



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Caracterización Geotécnica Del Suelo De Fundación Para Mejorar El
Diseño De Vías Urbanas En La Ciudad De Oxapampa Pasco - 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Falcón Oriburu, José Diego André (ORCID: 0000-0002-6491-5686)

Puente Ruiz, Richard (ORCID: 0000-0002-3622-5004)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres Gloria María Oriburu Santos y Juan José Falcón Cuellar por confiar en mí y apoyarme Siempre, que sin ellos no hubiese logrado conquistar cada uno de mis sueños, pero sobre todo por su apoyo incondicional durante mi etapa profesional.

También a mi pareja, esa persona que estuvo apoyándome en cada decisión que tomara, fuiste muy motivadora y esperanzadora, me ayudaste hasta donde te era posible.

FALCÓN ORIBURU, JOSÉ DIEGO ANDRÉ

A Dios, por haberme permitido llegar hasta donde me encuentro, haberme dado la fuerza y voluntad necesarios para enfrentar y superar los obstáculos que se me presentaron a lo largo de toda mi vida.

A mis padres Jonny y María, por enseñarme a valorar las cosas que tengo en La vida, por sus consejos, e incondicional apoyo, los cuales me ayudaron a Lograr mis metas propuestas. Así como también a todos mis demás familiares que estuvieron apoyándome constantemente, y que confiaron en que podría lograr mis metas.

A todos los profesores que tuve a lo largo de mi vida, cada uno de los cuales aportaron en mi desarrollo como persona y profesional, alentándome a seguir adelante para lograr ser una persona de bien y útil para la sociedad.

PUENTE RUIZ, RICHARD

Agradecimiento

Mi gratitud a la Universidad Cesar Vallejo por la Educación de primera calidad brindada. A su vez agradezco a mi Asesor de Tesis el Mg. Gustavo Adolfo Aybar Arriola por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y su amplio conocimiento para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

FALCÓN ORIBURU, JOSÉ DIEGO ANDRÉ

A Dios por darnos la fuerza necesaria y la valentía para la culminación de este trabajo, a todos nuestros familiares que tuvieron mucho que ver en nuestra formación académica, a nuestros compañeros y amigos que aportaron con su granito de arena en esta investigación, a todos nuestros profesores que compartieron sus experiencias profesionales y conocimientos académico además de los consejos y motivación que nos dieron para perseguir y no desistir de nuestros sueños por el constante apoyo y dedicación en el desarrollo de esta investigación.

PUENTE RUIZ, RICHARD

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS.....	31

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados del conteo vehicular	16
Tabla 2. Resultados del tráfico vehicular acumulado en 20 años.....	17
Tabla 3. Puntos BMs Corregidos.....	18
Tabla 4. Puntos tomados después de corregido el error de cierre de la poligonal.	19

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Interpretación de resultados.....	17
<i>Figura 2.</i> Puntos de poligonal cerrada.....	18
<i>Figura 3.</i> Imagen del levantamiento	19

Resumen

El objetivo principal de esta investigación es caracterizar geotécnicamente el suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. Su metodología de investigación es tipo aplicado y diseño experimental. La población de estudio fue de 2 km de largo y 5,00 m de ancho. La muestra de estudio fue de tipo no probabilístico de 900 metros de largo con un ancho de 5 m. El procedimiento para esta tesis fue recolectar información a través de una hoja de validación, para luego crear una fuente de información que defienda objetivos generales y específicos. Nuestros principales resultados fueron: La prueba de estudio de suelo que el tipo de suelo según SUCS es CL-ML y también se obtuvieron los límites líquido y plástico, que son $LL = 34.43$ y $LP = 30.30$, teniendo un $IP = 4.13\%$ que nos da a entender que el suelo es limoso arenoso ligeramente plástico, el suelo debería mejorarse. Se concluyó que la caracterización geotécnica del suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021, que es debido a que teniendo las características del suelo se va a poder saber si el suelo presenta una gran cantidad de sales o si se tiene nivel freático del cual se debe tener en cuenta para el cálculo de la capacidad portante de suelo, de la misma manera para saber si el suelo necesita alguna mejora.

Palabras Clave: Geotécnica, Construcción, Pavimento.

Abstract

The main objective of this research is to geotechnically characterize the foundation soil to properly design the structure of the overland road for urban roads in the city of Oxapampa Pasco - 2021. Its research methodology is applied type and experimental design. The study population was 2 km long and 5.00 m wide. The study sample was non-probabilistic, 900 meters long with a width of 5 m. The procedure for this thesis was to collect information through a validation sheet, and then create a source of information that defends general and specific objectives. Our main results were: The soil study test that the soil type according to SUCS is CL-ML and the liquid and plastic limits were also obtained, which are $LL = 34.43$ and $LP = 30.30$, having an $IP = 4.13\%$ that we implies that the soil is slightly plastic sandy loamy, the soil should be improved. It was concluded that the geotechnical characterization of the foundation soil to properly design the structure of the overland road for urban roads in the city of Oxapampa Pasco - 2021, which is due to the fact that having the characteristics of the soil it will be possible to know if the soil presents a large amount of salts or if you have a water table which must be taken into account for the calculation of the bearing capacity of the soil, in the same way to know if the soil needs any improvement.

Keywords: Geotechnical, Construction, Pavement.

I. INTRODUCCIÓN

La localidad de Oxapampa tiene en algunas calles con mala transitabilidad de vehículos y peatones esto afecta el desarrollo de esta importante urbe en sus aspectos comerciales, turísticos y de hábitat, las demoras en una circulación vehicular inadecuada producen mayor consumo de combustibles desgaste de maquinaria además de fallas mecánicas en los vehículos, también la incomodidad de los turistas cuando recorren sus calles.

Las malas condiciones de transitabilidad, existente en los Jr. Mayer y Jr. Lercher, ocasionan cuantiosas pérdidas económicas, mermando la calidad de vida de los pobladores. Por las características de la vía afirmada y de rápida erosión genera polvareda, charcos todo el año, causando congestión vehicular en horas punta, dañan la salud de las poblaciones directas e indirectas, dañan el patrimonio público, contribuyen a la degradación ambiental y al desarrollo de conductas antisociales que afectan directamente a los usuarios de la vía, familias y comercios aledaños a la zona.

El transporte urbano en el área donde influye la investigación se desarrolla en condiciones de operación caóticas, que representa la congestión del tráfico en muchas secciones de la carretera. Estos problemas se reflejan en las pérdidas económicas que sufren no solo la población que vive en la zona, sino también quienes transitan por la avenida indicada todos los días. Actualmente los jirones Mayer y Jr. Lercher, cuenta con Saneamiento, que comprende la instalación de tuberías de desagüe, construcción de buzones de concreto, así como las instalaciones domiciliarias de agua y desagüe; que lamentablemente requieren una reposición en ciertos tramos de la mencionada Vía.

El proyecto contempla el Jr. Mayer y el Jr. Lercher desde el Jr. Tomas Shautz hasta la intersección con la Via Malecón Tsachopen, a lo largo de la vía se encuentran zonas con alguna estructura o elemento de tránsito peatonal inadecuadas, como se muestran en las fotos tomadas de las vías. El sistema de desagüe sanitario será cambiado y conectado a los buzones de la nueva red existente, para así brindar un mejor servicio a los pobladores de la zona.

La descripción del estado actual de las vías en estudio, ha permitido definir claramente las metas a ejecutar las cuales han planteado en el presupuesto de obra. Este proyecto nació de la necesidad de la población de mejorar las rutas de conexión. El proyecto tiene como finalidad la construcción de la pista del Jr. Mayer y Jr. Lercher, el cual está conformado por dos vías en sentido contrario.

Los beneficiarios directos del proyecto serán los usuarios del transporte público y privado con el objetivo de mejorar la circulación de los vehículos utilizados en los vehículos públicos cotidianos. Esto beneficiará a una parte importante de la población de la provincia de Oxapampa, quienes al final de la intervención mejorarán su calidad de vida, seguridad, tiempo de viaje y costos operativos de los vehículos.

La formulación del problema es la combinación de dos variables: independiente y dependiente, después se desarrollan 3 problemas específicos que son simétricas a los indicadores de mi matriz. (Valderrama, 2013, p. 132)

Se formulo como **Problema general:** ¿De qué manera la caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021? **Problemas específicos: Primero:** ¿Cómo interviene la topografía para mejorar el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021? **Segundo:** ¿Cómo mejora el nivel de servicio en una vía terrestre diseñada adecuadamente de acuerdo con la geotecnia del suelo de fundación para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021? **Tercero:** ¿De qué manera la geometría de la vía planteada interviene en el diseño adecuado de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021?

El desarrollo del proyecto de investigación, se presenta la **Justificación teórica:** Debe ser consciente que la persona que investigue tenga un interés por obtener más conocimiento con el fin de encontrar soluciones a los diversos problemas que surgieron durante el transcurso de la investigación (Valderrama 2013). Toda mi investigación de caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora la construcción de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa proporcionará resultados generales y recomendaciones para futuras investigaciones. **Justificación técnica:** En la presente tesis la caracterización geotécnica del suelo de fundación para me mejorar la construcción de las vías urbana, para que podamos obtener un proceso constructivo ideal y seguro. **Justificación**

metodológica: Es una referencia al tipo de técnica que se utilizará para este tipo de tesis. (Valderrama, 2013, p. 120). La presente tesis es experimental. Donde se realizará la caracterización geotécnica del suelo para mejorar la construcción de las vías urbanas. **Justificación Práctica:** Esta es la parte más profunda, porque aquí estamos comprobando si es cierto que lo que se propone dará un resultado positivo. (Valderrama, 2013, p. 121). Además, cabe destacar que el objetivo del estudio es mejorar la construcción de vías urbanas. **Justificación Social:** La presente tesis será beneficioso para los ciudadanos de Oxapampa. **Justificación Económica:** Optimice sus recursos y por tanto aumente la productividad.

En el estudio, fue necesario formular hipótesis. **Hipótesis general:** La caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. **Hipótesis específicas:** **Primero:** El estudio topográfico de las vías urbanas en los Jr. Mayer y Jr. Lercher permite obtener la ubicación de los ejes para el trazo vial en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. **Segundo:** La caracterización geotécnica del suelo de fundación permite obtener parámetros de resistencia para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. **Tercero:** La geometría planteada adecuadamente de acuerdo con la norma MTC DG-2018 - SECCION 302.02 - 304.05 permite diseñar adecuadamente vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021.

Como parte del proceso de investigación, se establecieron objetivos. **Objetivo general:** Caracterizar geotécnicamente el suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. **Objetivos específicos:** **Primero:** Determinar la topografía en la zona de estudio para el diseño vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021. **Segundo:** Evaluar la serviciabilidad de la vía terrestre de acuerdo con el diseño del pavimento en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021. **Tercero:** Determinar como la geometría de la vía planteada de acuerdo con las normas MTC DG-2018 – sección 302.02 - 304.05 para el diseño de vías terrestres interviene adecuadamente en el mejoramiento de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales: Parrado & García (2017) “Propuesta de Diseño Geométrico para Mayor Movilidad en el Sector Periférico del Oeste de Bogotá”, Disertación para el grado en ingeniería civil de la Universidad Católica de Cooumbia su objetivo fue desarrollar una propuesta de diseño geométrico para una vía para mejorar la movilidad en el sector periférico al occidente de Bogotá. El método utilizado fue descriptivo y explicativo, en conclusión, el diseño vial propuesto es una solución efectiva que ofrece como resultado un nivel de servicio C, una velocidad de flujo libre, lo que genera condiciones de seguridad para los conductores.

Salas (2010) en el libro denominado “Evolución histórica de los caminos rurales y alimentadores en México”, señala que, respecto al desarrollo del país, quienes iniciaron la construcción de caminos y carreteras rurales fueron los mayas y los aztecas; ni vehículos con ruedas. Los grandes caminos que construyeron fueron un medio para realizar grandes procesiones y lo mejor de estas obras, conocidas hasta el día de hoy en esta parte del continente, la obra que conecta la ciudad de Cobá en Quintana Roo con la pequeña localidad de Yashuna.

Mohanta (2016), en su tesis “Preparation and characterization of luffa cylindrica fiber reinforced polymer composite del Instituto Nacional de Tecnología Rourkela” su objetivo fue el uso de fibra natural como material de refuerzo a base de epoxi como resultado, se encontró que el índice de cristalinidad de la fibra de luffa cilíndrica aumenta con el tratamiento químico de manera similar, debe observarse que la fibra de luffa cilíndrica se puede usar con éxito como agente de refuerzo para la fabricación de un material compuesto mediante la unión apropiada con resina epoxi, cabe señalar que las propiedades mecánicas de la luffa cylindrica se han mejorado su superficie con diversos métodos químicos; esto se debía a su superficie rugosa, que permitía eliminar las impurezas naturales y artificiales.

Novry (2016), within his thesis to choose the professional title of Civil Engineer “Development of Polypropylene Fiber as Concrete Reinforcing” from the Catholic University of Colombia, su objetivo de este estudio es producir fibras de polipropileno mejorando su fibra en hormigón, con la adición de polvo de humo de sílice de las fibras, ayuda a mejorar las propiedades de la fibra donde el ancho de fisura es de 45,45. % Estos resultados se basaron en un aumento en la cantidad de fibras extruidas que mejoran el recubrimiento, así como en una mejora en el origen de la fisuración por retracción plástica, mejorando las características para posibles mejoras del hormigón en el futuro.

