo Grau – Trujillo” Su objetivo era utilizar procesos y métodos para llevar a cabo el diseño estructural del pavimento en el ovalo Grau. Haciendo uso de la metodología AASTHO 93, obtenemos el espesor de la estructura a colocar. Llego a la conclusión que el diseño especificado de la cobertura del plan flexible a realizar está guiado por procesos que tienen en cuenta el comportamiento del punto de diseño, utilizando la interpretación de la circulación como entrada, recomendando una implementación detallada del proyecto especificado para obtener un buen resultado durante toda la vida útil de la estructura creada.

Rengifo (2014) en su investigación “Diseño de los pavimentos de la carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189)” Su objetivo era completar la construcción de una vía de mil metros en la carretera Panamericana Norte. Asimismo, el recorrido se diseñará en base a dos tipos: flexible y rígido. Aplicando los métodos AASHTO y PCA, cuando se hayan recibido los diseños para ambos recubrimientos, se realizará un estudio económico relacionado con las dos alternativas para encontrar una buena estructura para el recubrimiento. Concluyendo se diferenciaron opciones, encontrando que el pavimento flexible es más barato a comparación de la dura, con una diferencia del 19 %, destacando que el desgaste indicado del pavimento flexible es más rápido que el de la vía dura, reconociendo que el costo de la vía flexible es inicialmente menor. que el duro; los métodos por los que tiene que pasar implican que, al final,

son costosos.

Zevallos (2018) en su investigación “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca” su propósito es analizar para derivar varios modelos de defectos que tienen líneas de flexión dentro de Barranca. Utilizar el método PCI como metodología para clasificar situaciones en las que se detectan carreteras flexibles y analizar las fallas detectadas. Se concluyó que el pavimento asfáltico tiene varias fallas (grietas longitudinales, grietas en bloques, hoyos en el pavimento), se recomienda un mantenimiento e investigación por un período de hasta 12 meses con el fin de averiguar el estado de cómo se mantiene el camino.

MTC (2018) en su manual “Geología, suelos, pavimentos y geotecnia”, El objetivo es proporcionar estudios y procedimientos básicos para las realizaciones de implementación de diversos proyectos de pavimentación, utilizando como herramienta el manual AASHTO - 93, el cual es aplicado en varios tipos de caminos en el Perú, el cual brinda lineamientos para el manual metodológico. describe AASHTO 93, que se utiliza en varios tipos de carreteras en Perú.

Lara (2019) en su investigación “Diseño Estructural del pavimento para mejorar la Transitabilidad vehicular para el sector M” IID – 20 Alto nuevo Pacasmayo” su objetivo fue el diseño de una vía estructurada utilizando el método AASHTO; conclusión y recomendación de que en esta propuesta la separación de caminos debe realizarse en interés de los vecinos del distrito.

Ortiz y Tocto (2019) en su investigación “Diseño de infraestructura vial con Pavimento Rígido para Transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal” su objetivo era proponer un proyecto, aplicado a un camino duro, para mejorar la flotación en la zona del Señor de los Milagros utilizando la metodología AASHTO - 93. En conclusión, elegir una buena opción financiera, es la pavimentación dura aplicando la metodología AASHTO 1993 (Facilidad de servicio), recomendando procedimientos de identificación que se aplicarán inmediatamente a las carreteras de pavimento duro.

Gallardo y Pescoran (2019) en su tesis “Análisis comparativo del diseño estructural del pavimento flexible y rígido para la avenida Larco tramo avenida Huamán y avenida Fátima en la ciudad de Trujillo” el propósito principal de esta tesis es realizar un estudio comparativo de factibilidad de estructura de pavimento asfáltico

y rígido utilizando el método AASHTO 93. Concluyendo y recomendando trabajar con el flexible, ya que es mucho más económica, y se tomará únicamente la decisión por las autoridades de acuerdo al tipo de revestimiento que se utilizará. El diseño de pavimentos estructurales son los procesos en la parte de la estructura de la carretera que se instalan de tal manera que la carretera puede obtener un buen resultado final para el destinatario. (Menéndez, 2012).

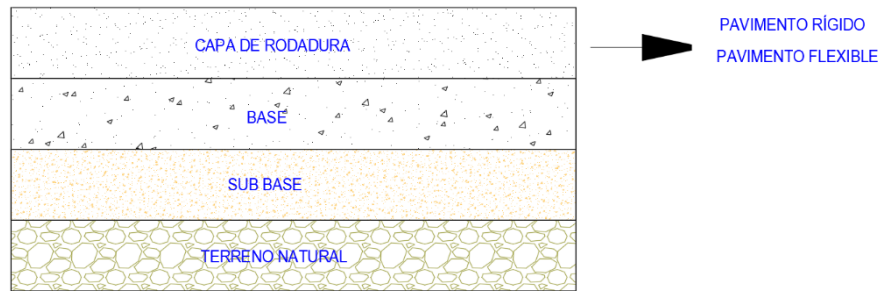


Figura 1. Estructura de Pavimento.

La probabilidad de tráfico de automóviles y peatones en un área en particular, que establece el tráfico correcto al proporcionar condiciones favorables para los beneficiarios. (MTC ,2018).

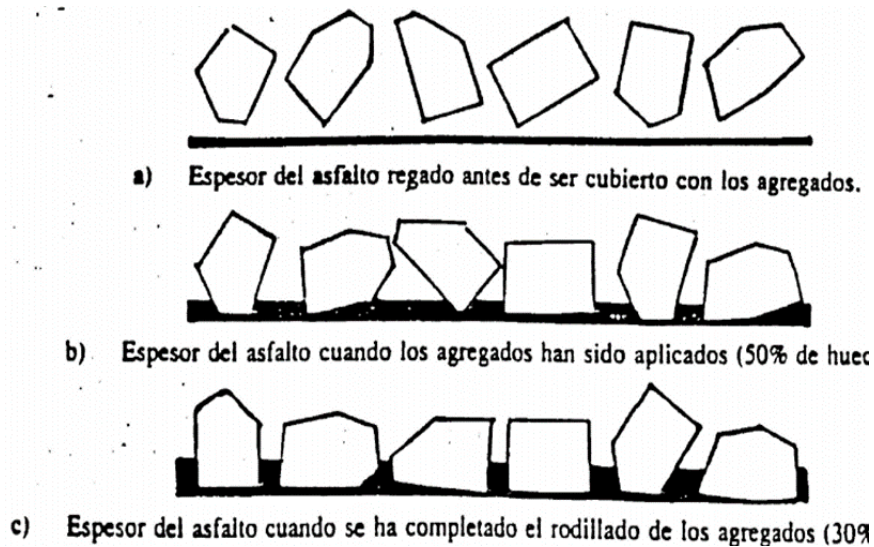
El procedimiento para la determinación de la transitabilidad se entiende como fundamental, ya que de esta forma es posible investigar y rastrear diversos modelos viales. (Castillo, 2016).

Los pavimentos flexibles se crean aplicando un pavimento asfáltico que se aplica sobre la base y tiene otra capa de base. Vida útil 15 años.

Revestimientos rígidos hechos únicamente de hormigón, que también están reforzados con hierro, apoyados en la base o capa base. La vida útil será hasta 35 años.

Tratamiento de superficie un recubrimiento de dos capas es un recubrimiento que tiene 1 o más aspersores alternativos de asfalto y agregados aplicados encima de la capa granular. El espesor de las mezclas de carreteras suele ser inferior a 25 mm.

Figura 2. Espesor del asfalto



El mejoramiento de trocha, es para la mejora de la subrasante, el cual consta de un pavimento granular, pero con anchos adecuados, sin escombros ni material y compactado.

La matriz comparativa para la correcta selección del diseño del recubrimiento detalla el costo, el tránsito, la vida útil y costo de mantenimiento reflejados en el tiempo de uso con respecto al tipo recubrimiento:

Tabla 1. Matriz comparativa.

DETALLES	MEJORAMIENTO DE TROCHA	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RIGIDO
COSTO INICIAL	MUY BAJO	BAJO	MEDIANO	ALTO
TRANSITO	MUY BAJO	BAJO	MEDIANO Y ALTO	ALTO Y PESADO
VIDA UTIL	CORTO	CORTO MEDIANO	10-15 AÑOS	15-30 AÑOS
COSTO DE MANTENIMIENTOS	MUY BAJO	BAJO	ALTO	BAJO

Los estudios de tráfico son un elemento importante para determinar el flujo de automóviles; destacando los tipos de vehículos.

Tabla 2. Configuración de Ejes.

CONJUNTO DE EJE (S)	NOMENCLATURA	Nº DE NEUMÁTICOS	GRÁFICO
EJE SIMPLE (CON RUEDA SIMPLE)	1RS	2	
EJE SIMPLE (CON RUEDA DOBLE)	1RD	4	
EJE TANDEM (1 EJE RUEDA SIMPLE + 1 EJE RUEDA DOBLE)	1RS + 1RD	6	
EJE TANDEM (2 RUEDA DOBLE)	2RD	8	
EJE TRIDEM (1 RUEDA SIMPLE + 2 EJES RUEDA DOBLE)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 EJES RUEDA DOBLE)	3RD	12	

Estudio de tráfico identifica para clasificar y cuantificar de los carros que viajan en la carretera y los coloca en el IMDA.

Para obtener el IMDA se toman muestras o datos estudios previos y se realiza la predicción de velocidad, que se describe a continuación.

Tabla 3. Factor de carga por eje para encontrar los ejes equivalentes (EE).

TIPO DE EJE	EJE EQUIVALENTE (EE 8.2tn)
EJE SIMPLE DE RUEDAS SIMPLE (EE s_1)	$EEs_1 = [P/6.6]^{41}$
EJE SIMPLE DE RUEDAS DOBLES (EE s_2)	$EEs_2 = [P/8.2]^{41}$
EJE TANDEM (1 EJE RUEDAS DOBLES + 1 EJE RUEDA SIMPLE) (EE ta_1)	$EE ta_1 = [P/13.0]^{41}$
EJE TANDEM (2 EJES DE RUEDAS DOBLES) (EE ta_2)	$EE ta_2 = [P/13.3]^{41}$
EJE TRIDEM (2 EJES RUEDAS DOBLES + 1 EJE RUEDA SIMPLE) (EE tr_1)	$EE tr_1 = [P/16.6]^{40}$
EJE TRIDEM (3EJES DE RUEDAS DOBLES) (EE tr_2)	$EE tr_2 = [P/17.5]^{40}$
P= PESO REAL POR EJE EN TONELADAS	

Tabla 4. Causas en distribución direccional

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 Calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

ESTUDIOS MECÁNICA SUELOS

El estudio del pavimento es muy importante ya que nos otorga las características del suelo y determina qué tipo de construcción es adecuado.

Ensayos básicos para caracterizar el material granulado a utilizar como soporte o soporte auxiliar. Este módulo de subrasante con la capacidad de calcular variables de estructuras básicas realiza una correlación basada en el CBR del paisaje natural. Las pruebas se aplicarán y realizarán con material del suelo natural. (MTC,2013). Ensayo o prueba por el Método C, se utiliza para establecer la densidad, la relación de materia seca a humedad, es decir, el límite de su consistencia seca en el que se alcanza su componente y contenido de humedad para la compactación que se pueda utilizar, para investigar la construcción del pavimento, se procede a la prueba utilizando 56 golpes en cada capa del suelo. (Norma MTC E 115.)

El ensayo o prueba CBR mide la resistencia al corte del suelo y por lo tanto determina su calidad para el paisaje natural, base y base del pavimento. Fabricado con densidad y humedad controladas. Se aplica a una carga la muestra compactada durante la prueba del Proctor durante 4 días, la carga es registrada en la penetración entre 0.1 a 0.5 pulgadas, después de que se obtiene el resultado requerido para obtener 0.1 pulgadas y 0.2 " para las muestras que han sido compactadas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Enfoque: En esta tesis se utiliza un enfoque cuantitativo, puesto que es selecto por el investigador, se caracterizó principalmente por recolectar datos para encontrar respuestas a la pregunta central de investigación. (Valderrama, 2013, p. 100).

Tipo de investigación: Aplicada, porque investiga un problema que está reconocido a tomar las medidas. (Valderrama, 2013, p. 80).

Nivel de investigación: Descriptivo, ya que mide y describe las particularidades de los evento. (Hernández, 2010, p.75)

Diseño de investigación: No experimental, ya que el estudio se realizó sin la manipular las variables, ya que únicamente podemos observar los fenómenos en el medio natural y después estudiarlos. (Hernández, 2010).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Diseño de Pavimento y obras complementarias.

