

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el
Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla – Huaraz –
2023**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Asencios Angeles Kepler

Asesor:

Castañeda Gamboa, Rogelio Fermín

Código ORCID: 0000-0002-6961-7418

Chimbote – Perú

2023

Índice

Índice	i
Índice de tablas	ii
Índice de gráficos	iii
Título	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	18
III. RESULTADOS	22
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	28
V. CONCLUSIONES	33
VI. RECOMENACIONES	34
VII. AGRADECIMIENTO	35
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
IX. ANEXOS	37

Índice de Tablas

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos	20
Tabla N° 2: Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS	22
Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el C. P. M. Llipta	22
Tabla N°4: Límites de consistencia del Centro Poblado de Llipta	23
Tabla N°5: Resultados del análisis granulometría en el Centro Poblado de Llipta	24
Tabla N°6: Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte califonia)	25
Tabla N°7: Resultado obtenidos del Proctor Modificado	26
Tabla N°8: Resultado obtenidos para ESAL	27
Tabla N°9: <i>Calculo de espesores - Método AASHTO 93</i>	27

Índice de Figuras

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el Centro Poblado de Llipta	23
Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el Centro Poblado de Llipta	24

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos
Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning
Speciality : Soil mechanics

Línea de investigación - OCDE

Línea Construcción y Gestión de la Construcción

Área Ingeniería Civil

Sub-área Ingeniería Civil

Disciplina Ingeniería Civil



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023**" del (a) estudiante: **ASENCIOS ANGELES KEPLER** , identificado(a) con Código N° **1411000169**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **22%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 28 de diciembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de
Lipta - distrito de Shilla, Huaraz – 2023

Resumen

Este estudio de investigación se titula “Zonificación de Suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta, Distrito de Shilla, Huaraz – 2023”, tiene como objetivo general establecer la zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta, con esto se busca Proporcionar parámetros de condición adecuados para una futura estructura de pavimento de las demás calles del centro poblado.

Se realizaron los trabajos de recolección de muestras en el campo para pruebas de laboratorio, describiendo las características físicas más importantes del artículo, como su tipo, consistencia y nivel de humedad , CBR y Proctor modificado; para poder determinar las especificaciones del pavimento requeridas como resultado de los estudios realizados, teniendo en cuenta la población y muestra las calles del Centro Poblado de Llipta. Determinándose los suelos y clasificándose de la siguiente manera según SUCS SC, así mismo según AASHTO se clasifico un A-2-6, Debido a esto, los valores son adecuados para subrasante de acuerdo con AASHTO y el manual rodoviário MTC, lo que permitió determinar las dimensiones de cada capa de pavimento de acuerdo con sus características, los cuales fueron de 15 cm para la sub base, 15 cm para la bas y 5 cm para la carpeta asfáltica.

Abstract

This research study is titled “Zoning of Soils with Paving Fines in the Minor Population Center of Llipta, Distrito de Shilla – Huaraz – 2023”, its general objective is to establish the zoning of soils with paving fines in the minor population center of Llipta, This seeks to provide the parameters of adequate conditions for a future pavement structure of the other streets of the town center.

Field work was carried out, collecting samples for laboratory tests that detail the most important physicochemical characteristics of the material, such as its kind, consistency, and umity titer, CBR and modified Proctor; in order to determine the required pavement thicknesses as a consequence of the research that were done, using the population and sample the streets of the smaller town center of Llipta. The soils were determined and classified as follows according to SUCS SC, likewise according to AASHTO an A-2-6 was classified, according to AASHTO and the MTC highway handbook, the values are consequently appropriate for subgrade, which allowed us to Based on the pavement's properties, ascertain the thickness of each layer, which were 15 cm for the subbase, 15 cm for the base and 5 cm for the asphalt layer.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, la infraestructura de transporte se ha convertido en el principal motor del crecimiento social y económico de cada nación. Un importante predictor de este crecimiento es la urbanización, que conduce a la finalización de nuevos proyectos de construcción de carreteras, Junto con el mantenimiento y restauración de vías que se encuentran en mal estado o no son idóneas para el transporte de personas y vehículos. Por lo que se busca desarrollar un proyecto de transitabilidad vial, considerando que el objetivo es lograr que el pavimento tenga una mayor vida útil y mejor calidad para los usuarios.