Correa (2017), en la publicación de su artículo “Carreteras, un problema global”. Esto nos muestra el desafío al que se enfrenta Colombia desde hace décadas a la hora de diseñar infraestructura vial que se encuentra dañada por mala proyección, resultando en innumerables bajas humanas, necesitamos rediseñar una nueva infraestructura vial urbana económica, segura sin dañar el medio ambiente.

Dueñas (2018) en su tesis doctoral “Effects of Road-Network Circuitry on Strategic Decisions in Urban Logistics”. Propone aprovechar los datos de rendimiento de infraestructura urbana y de vehículos a gran escala para analizar el impacto de las redes e infraestructura de carreteras utilizando los siguientes métodos basados en datos o basados en datos para mejorar el rendimiento en el diseño.

Chaubey (2020) en su libro “Practical Concrete Mix Design” el esfuerzo actual es tener un diseño de mezcla liviano, pero existen ciertas limitaciones en los estándares y / o guías de práctica que deben ser consideradas hoy, ya que los ingenieros buscan bajar los precios del concreto y así poder aumentar su rentabilidad, por lo que el diseño del proceso se esfuerza para obtener los mejores resultados para un hormigón que tenga las mismas propiedades que el hormigón convencional.

Bazgir (2016) en su tesis para maestría “The behavior of reinforced steel fiber Concrete material and its effect on the impact Strength of slabs”; en la universidad de London el propósito de esta disertación fue evaluar el comportamiento de la fibra de acero como material en hormigón armado, la técnica fue experimental, ya que se

realizaron pruebas de compresión y flexión, la muestra fue de 18 muestras, se utilizaron herramientas, pruebas de compresión cilíndrica, pruebas de flexión. El análisis numérico mostró que las fibras tenían una eficiencia del 1%, 1,5% y 2%, pero el 2% eran las más óptimas. Se concluyó que el rendimiento de SFRC 2.0% es mejor que todos los tipos de hormigón para los que la fibra de acero es eficaz para el rendimiento estructural.

Antecedentes nacionales: Román & Saldaña (2018) su tesis "Proponer los parámetros geométricos de la calzada en la norma DG - 2018 con el fin de minimizar costos", tesis para el título de ingeniero civil en la Universidad Ricardo Palma Perú, su principal objetivo es proponer 9 nuevas reglas para configuraciones viales DG - 2018 con el fin de reducir costos mediante el análisis de la normativa de tránsito rural existente, la metodología utilizada fue descriptiva, lo que resultó en parámetros transversales correctos y ahorro de costos utilizando una geometría específica de los carros.

Becerra (2017), en su artículo de Investigación de título Concreto Fast Track con Aditivos Superplastificante y Acelerante de Resistencias Iniciales con Cemento Portland Tipo HE, de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, diseñado para acortar los tiempos de entrega al reparar secciones de losas de acera en ciudades, el concreto Fast Track está diseñado para facilitar las reparaciones realizadas en áreas de alto impacto vial. Según los resultados de la investigación, superan la resistencia del hormigón convencional en un 44,80% en el mejor de los casos en comparación con el hormigón en conclusión que el uso de un superplastificante y un acelerador de resistencia temprana con cemento Portland tipo HE resultó en un concreto Fast Track con una resistencia a la compresión de 286.95 kg / cm² a los 3 días, con un asentamiento de 8 pulgadas haciéndolo más trabajable concreto.

Carretera del Estado (2013) en su artículo científico titulado "Rehabilitation and maintenance of road pavements using high early strength concrete", toda la infraestructura civil tiene una vida útil definida. En otras palabras, todas las estructuras también pueden fallar tarde o temprano, y esto consiste en una importante comunidad de aceras dentro de los Estados Unidos

aproximadamente el 2% de la tierra en los Estados Unidos está pavimentada, incluidas superficies flexibles, rígidas y compuestas para que las aceras estén a la altura de la razón por la que fueron diseñadas, deben recibir mantenimiento con frecuencia y con un costo mínimo o nulo para la persona que trabaja en la carretera en conclusión la durabilidad del hormigón depende principalmente de su resistencia al movimiento de las heladas y puede mejorarse mejorando la forma de los poros del hormigón.

Paliza, y otros (2016), dentro de su tesis que fue titulada, "Diseño de Mezcla concreto Fast Track en reparación y rehabilitación de pavimentos, en la ciudad de Arequipa -2016", en la Universidad Católica de Santa María, cuyo objetivo es proponer el uso del Hormigón Fast Track para la reparación y restauración de pavimentos, habiendo calculado una mezcla con una resistencia de 280 kg / cm² a la edad de 24 horas, sus resultados mostraron que las estructuras superan los 280 kg / cm² fueron diseñados con un coeficiente de seguridad que, como demuestra la experiencia, el hormigón, colado en laboratorio y en condiciones industriales, tiende a variar su resistencia de 20 kg / cm² a 30 kg / cm² el porcentaje máximo de resistencia a la compresión es del 16%, lo que indica la confiabilidad de la calidad del hormigón, sin embargo, se requiere una prueba de resistencia a la flexión antes de abrir la carretera.

Herrera y Vargas (2018) en su tesis "Optimización de mezclas de concreto mediante la aplicación del método Walker y la introducción de un aditivo experimental" En su disertación para la licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Santo Tomás, buscó determinar las fuerzas automotrices en una mezcla de concreto, así como combinar a través de la caracterización de sus juntas diamantadas, aprovechando el razonamiento de Walker sobre la generación de su dosificación y entrar en un aditivo cemento-arena de referencia óptimo. Al utilizar la metodología de dispensación, se concluyó que, en respuesta al florecimiento del propósito general de la nota, se puede notar que la actividad del aditivo en el boceto de juntas de concreto conduce a la restauración automotriz de la correa de compresión con el tapete durante el proceso de entrenamiento y los resultados de la investigación, aunque la preparación de la

misma puede conducir a mejoras en otros terrenos de granja de automóviles, que no incluyen el alcance de este estudio.

Teoría relacionada al tema indagare más sobre la construcción de vías urbanas:

Bombeo: Depende del tipo de estructura a seleccionar y los niveles de precipitación en el área de estudio, coincide con curvas tangenciales y contra peralte, y sigue las pautas de requisitos mínimos. (DG-2018, P. 195).

Derecho de vía: Dependiendo del tipo de terreno, su carril es variable y consta de zonas planificadas, zonas de expansión y seguridad para el usuario. (DG-2018, P. 10).

Topografía: Se desarrolla en el área de trabajo para obtener una representación ilustrada del área, luego se realizan las mediciones correspondientes en base a lineamientos y criterios técnicos utilizando herramientas topográficas, los datos obtenidos posteriormente se visualizan y procesan en computadoras con software diseñado para elaborar planos, obtener diversas vistas y secciones que nos mostrarán las características topográficas de la zona. (López, 2016; p. 22).

Nivel de servicio vial: Es una medida cualitativa encargada de explicar y detallar las características del sistema de transporte por carretera y la visibilidad del conductor y pasajero, o viceversa; El nivel de servicio es una medida de la calidad-comodidad que la carretera brinda al usuario; la calidad determina el nivel de satisfacción y seguridad al conducir por ella a velocidades bajas o altas. (Cuevas, 2018).

CBR: Se trata de una prueba especificada, en particular, por la norma ASTM 1883 o la norma UNE 103502. Se utiliza para el análisis de la capacidad portante del suelo, es decir, para el diseño de subrasante y base de pavimento, su resistencia al cortante y su calidad de pavimento, se utiliza comúnmente en suelos compactados como explanadas, terraplenes, estratos, tramos de pavimento y clasificación de suelos. (Geotecnia, 2018).

Proyecto: Esta es una representación gráfica de un conjunto de tareas, las mismas que se ejecutan en modo de solicitud estricta en un período de tiempo específico, estas actividades están diseñadas de acuerdo con el cronograma de progreso diario o proyecto. (Canive, 2017).

La Norma de DG-2018: Permite que el diseño geométrico desarrolle una línea adecuada para rutas viales horizontales y verticales, así como memorias de cálculo, planos y otros contenidos. (MTC, 2018; p. 282).

Diseño de pavimento: Consta de elementos estructurales, diseño capa de asfalto, base, base, subrasante de la carretera, el grosor y rigidez de los materiales que resistirán un cierto grado de desgaste de la carretera y comodidad para los vehículos. El diseño del pavimento debe tener en cuenta el resumen del diseño técnico y los criterios de diseño, la estructura del pavimento, el análisis de laboratorio y la estrategia de mantenimiento, basado en daños a lo largo del tiempo y una combinación de diferentes comportamientos que ocurrieron de principio a fin a lo largo del proyecto. (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2013; p. 26 - 28.)

Estudio de Tráfico: Esta es una guía que tiene como objetivo medir la demanda de transporte, mientras que la investigación de tráfico se ocupa del movimiento de vehículos. (Kamplimath, 2013, p,20.)

Granulometría: Es la clasificación de partículas de diferentes tamaños en un suelo determinado, que los clasifican según el tamaño de los distintos elementos. (Culque, 2016 p.25)

Concreto: Como pavimento de superficie es más duradero que el asfalto, tiene menos mantenimiento y su vida es más larga. (Latifa, 2013, p.455).

Concreto reforzado: Es un material compuesto que se suele fabricar incorporando varillas de acero o mallas en el hormigón. (MARCALIKOVA, 2020, p. 545).

Las Normas ASTM posteriormente, se aprueba un número significativo de normas de ensayo para hormigón, incluida la norma: Resistencia a la compresión uniaxial de probetas cilíndricas de hormigón. Metodología de prueba. INTE C39; cumple con ASTM C39.

American Concrete Institute realiza en el país certificaciones de técnicos de laboratorio para concreto fresco, agregados, resistencia.

Concreto mejorado: Al encontrarse un material auxiliar, cuando se utiliza adecuadamente para la cuantificación para obtener beneficios que contribuirán a la mejora del hormigón. (Kamel, 2016, p.189).

Drenaje: Tiene un gran impacto en la productividad y la productividad de las tierras de regadío. restaura suelos saturados de agua afectados por la salinidad (Gupta, 2018).

Pavimento: La construcción de pavimentos, desde la preparación del suelo hasta el diseño estructural y análisis de costos y vida útil, diseño estructural y conceptos de mezcla, evaluación de pavimentos y métodos de restauración. cebado y pruebas sísmicas. (Mallick, 2017, p.102).

Estudio de tráfico: Sus métodos de recopilación y análisis de datos están diseñados para ayudar en el diseño de carreteras. Los estudios están organizados de tal manera que faciliten su inclusión en un informe formal de ingeniería de transporte. (Currin, 2014).

CBR: El soporte CBR de California se expresa observando cuánto soporta la carga de la muestra de suelo dada bajo una carga estándar de 2.5 mm o 5 mm. expresado como un porcentaje (Tomar and Kumar, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Se propone una investigación aplicada, ya que analiza teorías científicas resolver el problema planteado. (Yauli, 2016).

Nuestro tipo de investigación es aplicada porque analiza teorías científicas comprobadas y dar una explicación fundamentada para resolver el problema planteado.

Diseño de investigación: Hernández (2014). Un diseño no experimental es un estudio que se realiza luego de conocer las características que se están investigando.

Nuestro diseño de investigación es no experimental porque se manipulará la variable independiente y dependiente.

3.2. Variables y operacionalización

Variable dependiente: Construcción de vías urbanas

Variable independiente: Geotécnica del suelo de fundación

La matriz de operacionalización de variables se adjunta en el anexo.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Se refiere a un grupo, componentes de los que se quiere investigar u obtener alguna información. (Zara, 2018).

La población que se estará asumiendo para el presente trabajo, será la carretera en estudio y el área que abarca.

Muestra: Una proporción específica de la población en estudio, descrita como parte o subgrupo de una población o universo. Para seleccionarlo, primero se deben determinar las características de la población. (Toledo, 2016; p. 07).

La muestra que es de 900 metros de longitud con un ancho de 5 m.

Muestreo: Se determina que hay dos tipos de muestra: probabilística y no probabilística. (Velázquez, 2017).

Nuestro muestreo es no probabilístico dado que se escogerá de forma directa el tramo de longitud de 400 y un ancho de 5m.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Una técnica de investigación que produce resultados más precisos y específicos entre las técnicas que tenemos para llevar a cabo nuestro proyecto. (Quiroz, 2003; p. 211-212).

Instrumentos: Se recolectaras datos, en este caso puede ser una lista de verificación, archivo de observación, formularios, etc. (Valderrama, p. 199)

En la tesis se va utilizar conteo vehicular, diseño y pruebas de laboratorio ficha de validación de expertos, que ayudaran para complementar nuestra tesis.

3.5. Procedimientos

Para comprender mejor cómo este proyecto recopila datos y manipula variables, se deben seguir varios procedimientos:

1.- El estudio del área de estudio se realizó para determinar el tipo de vehículos que circulan durante el día, con el fin de conocer su peso y sus dimensiones, obteniendo así el tamaño de la vía y el número de carriles para su diseño.