Variable dependiente: Transitabilidad vehicular.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Un conjunto de elementos, tienen características comunes que se pueden observar. (Valderrama, 2013, p. 175).

Para esta investigación la población será el conjunto de vías terrestres del distrito de Callería.

Muestra: Un subconjunto representativo de la población muestra las particularidades de los pobladores cuando se aplica la técnica de muestra apropiado de la que se deriva. (Valderrama, 2013, p. 176). En nuestro caso será la calle de la Avenida Cahuide la muestra representativa.

Muestreo: El Muestreo es no probabilístico, también es intencional ya que se eligió una ruta terrestre, lo que indica que es desconocida la probabilidad de que se seleccionen diferentes componentes de la población de estudio. (Espinoza, 2016, p.64). En nuestro caso será la calle de la Avenida Cahuide el muestreo representativo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Es un método de recolectar la información la construcción de carreteras, utilizado como guía para la observación realizada en campo, este método consiste hacer uso de los sentidos para observar. (Tamayo y Siesquén, 2019).

Confiabilidad: Se lleva a cabo para la determinación de la precisión de los resultados obtenidos cuando se aplica en situaciones similares. (Chávez, 2001).

3.5. Procedimientos

Al desarrollar este proyecto utilizamos la metodología AASHTO 93, para ello hicimos lo siguiente:

- En Campo: Se realizó una visita relacionada a un área de trabajo ubicada en distrito Callería.
- Realización de medidas de tráfico diarias adecuadas durante 7 días. Para calcular el tráfico diario, comenzamos con un cálculo diario de tipos de vehículos.
- Tomamos aleatoriamente 3 calicatas sobre las muestras recibidas se realizaron pruebas de laboratorio, lo que nos permite obtener los resultados de todas las pruebas que necesitamos.
- Habiendo recibido los datos, llevaron lo recibido a la oficina para realizar el desarrollo de trámites.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizarán los siguientes programas para determinar el espesor de la vía asfaltada: Excel 2019: Se utiliza un programa que utiliza tablas de ejecución que permitirán cálculos precisos en vehículos y también calcular un EE de 8.2 toneladas. Haciendo uso de hojas de cálculo que obtendrán el grosor de cada capa

3.7. Aspectos éticos

Lo desarrollado se hizo de manera auténtica, y enfatiza la estricta confidencialidad, anonimato y confidencialidad de esta información.

IV. RESULTADOS

Actualmente el jirón Cahuide no cuentan con vías pavimentadas debido a que la municipalidad de coronel portillo ha realizado el mejorar los servicios de agua y desagüe en ese jirón, solo tienen vías con superficie de tierra natural a nivel de rasante no compactado, dificultando de esta manera el tránsito peatonal y vehicular desde la Av. Sáenz Peña hasta Av. Mariscal Castilla.

Las construcciones de viviendas, las cotas tanto como izquierda y derecha y las pendientes están desiguales, y los accesos a las viviendas se encuentran desalineadas.

El levantamiento topográfico como primera fase del estudio permitirá el trabajo de planimetría; es decir para obtener la transcripción más aproximada de las características físicas actuales del terreno en este estudio. El conocimiento de la topografía de la zona que va a interferir es una de las etapas importantes del proyecto, ya que permite diagnosticar la situación actual a partir de la identificación y descripción de la topografía del terreno.

Así, el propósito de este levantamiento topográfico es obtener datos planimétricos y de nivelación del área a interferir, además de las características topográficas de la infraestructura existente. Marcado de puntos de control (BM) y cambio de puestos de control y replanteo. Además de determinar la orientación geográfica del área de estudio mediante la presentación de los cuadros explicativos contenidos en los respectivos planos.

El programa de trabajo llevado a cabo a tal efecto consistió en:

- Inspección visual
- Recolección y análisis de la información
- Plan de ruta de las paradas de la estación total
- Documentar y medir puntos básicos fijos y de anclaje
- Recopilación de datos de planimetría y altimetría
- Elaboración de planos

Este estudio se basa en normas y reglamentos nacionales para seguir los procedimientos operativos y garantizar el nivel de calidad de este estudio. Por qué esto se tomó como referencia en el MTC.

LOCALIZACIÓN

Este proyecto, que es el motivo de la investigación realizada, se ubica en:

- Lugar : Jr. Cahuide
- Distrito : Calleria
- Provincia : coronel Portillo
- Región : Ucayali

COORDENADAS DE LA ZONA

Los puntos topográficos se plantearon como nodos topográficos guiados a crear curvas de nivel. El equipo de estación total se utilizó para determinar su ubicación en campo. Las coordenadas y alturas de estos puntos fueron mantenidas por estaciones de control para los levantamientos ya referidos.

La descripción de los puntos cogidos en campo se realizó en colaboración con un técnico de campo y de oficina quienes concordaron la codificación para cada parte encontrada.

DESCRIPCION

T	Terreno
S	Sardinel
V	Vereda
PB	Poste de baja tensión
PT	poste de telefonía
PM	Poste de media tención
CA	Caja de agua
CD	Caja de desagüe
L	Lindero
E	Esquina
R	Rampa
P	Portón
BU	Buzón
AL	Alcantarilla
M	Muro

PAV Pavimento
(RL) Lectura con laser

Diseño de pavimento

Para el diseño de pavimentos fue necesario hacer el estudio de tráfico son primordial para la determinación de la demanda vehicular de una carretera o cualquier otro proyecto relacionado al transporte. En ese sentido este Estudio de Tráfico en el jr. Cahuide presenta los datos obtenidos, tanto en conteos vehiculares como los del procesamiento.

El volumen de vehículos que pasan por la vía diariamente objeto de investigación se logra contando los vehículos y analizando la necesidad de transporte en general, todo en el contexto del sistema de transporte del área de estudio, así como sus componentes. los componentes que se necesitan para determinar de la caracterización de diseño de la carretera, entradas y salidas diferenciadas de vehículos, para solucionar los problemas encontrados.

El aforo de vehículos inició el 12/04/2021 y terminó el 18/04/2021, la contabilización y clasificación de los vehículos se realizó de acuerdo con lo establecido en el Plan de Trabajo y términos de referencia.

Como primer criterio se identificó la ESTACIÓN 1 (JR. MANCO CAPAC/JR. ADOLFO MOREY), esto debido a que todo el jr. Cahuide se restringió el flujo vehicular por la ejecución del proyecto de saneamiento que se da actualmente. A ala ves el jr. Manco capac está en paralelo, es por donde se desvió el flujo vehicular y el mayor flujo vehicular de tránsito pesado pasa con la intersección del jr. Adolfo Morey.

Por el COVID-19 ocasiona que el flujo vehicular solo transite desde las 04:00 hasta las 21:00 horas del día, por lo que como segundo criterio se considera el conteo vehicular 00:00 - 01:00, 01:00 - 02:00, 02:00 - 03:00 y 03:00 - 04:00 el mismo conteo desde las 04:00 - 05:00. Y el conteo vehicular 21:00 - 22:00, 22:00 - 23:00 y 23:00 – 00.00 el mismo conteo desde las 20:00 hasta las 21:00.

Como tercer criterio se considera el conteo vehicular del día domingo como el mayor flujo vehicular diario entre la semana, esto debido a la movilización obligatoria para los días domingos.

En la ESTACIÓN 1, el conteo fue durante 07 días continuos, las 24 horas del día,

desde el día 12/09/2021 (00:00 horas) hasta el día 18/09/2021 (24:00 horas) adicionalmente.

Una vez terminado el campo, se prosiguió con la información, obteniendo lo siguiente: (i) Factores de corrección para establecer el IMD Anual; (ii) índice Medio Diario Anual (IMDA) para el tramo identificado: (iii) Tasas de crecimiento de la demanda de transporte con base de las variables macroeconómicas. (v) Calculo de Eje Equivalente.

De acuerdo al área de catastro de la municipalidad del Provincial de Coronel Portillo, el jr. Cahuide es la vía destinada para la salida de vehículos pesados, que en su mayoría son camiones y trailers. Ya que es un punto estratégico para embarcar cargas como madera, arena, tierra, mercadería, contenedores, etc.

IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA

El tramo en estudio pertenece a una vía del casco urbano de la ciudad de Pucallpa, cuyas caracterización y condiciones de otras vías en cuanto a geometría y calidad de su suelo. Las calles se encuentran dentro del Distrito de Calleria, en las inmediaciones de dos vías principales la Av. Sáenz Peña y el Jr. Cahuide. Las viviendas que se ubican a ambos lados de la vía a intervenir, de acuerdo al plano IV-01 interfieren con las áreas a ser ocupadas por las veredas, los cuales serán retirados por la Municipalidad.

ESTUDIO DE SUELOS

Se llevo a cabo un estudio exhaustivo de la mecánica del suelo y se ha presentado en un volumen separado, cuyos resultados y conclusiones forman la base de este informe de cálculo.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Este proyecto consta de un pavimento de 2223,53 ml. las calles principales del barrio El dorado, que es un tipo tradicional de área de estudio. Como se indica en el estudio de diseño final, se asume el diseño de un pavimento rígido.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUB RASANTE

El análisis de la estratigrafía del subsuelo y las pruebas de laboratorio, concluyó que el proyecto debía corresponder a las peores condiciones de suelo encontradas. Para el resto no será difícil determinar la característica de diseño.

Los ensayos de laboratorio precisados en el volumen que pertenece al Estudio de Mecánica de Suelos, se tienen un C.B.R. al 100% en los siguientes puntos de exploración.

Zona geotécnica CBR

(0.1" y 100% MDS)

(%) Expansión

(%)

ZG-I 2.8 2.4

ZG-II 2.8 2.4

Los terrenos de fundación compuestos por arcillas inorgánicas de media a alta plasticidad clasificada como CH, CL o A-7-6, Ha-7-5, con la caracterización de suelo compacto.

Es importante señalar que se llevaron a cabo varias perforaciones de superficie a lo largo del proyecto para identificar y cuantificar con precisión los focos de material saturado o apisonada, material orgánico, suelos contaminados, suelos extensos que podrían interrumpir el funcionamiento adecuado. sello de base. Estos bolsillos, comúnmente denominados "tierra de material orgánico", "colchones" o "materiales de acolchado", deben eliminarse y reemplazarse con material de alquiler seleccionado de Índice de Plasticidad por debajo del 20% Limite Liquido menor a 50%o con materiales de préstamo de CBR mayor al 10%.

Durante el estudio, se identificaron áreas de material orgánico en el área de construcción de canalones y alcantarillas. Este tipo de suelo se ha identificado a lo largo del camino. Según el estudio de suelos, estos suelos se ubican en las zonas geotécnicas III y IV.

La Zona Geotécnica III

Cuadro N° 11.- Tramos incluidos en la ZG-III.

Calle Progresiva

(km)

Jr. Luis Scavino 00+145 – 00+190.0
Jr. Agustín Cauper 00+070 – 00+098.9
Pje. Cabo Pantoja 00+000 – 00+088.0
Jr. Rodolfo Espinar 00+000 – 00+200.0
00+240 – 00+340.0

Para la zona geotécnica III (ZG-III) deberá emplearse un material de relleno (subrasante) de calidad mecánica igual o superior a las identificadas en las zonas geotécnicas I y II

La Zona Geotécnica IV se extiende sobre los bordes de la calzada actual (izquierda y derecha) en todas las calles incluidas en el proyecto, en las áreas que constituyen las cunetas actuales, jardines y áreas verdes de la vía.

En general, su empleo como material de sub-rasante es prohibitivo y su remoción y eliminación obligatorios. En el área del proyecto, se recomienda eliminar el material hasta una profundidad de 0.30 m en la zona geotécnica I y de 0.50 m en la zona geotécnica II, desde el fondo actual de cuneta y desde el borde de la calzada existente hasta el límite de veredas del proyecto. Asimismo, todo relleno controlado deberá realizarse con un material no propenso al fenómeno de expansión/contracción.

ESTUDIO DEL TRÁFICO

Un estudio de tráfico identifica el número de aplicaciones acumulativas de cargas equivalentes a 18,000 lb (80 kN) por eje que se utilizarán para determinar el espesor del pavimento. Esta representación numérica del tráfico proporciona un ESAL estimado.

Este valor es una función de la intensidad del tráfico de cada tipo de vehículo durante un determinado periodo y área de pavimento estacionario, además de la cantidad de carga transmitida por cada tipo de vehículo y de eje. Para hacer esto, al estudiar el tráfico fue necesario realizar los siguientes trabajos:

- Conteo de carros en estaciones durante 12 horas para determinar el volumen del tráfico.
- Para establecer los pesos por eje y por carro, de acuerdo al RNV para la

obtención del factor camión.