La construcción de estructuras viales en muchas ciudades demuestra la nueva circulación como una forma de priorizar y organizar los viajes en la industria del transporte de la ciudad y como una solución a la congestión en el centro de la ciudad.

El flujo de vehículos y peatones está ligado a la transitabilidad vial, es decir, vías adecuadas con los respectivos estudios, proyectos y materiales aplicados para que se causen daños posteriores en el largo plazo. Según el estudio realizado en la zona solicitada por una entidad pública o privada, el pavimento puede soportar las condiciones de la naturaleza y el tránsito.

En Perú, la superficie de la carretera impide la fluidez del tráfico, lo que irrita a los usuarios. Las localidades y red vial en los departamentos y regiones son deplorables. Es posible identificar sus tendencias de crecimiento y el punto en el que dejarán de prestar un servicio adecuado analizando su comportamiento. Como resultado, habría un aumento en la demanda de automóviles, lo que provocaría fallas en la capa asfáltica debido al aumento en el número de vehículos. repeticiones del patrón de ejes utilizado en el proyecto.

En el corazón de la ciudad de Llipta, en el distrito de Shilla, hay una clara falta de infraestructuras viarias. La gente se ve obligada a circular por esta calle estrecha, lo que dificulta el paso de peatones y vehículos y aumenta el riesgo de accidentes. De la

misma manera, a pesar de existir una vía de acceso entre ambas localidades, existen falencias.

Al mismo tiempo, en términos de desarrollo, no exhiben comercio; además, en climas fríos se observan enfermedades provocadas por los transeúntes, derivando en problemas respiratorios y cutáneos por hipoxia; Los elementos de la carretera provocan pérdidas innecesarias de tiempo durante el movimiento; Ambos impiden la circulación de peatones y vehículos, impactando el tráfico normal. Además, existe la posibilidad de daños futuros a la vía por falta de mantenimiento.

Como parte de esta investigación se tuvo que recolectar información proveniente de otras investigaciones denominadas como antecedentes, dentro de estos trabajos previos se consideró Osorio, M. (2019). Zonificación de la susceptibilidad de la Tierra a la erosión. Estudio de caso: Nicaragua - Colombia (disección de graduación). La Universidad Nacional de Colombia – Colombia. Respecto al argumento ilustrado de sospecha de la propiedad de los movimientos, la geomática ha sido valiosa en la obtención y examen de elementos geomorfométricos interiores en el estallido de movimientos en laderas expuestas al desequilibrio. El método disponible demostró ser efectivo en geomática ya que permite calcular métodos para definir áreas de estudio y obtener factores de condición, que son cruciales en el desarrollo de la comprensión de la susceptibilidad al movimiento del suelo.

Tenemos como precedente nacional a Medrano Lizarzaburu, E. (2020). Un estudio sobre la zonificación de viviendas individuales con fines de fondos de superficie en la zona de Pómape del distrito de Monsefú de Chiclayo. Los resultados obtenidos de los exámenes de propiedades físicas de los suelos muestran que las superficies tienen un alto nivel de humedad, lo que se debe a la proximidad del nivel freático al nivel natural del suelo. Sólo el área de estudio arrojó arcillas de baja plasticidad (CL) y áreas argilosas (SC) en el mismo porcentaje (38,89%). Seguidamente se encontraron arcillas con alta plasticidad (CH), que representan el 22,22% de los datos. Por tanto, se puede concluir que el uno es homogéneo.