2.- El levantamiento topográfico se realizó para estudiar la superficie de la tierra, determinar características como pendientes y determinar la forma más óptima de construir una carretera.

3.- Se realizó una un conteo vehicular mediante Excel, que calcula la cantidad de vehículos, su tipo y peso.

4.-Se realizó los diversos ensayos de mecánica de suelos los cuales aportaran mucha información para la caracterización geotécnica del suelo de fundación para así mejorar la construcción de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa en pasco.

3.6. Método de análisis de datos

El método es metodológico, ya que utilizaremos datos de las fichas de validación, luego se realizarán pruebas de laboratorio para contrastar la hipótesis planteada que se relacionan con los objetivos planteados.

3.7. Aspectos éticos

Se respetarán los derechos de autor cuando se utilice la herramienta de resúmenes de autoría y plagio basada en la web de Turnitin. Destacando que la información se indicará correctamente según ISO.

IV. RESULTADOS

Con el objetivo de constatar la hipótesis general: La caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021. Se realizó trabajos previos, ensayos de laboratorio que nos van originar resultados para poder corroborar nuestras diferentes hipótesis planteadas.

El objetivo de un conteo vehicular

Realizar el conteo y clasificación vehicular para determinar el índice medio diario anual (IMDA) de la carretera. Proyectar el IMD anual para un periodo de 10 o 20 años según su diseño.

ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO VIAL

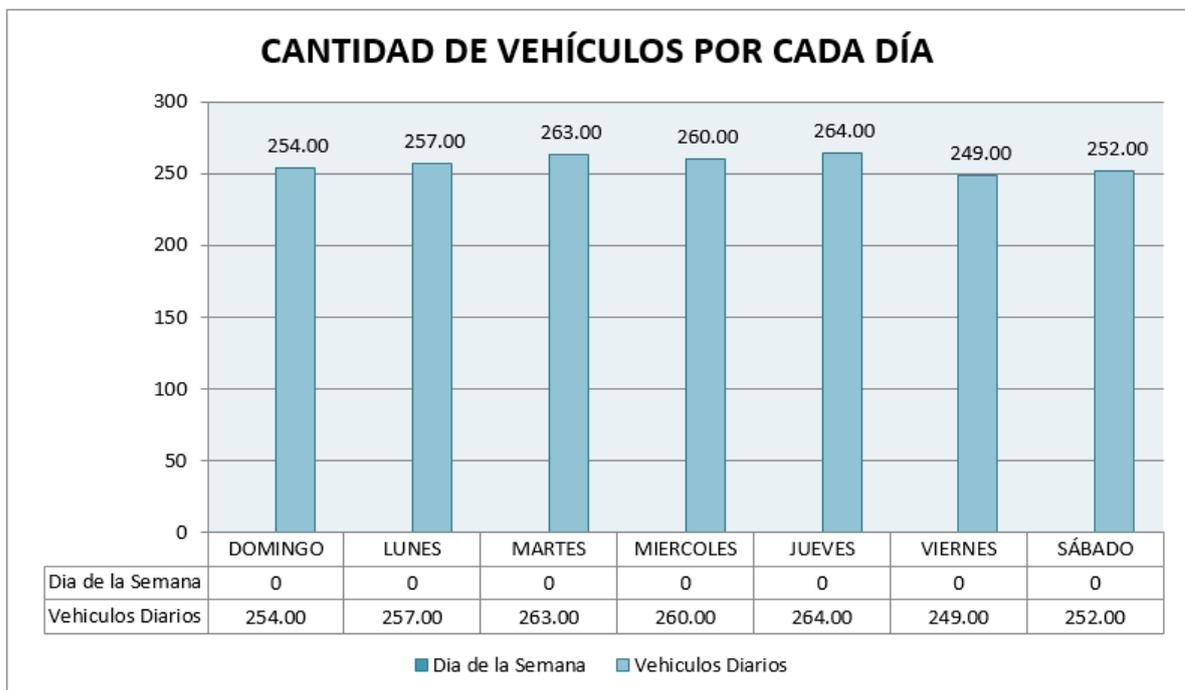
Para mejorar el nivel de servicio, es fundamental conocer primero el número de vehículos que se mueven por la carretera.

Tabla 1. Resultados del conteo vehicular

Tramo		Jr. Mayer → Jr. Lercher										Ubicación		Progresiva 0+000				
Cod. Estación		Estación N° 01										Sentido		Ambos sentidos				
Referencia de Estación		Jr Lercher con Jr Tomas Shautz										Cantida	07 días					
Hora	Automóvil	Camioneta	Camioneta micro	Omnibus		Camión			Semitraylers			Trayles				TOTAL	PORC. %	
				B2	B3-1	2C	3C	4C	T2s3	T3s2	T3S3	T2Se2	T2Se3	T3Se2	T3Se3			
DOMINGO	172	23.00	16.00	10.00	6.00	8.00	8.00	7.00	-	-	-	4.00	-	-	-	-	254.00	14.12
LUNES	182	23.00	10.00	10.00	7.00	6.00	7.00	8.00	-	-	-	4.00	-	-	-	-	257.00	14.29
MARTES	183	22.00	12.00	10.00	9.00	7.00	8.00	7.00	-	-	-	5.00	-	-	-	-	263.00	14.62
MIERCOLES	180	24.00	13.00	10.00	7.00	8.00	8.00	6.00	-	-	-	4.00	-	-	-	-	260.00	14.45
JUEVES	182	22.00	15.00	10.00	9.00	8.00	8.00	6.00	-	-	-	4.00	-	-	-	-	264.00	14.67
VIERNES	182	17.00	13.00	8.00	6.00	6.00	7.00	7.00	-	-	-	3.00	-	-	-	-	249.00	13.84
SÁBADO	175	22.00	13.00	9.00	7.00	6.00	8.00	8.00	-	-	-	4.00	-	-	-	-	252.00	14.01
TOTAL	1256	153.00	92.00	67.00	51.00	49.00	54.00	49.00	-	-	-	28.00	-	-	-	-	1799.00	100.00
PORC %	69.82	8.50	5.11	3.72	2.83	2.72	3.00	2.72	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Figura 1. Interpretación de resultados

Días de Aforo "n":	n=	<input type="text" value="7.00"/>	Días del año "N":	N=	<input type="text" value="365"/>	Confiability "k":	K=	<input type="text" value="1.96"/>
Cálculo de la Desviación Estándar Muestral "S":	S=	<input type="text" value="6.01"/>						
Cálculo de la Desviación Estándar Poblacional "σ":	σ=	<input type="text" value="2.25"/>						
Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual "TMDA":	Max. (TMDA)=	<input type="text" value="248.00"/>	Min. (TMDA)=	<input type="text" value="240.00"/>				
	TMDA	<input type="text" value="248.00"/>	=	<input type="text" value="248.00"/>	vehículos/día			



Según cálculos de vehículos, la tarifa diaria promedio de 248 carros por día. Con los datos obtenidos del conteo de vehículos se podrá determinar el número de carros que pasan por el Jr. Mayer y Jr. Lercher y también se obtenga el crecimiento del tráfico rodado el próximo año en 20 años en un camino. Se puede observar que aquí al año 2040 pasaran al año 5,533,400.00 el cual evidencia el crecimiento de vehículos al paso de los años.

Tabla 2. Resultados del tráfico vehicular acumulado en 20 años

TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO EN 20 AÑOS					
TMDA INICIAL (2020)	Nº VEH. INICIAL (2040)	TMDA FINAL (2040)	Nº VEH. FINAL (2040)	PERIODO DE DISEÑO (n)	Nº VEH. ACUM. (2040)
(1)	(2) = (1)x365	(3)	(4) = (3)x365	(5)	(6)=(5)*((2)+(4))/2
268.00	97820.00	1248.00	455520.00	20.00	5,533,400.00

El objetivo de un levantamiento topográfico

Determinar la posición en varios puntos en el plano horizontal. Esto se hace mediante una técnica llamada planimetría.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Realizado el traslado de los puntos hasta la zona del proyecto (Jr. Mayer y Jr. Tomas Shautz) donde se dio Inicio a la toma de puntos de para la conformación de la poligonal la cual están conformada por doce puntos monumentados de forma cilíndrica con un acero de ½ enterrado en el centro. El levantamiento consistió en la toma de los monumentos colocados a lo largo del Jr. Mayer y Jr. Lercher empezando el BM-01 ubicado en la intersección del Jr. Mayer y Jr. Tomas Schautz y finalizando en el BM-12 UBICADO EN LA INTERSECCIÓN DEL Jr. Lercher y Jr. Tomas Schautz y haciendo el cierre nuevamente en el Bm-01.

Figura 2: Puntos de poligonal cerrada

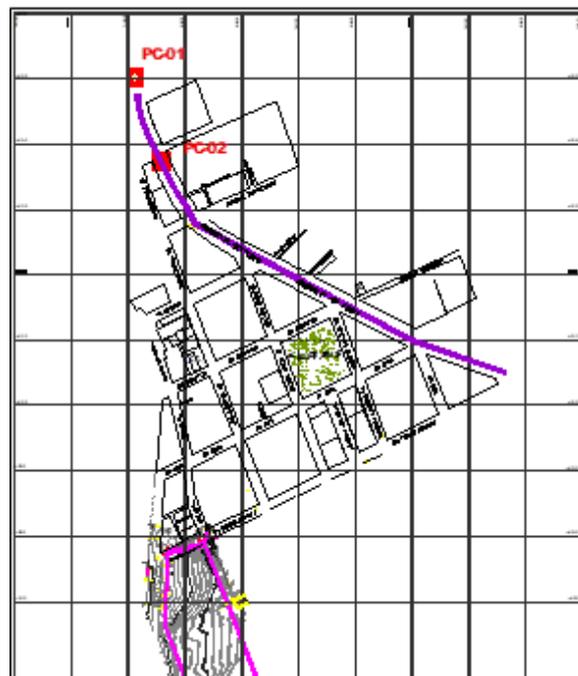
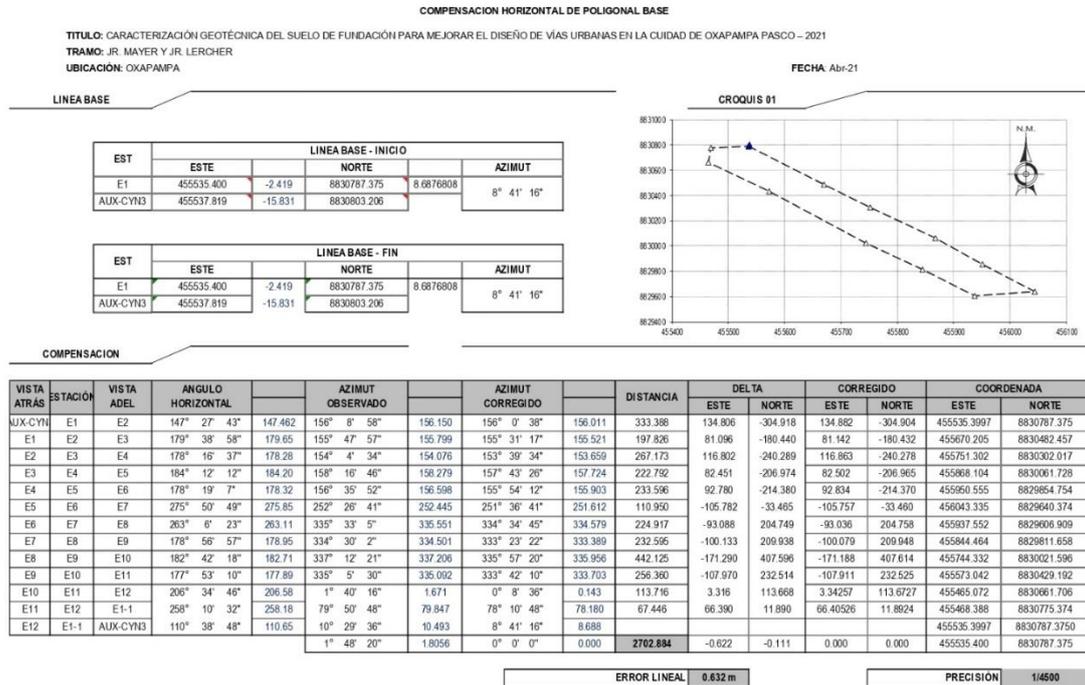


Tabla 3: Puntos BMs Corregidos

NUMERO DE PUNTO	ELEVACIÓN	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
11	1808.749	8830787.375	455535.3997	BM-01
12	1811.4239	8830482.419	455670.213	BM-02
14	1811.9032	8830302.017	455751.3015	BM-03
16	1813.8677	8830061.728	455868.1035	BM-04
17	1814.7262	8829854.767	455950.609	BM-05
18	1815.587	8829640.374	456043.3346	BM-06
19	1814.3952	8829606.909	455937.5523	BM-07
20	1813.3443	8829811.658	455844.4642	BM-08
21	1812.2031	8830021.596	455744.3315	BM-09
22	1810.2729	8830429.192	455573.0416	BM-10
23	1807.9964	8830661.706	455465.0716	BM-11
351	1807.2266	8830775.374	455468.388	BM-12

Una vez realizado el levantamiento de la poligonal Cerrada se realizó el procedimiento de corrección del error de cierre, una vez realizada la corrección a través de hojas de cálculo. Se obtuvieron BMs corregidos en cada punto Monumentado lo cual nos sirve de puntos de estación y referencia para la ubicación del equipo topográfico a lo largo de toda la zona de estudio.