ESTIMACION DEL VOLUMEN DEL TRÁFICO

Se utilizará para calcular el IMDS y el IMDA, que se realiza en función a los objetivos y antecedentes del proyecto.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los monitoreos realizados en el Jr. Las Mercedes durante la elaboración del Expediente Técnico, fueron básicos para evaluar el tráfico normal.

Estos datos son importantes para proyectar los cálculos a realizar en este estudio, así como para tener una idea del porcentaje de los tipos de autos o vehículos presentes en las vías. El objetivo del estudio de tráfico será entonces validar los datos de alguna forma, ampliarlos y ahondar en los aspectos que se necesitaron para el diseño de la calzada que se va a realizar.

PLANIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO

El propósito del estudio es consolidar el estudio de tráfico anterior, asumiendo que esta parte del análisis de pavimento consiste en una estimación cuantitativa del número de vehículos a considerar en el diseño.

Estación N° 01 Ubicado en el Jr. Francisco De Orellana/ Jr. Luis Escavino

Estación N° 02 Ubicado en la Jr. Agustín Cauper/ Psj. Mártir José Olaya

Estación N° 03 Ubicado en el Jr. José Del Carmen Cabrejos / Jr. Cahuide

Las “Normas para el Peso y Dimensiones de los Vehículos de Tránsito de la Red Vial Nacional”, establecen una clasificación para los vehículos de mayor tamaño. Como ves, los coches más pequeños, los cuales son los más frecuentes en la zona de estudio, no caen aquí. Los camiones son los que ejercen mayor presión sobre la superficie de la carretera.

Se tendrán en cuenta los tipos de vehículos que se abordan en el Reglamento Nacional para los vehículos que transitan por el territorio. Además, se cuantificarán los vehículos más pequeños para que el estudio sea más realista. Creación de los siguientes coches ejecutivos: Vehículos Mayores Categoría “M”: Automóvil,

Camioneta, Ómnibus B-2, Ómnibus B-3.

RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

Se contaron cada hora de 7:00 a 19:00, durante las horas en las que se produce una carga de trabajo crítica. El incremento contabilizado durante estas horas se debió a cambios en el volumen de tráfico en función del tipo de vehículo.

Así mismo las estaciones se encuentran en una misma dirección es necesario evaluar el espesor del pavimento promediando los resultados obtenidos en cada tramo En el siguiente cuadro se tiene el promedio del IMDA de las tres estaciones en el año "0" pero en la situación sin Proyecto.

Para el Índice Medio Diario Anual se consideró un incremento del 20% al tráfico promedio anual de la Estación N° 01, N° 02 y N°03 (10% de tráfico generado más 10% de tráfico desviado)

- El Índice Medio Diario Anual (IMDA) del presente informe, corresponde al tráfico en la situación con proyecto en el año CERO, el cual se proyectará de acuerdo a las consideraciones del diseño estructural a considerar. Como el Diseño Estructural es para 20 años, se requiere que la proyección del tráfico vehicular sea de 27 años
- Precisando que las características de volumen de tráfico entre la Estación N° 01 y Estación N° 02 son similares, para el diseño estructural se considerara el promedio. Pero la Estación N°03 tiene un tráfico pesado considerable por su cercanía al Jr. Cahuide
- El IMDA en el punto de control N° 01 correspondiente al Jr. FRANCISCO DE ORELLANA es de 5653Veh/día, de donde el 97.43% (5508Veh/día) son vehículos menores de categoría "L" entre motos lineales y motocarros; el 2.37% (134Veh/día) son vehículos mayores de categoría "M" que comprende automóviles hasta combis y el 0.20% (11Veh/día) son vehículos pesados de categoría "N" referido a camiones de 2 y tres ejes.
- El IMDA en el punto de control N° 02 correspondiente al JR. AGUSTIN CAUPER es de 1784 Veh/día, de donde el 79.69% (1422Veh/día) son vehículos menores de categoría "L" entre motos lineales y motocarros; el 19.09% (340Veh/día) son vehículos mayores de categoría "M" que comprende automóviles hasta combis y el 1.22% (22Veh/día) son vehículos pesados de categoría "N" referido a camiones de 2 y tres ejes.

- El IMDA en el punto de control N° 03 correspondiente al Jr. JOSE DEL CARMEN CABREJOS es de 6197Veh/día, de donde el 78.27% (4850Veh/día) son vehículos menores de categoría “L” entre motos lineales y motocarros; el 20.84% (1291veh/día) son vehículos mayores de categoría “M” que comprende automóviles hasta combis y el 0.90% (56Veh/día) son vehículos pesados de categoría “N” referido a camiones de 2 y tres ejes.
- Precisando que, en los tramos en estudio se contabilizo vehículos pesados de Categoría “N” del tipo camión, cuyo IMDA es de 56 Veh/día, el cual constituye el ADTT:

$$\text{ADTT} = 56\text{Veh/día}$$

- En los tres tramos NO se detectó o identifico los vehículos pesados de Categoría “O” o los denominados tracto camiones, comúnmente conocidos como tráiler; en Pucallpa el T3S3 (Tracto Camión de tres Ejes con un semirremolque de 03 ejes) es el más común

Resaltando que existe un volumen considerable de vehículos menores que tienen que ser considerados para el diseño geométrico.

ESTIMACION DEL FACTOR CAMION

El factor de carga del eje equivalente (EALF) determina el daño por pasada del pavimento del eje en cuestión en relación con el daño por paso de la carga del eje estándar, típicamente 18,000 lb (18,000 lb) por eje, y depende del tipo de pavimento, espesor o capacidad de diseño.

$$\text{FACTOR CAMIÓN} = \sum \text{EALFi}(\text{cada eje})$$

La mayoría de los EALF se basan en la experiencia. Uno de los métodos más comunes es el método de ecuación empírica desarrollado a partir de la prueba de carretera de AASHO (AASHTO - 1993). Para ello, es necesario obtener los pesos transmitidos por los diferentes ejes de carga mediante estaciones de pesaje, que son en sí mismas costosas y onerosas; lo cual, a nivel de esta investigación, es imposible de implementar, pudiendo utilizar la información disponible.

AASHTO y otras agencias publican tablas sobre factores EALF. Pero el MTC también tiene estaciones de pesaje en todo el país que informan pesos reales que se pueden usar para calcular EALF reales.

En la zona de estudio no se cuenta con ninguna estación de pesaje, siendo los más cercanos los existentes en la carretera central, próximos a la ciudad de Huánuco. Estos son las estaciones de Chullqui y Yanag.

Para el presente estudio se han utilizado los datos de pesos y medidas indicados en el Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 058-2003-MTC.

FACTOR DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO (G)

La superficie de la carretera debe diseñarse para cumplir con los requisitos del tráfico durante muchos años. Al determinar los requisitos para la construcción de pavimentos, se debe esperar un aumento en el tráfico.

En la siguiente tabla se muestran estas relaciones para periodos de diseños de 20 años.

Usando el valor de $r=3.9\%$ para el cálculo respectivo

Se puede usar el factor de crecimiento total, mediante producto ($G \times Y$),

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DE DIRECCIÓN (D)

Si el tráfico va en dos direcciones, se considera igual a 0,5 para la distribución del tráfico en dos partes.

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN POR CARRIL (L)

Cuando hay dos carriles en la misma dirección, este factor debe estar dentro de 0.8. En nuestro caso, solo hay una banda, por lo que aceptaremos 1.

PERIODO DE ANÁLISIS O PERIODO DE DISEÑO (Y)

El período de diseño con base en las Directrices AASHTO reproducidas en la Tabla 2.4b. Dado que la vía a construir está en un área urbana y mantendrá un bajo volumen de tráfico, se tomó 20 años como período de diseño, pero se incrementará en 07 años por tratarse de un estudio de tráfico.

Clasificación de la Vía	Periodo de Análisis (años)
Volumen Alto – Urbano	30-50
Volumen Alto – Rural	20-50
Volumen Bajo – Pavimento	15-25

Volumen Bajo - De Agregado en la Superficie 10-20

OBTENCION DEL ESAL FINAL

El ESAL de diseño es de 2'276,775.93 repeticiones de carga de 01 eje de 18 Kips (18,000 libras, 8.20Tn u 80KN) correspondiente a la Estación Nro. 03, el cual será considerado para los demás tramos, porque de acuerdo al estudio de tráfico es el más representativo dado que se presentaron condiciones reales durante el conteo de tráfico.

La Norma E.060 del Concreto

$$E = 15000 \text{ RAIZ}(f'c)$$

Si $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ $E = 217370 \text{ Kg/cm}^2 = 3'088,961 \text{ psi. } \langle \rangle 3.089 \times 10^6 \text{ psi}$

Si $f'c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ $E = 234787 \text{ Kg/cm}^2 = 3'336,460 \text{ psi. } \langle \rangle 3.336 \times 10^6 \text{ psi}$

Si $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ $E = 250998 \text{ Kg/cm}^2 = 3'566,825 \text{ psi. } \langle \rangle 3.567 \times 10^6 \text{ psi}$

Suponiendo que nos encontramos en las mejores condiciones de trabajo, el módulo de rotura para los siguientes concretos es como se muestra

$f'c=210\text{Kg/cm}^2$ se tendría una resistencia $f'r=0.18 \times 210 = 37.80\text{Kg/cm}^2 = 537 \text{ psi}$

$f'c=245\text{Kg/cm}^2$ se tendría una resistencia $f'r=0.18 \times 245 = 44.10\text{Kg/cm}^2 = 627 \text{ psi}$

$f'c=280\text{Kg/cm}^2$ se tendría una resistencia $f'r=0.18 \times 280 = 50.04\text{Kg/cm}^2 = 716 \text{ psi}$

Así, la resistencia mínima a compresión que debe tener el pavimento es de 245 kg/cm², mientras que el módulo de rotura es en el mejor de los casos igual a 44.10Kg/cm² superior a 42Kg/cm².

Esta tesis, para obtener un espesor de pavimento de 20cm, el módulo de rotura considerado es 44.10Kg/cm² = 627psi para un concreto de resistencia $f'c=245\text{Kg/cm}^2$

MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE k

Con este fin, las Directrices AASHTO proponen la siguiente ecuación de correlación:

Suelos Finos C.B.R. $\square 7 \%$

: $Mr (\text{lb/pulg}^2) = 1,500 \text{ C.B.R.}$

Suelos Finos C.B.R. > 7 □ 15 % : Mr (lb/pulg2) = 2,555 C.B.R.0.64

: Mr (lb/pulg2) = 1,941 C.B.R.0.6845

: Mr (lb/pulg2) = 3,205 C.B.R.0.55

: Mr (lb/pulg2) = 3,000 C.B.R. 0.65

Suelos Granulares C.B.R. > 15 % : Mr (lb/pulg2) = 4,326 Ln
C.B.R. + 241

Para todos los casos : k = Mr/19.4 (lb/pul2/pul)
(lb/pul3) (pci)

El instituto del Asfalto propone Mr(Mpa)=10.3CBR

En cuanto a los parámetros del suelo, los datos corresponden al pozo 6, donde el CBR, calculado al 95% de la densidad seca máxima para una penetración de 0,1 pulgadas, es 2,80% del valor más bajo. Tabla 5. Conversión de los CBR en su equivalente k

ZONA GEOTECNICA 02	CBR (%)	Mr (lb/pul ²)	K (lb/pul ³) (pci)
	2.8	4200	216.49

Tabla 6. Efecto de una sub base no tratado sobre el valor k de la sub rasante

VALOR k DE LA SUBRASANTE (pci)	VALOR k DEL CONJUNTO SUBRASANTE – SUBBASE (pci)			
	Subbase 4 pul	Subbase 6 pul	Subbase 9 pul	Subbase 12 pul
	50	65	75	85
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Como puede ver, para una subrasante con k = 300 pci y una base de 8 pulgadas,

el valor k del conjunto de interpolación es 356.67, el aumento en la capacidad de carga es 19%. En este proyecto se colocará una base del mismo espesor, pero k de la subrasante es mayor a 300.

Tabla 7. Nuevo k por efecto de la sub base

ZONA GEOTECNICA 02	k inicial (lb/pul ³)	K mejorado (lb/pul ³)
	216.49	260

FACTOR PERDIDA DE PERDIDA DE SOPORTE DE LA SUB RASANTE (LS)

Este parámetro indica la pérdida de potencia de soporte de la placa por erosión de la subrasante o asentamiento diferencial de la explanada, y aunque no aparece explícitamente en las fórmulas calculadas para espesores de pavimento.