También tenemos a Sánchez, W. (2019). Zonificación de la Capacidad Portante del Suelo para construcción de Edificaciones en la Localidad de San Francisco del Río Mayo, Distrito de Cuñumbuque, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín. Se cumplieron los objetivos declarados, incluyendo el desarrollo de una estrategia zonal para los tipos físicos y mecánicos de suelos, el análisis de áreas de menor y mayor capacidad de soporte en el área de estudio y la realización de pozos con una profundidad de tres metros. Las zonas I y II, que denotan las áreas con menores y mayores capacidades de carga, se formaron seleccionando pozos con capacidades similares y cercanas durante el proceso mecánico de zonación; En cuanto al proceso de promediación de zonas utilizando propiedades físicas, pudimos ecualizar una zona muy clara que respeta un solo CL. (arcilla inorgánica de baja plasticidad).

Asimismo, tenemos a Amasifuen, L. (2021). Propuesta de medición de espesores de pavimento flexible para la Avenida Dos de Mayo, Ucayali, 2021, basada en dos metodologías. Mediante investigación se determina una propuesta de dimensionamiento de espesores de pavimento flexible, con el objetivo de pavimentar la Avenida Dos de Mayo, con el uso de dos metodologías, en Ucayali, 2021. Se utiliza la metodología y se realiza su dimensionamiento preexperimental. Se necesita un enfoque cuantitativo. La población de este estudio consiste en contar todas las cuadras de la Avenida Dos de Mayo, Ucayali. La muestra es igual a la población. El procesamiento se realizó en Microsoft Excel. Se concluye que el estudio estructural del pavimento flexible fue realizado por el equipo técnico de AASHTO, arrojando como resultado un estudio de tránsito de un IMDA = 22,891 vehículos/día, con una capa asfáltica de 07 pulgadas, una base granular de 5 pulgadas y una subbase de 5 pulgadas. Por lo tanto, en la técnica del Instituto del Asfalto existen tres medidas de espesor: 150 mm para una base granular, 11 cm para una capa asfáltica y 300 cm para una base granular; El espesor de la capa asfáltica es de 016,5 cm. De esta forma se determina el diseño del espesor del pavimento flexible previsto utilizando las dos alternativas.

De igual forma tenemos a Soriano, J. (2019). Quién es el tema de su estudio de 2019, “Evaluación geotécnica unizona de la calle Sillarume del barrio Chirinos y San Pedro, San Ignacio y Cajamarca del distrito de Chirinos” En conclusión se puede decir que se concluyó un estudio satisfactorio de solistas para la zonificación del local calle Chirinos-Sillarume San Pedro del distrito de Chirinos Las únicas áreas destacables en el área son las áreas limosas SM y las áreas SP-SM mal graduadas, ambas con 37%; se incluyen las arcillas limosas de baja plasticidad CL y las arenas limosas de baja plasticidad ML, ambas con 13%. Según el estudio mecánico de las suelas, existe un nivel muy bajo de exposición al azufre, lo que podría provocar problemas de degradación de la suela por sí misma. Por lo que se deberá realizar el correspondiente estudio de impacto ambiental con los datos obtenidos.

Como antecedente de nivel local tenemos a Vásquez, E. (2018) en su tesis para la obtención del título de ingeniero civil: Identificación y Evaluación de Patologías del Concreto para Determinar el Índice de Integridad Estructural del Pavimento y Condición Operacional de la Supervisión de los Rieles del Jirón Alfredo Eglinton del Puente Federico Basadre al Distrito Unido de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali en sus conclusiones indica lo siguiente: Según la conclusión, del conjunto de unidades analizadas, la unidad de muestra 3 tiene el índice PCI más alto, alcanzando 69,00 dentro de la clasificación muy buena, mientras que la unidad de muestra 1 tiene el más bajo, con 10,00 dentro de la clasificación Suspenso, denotando una variabilidad moderada en el Estados de Sección de Pavimento analizados en cada uno de los tramos. Se determinó que uno de los formatos de datos más comunes y notorios entre las unidades de análisis eran los que correspondían a los Perfeccionados. En consecuencia, para evitar accidentes u otro tipo de daños, su reparación debe planificarse adecuadamente.