Tabla 4: Puntos tomados después de corregido el error de cierre de la poligonal.



Según los datos de campo, los radios de curvatura se corrigieron a una velocidad de unos 20-30 km. / h, se tiene en cuenta el exceso de ancho desde el punto de control hasta el punto de control, teniendo en cuenta los tramos transitorios. Excepcionalmente se consideran radios mínimos de hasta 10.00 m en áreas de curvas cerradas donde el terreno no permite grandes radios, esto significará una reducción de taludes y terraplenes adyacentes, esta expansión necesaria tampoco desestabilizará los taludes. La elevación no es alta, y cuando la pendiente es bastante pronunciada en la elevación y el terreno actual donde fueron diseñadas, mientras que se consideraron nuevas pendientes 2: 1 debido a la naturaleza del material de corte en base a la precipitación en el área del proyecto, Cruz Se adoptó una pendiente del 2% hasta un máximo del 10%.

Figura 3: Imagen del levantamiento



DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

log W18 Numero de Cargas de 18 Kips (80 KN)

ZR 1.28 Valor Correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R

So Desvió estándar de todas las variables

D Espesor de la losa del pavimento en pulgada

Δ PSI Perdida de Serviciabilidad prevista en el diseño

Po= 4.5
Pt= 2.5

Pt 2.5 serviciabilidad final

Tabla 1.4 Índice de serviciabilidad final*

Pt	Clasificación
3.00	Autopistas
2.50	Colectores
2.25	Calles comerciales e industriales
2.00	Calles residenciales y estacionamientos

Sc 436.76228 Módulo de Rotura de concreto psi

$$S_c = k (f'_c)^{0.5} \quad 7 < k < 12$$

Sc= $8*(F_c^{0.5})=$ 210kg/cm2= 2980.645161 psi
Fc en psi

J Coeficiente de transferencia de Carga

Tabla 1.6 Coeficiente de transferencia de carga (J)*

Soporte lateral	Si	No	Si	No	Si	No	Tipo
	Con pasadores con o sin refuerzo de temperatura		Con refuerzo continuo		Sin pasadores (fricción entre agregados)		
Hasta 0.3	2.7	3.2	2.8	3.2	-	-	Calles y caminos vecinales
0.3 - 1	2.7	3.2	3.0	3.4	-	-	
1 - 3	2.7	3.2	3.1	3.6	-	-	
3 - 10	2.7	3.2	3.2	3.8	2.5	2.9	Caminos principales y autopistas
10 - 30	2.7	3.2	3.4	4.1	2.6	3.0	
más de 30	2.7	3.2	3.6	4.3	2.6	3.1	

Cd Coeficiente de Drenaje

Tabla 1.5 Valores recomendados del coeficiente de drenaje (C_d) para el diseño*

C _d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación.			
		<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	2 horas	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1 día	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1 mes	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy pobre	Nunca	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

E_c = 3.11E+06 Módulo de elasticidad del concreto en psi

E_c = 57000*(F_c^{0.5}) = 3.11E+06 210kg/cm² = 2980.65 psi
 F_c en psi

k = 160 Módulo de reacción de la subrasante (coeficiente de balastro), en pci (psi/pulg)
 según estudio de suelo para un CBR =6.32

ECUACIÓN FUNDAMENTAL AASHTO PARA PAVIMENTOS RIGIDOS

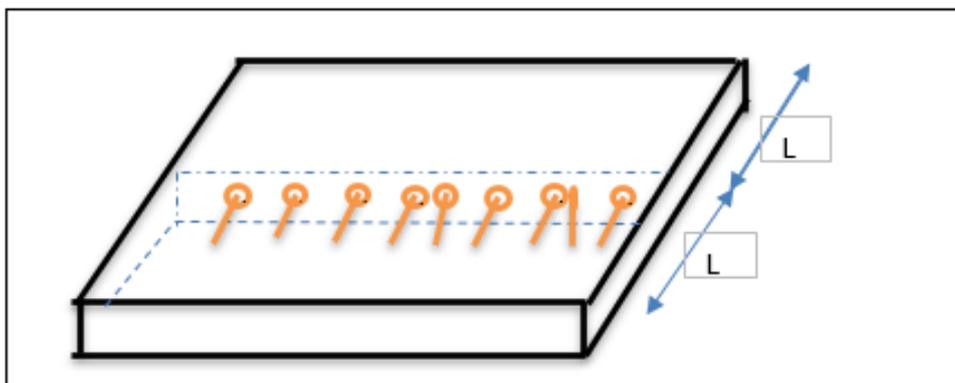
$$\log W_{18} = Z_R S_o + 7.35 \log(D + 1) - 0.06 + \frac{\log[\Delta \text{PSI}/(4.5 - 1.5)]}{1 + 1.624 \times 10^7 / (D + 1)^{8.46}}$$

$$+ (4.22 - 0.32 p_t) \log \left\{ \frac{S_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 J [D^{0.75} - 18.42 / (E_c / k)^{0.25}]} \right\}$$

LOGW18 (ITERATIVO) = 6.0878

LOG W18 = 6.0825

DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL



Asn=		1.137440758	cm ² /m
v_c =	Peso específico del Concreto	2400	kg/m ³
h =	Espesor del Pavimento	20	cm
f_a =	coeficiente medio de Fricción entre la Losa y la Subrr	1.5	-
f_s =	Tension Admisible del acero	2532	kg/cm ²
L =	Ancho de Via	400	cm

$$t = \frac{1}{2} \left(\frac{f_s d}{\mu} \right)$$

DE ACEROS DE 3/8 POR METRO

2

t =	longitud de la barra de acero	100	cm
μ =	Esfuerzo de adherencia permisible	12	kg/cm ²
f_s =	Tension Admisible del acero	2532	kg/cm ²
d =	diametro de la barra de acero	0.9525	cm

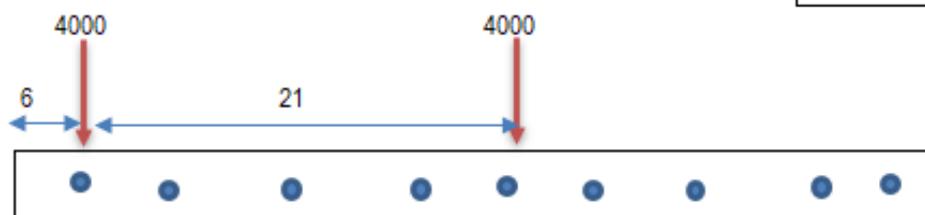
DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL(DOWELS)

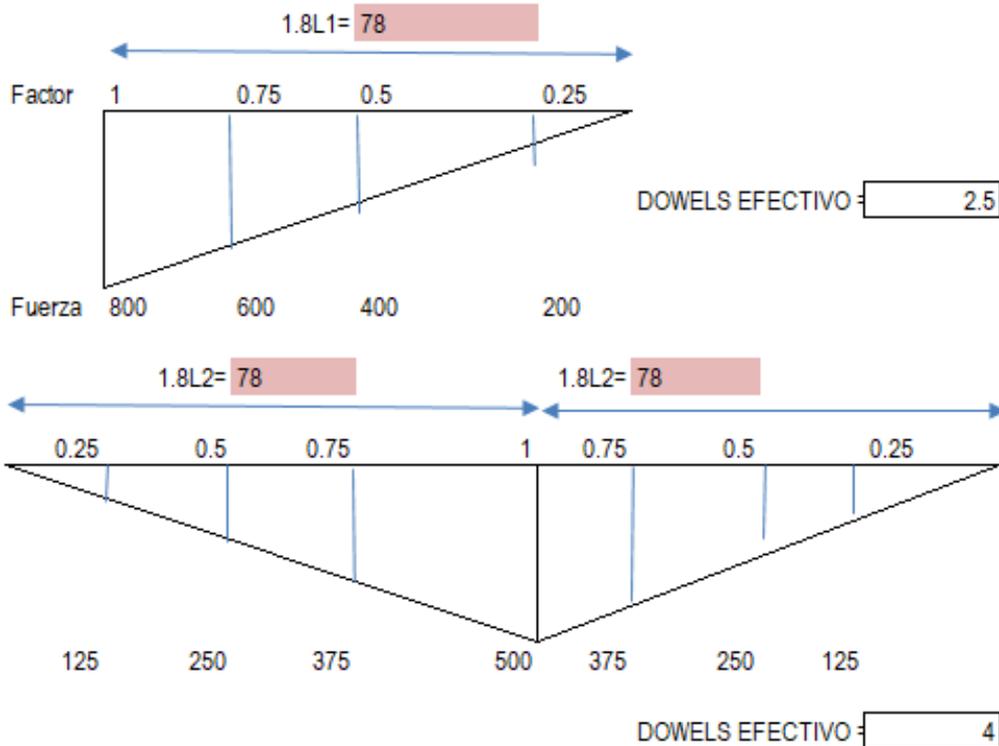
DATOS

h =	ESPESOR DE LA LOSA	20	cm
k =	MODULO DE LA SUBRRASANTE	5.2592909	kg/cm ³
F_c	RESISTENCIA ULTIMA DEL CONCRETO A LA COMPRESIO	280	kg/cm ²
v_c =	PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO	2500	kg/m ³
E_c	MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO	284418.266	kg/cm ²
u =	MODULO DE POISSON DEL CONCRETO	0.2	
S/c1	SOBRE CARGA	4000	kg
S/c2	SOBRE CARGA	4000	kg

$$\ell = \left[\frac{Eh^3}{12(1 - \nu^2)k} \right]^{0.25}$$

L1 =	RADIO DE RIGIDEZ RELATIVA	78
L2 =	RADIO DE RIGIDEZ RELATIVA	78





$$\beta = \sqrt[4]{\frac{Kd}{4E_d I_d}}$$

$$I_d = \frac{1}{64} \pi d^4 \quad \sigma_b = K y_0 = \frac{K P_t (2 + \beta z)}{4 \beta^3 E_d I_d}$$

ld =	momento de inercia	2.04318
d =	diametro de la barra de acero	2.54 cm
β =	riedez relativa del dowels empotrado en el concreto	0.212
K =	modulo de soporte del dowels varia de 300,000 a 1,500,000 pci	13000 kg/cm3
d =	diametro del de dowels	2.54 cm
Pt =	peso sobre el dowels	800 kg
z =	ancho de Junta	5 cm
Ed =	Modulo de young del dowels	2000000 kg/cm2
σ =	esfuerzo de soporte del dowels	204.327 kg/cm2

$$f_b = \left(\frac{4 - d}{3} \right) f'_c$$

f_b =	esfuerzo admisible	3000 psi = 210.92442 kg/cm2
f_c =	esfuerzo ultimo a compresion del concreto	3000 psi
d =	diametro de la barra de acero	1 pulg
$\sigma \leq f_b$	correcto	

V. DISCUSIÓN

1. Hipótesis general: “La caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021”.

De acuerdo a las características geotécnicas que se realizaron en este estudio, los datos necesarios para saber si el terreno se encuentra en óptimas condiciones para soportar las condiciones de carga que se solicitarán según la cantidad de vehículos que estarán presentes en esta vía. investigar las pruebas de suelo. obtuvieron resultados como que el tipo de suelo según SUCS es CL-ML, y también se obtuvieron los límites de líquido y plasticidad, que son $LL = 34.43$ y $LP = 30.30$, con $IP = 4.13\%$, lo que da a entender que el suelo es franco arenoso débilmente plástico, el suelo debe mejorarse. Se contrasta con Parrado y García en su tesis “Proponiendo un diseño geométrico para mejorar la movilidad en el sector periférico del occidente de Bogotá” nos dice que el estudio de suelos es importante porque facilita la construcción de vías urbanas en el sector periférico de Bogotá, el estudio anterior nos dice que el tipo de suelo tiene buenas características mecánicas, por lo que no hay necesidad de mejorar los suelos y nos da $LL = 31,57$ y $LP = 27,36$. Los datos obtenidos mejorarán y facilitarán la construcción de carreteras. De lo anterior, concluimos que nuestra hipótesis general es correcta, ya que la caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021.