Tabla 8. Valores del factor de perdida de soporte (Ls) en función del tipo de sub base o sub rasante

TIPO DE SUB-BASE O SUB-RASANTE	FACTOR DE PÉRDIDA DE SOPORTE LS
SUB-BASES GRANULARES TRATADAS C/CEMENTO (E: 1,000,000 A 2,000,000 PSI)	0.0 A 1.0
SUB-RASANTES TRATADAS C/CEMENTO (E: 500,000 A 1,000,000 PSI)	0.0 A 1.0
SUB-BASES ASFÁLTICAS (E: 350,000 A 1,000,000 PSI)	0.0 A 1.0
SUB-RASANTES ESTABILIZADAS C/ASFALTO (E: 40,000 A 300,000 PSI)	0.0 A 1.0
ESTABILIZACIONES C/CAL (E: 20,000 A 70,000 PSI)	1.0 A 3.0
MATERIALES GRANULARES SIN TRATAR (E: 15,000 A 45,000 PSI)	1.0 A 3.0
SUELOS FINOS Y EXPLANADAS NATURALES (E: 3,000 A 40,000 PSI)	2.0 A 3.0

Luego, AASHTO examina suelos naturales de subrasante de grano fino que tienen un módulo de menos de 40,000 psi, pero que han sido mejorados por cimentación, la pérdida de soporte (Ls) es de 1 a 3. Usando un factor de 1 en la Figura # 01, con flecha azul, puede obtener módulos de reacción.

Figura 3. Correlación del módulo corregido k de la subrasante y el módulo

definitivo afectado por el potencial de pérdida de soporte

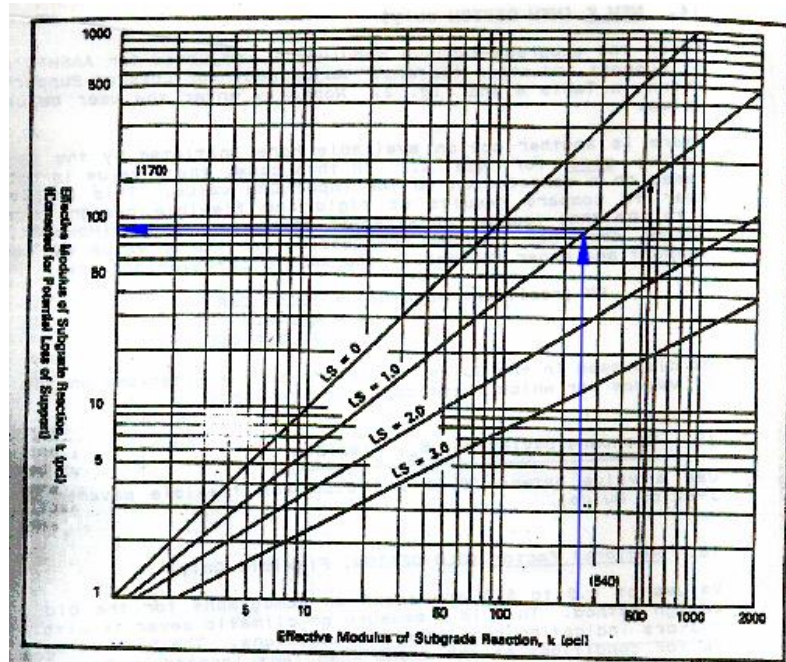


Tabla 9. "K" definitivo aplicando la pérdida de soporte (Ls)

ZONA GEOTECNICA 02	K mejorado (lb/pul ³)	K definitivo (lb/pul ³)
	260	85

Para nuestro diseño se usará el valor de $K = 85 \text{ pci} = 85 \text{ lb/pul}^3$

MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE CON GEOSINTETICOS

Amparo Normativo

Manual De Carreteras MTC

Suelos, Geotecnia y Pavimentos (RD N° 10 – 2014 – MTC/14)

Capitulo IX Estabilización de Suelos: Estabilización con Geosinteticos (paginas 90–91)

Capitulo X Materiales para Pavimento - Geosinteticos (paginas 105 - 108)

Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (RD N° 22 – 2013 – MTC/14)

Capitulo II Ámbito de Aplicación (página: 23)

Capitulo II Componentes de la Infraestructura del Camino (páginas: 25,26,43)

Capitulo II Sección 207 Mejoramiento de Suelos (páginas: 104)

Capitulo IV Sección 414 Capas anticontaminantes y Bases (paginas 220- 221)

Capítulo V Sección 509 Subdrenes (paginas 480 - 483)
Hidrología, hidráulica y drenaje (RD N° 20– 2011 – MTC/14)
Subdrenaje Sintético (188 – 198, 200 – 203)

GEOTEXTIL (SEPARADOR QUE EVITA LA MIGRACION DE SUELOS)

Con la finalidad de conservar la homogeneidad de la base granular y evitar migración de los finos que conforma la sub rasante del suelo de fundación, es necesario colocar en su frontera un separador que va Incrementar la vida útil de la estructura de la sub rasante de la vía y por consiguiente un mejor sistema de mantenimiento.

Se plantea el uso de Geotextiles no Tejido que no cumplen una función estructural, su función es estrictamente separar la base granular y el material fino de la sub rasante. Al separar estos dos materiales, el geotextil mantiene el espesor original del material granular con una granulometría más abierta y de alta permeabilidad, lo que mejora el drenaje rápido (factor drenante).

GEOMALLAS

Cuando se tiene suelos de fundación de pavimentos con capacidad de soporte bajas es necesario el Mejoramiento de la sub rasante eliminando el material, reemplazando con relleno de material granular de CBR por encima del 10%.

La otra opción es el reforzamiento del suelo con Geo mallas relleno con material propio o préstamo seleccionado, que incrementan en forma global el CBR del suelo de fundación, adicionalmente el suelo armado o reforzado tenga la capacidad de absorber tracciones y cortantes generados por asentamientos y/o deformaciones del suelo

De manera General los mecanismos de refuerzo contribuyen a:

Confinamiento Lateral

Se realiza a través de la fricción y trabazón (interlock) de la geomalla con el agregado, que restringe el desplazamiento lateral de los agregados, aumentando el confinamiento y la resistencia de la base, realizando una distribución uniforme de esfuerzo en la subrasante, reduciendo el esfuerzo y deformación por cortante sobre la subrasante y los ahuellamientos en la zona superior.

Mejoramiento de la Capacidad Portante del Terreno Natural

La rigidez de la geomalla permite que las cargas aplicadas se distribuyan en un área más grande, reduciendo el esfuerzo cortante y las tensiones verticales en terrenos naturales blandos. Básicamente, el plano de falla de la estructura del pavimento se transfiere de un material incompetente (blando) a materiales con mejores características estructurales.

Reducción de Espesores.

Existen reducciones según interacciones han demostrado su gran aporte y reduciendo las partidas en movimiento masivo de tierras, reducción de espesor de losas rígidas y otros.

Procedimiento

Primero calculamos el espesor de mejoramiento del suelo de fundación empleando la metodología de Giroud & Han. Para el pavimento en cuestión se considera un camión de diseño T3S3 cuyo eje tridem de 25Tn equivale a 4 repeticiones de un eje simple de 8.2Tn, por lo tanto, transmite una carga de 25Tn \leftrightarrow 245KN y se plantea una geo malla de resistencia a la tracción de 2Tn \leftrightarrow 20KN (GEOMALLA EG20)

El incremento del CBR del relleno con la iteración de las Geo mallas superan el valor de 10%, un mayor valor del CBR poco o nada influye en las iteraciones para la reducción de la altura del relleno.

Por lo tanto, el valor crítico del CBR de diseño para el espesor del pavimento con una sub rasante reforzada con geo mallas, es de 10%

DISEÑO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

El espesor de la losa de hormigón se calcula según la fórmula propuesta por AASHTO, indicada en el apartado 3.1. El proceso se llevó a cabo mediante programas informáticos.

DATOS DE DISEÑO

ESAL = 2'276,775.93

R = 90%

Zr = 1.282

So = 0.30

Δ PSI = 2

J = 2.8

$C_d = 1$
 $E_c = 3'336,460 \text{ psi}$
 $S_c = 44.10 \text{ Kg/cm}^2 = 627 \text{ psi}$
 $\text{CBR} = 2.8\%$
 $K = 85 \text{ pci}$
 $K = 200 \text{ pci}$
 $f'_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$

Como segunda alternativa de diseño, se opta por mejorar la calidad de la subrasante incrementando el CBR mediante la utilización de Geo sintéticos como las Geo mallas hasta encontrar un CBR >10% valor recomendado por las normas en pavimentos urbanos, es decir la subrasante será mejorado una altura de 40cm por un material de préstamo o propio incorporando geo mallas.

Como se asume un CBR = 10% se tiene

$M_r \text{ (lb/pulg}^2 \text{) (psi)} = 2555 \text{ C.B.R. } 0.64 = 2555 \times (10\%) 0.64 = 11153 \text{ lb/pulg}^2 = 11153 \text{ psi}$

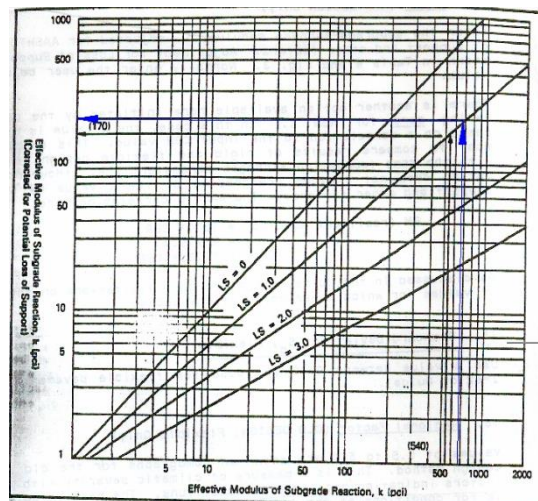
$k = M_r / 19.4 \text{ (lb/pulg}^3 \text{) (pci)} = 11153 / 19.4 = 575 \text{ lb/pulg}^3 = 575 \text{ pci}$

El Modulo de Sub Rasante Global entre Base y sub Rasante mejorado será incrementando un 20%

$K = 575 \times 1.20 = 690 \text{ pci}$

Considerando una pérdida de soporte a lo largo de su periodo de diseño $L_s = 1$

Figura 4. Módulo de Sub Rasante Definitivo



$K = 200 \text{ pci}$ (MODULO DE SUB RASANTE DEFINITIVO O DE DISEÑO) para un CBR=10%

Tabla 10. Resumen del proceso de iteración

PARAMETROS DE DISEÑO		ALTERNATIVA N° 01	ALTERNATIVA N° 02	ALTERNATIVA N° 03	ALTERNATIVA N° 04
RESISTENCIA DEL CONCRETO	$f'c =$	210. Kg/cm ²	210. Kg/cm ²	245. Kg/cm ²	245. Kg/cm ²
NUMERO PREVISTO DE APLICACIONES DE CARGA W18	ESAL	2'276,775.93	2'276,775.93	2'276,775.93	2'276,775.93
MIVEL DE CONFIABILIDAD	R	90%	90%	90%	90%
DESVIACION ESTÁNDAR NORMAL AL 90% DE CONFIABILIDAD	Z_R	-1.282	-1.282	-1.282	-1.282
DESVIACION ESTÁNDAR NORMAL	S_o	0.3	0.3	0.3	0.3
PERDIDAD DE SERVICIABILIDAD: $P_o - P_t = 4.5 - 2.5 = 2$	ΔPSI	2	2	2	2
MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO $Sc = 0.18 \times f'c$	S_c	38. Kg/cm ²	38. Kg/cm ²	44. Kg/cm ²	44. Kg/cm ²
MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO $Sc = 0.18 \times f'c$	S_c	537 lb/pulg ²	537 lb/pulg ²	627 lb/pulg ²	627 lb/pulg ²
MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO $Sc = 0.18 \times f'c$	S_c	537 psi	537 psi	627 psi	627 psi
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA	J	2.8	2.8	2.8	2.8
COEFICIENTE DE DRENAJE	Cd	1	1	1	1
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO	E	217371. Kg/cm ²	217371. Kg/cm ²	234787. Kg/cm ²	234787. Kg/cm ²
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO	E	3088961 psi	3088961 psi	3336460 psi	3336460 psi
MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO	E	3.089E+06	3.089E+06	3.336E+06	3.336E+06
CAPACIDAD DE SOPORTE	CBR	1.10%	10.00%	1.10%	10.00%
CLASIFICACION DEL SUELO		CH	CH	CH	CH
MODULO RESILENTE	Mr	1650 psi	11153 psi	1650 psi	11153 psi
MODULO DE REACCION DE LA SUB RASANTE	Kr	85 pci	575 pci	85 pci	575 pci
MODULO DE REACCION DE LA SUB RASANTE GLOBAL	Kr	102 pci	690 pci	102 pci	690 pci
PERDIDAD DE SOPORTE	Ls	1	1	1	1
MODULO DE REACCION DE LA SUB RASANTE FINAL	Kr	40 pci	200 pci	40 pci	200 pci
LINEA DE PIVOTE					
ESPESOR DE PAVIMENTO EN PULGADAS	E	8.48 pulg	7.65 pulg	8.00 pulg	7.00 pulg
ESPESOR DE PAVIMENTO EN CENTIMETROS	E	21.20 cm	19.13 cm	20.00 cm	17.50 cm

Diseño para un concreto de $f'c=245$ Kg/cm² sobre una sub rasante de CBR = 10.00% mejorado con geo sintéticos de 40cm de altura se obtiene un espesor de pavimento de 7.00 = 17.50cm.