Otro antecedente es de Cerna, A. (2020). La fundación propuesta para AA.HH. Nuevo Horizonte del Distrito Nuevo Chimbote. Tecnología de Oporto. El objetivo principal es localizar una propuesta de financiación para la AA.HH. Residencias Nuevo Horizonte en el distrito de Nuevo Chimbote. La metodología utilizada fue descriptiva, afirmando que la prueba de contenido de humedad arrojó valores entre 1,62% y

5,66% de humedad natural, mientras que el análisis de tamaño de partícula arrojó valores determinados por el tamizado del suelo de la zona afectada, reportados como categorización AASHTO. Suelos cascajosos A-2-4 y arenas arcillosas o francas y arenas finas A-3. Para el S.U.C.S. También determinamos un suelo francoarenoso (SM), un suelo de doble nomenclatura franco-arenoso mal clasificado (SPSM) y un suelo arenoso mal clasificado (SP), y también se encontró que las propiedades de cohesión mecánica oscilan entre 0,002 y 0,004 kg/cm², ángulo de fricción entre 29,88° y 30,87° y una capacidad de carga máxima de 7,92 kg/cm² a 6,82 kg/cm² y una capacidad admisible de 2,64 kg/cm² a 2,27 kg/cm² a una profundidad dada de 1,50 m por ensayo de corte directo.

Finalmente, se propuso un diseño de cimentación usando vigas de cimentación reforzadas para una casa de tres pisos en un lote con una carga permisible de 2.64 kg/cm² a 2.27 kg/cm², con la estructura de cimentación soportando los requerimientos de diseño y manteniendo así los 1.10 pies cuadrados dimensiones x 1,10m y 1,20 x 1,20m.

De igual manera, Osorio, L. (2019), en su tesis titulada: El asentamiento del suelo del asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote-Áncash-2019, comprende algunas de las localidades de la región sur del distrito de Nuevo Chimbote que se establecieron en los últimos años, El objetivo principal de este estudio de investigación es zonificar el asentamiento humano José Sánchez Milla para fines de pavimentación, con el objetivo de brindar los parámetros de condiciones necesarios para una futura estructura de pavimento de 8.003,36 metros lineales. Este tipo de investigaciones se calificó ya que los datos fueron transformados de la misma forma en que fueron presentados sin cambiar la realidad. Para la recolección de datos se utilizaron formatos de laboratorio y archivos técnicos, lo que lo convierte en un estudio humano porque se realizó por iniciativa del investigador.

Puntos de reconocimiento de campo para la toma de muestras para pruebas de laboratorio en las que se detallan las características físico-químicas más importantes del producto, su especie, su comportamiento, su grado de humedad y su capacidad; Simultáneamente, describir las especificaciones de pavimento requeridas como

resultado de los estudios realizados, utilizando como población la población de José Sánchez Milla. Se encontró que existen dos tipos de suelas. Además, durante tres puntos de exploración se descubrieron rocas en la superficie. Estos fueron clasificados según SUCS SP y SP-SM (áreas mal niveladas y áreas con limo) en la progresión de +000 a 8+003. De manera similar, de acuerdo con AASHTO, un A-3(1) fue clasificado como buen material en la progresión de +000 a 8+003. Por lo tanto, los valores son adecuados para subrasante de acuerdo con el manual de carreteras de AASHTO y MTC. Esto permitirá determinar cada capa de pavimento, en función de sus características, concluyendo la investigación.