2. Hipótesis específica 1 “El estudio topográfico de las vías urbanas en los Jr. Mayer y Jr. Lercher permite obtener la ubicación de los ejes para el trazo vial en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021”.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta tesis, nos dice que la velocidad de diseño debe estar acorde con la topografía de 20 km / h, ya que este es un terreno un poco accidentado en algunos sectores del área de estudio, esto también nos da información sobre la pendiente máxima en la sección de la carretera. la pendiente es de 7%, finalmente la caracterización geotecnia del suelo nos va a dar la información necesaria para mejorar la topografía en la construcción de carreteras y vías. Esto se

puede contrastar con Correa (2017), en su publicación de su artículo “Carreteras, un problema global” donde afirma que gracias a la caracterización geotécnica del suelo se puede saber pendientes de terreno natural con una pendiente del 7%, de igual forma se conocerá el corte y terraplén de la carretera en el corte transversal y, finalmente, la velocidad estimada, que tendrá ($V_d = 20 \text{ km / h}$), dependerá de la topografía del camino. El estudio topográfico de las vías urbanas en los Jr. Mayer y Jr. Lercher permite obtener la ubicación de los ejes para el trazo vial en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

3. Hipótesis específica 2 “La caracterización geotécnica del suelo de fundación permite obtener parámetros de resistencia para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021”.

Los resultados obtenidos que permite obtener parámetros de resistencia de diseño para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco – 2021 son: el tipo de suelo según SUCS (CL-ML), limite líquido y plástico, los cuales son $LL=34.43$ y $LP=30.30$, teniendo un $IP=4.13\%$ dándonos a entender que el suelo es limoso arenoso ligeramente plástico, se tendría que mejorar el suelo. De acuerdo con Román & Saldaña (2018) su tesis “Propuesta de parámetros de diseño geométrico de vías carrozables en la norma DG - 2018 con el fin de minimizar costos.” donde afirma que la caracterización geotécnica del suelo de fundación permite en los lugares más recónditos mejora los parámetros de diseño para la investigación, ya que mejora los niveles de resistencia y también proporciona condiciones de seguridad y utilidad para los conductores. de lo anterior, concluimos que nuestra hipótesis general es correcta ya que la caracterización geotécnica del suelo de fundación permite obtener parámetros de resistencia para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

4. Hipótesis específica 3 “La geometría planteada adecuadamente de acuerdo con la norma MTC DG-2018 - Sección 302.02 - 304.05 permite diseñar adecuadamente vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021”.

Los resultados obtenidos en el estudio de diseño geométrico se pueden determinar que el ángulo de deflexión es de 28° , también nos da pendientes de 4.35% y 0.83%, la velocidad de diseño es de 20 km / h, con los datos de la curva horizontal al igual que con una curva vertical, conocerá el ángulo de deflexión, corte y pendiente del terraplén. Del mismo modo Román & Saldaña (2018) su tesis titulada “Propuesta de parámetros de diseño geométrico de vías carrozables en la norma DG - 2018 con el fin de minimizar costos.” nos da un punto de vista similar, en el que nos dice que con la ayuda de las características geotécnicas del suelo, podemos hacer un mejor diseño geométrico, brindándonos los puntos más importantes en todos los nuestros en el caso de la tesis anterior. , el ángulo de deflexión es de 31° con una pendiente de 6,52% y 3,57%. En vista de lo anterior, concluimos que nuestra tercera hipótesis específica es correcta. ya que la caracterización geotécnica del suelo de fundación mejorara la geometría planteada adecuadamente de acuerdo con la norma MTC DG-2018 - Sección 302.02 - 304.05 permite diseñar adecuadamente vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

V. CONCLUSIONES

Objetivo general: Caracterizar geotécnicamente el suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

Se determinó que la caracterización geotécnica del suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021, que es debido a que teniendo las características del suelo se va a poder saber si el suelo presenta una gran cantidad de sales o si se tiene nivel freático del cual se debe tener en cuenta para el cálculo de la capacidad portante de suelo, de la misma manera para saber si el suelo necesita alguna mejora.

Objetivos específicos Primero: Determinar la topografía en la zona de estudio para el diseño vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

Se determinó que la topografía en la zona de estudio para el diseño vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021, esto se debe a que nos proporcionará la información que necesitamos para poder eliminar las pendientes (8%) de la carretera, la velocidad de diseño (20 km / h) y el radio de curvatura, que será de 30 m.

Segundo: Evaluar la serviciabilidad de la vía terrestre de acuerdo con el diseño del pavimento en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

Se evaluó la serviciabilidad de la vía terrestre de acuerdo con el diseño del pavimento en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021. Esto se debe a que seremos capaces de conocer el tipo de suelo que rodea nuestra zona de estudio, de acuerdo a las pruebas realizadas, esto nos dice que el suelo según SUCS es CL-ML, lo que quiere decir que el suelo está compuesto por partículas grandes, suelo grueso con partículas finas. También nos dice que el LL y LP son de 34.43 y 30.30 en consecuencia, obteniendo un índice de plasticidad correspondiente de 4.13%, además de que estos datos nos dicen que el tipo de suelo de la zona no es de buena calidad y se requerirá alguna mejora del suelo.

Tercero: Determinar como la geometría de la vía planteada de acuerdo con las normas MTC DG-2018 – Sección 302.02 - 304.05 para el diseño de vías terrestres interviene adecuadamente en el mejoramiento de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021

Se determinó que la geometría de la vía planteada de acuerdo con las normas MTC DG-2018 - Sección 302.02 - 304.05 para el diseño de vías terrestres interviene adecuadamente en el mejoramiento de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021, nos proporcionará datos que nos ayudarán a mejorar el diseño geométrico, gracias a estos datos podremos determinar qué partes de nuestro modelo son más importantes. Los datos que obtendremos serán: pendiente (28 °), desniveles (4% a 5%), longitud de curva (30 m), bombeo (2%) y su velocidad de diseño (20 km / h).

VI. RECOMENDACIONES

Primera. - Para seleccionar una superficie de rodadura alternativa a considerar, además de seguir estrictamente la regla, se deben tener en cuenta varios factores, como la disponibilidad de canteras, el costo de transporte de materiales, la estabilidad del suelo, el medio ambiente.

Segunda. - Al colocar el eje de la carretera proyectada, es importante tener una visión general, no solo teniendo en cuenta el diseño geométrico, sino también otros factores, como el drenaje, geología y suelos, evitar recortes en áreas inestables y rellenar áreas, seguridad vial.

Tercero. – Se recomienda que las especificaciones de diseño se establezcan de acuerdo con los estándares de diseño vial, la Guía de Diseño Geométrico DG-2018 y las condiciones topográficas y viales existentes en el área.

Cuarta. - Se recomienda realizar el mantenimiento especificado para reducir los costos operativos del carro.

REFERENCIAS

- 1.- ACI (American Concrete Institute).
- 2.- ASTM (American Society for Testing and Materials).
- 3.-BAZGIR, Ahmad. The behaviour of steel fibre reinforced concrete material and its effect on impact resistance of slabs. 2016. Tesis Doctoral. City University London.
- 4.-BECERRA, Mario. 2013. Libro de pavimentos. s.l.: Comercial Flujo libre SAC, 2013. CALLE Salcedo, Raúl. 2017. Concreto Fast Track con Aditivos. Superplastificante y Acelerante de Resistencias Iniciales con cemento Portland Tipo HE. Juliaca: s.n.,2017. Vol. 1.
- 5.- CANIVE, Teresa y BALET, Richard. 2017. CRONOGRAMA. [En línea] SINNAPS, julio de 2017. [Citado el: 2021 de mayo de 10.] <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/que-es-un-cronograma>.
- 6.- CHAUBEY, Avijit. Practical Concrete Mix Design. CRC Press, 2020.
- 7.- CORREA, Pablo. Carreteras, un problema global en Colombia. (2), p. 10-12, Octubre 2017. ISSN: 2007-657.
- 8.-CUEVAS, Yahaira .2018. Análisis de la Capacidad y Niveles de Servicio de las vías de ingreso a la ciudad de Cajamarca pertenecientes a la Red Vial Nacional. Universidad Nacional De Cajamarca.
- 9.- Currin, Thomas R Introduction to Traffic Engineering: A Manual for Data Collection and Analysis. [en línea]. 2.a ed. Estados Unidos: Wiley Publishing, Inc., 2012 [fecha de consulta: 1 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.amazon.com/Introduction-Traffic-Engineering-CollectionAnalysis/dp/1111578613> ISBN: 978-1111578619

- 10.- DOPKO, Michael. Fiber reinforced concrete: Tailoring composite properties with discrete fibers. 2018.
- 11.-DUEÑAS, Daniel Esteban Merchán. 2018. Effects of Road-Network Circuitry on Strategic Decisions in Urban Logistics. Massachusetts Institute of Technology. Institute for Data, Systems, and Society, MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY - MIT. 2018. pág. 110, Tesis.
- 12.- FLORES, Verónica 2016. Pavimentar es un arte (42):04-06,2018. ISSN: 2007- 2473
- 13.- GEOTECNIA. 2018. Geotecnia Fácil. El ensayo CBR de laboratorio: ¿Qué es? y ¿cuál es su procedimiento? [En línea] 2018. <http://geotecniafacil.com/ensayo-cbr-laboratorio/>.
- 14.-GUPTA, S.K. DRAINAGE ENGINEERING: PRINCIPLES AND PRACTICES Hardcover – 1 [en línea] 2 ed. India: Scientific Publishers, 2018 [fecha de consulta:11 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.amazon.in/DRAINAGEENGINEERING-PRINCIPLES-S-KGupta/dp/B07HG5LJ4F>
- 15.- HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 5ta. México: Educación,2014. 656pp. ISBN: 978-607-15-0291- 9.
- 16.- HERNÁNDEZ, Arturo. Metodología de la investigación. Ciencias: Editorial Área de Innovación y desarrollo S.L. 2018. 169pp. ISBN:978-84-948257-0-5
- 17.- Herrera, Paul. 2018. Optimización de mezclas de concreto mediante la aplicación del método Walker y la introducción de un aditivo experimental. pág.110, Tesis.

18.- ICG-Ingeniería de Pavimentos, 4ta. Edición, 2013. Materiales y variables de diseño.

19.-KALIAKIN, Victor. 2017. Soil Mechanics. 1ra edición. California: s.n., 2017. pág. 462. Vol. 1.

20.- KAMEL, M. A. Quantification of Benefits of Steel Fiber Reinforcement for Rigid Pavement. American Journal of Civil Engineering and Architecture, 2016, vol. 4, no 6, p. 189-198.

21.- MANUAL DE CARRETERAS: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2013. págs. 23-24. N°05-2013-MTC/14.

22.-MARCALIKOVA, Zuzana, et al. Determination of mechanical characteristics for fiber-reinforced concrete with straight and hooked fibers. Crystals, 2020, vol. 10, no 6, p. 545.

23.- MALLICK, Rajib. Pavement Engineering: Principles and Practice [en línea]. 3rd ed. CRC Press, 2017 [fecha de consulta: 10 de junio de 2021]. Disponible en:<https://www.amazon.com/Pavement-Engineering-PrinciplesPracticeThird/dp/1498758800> ISBN: 978-1498758802

24.- MTC. 2018. Manual de Carreteras: Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.

25.- Mohanta, N. Preparation and characterization of luffa cylindrica fiber reinforced polymer composite. Tesis doctoral, Instituto Nacional de Tecnología Rourkela, 2016. Pág.70. [Consultado 21 Mayo 2021]. Disponible en: [http://ethesis.nitrkl.ac.in/8025/1/2016512ME125N Mohanta preparation.pdf](http://ethesis.nitrkl.ac.in/8025/1/2016512ME125N%20Mohanta%20preparation.pdf)

26.-NOVRY, Ricky. "Development of Polypropylene Fiber as Concrete Reinforcing" Trans Tech Publications Ltd, 2016.p. 100-102.

27.-LATIFA, Eva Azhra; AGUSWARI, Robby; WARDOYO, Puspito Hadi. of Steel Fiber Concrete as Rigid Pavement. En Advanced Materials Research. Trans Tech Publications Ltd, 2013.p. 452-458.

28.- LOPEZ, Isaac. 2016. Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo, emp.li-826 (hacienda rayatu) – Chorobamba – Carabamba – punta carretera, distritos de Marcabal y Huamachuco– provincia de Sánchez Carrión – departamento la libertad”. [En línea] SCRIBD, 2016. [Citado el: 10 de mayo de 2021.] <https://es.scribd.com/document/363321770/Proyecto-de-Tesis-Marcabal-Huamachuco-4>.

29.- SALAS, Raúl. Evolución histórica de los caminos rurales y alimentadores en México. [Fecha de consulta: 5 de mayo del 2021] ISBN 978-607-9191-04-7.

PARRADO, Albert. & García, Andres (2017). Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá (Tesis de Pregrado), Universidad Católica de Colombia.

30.- PALIZA, Daniela y Quispe, Dannery Tiffany. 2016. Diseño de Mezcla Concreto Fast Track en reparación y rehabilitación de pavimentos, en la ciudad de Arequipa - 2016. 2016.7

31.- QUIROZ, Rosalía. 2013. La Infracción al derecho de autor y el rol de Indecopi en su prevención. Unidad de Postgrado Derecho y Ciencia Política, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú: s.n., 2013. Tesis Doctoral.

32.- RAMAJI, Amin. A review on the soil stabilization using low-cost methods. Journal of Applied Sciences Research. Universiti Sains Malaysia: Penang, Malaysia, 2012.

33.- ROMÁN, Wilde. & SALDAÑA, Alexander (2018). Propuesta de parámetros de diseño geométrico para trochas carrozables en la Norma DG – 2018 a fin de optimizar costos (Tesis de Pregrado), Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

34.- STATE HIGHWAY. Rehabilitation and maintenance of road pavements using high early strength concrete.