Figura 5. Método de AASHTO

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vásquez

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993)
 Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento:
 Flexible
 Rígido

Confiabilidad (R) y desviación estándar (So):
 90 % $Z_r = -1.282$ (Ayuda)
 So: 0.30

Serviciabilidades inicial y final:
 PSI inicial: 4.5 (Ayuda)
 PSI final: 2.5

Tránsito de diseño:
 W18: 2276775.93

Pavimento rígido

Módulo de reacción de la subrasante - k (psi/in): 200 Ver Guía AASHTO para su obtención

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi): 3336460 ¿Ec/Sc?

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi): 627

Coeficiente de transmisión de carga - J: 2.8 J

Coeficiente de drenaje - Cd: 1 Cd

Espesor de losa D (plg): 7.00

D redondeado (plg): 7.50

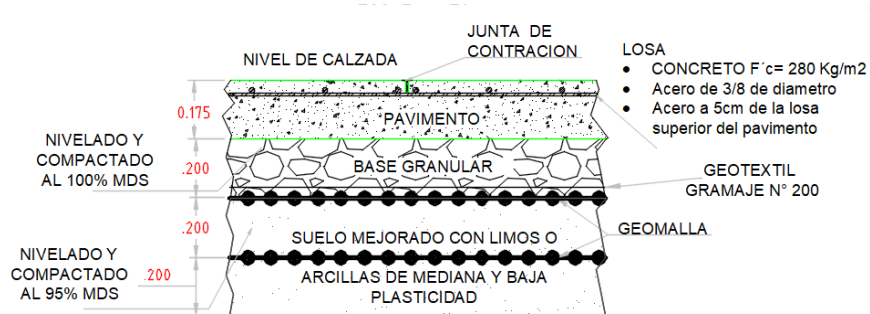
W18 real: 3.39E+00E

Cálculo de W18 para un D (plg):
 D: [] W18: []

Quitar el control de variables

Diseñar Ver informe Salir

Figura 6. Estructura final del diseño del pavimento



REFUERZO DEL PAVIMENTO

El concreto en los primeros 02 días por las altas temperaturas del área de estudio, se consideró el acero mínimo de temperatura, dando lugar al PAVIMENTO DE CONCRETO REFORZADO CON JUNTAS (JRCP).

$$A_s = 0.0018 b \times d$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

$$d = 20 \text{ cm.}$$

$$A_s = 3.15 \text{ cm}^2.$$

REFUERZO POR CONTRACCION INSTANTANEA (Fibras de Polipropileno)

Durante el proceso de vaciado del concreto es necesario controlar el agrietamiento por contracción durante la etapa plástica del concreto dentro de las 02 primeras horas del vaciado y por la Inadecuada dosificación (química) en el proceso de Curado, mediante la introducción de fibras Sintéticas de tipo multifilamento de polipropileno 100% vírgenes, compuestas de macromoléculas de hidrocarbano alifático saturado. El refuerzo multidimensional proporcionado por la fibra crea resistencia a las fisuras en toda la masa del concreto fresco y deberán ser agregadas a la mezcla en una proporción de 0.6 Kg/m^3

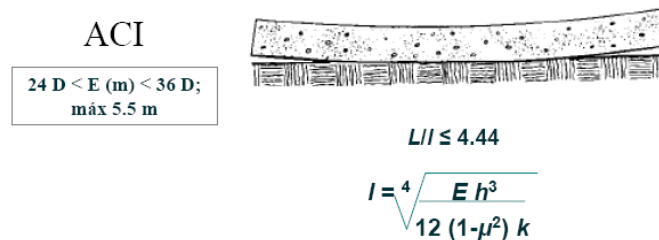
Amparo Normativo

ASTM A820 Standart Specification for Steel fibers for Fiber – Reinforcet Concrete

CODIGO EUROPEO: EN 14889 – 1 , 14889 – 2.

JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN

Figura 7. Separación según el ACI 360 R



$L = 24$ a 36 (Espesor de la losa) :

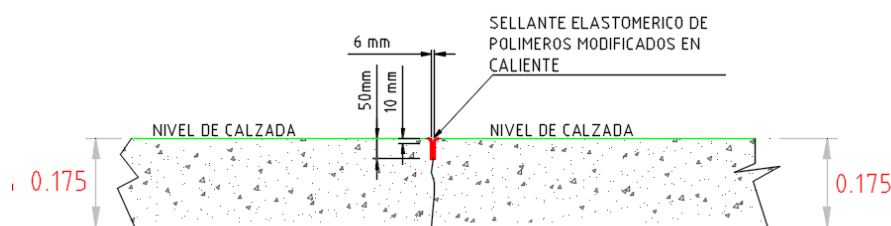
$L_{min.} = 24 * 0.20 = 4.80m.$

$L_{max.} = 36 * 0.20 = 7.20m.$

Para nuestro caso tenemos un $ESAL = 2'276 \times 10^6$ y $< 5 \times 10^6$ un $ADTT = 56 < 100$, el valor del ESAL de diseño se encuentra por debajo de lo recomendado por la FHWA, por lo tanto, el mecanismo de transmisión de cargas será en base a la trabazón de los agregados entre paño y paño.

Se construirá entre juntas de dilatación transversales con paneles de 4,00 metros de espesor para asegurar un control satisfactorio de fisuras. Las costuras transversales deben tener una profundidad de ranura de 50 mm. Espesor 6 mm.

Figura 8. Junta de construcción



JUNTA DE CONTRACCIÓN TIPO 2 (J2)

JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACIÓN

Son las usadas para evitar los esfuerzos debidos a la disminución del volumen.

$\Delta L = 15$ a $20mm \rightarrow \Delta L = 15mm.$

$F =$ Coeficiente de expansión térmica del concreto ($5.5 \times 10^{-6}/^{\circ}F$)

$\Delta T =$ Diferencia de Temperatura ($^{\circ}F$)

Temperatura mínima = 15 °C = 59 °F

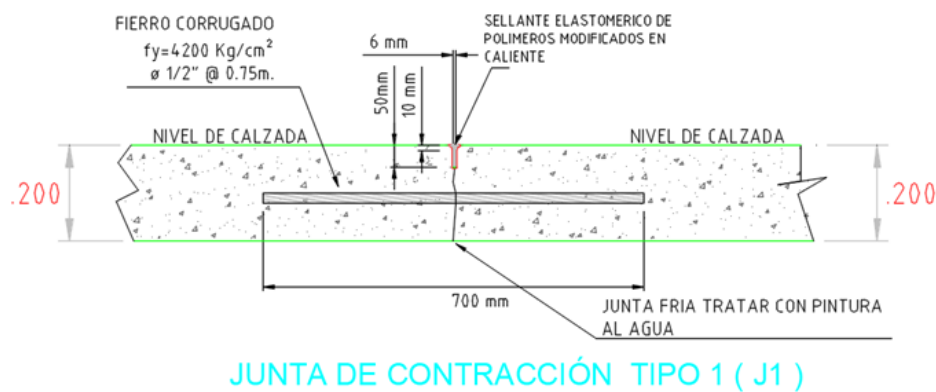
Temperatura Máxima = 40 °C = 104 °F → $\Delta T = 45$ °F

$L = 0.015 / (5.5 \times 10^{-6} \times 45) = 60.60$ m.

Se considerará una junta de dilatación cada 32m.

Se construirán cada 32 metros. (08 paneles x 4,0 m de largo) intercaladas con juntas de dilatación transversales en todo el ancho de la losa, con montantes lisos, medio engrasados, embebidos en manga de PVC para permitir la dilatación.

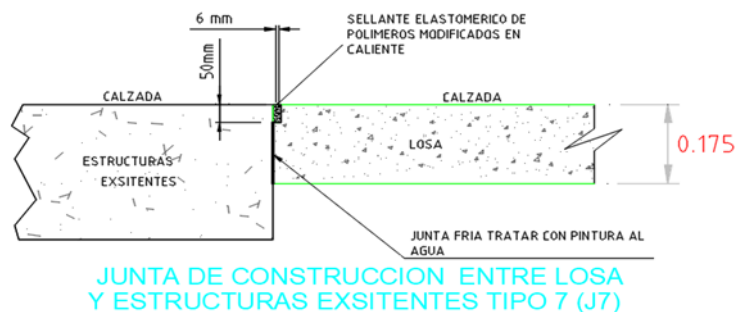
Figura 9. Junta de contracción



JUNTA FRIA O DE CONSTRUCCION

Con la finalidad de colocar muchas juntas de dilatación se procederá a construir una junta fría de construcción entre la losa nueva y estructuras antiguas.

Figura 10. Junta fría



A continuación, realizamos los cálculos de estimación:

4.03.01 DISEÑO DE BARRAS PARA LA JUNTA LONGITUDINAL.

La sección transversal por unidad de longitud de junta se puede calcular con base de la siguiente ecuación.

$$A_s = \frac{B \times f \times W}{F_s}$$

Donde:

As: Área del acero por unidad de longitud de junta cm²/m.

B: Ancho del carril.

B = 3.65 m.

f: Coeficiente de fricción entre la losa del suelo (1.5).

f = 1.50

W: Peso de la losa por unidad de área.

W = 480 kg/m²

Fs: Esfuerzo del trabajo del acero kg/cm². (0.50 Fy.)

Fs = 0.50 fy = 2100 kg/cm²

fy = 4200 kg/cm²

Espesor de la losa = 0.2000 m.

Peso específico del concreto = 2.40 tn/m³



As =	1.25 cm ² /ml	Ø 1/2"	As	Ø 5/8"
		1.27	1.251	1.98

Diámetro Ø plg	Área As cm ²
1/4"	0.32
3/8"	0.71
1/2"	1.27
5/8"	1.98
3/4"	2.85
1"	5.08

Diámetro de la barra = 1/2" Puñl.

As-Ø1/2= 0.019

As-Ø5/8= 0.729

Tomamos fierro de Ø 1/2"

CALCULANDO LA SEPARACIÓN ENTRE LAS BARRAS DE ACERO MEDIANTE LA FORMULA SIGUIENTE :

$$e = A_a / A_b$$

Ab : Área de acero de cada Barr = 1.27 cm²

Aa : Área de acero necesario = 1.25 cm²

e = 0.985 mts

e = 0.75 mts

CALCULANDO LA LONGITUD DE LA BARRA DE ACERO MEDIANTE LA SIGUIENTE FORMULA :

$$L = \frac{2 \times F_s \times A_b}{24.5 \times P}$$

Donde : 24.5 es el esfuerzo de trabajo del homigon en adherencia para calculo de la longitud de anclaje

L = 55 cm

Como factor de seguridad le damos una longitud de 70 cm

L = 70 cm

EL ACERO A UTILIZAR ES FIERRO Ø 1/2" DE LONG=0.70 mts ESPACIADAS CADA 0.75 mts.