También tenemos a los autores Cervera & Rosales (2018) en su tesis que lleva por título: “Evaluación del suelo en el AA.HH. Tierra Prometida – propuesta de cimentación para vivienda según los parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Ancash 2018”, Chimbote – Ancash 2018”, donde la teoría relacionada con este tema nos habla sobre el origen del suelo, cómo se clasifica, qué tipos de suelos hay, como suelos más grandes y más pequeños, así como sus características físicas y mecánicas. También se analizan los diferentes tipos de cementación y sus rellenos controlados y no controlados, cada uno con sus propias pruebas y microzonificación y se propuso el siguiente objetivo, Evaluar el fondo exclusivo para el Fondo de Fines del Área Prometida - Nuevo Chimbote - Ancash 2018. Para evaluar la resistencia del suelo natural, mediante la metodología No Experimental Descriptivo - Explicativo, obtuvimos resultados a través de las pruebas DPL y CORTE DIRECTO, lo que permite un rango de niveles que se pueden construir o reforzar. Se concluyó que la resistencia mínima de la capacidad de carga se puede aumentar utilizando la prueba de Proctor modificada, resultando en un cambio de 1,74 kg/cm² a 2,52 kg/cm².

Para mejorar lo evidenciado en los antecedentes y dar continuidad al avance de la investigación, se delinea el fundamento científico, elaborando conceptos relacionados con la investigación.

La zonificación es el proceso de clasificar un espacio complicado en superficies subjetivamente similares que se especializan según los tipos de dormitorios que se

restringen por sectores, donde se describen sus propiedades físicas y mecánicas (Alba, 2016, p. 21).

Las piedras y los desechos son sólo una capa de material que pertenece a la desintegración o alteración física y química (Crespo, 2004, p. 18).

Para clasificar los suelos, una forma sería basar su clasificación en qué tan bien se adaptan a diferentes territorios en grupos con propiedades similares, permitiendo así que el suelo se comporte en armonía con otros miembros de su clase. Gualán (2014) cita el sistema de clasificación que utiliza SUCS como uno de los sistemas más utilizados.

Las vieiras son trozos de guijarros con partículas que varían entre 2 mm y 3" (7,62 cm). El pez presenta bordes redondeados debido al desgaste durante el transporte en el agua (Crespo, 2004, p. 19).

Las arenas son materiales finamente granulados que se originan por la formación de puentes artificiales de piedras o por su rotura; su diámetro oscila entre 2 y 0,05 mm (Briones e Irigoín, 2015, p. 27).

Los rayos de lodo son partículas extremadamente finas, que oscilan entre 0,05 mm y 0,005 mm. Se presentan dos tipos de lodos: el tipo orgánico, que declara propiedades plásticas que se encuentran en los arroyos, y el tipo inorgánico, que se produce en las canteras (Crespo, 2004, p. 19).

Las arcillas tienen la propiedad de plastificarse cuando se exponen al agua y tienen menos de 0,005 mm de diámetro (Jaramillo, 2018, p. 13).

La clasificación por medio de SUCS es de la siguiente manera:

Según Juárez (2005), p. 153, el sistema actual sólo toma suelos gruesos y finos, diferenciándolos tamizando el material en la malla No. 200. Los suelos gruesos son de mayor tamaño que la malla más pequeña.

Estos suelos se dividen en tres grupos: un grupo para limos y arcillas con un límite líquido del 50%, otro grupo para aquellos con un límite líquido del 50% y un tercer grupo formado únicamente por huesos orgánicos extremadamente óseos. (Página 92 de Crespo, 2004).

Otra base son las propiedades físico-mecánicas de los suelos, las propiedades para la selección de materiales, para la descripción de la edificación y para la intervención en la calidad. Para conocerlos se toman muestras para posteriormente determinar sus tipos en el laboratorio de mecánica de suelos (Gualán, 2014,p. 30).

Para encontrar los siguientes valores es necesario examinar las propiedades físico-mecánicas de los individuos.

Un suelo bien volado resiste menos presión que el mismo suelo con un nivel de humedad más bajo. El contenido de humedad influye en la resistencia de un suelo. Principalmente, la ubicación del nivel freático determina la humedad del suelo (Escriba, 2016, p. 8).