35.- Terreros, L y Carvajal, I. Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Tesis Profesional, Universidad Católica de Colombia, 2016. Pág. 13. [Consultado 20 Mayo 2021]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/m>

36.- TenCate Geosynthetics Americas. Benefits Of Subgrade Stabilization Using Geosynthetics Versus Chemical Stabilization (Lime/Cement Treated Soil). [en línea]. 18 enero 2019. [fecha de consulta: 1 de junio de 2021].

37.- TOLEDO, M. en E. Neftali Díaz de León. 2016. About CORE. Población y muestra [En línea] 2016. [Citado el: 31 de marzo de 2021.]

38.- TOMAR, Subhash and KUMAR, Tapas. A study on variation of test conditions on cbr determination [en línea]. Rourkela: National Institute Of Technology, 2011 [fecha de consulta: 2 de junio de 2021].

39.- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2 da ed. Lima: Editorial San Marco, 2013. 495pp. ISBN 9786123028787

40.- VELÁZQUEZ, Mg. Alberto Porras. 2017. Diplomado en Análisis de Información Geoespacial. Contoy 137 Esq. Chemax, Col. Lomas de Padierna, Delegación Tlalpan, CP 14240, México: Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C, 2017.

41.- YAULI, Elvis. 2016. Metodología de la investigación científica. Lima: Universidad Jaime Bausate y Meza, 2016. Repositorio UJBM.

42.- ZARA, Lugo. 2018. Población y muestra. Diferenciador. [En línea] 7Graus, 2018. <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de la variable

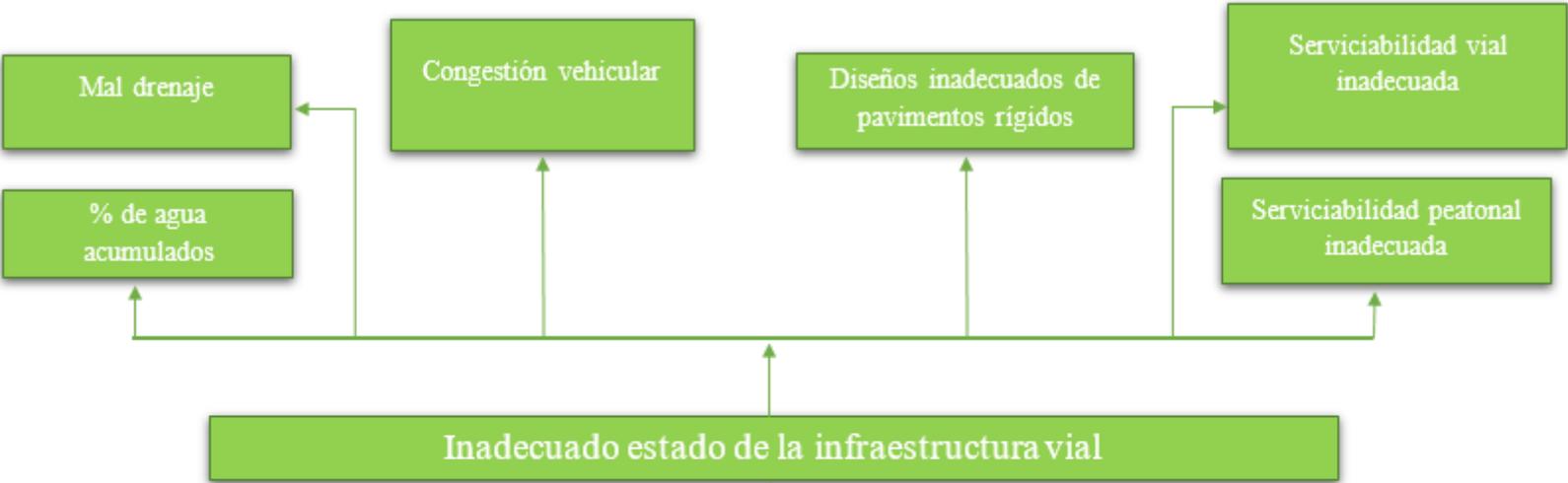
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN	
Independiente	GOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN	Se domina suelo de fundación a la capa de suelo a la estructura del pavimento, preparada y compactada como fundación para el pavimento para lo cual se utiliza diversos estudios de suelos como son los ensayos granulometría, limite plasticidad, limite líquido, ensayo de CBR, ensayo a la compresión entre otros ensayos más. El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarios para definir el tipo de suelo. (Rodríguez, 2014)	El suelo de fundación es una capa de la estructura de un pavimento el cual se prepara y compacta para el pavimento antes de ello se realiza diferentes estudios de suelos también el estudio geotécnico previamente al proyecto con el objetivo de ver las propiedades del suelo para definir su tipo de suelo.	Estudio de suelos	Granulometria	Ensayo granulometrico	RAZÓN
					Humedad	Limite liquido	
					Plasticidad	Limite plastico	
		Capacidad de soporte	Maxima presión media	Ensayo de CBR			
		Resistencia	Resistencia a la compresión	Ensayo a la compresión		NOMIINAL	
Dependiente	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS	La construcción de carreteras urbanas es una proyección a través del flujo de tráfico para la cual se desarrollará un diseño de pavimento, que luego se logrará mediante la construcción de carreteras. Sus procesos incluyen topografía, movimiento de tierras, drenaje mayor y menor, construcción de bases y zócalos, acabado de superficies de aceras y colocación de letreros y marcas viales.	Topografía	Puntos topograficos	Microsoft Excel	RAZÓN	
				Compensación horizontal de la poligonal			
			Nivel de servicio vial	Capacidad de la via (vehiculos / dia)	Ficha de conteo vehicular		
Diseño				Geométrico	Civil 3D	Microsoft Excel y ficha de recolección de datos	
				Pavimentos			
				Seguridad vial			

Anexo 2: Matriz de consistencia

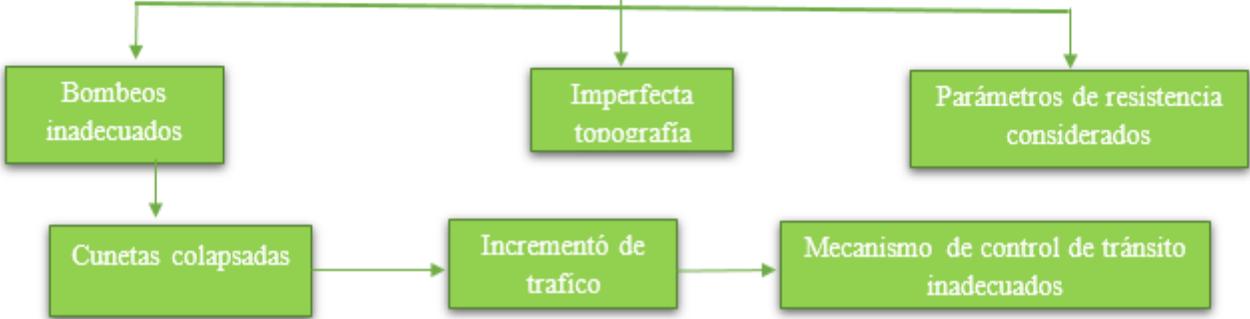
VARIABLE		DIMENSION	PROBLEMA GENERAL	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS GENERAL	HIPOTESIS ESPECIFICAS	METODOLOGIA
Independiente	GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN	Canteras	¿De qué manera la caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021?	¿Cómo interviene la topografía para mejorar el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021 ?	Caracterizar geotécnicamente el suelo de fundación para diseñar adecuadamente la estructura de la vía terrestre para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021.	Determinar la topografía en la zona de estudio para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021	La caracterización geotécnica del suelo de fundación mejora el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021	El estudio topográfico de las vías urbanas en los Jr. Mayer y Jr. Lercher permite obtener la ubicación de los ejes para el trazo vial en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021	Tipo de Investigación: Aplicada Diseño de Investigación: No Experimental Población Estará conformada por las vías urbanas de la ciudad de Oxapampa Muestra: Está conformada por Jr. Mayer y Jr. Lercher Técnica: Las técnicas e instrumentos que se usarán para ayudar en el desarrollo de mi investigación serán con fichas de recolección de datos y ensayo de laboratorio.
		Capacidad de soporte		¿Cómo mejora el nivel de servicio en una vía terrestre diseñada adecuadamente de acuerdo con la geotecnia del suelo de fundación para vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021?		Evaluar la serviciabilidad de la vía terrestre de acuerdo con el diseño del pavimento en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021		La caracterización geotécnica del suelo de fundación permite obtener parámetros de resistencia para el diseño de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021	
		Canteras según el MTC 2013		¿De qué manera la geometría de la vía planteada interviene en el diseño adecuado de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021?		Determinar como la geometría de la vía planteada de acuerdo con las normas MTC DG-2018 - SECCION 302.02 - 304.05 para el diseño de vías terrestres interviene adecuadamente en el mejoramiento de vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021		La geometría planteada adecuadamente de acuerdo con la norma MTC DG-2018 - SECCION 302.02 - 304.05 permite diseñar adecuadamente vías urbanas en la ciudad de Oxapampa Pasco - 2021	
Dependiente	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS	Topografía							
		Nivel de servicio vial							
		Diseño geométrico							

Anexo 3: Árbol de problema

EFFECTOS



CAUSAS



Anexo 4: MTC DG-2018 - Sección 302.02 - 304.05

302.02 Consideraciones de diseño

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta:

- Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos. Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.
- Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazo deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.
- En el caso de ángulos de deflexión Δ pequeños, iguales o inferiores a 5° , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima L obtenida con la fórmula siguiente:

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

(L en metros; Δ en grados)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

La longitud mínima de curva (L) será:

Carretera red nacional	L (m)
Autopistas	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

304.05 Bombeo

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La **Tabla 304.03** especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

- La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes.
- El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver las pendientes transversales

Anexo 5: Ensayos de laboratorio



PROYECTO : "CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO - 2021"
 SOLICITANTE : José Diego André Falcón Oriburu
 DETALLE : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion
 UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa
 FECHA : Mayo del 2021



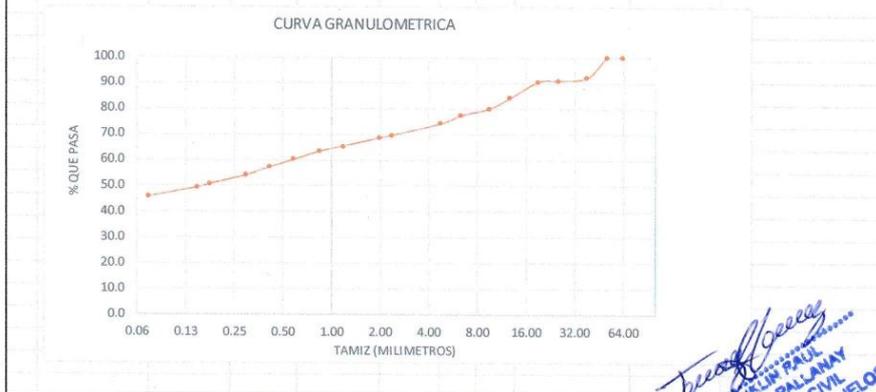
MÉTODO DE ENSAYO PARA ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
ASTM D 422- 63

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA: C-1 ESTRATO E-02 UBICACIÓN: JR. LERCHER ESPESOR DEL ESTRATO : 1.10m
 PESO DE LA MUESTRA 2503.6g MUESTRA HUMEDA : 1427.30g MUESTRA SECA : 1209.40g % DE HUMEDAD : 18.02%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% Pesos Retenidos	% Retenidos Acumulados	% PASA
3"	76.200	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	7.92	7.9	92.1
1"	25.400	1.18	9.1	90.9
3/4"	19.050	0.41	9.5	90.5
1/2"	12.700	6.36	15.9	84.1
3/8"	9.525	4.17	20.0	80.0
1/4"	6.350	2.72	22.8	77.2
Nº 4	4.760	3.20	26.0	74.0
Nº 8	2.380	4.56	30.5	69.5
Nº10	2.000	0.99	31.5	68.5
Nº16	1.190	3.25	34.8	65.2
Nº20	0.850	2.03	36.8	63.2
Nº 30	0.590	3.20	40.0	60.0
Nº 40	0.420	2.94	42.9	57.1
Nº 50	0.297	3.05	46.0	54.0
Nº80	0.177	3.45	49.4	50.6
Nº 100	0.149	1.36	50.8	49.2
Nº 200	0.074	3.57	54.4	45.6
< Nº 200		45.63	100.0	0.0
		100.0		

Fracciones	
Grava	26.0
Arena	28.4
Finos	45.6
Consistencia	
L Líquido	--
L Plástico	--
I. Plástico	--
Clasificación S.U.C.S.	
Suelo de partículas gruesas con finos(suelo sucio)	
Arena limosa con grava-SM	
AASHTO	
Material limoso-arenoso, pobre a malo subgrado	
A-4(0) Suelo limoso	
Material granular equivalente a : 54.37%	
Modulo de fineza(MF) : 3.03	