V. DISCUSIÓN

Hipótesis general: La verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

De acuerdo con la verificación del diseño de pavimentos que se realizó en esta investigación, los datos que son necesarios para el adecuado diseño del pavimentos y obras complementarias son el conteo vehicular el cual no proporcionara la información necesaria para saber la cantidad de vehículos que van a transitar por la vía, el punto de control N° 01 y 02 correspondiente al Jr. FRANCISCO DE ORELLANA donde el 97.43% son vehículos entre motos lineales y motocarros. El punto de control N° 03 correspondiente al Jr. JOSE DEL CARMEN CABREJOS donde el 78.27% son vehículos menores entre motos lineales y motocarros; el 20.84% son vehículos mayores que comprende automóviles hasta combis y el 0.90% referido a camiones de 2 y tres ejes, por otra parte, el dato que es necesario para la mejora de la transitabilidad es el estudio de suelo que nos proporciona la información necesaria para conocer el estado del suelo y si es necesario mejorarlo, en la progresiva 00+145 a 00+340 presenta una zona geotécnica en el cual va hacer necesario el implemento de una material de rellenos de calidad mecánica superior a la se la sub-rasante, los bordes de la calzada actual en todas las calles incluidas en el proyecto, en las áreas que constituyen las cunetas actuales, jardines y áreas verdes de la vía. Los suelos que predominan en los sub-tramos de la ZG-IV, son una mezcla de limos, arcillas y material orgánico (OL) producto de procesos físicos y químicos de descomposición de la vegetación colindante. En general, su empleo como material de sub-rasante es prohibitivo y su remoción y eliminación obligatorios y por último el espesor del pavimento el cual nos ayudará a soportar los estados de carga que estará sometido nuestro pavimento, los espesores que se calcularon en esta investigación son de subbase y base de 20 cm y un espesor de losa de 17.5 cm. Esto se puede contrastar con (Velille, 2009) en la tesis “Ampliación y mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 165+900 al km 166+200: diseño de pavimentos y estabilidad de taludes” el cual nos indica que su principal objetivo es alcanzar un nivel adecuado de Transitabilidad. Como conclusión define el diseño para este

tramo con 18 cm de espesor de losa y recomienda poner énfasis en los factores tales como estructuración del pavimento, el tránsito, el terreno de fundación y los materiales de cantera.

Primera hipótesis específica: La verificación del estudio del tránsito mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali-2021

De acuerdo con el estudio de tránsito que se realizó en las calles de la provincia de coronel portillo, esto nos permite obtener la cantidad de vehículos que van a transitar en la vía, del estudio de tráfico se obtuvo que en el punto de control N° 01 y 02 correspondiente al Jr. FRANCISCO DE ORELLANA es de 5653Veh/día, de donde el 97.43% (5508Veh/día) son vehículos menores de categoría “L” entre motos lineales y motocarros y en el punto de control N° 03 correspondiente al Jr. JOSE DEL CARMEN CABREJOS es de 6197Veh/día, de donde el 78.27% (4850Veh/día) son vehículos menores de categoría “L” entre motos lineales y motocarros; el 20.84% (1291veh/día) son vehículos mayores de categoría “M” que comprende automóviles hasta combis y el 0.90% (56Veh/día) son vehículos pesados de categoría “N” referido a camiones de 2 y tres ejes. Esto se puede contrastar con Percca (2017) en su tesis titulada “Estudio y Diseño del Pavimento Rígido en la av. Perú de la Ciudad de Juliaca Tramo II jr. Francisco Pizarro – av. Juliaca” el cual nos indica que una de las partes más importantes en un diseño es el estudio del tránsito; es gracias a esta que se podrá saber con exactitud la cantidad de vehículos que circularan por nuestra vía. Muy aparte de conocer la cantidad de vehículos exactos también se podrá realizar el cálculo de los espesores de la base y sub base. Con lo anteriormente mencionado deducimos que nuestra hipótesis específica 1 es correcta ya que el estudio del tránsito mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Segunda hipótesis específica: La verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

De acuerdo con los resultados del estudio de suelo que se realizó en las calles de la provincia coronel portillo, esto nos permite obtener la información necesaria para conocer el estado del suelo y si es necesario mejorarlo, en la progresiva 00+145 a

00+340 presenta una zona geotécnica en el cual va hacer necesario el implemento de una material de rellenos de calidad mecánica superior a la se la sub-rasante, los bordes de la calzada actual en todas las calles incluidas en el proyecto, en las áreas que constituyen las cunetas actuales, jardines y áreas verdes de la vía. Los suelos que predominan en los sub-tramos de la ZG-IV, son una mezcla de limos, arcillas y material orgánico (OL) producto de procesos físicos y químicos de descomposición de la vegetación colindante. Lo cual no se usaría como material para Sub-rasante, en este caso se tendría que mejorar el suelo. Esto se puede contrastar con Plata (2020) en la publicación de su tesis "Verificación y propuesta de diseño en pavimento flexible y rígido para la nueva Av. Guayacanes (Grupo 5: Av. Bosa entre la Av. Ciudad de Cali y Av. Tintal" el cual nos indica que realizando un buen estudio suelos no proporcionara la información necesaria para saber realmente si el suelo de fundación está en condiciones óptimas para la construcción de pavimentos o si es necesario la mejora de dicho suelo. Con lo anteriormente mencionado deducimos que nuestra hipótesis especifica 2 es correcta ya que el estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Tercera hipótesis especifica: La verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali – peru-2021

De acuerdo con la verificación del espesor del pavimento que se realizó en las calles de la provincia coronel portillo, esto nos permite obtener el espesor del pavimento el cual nos ayudará a soportar los estados de carga que estará sometido nuestro pavimento, los espesores que se calcularon en esta investigación son de subbase y base de 20 cm y un espesor de losa de 17.5 cm. Esto se puede contrastar con Lara (2019) en su tesis "Diseño Estructural del pavimento para mejorar la Transitabilidad vehicular para el sector M' IID – 20 Alto nuevo Pacasmayo -Distrito de Pacasmayo – La libertad" el cual nos indica que los espesores de la pavimentación son importantes ya que es gracias a esta que nos va a ayudar a soportar los estados de carga a las que va hacer sometido la vía. Con lo anteriormente mencionado deducimos que nuestra hipótesis especifica 3 es correcta ya que el espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general. – Determinar de qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Se determinó que la verificación del diseño de pavimentos y obras complementarias mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali – Peru-2021, y se llegó que los datos necesarios para mejorar la transitabilidad son el conteo vehicular el cual no proporcionara la información necesaria para saber la cantidad de vehículos que van a transitar por la vía, el punto de control N.º 01 y 02 correspondiente al Jr. FRANCISCO DE ORELLANA donde el 97.43% son vehículos entre motos lineales y motocarros, el estudio de suelo que nos proporciona la información necesaria para conocer el estado del suelo y si es necesario mejorarlo, en la progresiva 00+145 a 00+340 presenta una zona geotécnica en el cual va hacer necesario el implemento de una material de rellenos de calidad mecánica superior a la se la subrasante y el espesor del pavimento el cual nos ayudará a soportar los estados de carga que estará sometido nuestro pavimento, los espesores que se calcularon en esta investigación son de subbase y base de 20 cm y un espesor de losa de 17.5 cm.

Objetivo específico 1. - Determinar de qué manera el conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021

Se determinó que el conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021, y se llegó que los datos necesarios para mejorar la transitabilidad son, el punto de control Nº 01 y 02 correspondiente al Jr. FRANCISCO DE ORELLANA es de 5653Veh/día, de donde el 97.43% (5508Veh/día) son vehículos menores de categoría “L” entre motos lineales y motocarros y en el punto de control Nº 03 correspondiente al Jr. JOSE DEL CARMEN CABREJOS es de 6197Veh/día, de donde el 78.27% (4850Veh/día) son vehículos menores de categoría “L” entre motos lineales y motocarros; el 20.84% (1291veh/día) son vehículos mayores de categoría “M” que comprende automóviles hasta combis y el 0.90% (56Veh/día) son vehículos pesados de

categoría “N” referido a camiones de 2 y tres ejes

Objetivo específico 2. - Determinar de qué manera el estudio de suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Se determinó que la verificación del estudio de suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021, la información que es necesaria para mejorar la transitabilidad está en la progresiva 00+145 a 00+340 la cual presenta una zona geotécnica en el cual va hacer necesario el implemento de una material de rellenos de calidad mecánica superior a la se la sub-rasante, los bordes de la calzada actual en todas las calles incluidas en el proyecto, en las áreas que constituyen las cunetas actuales, jardines y áreas verdes de la vía. Los suelos que predominan en los sub-tramos de la ZG-IV, son una mezcla de limos, arcillas y material orgánico (OL) producto de procesos físicos y químicos de descomposición de la vegetación colindante. Lo cual no se usaría como material para Sub-rasante.

Objetivo específico 3. - Determinar de qué manera el espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021.

Se determinó que la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de callería provincia coronel portillo -Ucayali – Peru-2021, la información que es necesaria para mejorar la transitabilidad es esto nos permite obtener el espesor del pavimento el cual nos ayudará a soportar los estados de carga que estará sometido nuestro pavimento, los espesores que se calcularon en esta investigación son de subbase y base de 20 cm y un espesor de losa de 17.5.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las características de diseño se establezcan de acuerdo con las normas de diseño vial, las Directrices de Diseño Geométrico DG-2018 y las condiciones viales y topográficas en el sitio.
- Debido a la presencia de suelos en expansión entre las secciones 00+145 a 00+340, se debe proporcionar una geomalla biaxial entre la capa principal y la capa granular subyacente.
- Para evitar la segregación de áridos, se recomienda ejercer un estricto control durante el transporte de la mezcla desde la salida de la planta hasta su ubicación.
- Para el diseño de pavimentos, se recomienda la metodología AASHTO 93, ya que se ha demostrado que es muy eficaz para determinar el grosor correcto de las capas de pavimento y también es fácil de usar.

REFERENCIAS

CASTILLO, Jakeline (2016). Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los jirones Helmes y Ortiz- Los Olivos. (Tesis de Pregrado) Universidad Cesar Vallejo, Perú.

CHAVEZ, Rodrigo Variable y factores asociados al aprendizaje escolar. una discusión desde la investigación actual. Chile: Valdivia, 2001.75pp. ISSN: 155-175.

GALLARDO, María y PESCORAN, Manuel (2019). Análisis comparativo del diseño estructural del pavimento flexible y pavimento rígido para la avenida Larco tramo avenida Huamán y avenida Fátima de la ciudad de Trujillo. (Tesis de Pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.

GARCIA, Andrés (2015). Diseño de pavimentos Asfáltico por el método ASSHTO-93 Empleado el software Disaashto-93. (Tesis de Pregrado), Universidad militar nueva granada, Colombia.

GÓMEZ, Jhon (2019). Diseño participativo de una cancha múltiple deportiva en el barrio Brisas del Volador, localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá, (Tesis de Pregrado), Universidad militar nueva granada, Colombia

GOMEZ, Susan (2014). Diseño estructural del pavimento flexible para el Anillo vial del óvalo Grau – Trujillo – La Libertad. (Tesis de Pregrado), Universidad privada Antenor Orrego, Perú.

GONZALES, Álvaro, HALLAES, Felipe y Thenoux, Guillermo (2002). Guía de diseño estructural de pavimentos para caminos de bajo volumen de tránsito.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5ta. México: Educación,2014. 656pp. ISBN: 978-607-15-0291- 9.

LARA, Diana (2019). Diseño Estructural del pavimento para mejorar la Transitabilidad vehicular para el sector M” IID – 20 Alto nuevo Pacasmayo -Distrito

de Pacasmayo – La libertad. (Tesis de Pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.

LONDOÑO, Cipriano y ALVAREZ, Jorge (2008). Manual de diseño de pavimentos de concreto: para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito. ISBN: 978-958-97411-8-4.

MENÉNDEZ, José (2012) Ingeniería de pavimentos: Materiales, Diseño y conservación.

Ministerio de transportes y comunicaciones (2018). Geología, suelos, pavimentos y geotecnia.

ORTIZ, Birshy y TOCTO, Edixon (2019). Diseño de infraestructura vial con Pavimento Rígido para Transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes. (Tesis de Pregrado) Universidad Cesar Vallejo, Perú.

PAUCAR, Christian (2016) AASHTO Camino de Prueba con Modificaciones Varias. Guía del diseño para el pavimento de concreto hidráulico.

PLATA, Luis (2020). Verificación y propuesta de diseño en pavimento flexible y rígido para la nueva Av. Guayacanes, (Tesis de Pregrado), Universidad militar nueva granada, Colombia.

RENGIFO, Kimiko (2014). Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca del km 188 a 189. (Tesis de Pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú.

Salamanca, María y Zuluaga, Santiago (2014). Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la vía La Ye - Santa Lucía Barranca Lebrija entre las abscisas K19+250 A K25+750 ubicada en el departamento del Cesar (Tesis de Pregrado), Universidad católica, Colombia.

Servicio de Vivienda y Urbanización (2018). Guía en diseño estructural para pavimentos con tránsito bajo.

TAMAYO Eudaldo. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. 2da. Ecuador: Conrado, 2014. 15pp. ISSN: 1990-8644.

VALDERRAMA, Santiago (2014). Pasos para elaboración proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima: San marcos.