Franklin Paul Gomez Sarpallanay
 FRANKLIN PAUL GOMEZ SARPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP Nº 137851



LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

PROYECTO : "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"

SOLICITANTE : Jose Diego Andre Falcon Oriburu

UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa

FECHA

: Mayo del 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Detalle : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion

Calicata : C-1

Ubicación : JR.LERCHER

Estrato : E-2

Espesor del estrato : 1.10m

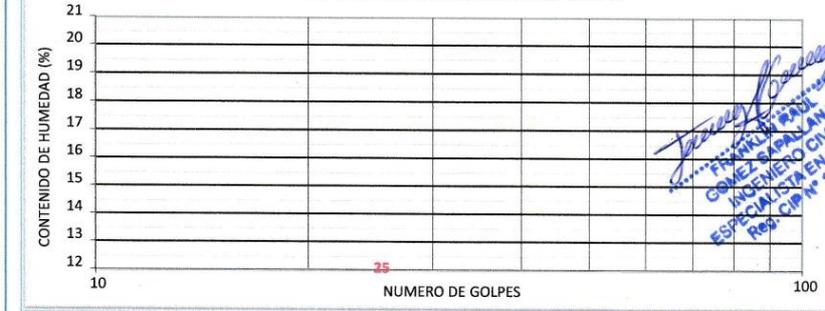
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (gr)				
PESO TARRO + SUELO SECO (gr)				
PESO DE AGUA (gr)				
PESO DEL TARRO (gr)				
PESO DEL SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO

N° TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (gr)				
PESO TARRO + SUELO SECO (gr)				
PESO DE AGUA (gr)				
PESO DEL TARRO (gr)				
PESO DEL SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Jose Diego Andre Falcon Oriburu
FRANKLIN FALCON Oriburu
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 131821

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	0
LIMITE PLASTICO	0
INDICE DE PLASTICIDAD	0

OBSERVACIONES

NO PRESENTA LIMITES DE CONSISTENCIA



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

PROYECTO : "CARACTERIZACIÓN GEO TÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
SOLICITANTE : José Diego André Falcón Orburu
UBICACIÓN : Vias urbanas de la ciudad de oxapampa
DETALLE : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion
CALICATA : C-1 **UBICACIÓN :** JR LERCHER
ESTRATO : E-2 **ESPESOR DEL ESTRATO :** 1.10m
FECHA : Mayo del 2021

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	ESTRATO	CLASIFICACIÓN		PANEL FOTOGRAFICO
				SUCS	AASHTO	
0.40m		Material de cobertura	E-1	Pt	A-8	
1.10m		Arena limosa con grava	E-2	SM	A-4(0)	

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata), profundidad de calicata especificado por el cliente.

Franklin Maul
 FRANKLIN MAUL
 COMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831



INFORME DE RESULTADOS

SOLICITANTE : José Diego André Falcón Oriburu
 PROYECTO : "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
 UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa
 DETALLE : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion
 CALICATA : C-1
 ESTRATO : E-2
 FECHA : Mayo del 2021
 UBICACIÓN : JR.LERCHER
 ESPESOR DEL ESTRATO : 1.10m
 PROFUNDIDAD : 1.50m

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 kN- m/m³ (56,000 pie-lbf/ pie³)) ASTM D- 1557/ NTP 339.141

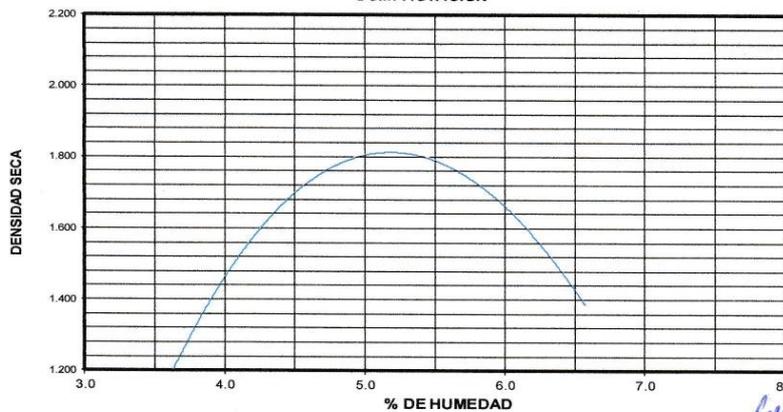
REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MÉTODO : "C"
 Nº GOLPES / CAPA : 56
 Nº CAPAS : 5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2145			
PESO DEL SUELO+MOLDE (g)	8823	9730	10139	9316
PESO DEL MOLDE (g)	6140	6140	6140	6140
PESO DEL SUELO (g)	2683.00	3590.00	3999.00	3176.00
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm ³)	1.251	1.674	1.864	1.481
MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL MOLDE (g)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DEL MOLDE+MUESTRA HÚMEDA	610.30	609.20	662.00	465.50
PESO DEL MOLDE+ MUESTRA SECA (g)	588.90	584.30	631.70	438.80
PESO DEL AGUA (g)	21.40	24.90	30.30	28.70
PESO DEL MATERIAL SECO (g)	588.9	584.3	631.7	436.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (g)	3.6	4.3	4.8	6.6
DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.207	1.605	1.779	1.389

Densidad Máxima seca(g/cm ³)	1.817
Humedad Optima%	5.37
Densidad Máxima húmeda(g/cm ³)	1.915

COMPACTACION



OBSERVACIONES :

1.- Muestra provista e identificada por el personal técnico del solicitante.

Franklin Raúl Gómez Saralany
 FRANKLIN RAÚL GÓMEZ SARALANY
 INGENIERO EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

PROYECTO: "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
SOLICITANTE: José Diego André Falcón Oriburu
UBICACION: Vias urbanas de la ciudad de oxapampa
DETALLE: Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion
CALICATA: C-1
ESTRATO: E-2
FECHA: Mayo del 2021
UBICACIÓN: JR.LERCHER
ESPEJOR DEL ESTRATO: 1.10m

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	10189	10305	9495
Peso del molde (gramos)	6096	6227	6339
Peso del suelo húmedo (grs.)	4093	4078	3156
Volumen del molde (cc)	2120	2113	2123
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.93	1.93	1.49
Densidad seca (grs./cm3)	1.832	1.806	1.353
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	212.30	215.60	221.30
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	201.40	201.80	201.40
Peso del agua (grs.)	10.90	13.80	19.90
Peso del tarro (grs.)	0.00	0.00	0.00
Peso del suelo seco (grs.)	201.40	201.80	201.40
% de humedad	5.41	6.84	9.88
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LECTURA	EXPANSIÓN	%	LECTURA	EXPANSIÓN	%	LECTURA	EXPANSIÓN	%
10/04/2021	24h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/04/2021	48h	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
12/04/2021	72h	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
13/04/2021	96h	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN (Pulg)	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	1		LECTURA	2		LECTURA	3	
		DIAL	Libras. /pulg ²		DIAL	Libras. /pulg ²		DIAL	Libras. /pulg ²
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.03	13	134.9	45.0	11	108.9	36.3	8	75.5	25.2
0.05	25	252.8	84.3	21	207.2	69.1	16	156.4	52.1
0.08	35	354	118.0	30	303.3	101.1	23	230.1	76.7
0.10	45	455.1	151.7	38	384.4	128.1	30	300.2	100.1
0.13	55	556.1	185.4	45	452.8	150.9	36	361.4	120.5
0.15	63	634.5	211.5	51	514.7	171.6	42	417.0	139.0
0.20	76	758.5	252.8	61	612.9	204.3	50	507.0	169.0
0.30	96	960.8	320.3	77	775.3	258.4	63	636.2	212.1
0.40	112	1129.4	376.5	90	899.1	299.7	74	740.6	246.9
0.50	124	1247.4	415.8	99	993.2	331.1	81	816.0	272.0

FRANKLIN RANGEL

 INGENIERO CIVIL

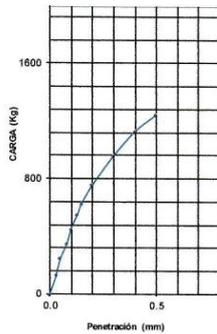
 ESPECIALISTA EN SUELOS

 Reg. CIP N° 137831

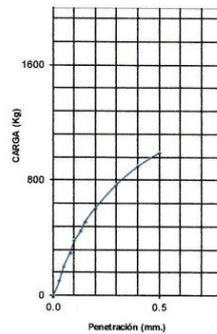


PROYECTO	"CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"	ENSAYO:	C.B.R
SOLICITANTE	José Diego André Falcón Oriburu	Humedad Optima Porct. Mod.:	5.37 %
UBICACIÓN	Vías urbanas de la ciudad de oxapampa	Max. Des. Porct. Mod.:	
DETALLE	Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundación		
CALICATA	C-1 UBICACIÓN JR.LERCHER		
ESTRATO	E-2 ESPESOR DEL ESTRATO 1.10m		
FECHA	Mayo del 2021		1.817 gr/cm ³

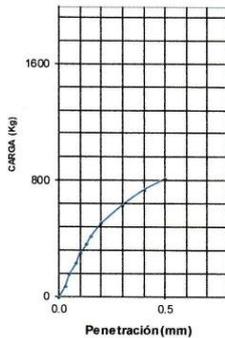
12 golpes densidad seca : 1.352g/cm³
 CBR a 0.1 : 10%
 CBR a 0.2 : 11.3%



25 golpes : densidad seca : 1.794g/cm³
 CBR a 0.1 : 12.8%
 CBR a 0.2 : 13.6%



56 golpes densidad seca : 1.826g/cm³
 CBR a 0.1 : 15.2%
 CBR a 0.2 : 16.9%



RESULTADOS DEL ENSAYO :	CBR %	DENS
CBR CON 56 GOLPES =	16.87	1.828
CBR CON 25 GOLPES =	13.62	1.794
CBR CON 12 GOLPES =	11.27	1.352
CBR al 100% DE DENS SECA MAX =	16.87	
CBR al 95% DE DENS SECA MAX =	13.17	

Franklin Raúl Gómez Sapallanay
FRANKLIN RAÚL GÓMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831

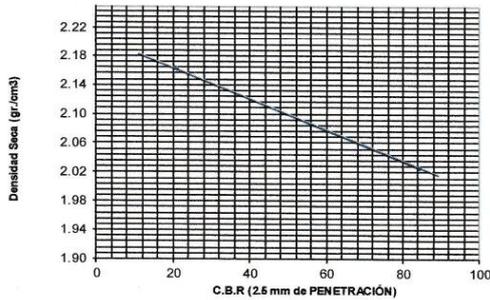


SOLICITANTE : José Diego André Falcón Oriburu
 CALICATA : C-1
 PROYECTO "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
 UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO ASTM D 1883

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN : JR.LERCHER FECHA : Mayo del 2021
 PROFUNDIDAD : 1.50 metros



PROCTOR MODIFICADO	
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.817
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	5.37
CBR	
CBR AL 100% MDS	16.87%
CBR AL 95% MDS	13.17%

Franklin Fallu
 FRANKLIN FALLU
 GÓMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831



LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

OBRA : "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"

SOLICITANTE : Jose Diego Andre Falcon Oriburu

UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa

FECHA : Mayo del 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Detalle : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion

Calicata : C-2

Ubicación : JR. LERCHER

Estrato : E-2

Espesor del estrato : 1.10m

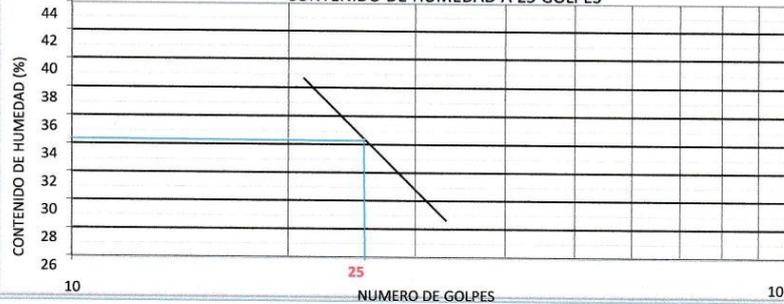
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (gr)		32.24	37.40	33.80
PESO TARRO + SUELO SECO (gr)		29.64	33.54	30.52
PESO DE AGUA (gr)		2.60	3.85	3.28
PESO DEL TARRO (gr)		21.99	22.32	21.28
PESO DEL SUELO SECO (gr)		7.65	11.23	9.24
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		33.99	34.32	35.50
NUMERO DE GOLPES		35	26	12

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		1	2
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (gr)		17.44	17.01
PESO TARRO + SUELO SECO (gr)		16.44	16.15
PESO DE AGUA (gr)		1.0	0.86
PESO DEL TARRO (gr)		13.22	13.24
PESO DEL SUELO SECO (gr)		3.22	2.91
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		31.06	29.55

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO(%)	34.43
LIMITE PLASTICO(%)	30.30
INDICE DE PLASTICIDAD(%)	4.13

OBSERVACIONES

Franklin Saúl
FRANKLIN SAÚL
GOMEZ SALLANAY
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137431



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

PROYECTO : "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
SOLICITANTE : José Diego André Falón Oriburu
UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa
DETALLE : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion
CALICATA : C-2
UBICACIÓN : JR.LERCHER
ESTRATO : E-1 E-2
NIVEL FREATICO : 1.40m
FECHA : Mayo del 2021
PROFUNDIDAD : 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	ESTRATO	CLASIFICACIÓN		PANEL FOTOGRAFICO
				SUCS	AASHTO	
0.40m		Material de cobertura	E-1	Pt	A-8	
1.10m		Arcilla limosa	E-2	CL-ML	A-4(5)	

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata), profundidad de calicata especificado por el cliente.

FRANKLIN RAÚL
 GÓMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137 831



INFORME DE RESULTADOS

SOLICITANTE : José Diego André Falcón Oriburu
 PROYECTO : "CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"
 UBICACIÓN : Vías urbanas de la ciudad de oxapampa
 DETALLE : Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundación
 CALICATA : C-2
 ESTRATO : E-2
 FECHA : Mayo del 2021
 UBICACIÓN : JR. LERCHER
 ESPESOR DEL ESTRATO : 1.10m
 PROFUNDIDAD : 1.50m

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 kN-m/m³ (56,000 pie-lbf/pie³)) ASTM D- 1557/ NTP 339.141

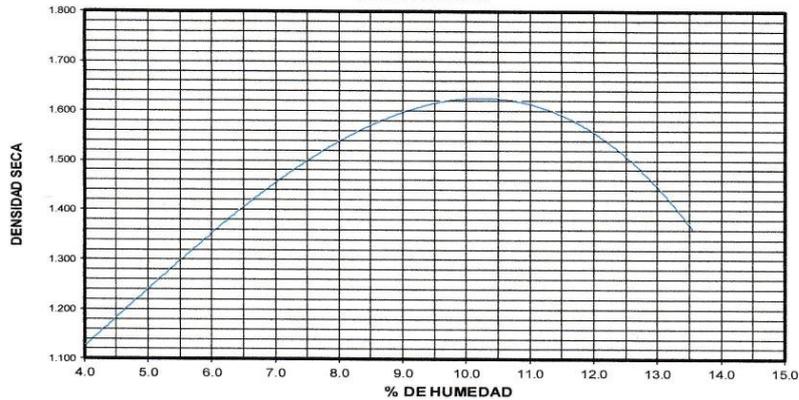
REFERENCIAS DE LA MUESTRA

MÉTODO : "C"
 Nº GOLPES / CAPA : 56
 Nº CAPAS : 5

VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2145			
PESO DEL SUELO+MOLDE (g)	8860	9611	9993	9459
PESO DEL MOLDE (g)	6140	6140	6140	6140
PESO DEL SUELO (g)	2720.00	3471.00	3853.00	3319.00
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm ³)	1.268	1.618	1.796	1.547
MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL MOLDE (g)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DEL MOLDE+MUESTRA HÚMEDA	634.64	554.67	534.91	813.38
PESO DEL MOLDE+ MUESTRA SECA (g)	605.99	515.74	484.65	716.28
PESO DEL AGUA (g)	28.65	38.93	50.26	97.10
PESO DEL MATERIAL SECO (g)	606.0	515.7	484.7	716.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (g)	4.7	7.5	10.4	13.6
DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.211	1.505	1.627	1.363

Densidad Máxima seca(g/cm ³)	1.633
Humedad Optima%	10.10
Densidad Máxima humeda(g/cm ³)	1.798

COMPACTACION



OBSERVACIONES :

1.- Muestra provista e identificada por el personal técnico del solicitante.

Franklin Raúl Gómez Sapallanay
 FRANKLIN RAÚL
 GÓMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP Nº 137831



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

PROYECTO: *CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021*

SOLICITANTE: José Diego André Falcón Oriburu

UBICACION: Vias urbanas de la ciudad de oxapampa

DETALLE: Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion

CALICATA: C-2

ESTRATO: E-2

FECHA: Mayo del 2021

UBICACIÓN: JR.LERCHER

ESPEJOR DEL ESTRATO: 1.10m

PROFUNDIDAD: 1.50m

COMPACTACIÓN

Molde N°	13		14		15	
	12		25		56	
N° de golpes por capa						
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	11616		11628		10679	
Peso del molde (gramos)	7762		7759		7753	
Peso del suelo húmedo (grs.)	3854		3869		2926	
Volumen del molde (cc)	2124		2120		2130	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.81		1.83		1.37	
Densidad seca (grs./cm3)	1.642		1.627		1.202	
Tarro N°	10		12		16	
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	195.80		185.40		188.30	
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	177.20		165.30		164.80	
Peso del agua (grs.)	18.60		20.10		23.50	
Peso del tarro (grs.)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (grs.)	177.20		165.30		164.80	
% de humedad	10.50		12.16		14.26	
PROMEDIO DE HUMEDAD						

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
10/04/2021	1h	18	18	0.15	24	24	0.21	34	34	0.29
11/04/2021	2h	26	26	0.22	35	35	0.30	52	52	0.45
12/04/2021	4h	34	34	0.29	48	48	0.41	85	85	0.73
13/04/2021	19h	45	45	0.39	65	65	0.56	164	164	1.41

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN (Pulg)	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	1		LECTURA DIAL	2		LECTURA DIAL	3	
		Libras.	Libras/pulg²		Libras.	Libras/pulg²		Libras.	Libras/pulg²
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.03	7	75.2	25.1	6	62.1	20.7	4	42.8	14.3
0.05	14	135.9	45.3	11	114.6	35.2	9	88.7	29.6
0.08	20	196.7	65.6	16	162.3	54.1	13	130.5	43.5
0.10	25	248.8	82.9	20	205.3	68.4	17	170.3	56.8
0.13	29	295.1	98.4	24	243.5	81.2	20	205.0	68.3
0.15	33	335.6	111.9	28	276.9	92.3	24	236.5	78.8
0.20	41	410.8	136.9	34	339.0	113.0	29	287.6	95.9
0.30	53	532.4	177.5	44	439.2	146.0	36	361.0	120.3
0.40	62	619.2	206.4	51	510.8	170.0	42	420.1	140.0
0.50	68	652.5	217.5	56	563.3	188.0	46	462.9	154.3

Franklin Rangel
FRANKLIN RANGEL
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831



PROYECTO	"CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL SUELO DE FUNDACION PARA MEJORAR DISEÑO DE VIAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO-2021"	ENSAYO:	C.B.R
SOLICITANTE	José Diego André Falcón Oriburu	Humedad Optima Porct. Mod.:	10.10 %
UBICACIÓN	Vías urbanas de la ciudad de oxapampa	Max. Des. Porct. Mod.:	
DETALLE	Calicata a nivel de subrasante y suelo de fundacion		
CALICATA	C-2	UBICACIÓN	JR LERCHER
ESTRATO	E-2	ESPESOR DEL ESTRATO	1.10m
FECHA	Mayo del 2021		1.633 gr/cm ³

12 golpes densidad seca : 1.171g/cm ³ CBR a 0.1 : 5.7% CBR a 0.2 : 6.4%	25 golpes : densidad seca : 1.602g/cm ³ CBR a 0.1 : 6.8% CBR a 0.2 : 7.8%
--	--

Penetración (mm)

Penetración (mm)

56 golpes densidad seca : 1.631g/cm ³ CBR a 0.1 : 8.3% CBR a 0.2 : 9.1%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESULTADOS DEL ENSAYO :</th> <th>CBR %</th> <th>DENS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBR CON 56 GOLPES =</td> <td>9.13</td> <td>1.631</td> </tr> <tr> <td>CBR CON 25 GOLPES =</td> <td>7.53</td> <td>1.602</td> </tr> <tr> <td>CBR CON 12 GOLPES =</td> <td>6.40</td> <td>1.171</td> </tr> <tr> <td>CBR al 100% DE DENS SECA MAX =</td> <td>9.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CBR al 95% DE DENS SECA MAX =</td> <td>7.29</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	RESULTADOS DEL ENSAYO :	CBR %	DENS	CBR CON 56 GOLPES =	9.13	1.631	CBR CON 25 GOLPES =	7.53	1.602	CBR CON 12 GOLPES =	6.40	1.171	CBR al 100% DE DENS SECA MAX =	9.13		CBR al 95% DE DENS SECA MAX =	7.29	
RESULTADOS DEL ENSAYO :	CBR %	DENS																	
CBR CON 56 GOLPES =	9.13	1.631																	
CBR CON 25 GOLPES =	7.53	1.602																	
CBR CON 12 GOLPES =	6.40	1.171																	
CBR al 100% DE DENS SECA MAX =	9.13																		
CBR al 95% DE DENS SECA MAX =	7.29																		

Penetración (mm)

Franklin Raúl Gómez Sapallanay
FRANKLIN RAÚL GÓMEZ SAPALLANAY
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN SUELOS
 Reg. CIP N° 137831

Anexo 6: Validación de instrumentos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

TÍTULO: "CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO - 2021"

VALIDES DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN				COEFICIENTE DE VALIDES				
				NULA (0-0.50)	BAJA (0.51-0.59)	VALIDA (0.60-0.70)	EXCELENTE (0.71-0.99)	PERFECTA (1.0)
VARIABLE INDEPENDIENTE	GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Estudio de suelos	Granulometría	Ensayo granulométrico				0.98	
		Humedad	Ensayo Limite liquido					
		Plasticidad	Ensayo Limite plástico					
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
Capacidad de soporte	Máxima presión media	Ensayo de CBR				0.99		
DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS						
Resistencia	Resistencia a la compresión	Ensayo a la compresión					1.0	
VARIABLE DEPENDIENTE	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Topografía	Puntos topográficos	Microsoft Excel					1.0
		Compensación horizontal de la poligonal						
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Nivel de servicio vial	Capacidad de la vía (vehículos / día)	Ficha de conteo vehicular				0.95	
DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS						
Diseño	Geométrico	Civil 3D					1.0	
	Pavimentos	Microsoft Excel y ficha de recolección de datos						
	Seguridad vial							
TOTAL							0.98	

Observaciones y Comentarios

Apellidos y Nombres: Edwin Manuel Peralta Vivanco

Registro CPI: 128888



 Edwin Manuel Peralta Vivanco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Col. de Ingenieros N° 128888

FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

TÍTULO: TÍTULO: "CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO - 2021"

VALIDES DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN				COEFICIENTE DE VALIDES				
				NULA (0-0.50)	BAJA (0.51-0.59)	VALIDA (0.60-0.70)	EXCELENTE (0.71-0.99)	PERFECTA (1.0)
VARIABLE INDEPENDIENTE	GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Estudio de suelos	Granulometría	Ensayo granulométrico					1.0
		Humedad	Ensayo Limite liquido					
		Plasticidad	Ensayo Limite plástico					
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
Capacidad de soporte	Máxima presión media	Ensayo de CBR					1.0	
DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS						
Resistencia	Resistencia a la compresión	Ensayo a la compresión					1.0	
VARIABLE DEPENDIENTE	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Topografía	Puntos topográficos	Microsoft Excel					1.0
		Compensación horizontal de la poligonal						
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Nivel de servicio vial	Capacidad de la vía (vehículos / día)	Ficha de conteo vehicular					1.0
	DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
Diseño	Geométrico	Civil 3D					1.0	
	Pavimentos	Microsoft Excel y ficha de recolección de datos						
	Seguridad vial							
TOTAL							1.0	

Observaciones y Comentarios

.....

Apellidos y Nombres: Francisco Panduro Durand

Registro CPI: 211153



FRANCISCO PANDURO DURAND
INGENIERO CIVIL
REG. CIR. N° 211153

FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

TÍTULO: "CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN PARA MEJORAR EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS EN LA CIUDAD DE OXAPAMPA PASCO - 2021"

VALIDES DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN			COEFICIENTE DE VALIDES					
			NULA (0-0.50)	BAJA (0.51-0.59)	VALIDA (0.60-0.70)	EXCELENTE (0.71-0.99)	PERFECTA (1.0)	
VARIABLE INDEPENDIENTE	GEOTÉCNICA DEL SUELO DE FUNDACIÓN							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Estudio de suelos	Granulometría	Ensayo granulométrico				0.98	
		Humedad	Ensayo Limite líquido					
		Plasticidad	Ensayo Limite plástico					
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
Capacidad de soporte	Máxima presión media	Ensayo de CBR				0.98		
DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS						
Resistencia	Resistencia a la compresión	Ensayo a la compresión					1.0	
VARIABLE DEPENDIENTE	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS							
	DIMENSION 1	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Topografía	Puntos topográficos	Microsoft Excel					1.0
		Compensación horizontal de la poligonal						
	DIMENSION 2	INDICADORES	INSTRUMENTOS					
	Nivel de servicio vial	Capacidad de la vía (vehículos / día)	Ficha de conteo vehicular				0.94	
DIMENSION 3	INDICADORES	INSTRUMENTOS						
Diseño	Geométrico	Civil 3D					1.0	
	Pavimentos	Microsoft Excel y ficha de recolección de datos						
	Seguridad vial							
TOTAL							0.96	

Observaciones y Comentarios

.....
Apellidos y Nombres: Patricia del Pilar Alfaro Valderrama

Registro CPI: 78052



Patricia P. Alfaro Valderrama
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 78052

FIRMA