Velille, Freddy (2009). Ampliación y mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 165+900 al km 166+200: diseño de pavimentos y estabilidad de taludes. (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

YANG, Huang. Pavement Análisis and Design. India: Technology & Engineering, 1992. 792pp. ISBN: 978-0131424739.

ZEVALLOS, Rafael (2018). Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca. (Tesis de Posgrado) Universidad Cesar Vallejo, Perú.

ANEXOS

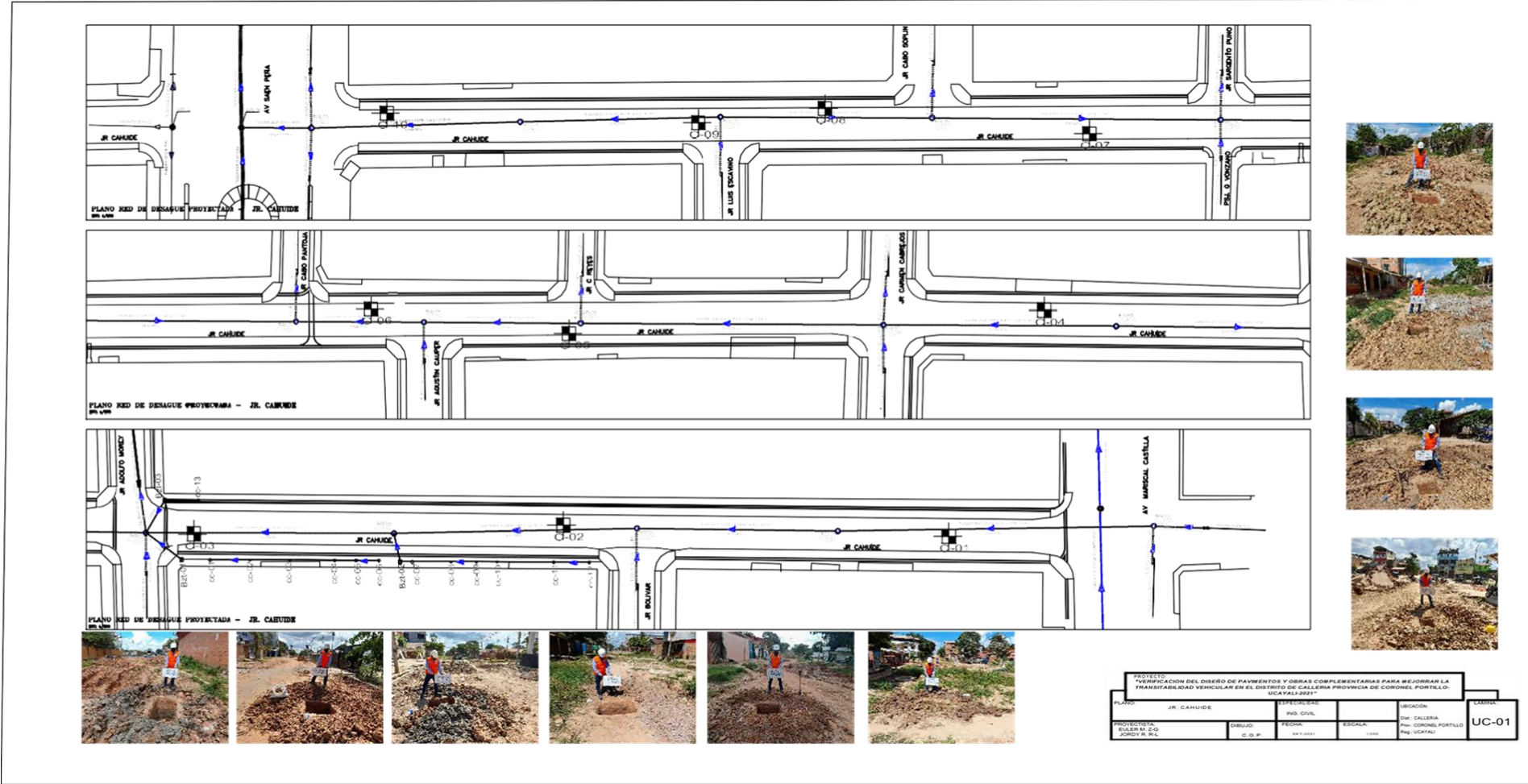
Anexo 1.- Matriz de operacionalización de la variable

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente	Diseño de Pavimento y obras complementarias	El diseño de pavimentos consiste en la determinación de los espesores de cada capa que constituye la sección estructural del pavimento, la cual permitirá soportar las cargas durante un periodo de tiempo determinado, las obras complementarias son las veredas y las cunetas. (Plata, 2020)	El diseño de pavimentos consiste en determinar el espesor de cada capa que conforma la parte estructural de la calzada, lo que le permitirá soportar las cargas por un período de tiempo determinado, trabajos adicionales son aceras y cunetas.	Conteo vehicular	Transito	Ficha de conteo vehicular	RAZÓN
				Estudio de suelos	Ensayo de granulometría	Ensayos de laboratorio	RAZÓN
					Limite plástico		
					Limite liquido		
Espesor del pavimento	Diseño del espesor	Memoria de cálculo	ORDINAL				
Dependiente	Transitabilidad vehicular	Permite que la carretera se muestre disponible para su uso, presentando un nivel de serviciabilidad eficiente y completándose con un correcto estudio de tránsito. Se considera como un lugar acto para la transitabilidad de vehículos y transeúntes. (Ortiz y Tocto, 2019)	Permite el uso de la vía, proporcionando un nivel efectivo de facilidad de servicio y completándolo con una adecuada investigación del tráfico. Se considera un lugar de paso de vehículos y peatones.	Nivel de servicio	Volumen total en ambos sentidos	Tabla de niveles	ORDINAL
				Diagnostico situacional	Ubicación	Georreferencia	NOMINAL
				Tipo de urbanización	Clasificación	Normativa peruana vigente	NOMINAL

Anexo 2.- Matriz de consistencia

VARIABLE		DIMENSION	PROBLEMA GENERAL	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS GENERAL	HIPOTESIS ESPECIFICAS	METODOLOGIA			
Independiente	Diseño de Pavimento y obras complementarias	Conteo vehicular	¿De qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021?	¿De qué manera la verificación del conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?	Determinar de qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	Determinar de qué manera la verificación del conteo vehicular mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del conteo vehicular mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali - 2021	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental</p> <p>Población La población será el conjunto de vías terrestres del distrito de Callería Provincia de Coronel Portillo- Ucayali.</p> <p>Técnica: Las técnicas e instrumentos que se usarán para ayudar en el desarrollo de mi investigación será con fichas de recolección de datos y ensayo de laboratorio.</p>			
		Estudio de suelos								¿De qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?	Determinar de qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del estudio del suelo mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021
		Espesor del pavimento								¿De qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?	Determinar de qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del espesor del pavimento mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021
Dependiente	Transitabilidad vehicular	Nivel de servicio	¿De qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021?	¿De qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?	Determinar de qué manera la verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	Determinar de qué manera la verificación del estudio del suelo mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del diseño de pavimento y obras complementarias mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del estudio del suelo mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental</p> <p>Población La población será el conjunto de vías terrestres del distrito de Callería Provincia de Coronel Portillo- Ucayali.</p> <p>Técnica: Las técnicas e instrumentos que se usarán para ayudar en el desarrollo de mi investigación será con fichas de recolección de datos y ensayo de laboratorio.</p>			
		Estudio de tránsito								¿De qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021?	Determinar de qué manera la verificación del espesor del pavimento mejora la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo - Ucayali -2021	La verificación del espesor del pavimento mejorara la transitabilidad vehicular en el distrito de Callería provincia coronel portillo -Ucayali -2021

Anexo 3.- Plano



CALICATA C-01 CALICATA C-02 CALICATA C-03 CALICATA C-04 CALICATA C-05 CALICATA C-06

Anexo 4.- Panel fotográfico



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



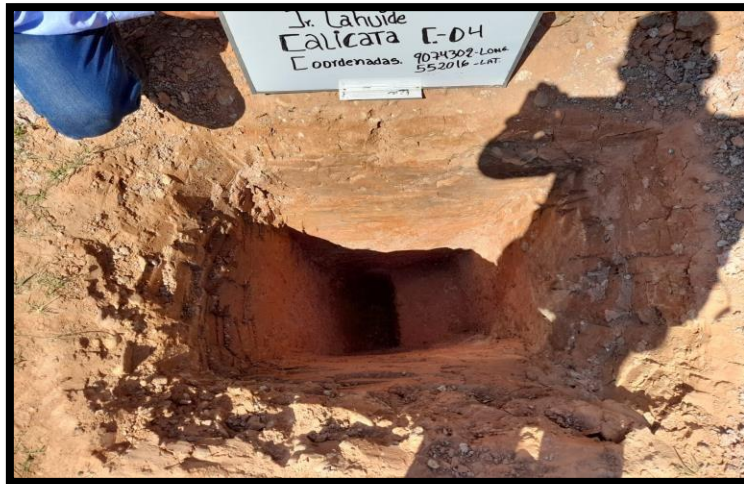
Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa la vista panorámica de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata



Se observa el perfil estratigráfico de la calicata

Anexo 5.- Ensayos de laboratorio

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO					
LÍMITES DE CONSISTENCIA					
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)					
Obra : "MEJORAMIENTO DEL JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SAENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) DISTRITO DE CALLERIA - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - DEPARTAMENTO DE UCAYALI - UCAYALI"					
Ubicación : JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SAENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA)		Calicata : C-01	Fecha : 28/05/2021		
Fines : DE PAVIMENTACION		Muestra : M-01	Ing. Responsable : RONAL GARCIA H.		
		Profundidad : 1.50 - 1.90 m	Tec. de Laboratorio JOSE MAMANI T.		
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO					
N° de Tarro		15	17	19	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.49	48.16	51.26	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	43.52	44.90	46.25	
Peso de Tarro	gr.	37.64	34.08	32.98	
Peso de Agua	gr.	1.97	3.66	5.01	
Peso del Suelo Seco	gr.	5.88	10.42	13.27	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	33.50	35.12	37.75	35.46
Numero de Golpes		35	25	15	
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO E INDICE DE PLASTICIDAD					
N° de Tarro		21	23		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.16	20.49		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	17.66	19.85		
Peso de Tarro	gr.	15.50	17.10		
Peso de Agua	gr.	0.50	0.64		
Peso de Suelo seco	gr.	2.16	2.75		Limite Plástico
Contenido de Humedad	%	23.15	23.27		23.21
		Constantes Físicas de la Muestra			
		Limite Liquido	35.46		
		Limite Plástico	23.21		
		Indice de Plasticidad	12.26		
Observaciones		Pasante Tamiz N° 40			
Observaciones: Arcilla organica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color negruzco, de mediana plasticidad con 67.30% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=35.46% e Ind. Plast.= 12.26% y 22.49% de humedad.					

Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado

Ted Roly Gamarrá Meza
 Reg. C.T.P. N° 3901
 INGENIERO CIVIL

OSWALDO A. PECHÉ SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP : 91976

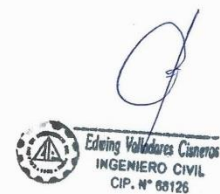
Edwin Valtierra Cisneros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68126

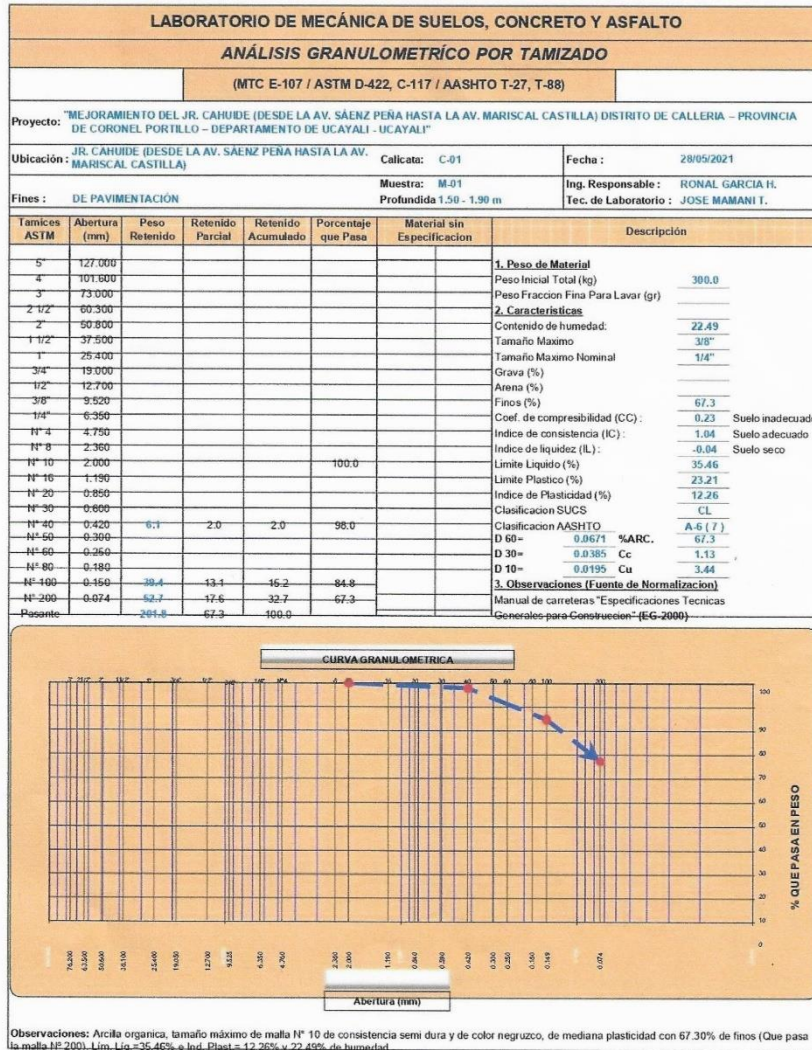
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SAENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) DISTRITO DE CALLERIA – PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – DEPARTAMENTO DE UCAYALI - UCAYALI"			
Ubicación: JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SAENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA)	Calicata: C-01	Fecha: 28/05/2021	
	Muestra: M-01	Ing. Responsable: RONAL GARCIA H.	
Muestra: DE PAVIMENTACIÓN	Profundidad: 1.50 - 1.90 m	Tec. de Laboratorio: JOSE MAMANI T.	
1. Contenido de Humedad Muestra:			
	Descripción	4	
	Peso de tara (gr)	15.5	
	Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	53.8	
	Peso de la tara + muestra seca (gr)	46.7	
	Peso del agua contenida (gr)	7.0	
	Peso de la muestra seca (gr)	31.3	
	Contenido de Humedad (%)	22.5	
2. Contenido de Humedad Muestra:			
	Descripción	1	2
	Peso de tara (gr)		
	Peso de la tara + muestra húmeda (gr)		
	Peso de la tara + muestra seca (gr)		
	Peso del agua contenida (gr)		
	Peso de la muestra seca (gr)		
	Contenido de Humedad (%)		
Observaciones: Arcilla orgánica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color negruzco, de mediana plasticidad con 67.30% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=35.46% e Ind. Plast.= 12.26% y 22.49% de humedad.			

Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado


Ted Roly Gamana Meza
 Reg. C.I.P. N° 88901
 INGENIERO CIVIL


OSWALDO A. PECHE SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP: 91976

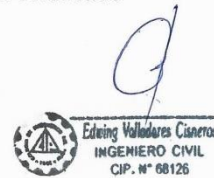

Edwin Valladares Cisneros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88126



Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado


Ted Roly Gamarrá Meza
 Reg. C.I.P. N° 88901
 INGENIERO CIVIL


OSWALDO A. RECHE SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP: 91976


Edwin Voladores Caseros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68126

Proyecto:		MEJORAMIENTO DEL JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) DISTRITO DE CALLERIA - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - DEPARTAMENTO DE UCAYALI - UCAYALI					
Ubicación:		JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA)			Ing. Responsable: RONAL GARCIA H.		
Calicata:		C-01			Hecho por: JOSE MAMANI T.		
					Fecha: 26/05/2021		
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
REGISTRO DE CALICATA							
MATERIAL	:	Material Propio	M-1	M-2	M-3		
UBICACIÓN	:	JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA)	SUCS	CL	SUCS	CL	SUCS
CALICATA	:	C-01	AASHTO	A-6 (7)	AASHTO	A-7.6 (10)	AASHTO
COORDENADAS	:		LL	35.46	LL	40.08	LL
PROFUNDIDAD (m)	:	2.50 m	LP	12.3	LP	14.8	LP
	:		H.M %	22.5	H.M %	23.0	H.M %


Esesor estrato (m)	clasificación	Descripción visual del estrato	Visualización del estrato
0.00			
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70	PT	Material de relleno arcilla con poco porcentaje de grava orgánico de color marrón rojizo. Suelo semicomacto	
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			
1.50			
1.60			
1.70			
1.80	CL	Observaciones: Arcilla orgánica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color negrozco, de mediana plasticidad con 67.30% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=35.46% e Ind. Plast.= 12.26% y 22.49% de humedad.	
1.90			
2.00			
2.10			
2.20	CL	Observaciones: Arcilla inorgánica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color rojizo con vetas blancuecinas, de mediana plasticidad con 76.60% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=40.08% e Ind. Plast.=14.78% y 22.97% de humedad.	
2.30			
2.40			
2.50			
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		
	0.00-1.50m	PT	Material de relleno arcilla con poco porcentaje de grava orgánico de color marrón rojizo. Suelo semicomacto
	1.50- 1.90m	CL	Observaciones: Arcilla orgánica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color negrozco, de mediana plasticidad con 67.30% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=35.46% e Ind. Plast.= 12.26% y 22.49% de humedad.
	1.90-2.50m	CL	Observaciones: Arcilla inorgánica, tamaño máximo de malla N° 10 de consistencia semi dura y de color rojizo con vetas blancuecinas, de mediana plasticidad con 76.60% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.=40.08% e Ind. Plast.=14.78% y 22.97% de humedad.

Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado


Ted Roly Carranza Meza
 Reg. C.I.P. N° 88901
 INGENIERO CIVIL


OSWALDO A. PÊCHE SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP: 91976


Edwin Valladares Cisneros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68126

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONTROL DE CALIDAD	CERTIFICADO N°- 200528-01-1-1
	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	PÁGINA de 1 FECHA 28/05/2021
RUC 20600388003		



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) DISTRITO DE CALLERIA –
 PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – DEPARTAMENTO DE UCAYALI - UCAYALI"
UBICACIÓN: JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) **ASS. LAB. ING.:** -
MATERIAL: EXISTENTE **JEFE LAB. TEC.:** RONALD GARCIA H.
MUESTRO: CLASIFICACIÓN **TÉCNICO:** JOSE MAMANI T.


		DATOS GENERALES DE RESULTADOS									
CALICATA:		N°-01.	N°-02.	N°-03.	N°-04.	N°-05.	N°-06.	N°-07.	N°-08.	N°-09.	N°-10.
MUESTRA 1	PROFUNDIDAD (m):	1.50 - 1.90	0.90 - 2.50	0.40 - 0.90	0.40 - 1.20	0.40 - 2.50	0.40 - 2.50	0.20 - 0.70	0.30 - 0.90	0.20 - 0.70	0.30 - 0.90
	N° 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	98.1	0.0	0.0
	N° 40	0.0	99.8	99.6	99.7	99.9	99.5	97.8	92.6	94.3	99.0
	N° 100	84.84	92.1	95.1	96.8	94.4	92.3	89.3	77.6	87.2	93.9
	N° 200	67.27	78.3	74.1	81.2	87.0	73.4	77.5	73.2	80.6	78.5
	L. Líquido	35.46	43.68	40.41	45.36	52.46	38.40	42.76	38.41	45.43	43.76
	L. Plástico	23.21	26.15	24.31	27.81	32.49	24.56	26.53	24.5	27.5	27.5
	L. de Plasticidad	12.26	17.48	16.11	17.56	19.96	13.80	16.26	13.9	17.9	16.3
	AASHTO	A-6 (7)	A-7-6 (12)	A-7-6 (10)	A-7-6 (12)	A-7-5 (14)	A-6 (9)	A-7-6 (11)	A-6 (9)	A-7-6 (12)	A-7-6 (11)
	SUCS	CL	CL	CL	ML	MH	CL	ML	CL	ML	ML
H. Natural	22.49	22.59	18.32	16.32	23.28	21.18	21.70	19.63	22.04	22.73	
MUESTRA 2	PROFUNDIDAD (m):	1.80 - 2.50	-	0.90 - 2.50	1.20 - 3.00	-	-	0.70 - 2.50	0.90 - 2.50	0.70 - 2.50	0.90 - 2.50
	N° 10	0.0	-	0.0	0.0	-	-	0.0	97.9	0.0	99.5
	N° 40	0.0	-	98.4	99.5	-	-	99.3	94.7	98.5	98.1
	N° 100	93.0	-	87.6	97.1	-	-	95.2	86.8	92.0	91.7
	N° 200	76.6	-	78.5	86.1	-	-	81.3	81.4	81.0	80.0
	L. Líquido	40.1	-	42.61	50.16	-	-	45.4	45.19	45.14	44.98
	L. Plástico	25.3	-	26.36	30.10	-	-	27.5	27.17	27.44	27.84
	L. de Plasticidad	14.8	-	16.21	20.06	-	-	17.9	17.99	17.74	17.18
	AASHTO	A-7-6 (10)	-	A-7-6 (11)	A-7-5 (14)	-	-	A-7-6 (12)	A-7-6 (12)	A-7-6 (12)	A-7-6 (12)
	SUCS	CL	-	ML	MH	-	-	ML	ML	ML	ML
Densidad Max.	-	1.86	-	1.842	-	-	1.83	1.85	-	1.84	
H. Óptima	-	16.12	-	15.060	-	-	16.2	16.2	-	15.9	
CBR 90%	-	3.60	-	2.60	-	-	2.70	3.00	-	1.40	
CBR 95%	0,1"	4.88	-	3.99	-	-	3.79	4.65	-	3.49	
CBR 100%	-	6.91	-	5.72	-	-	5.57	6.65	-	5.25	
CBR 90%	-	4.50	-	3.30	-	-	3.10	3.50	-	1.50	
CBR 95%	0,2"	6.00	-	4.50	-	-	4.30	5.00	-	3.70	
CBR 100%	-	7.60	-	6.20	-	-	6.00	6.60	-	5.40	

Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado
 (200528-01-1-1)


Ted Roly Gamarrá Meza
 Reg. C.I.P. N° 88901
 INGENIERO CIVIL


OSWALDO APECHE-SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP: 91976



Edwin Valladares Cisneros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68126

 CENI PERU S.A.C. RUC 20600388003	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y CONTROL DE CALIDAD		CERTIFICADO N°- 200528-01-1- 1								
	PERFIL ESTRATIGRAFICO		PAGINA de 1 FECHA 28/05/2021								
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) DISTRITO DE CALLERIA - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - DEPARTAMENTO DE UCAYALI - UCAYALI" UBICACIÓN : JR. CAHUIDE (DESDE LA AV. SÁENZ PEÑA HASTA LA AV. MARISCAL CASTILLA) MATERIAL : EXISTENTE MUSTREO : CLASIFICACIÓN											
ASS. LAB. ING. : - JEFE LAB. TEC. : RONAL GARCIA H. TÉCNICO : JOSE MAMANI T.											
DATOS DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO											
CALCATA :	N°-01.	N°-02.	N°-03.	N°-04.	N°-05.	N°-06.	N°-07.	N°-08.	N°-09.	N°-10.	
ALTITUD (msnm) :	181	185	181	167	189	174	172	173	173	191	
COORDENADAS: E=	552234	552187	552098	552016	551948	551877	551820	551765	551699	551689	
N=	9074138	9074198	9074233	9074302	9074350	9074402	9074445	9074481	9074518	9074595	
PROFUND. TOTAL (m) :	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	
PROF. CAP. (m) :	1	1.50 - 1.90	0.00 - 0.90	0.40 - 0.90	0.40 - 1.20	0.00 - 0.40	0.00 - 0.40	0.20 - 0.70	0.30 - 0.90	0.20 - 0.70	0.30 - 0.90
	2	1.90 - 2.50	0.90 - 2.50	0.90 - 2.50	1.20 - 3.00	0.40 - 2.50	0.40 - 2.50	0.70 - 2.50	0.90 - 2.50	0.70 - 2.50	0.90 - 2.50
PROFUNDIDAD (cm)	0.00 - 1.50	PT									
	1.50 - 1.90	CL									
	1.90 - 2.50										



Los ingenieros firmantes validan con su firma y sello los resultados del certificado (200528-01-1-1)



Edy Roly Gamara Meza
 Reg. C.I.P. N° 88901
 INGENIERO CIVIL



OSWALDO A. PECHÉ SORIANO
 ING. CIVIL
 CIP : 91976



Edwin Valladares Cisneros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88126