El equipo y materiales necesarios son los siguientes: un termómetro aislado, un separador, una balanza digital (aproximadamente 0,1 g), un recipiente y un paño industrial.

Además, especifique el peso del destinatario y la cantidad deseada a trabajar. A continuación se registra el peso del receptor y de la muestra juntos y se someten a una temperatura de $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.

Cuando haya pasado el tiempo, retira el recipiente más exterior del horno y deja que se enfríe a temperatura ambiente. Para determinar el nuevo peso obtenido sin la cantidad de agua, se repite nuevamente el pesaje.

El análisis de tamaño de partícula por tamizado es la investigación del tamaño de partícula de un modelo de superficie, basado en la determinación de la simetría de peso relativo de los tamaños de grano desiguales, definida por las aberturas de todas las mallas manipuladas en el proceso (MTC, 2016, p. 44)

En cuanto a equipos y materiales, es necesario utilizar tamices de malla cuadrada (3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", #4, #10), n° 20, n° 30, n° 40, n° 60, n° 100, n° 200), básculas con sensibilidad de 0,01 g, bandejas, cepillos y cepillos. Y para el procedimiento, comienza secando la muestra en el calentador, luego, después de enfriarse, se pesa la muestra y se anota el peso en gramos. Coloque la muestra en un recipiente y llénelo con suficiente agua para cubrir la muestra, luego déjelo en remojo hasta que todo el material se haya desintegrado.

Luego, el contenido del tanque se agita y se vacía en la red #200. Se vierte un chorro de agua sobre la red hasta que el agua de lavado quede limpia. Deje el modelo en el tamiz en el horno durante 24 horas y péselo nuevamente después del secado.

Realizar ensayos con mallas sobre la muestra lavada y secada. El juego de tamices consta de la boca de 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", n. 4, 10, 20, 40, 50, 100 y 200. Agite los tamices enérgicamente con un eje durante un período de 5 a 10 minutos. Las porciones retenidas por cada tamiz se pesan por separado, luego se colocan de forma independiente en un recipiente y se almacenan hasta el final de la prueba.

Situado entre los estados líquido y plástico, el límite de la liquidez es el contenido de humedad expresado en porcentaje (MTC, 2016, p. 34).

Para ello se requiere equipo y materiales: un receptor para almacenar la muestra, un vaso Casagrande, una balanza con sensibilidad de 0,01 g, un horno y una jeringa.

Procedimiento, una vez que ya hemos preparado el material, se coloca una sección en el florero y luego se prensa y desarrolla, procurando que no suelte burbujas de aire; luego, la ranura se pasa a lo largo de la superficie de la cacerola de arriba a abajo, y la ranura se hace lo más suave posible; luego se activa el platillo a una velocidad aproximada de 2 golpes por segundo; se cuenta el número de disparos necesarios hasta que la tronera se cierra en 13 mm; luego se retira una parte de la muestra que está en el plato y se coloca en un recipiente; luego, la ranuradora y el tostador se lavan y limpian para realizar dos pruebas más.

Al final se anota el peso del depósito más la parte del material y se seca en estufa a una temperatura de $\pm 110^{\circ}\text{C}$. Una vez que se retira la muestra del horno, se registra el peso de la muestra más el recipiente. ; Es necesario comprender el número de golpes en los siguientes intervalos. 25-35, 20-30, 15-25.

El límite plástico es la humedad más baja a la que se pueden formar barreras tan delgadas como 3 mm (1/8") de diámetro haciendo rodar la referencia sola entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin provocar que las barreras de referencia colapsen (Crespo, 2004, pág.40).

Se requieren equipos y materiales; estos incluyen una balanza con un peso aproximado de 0,01 g, un separador con una precisión de 0,01 cm, una placa de vidrio que debe ser lo suficientemente grande para flotar sin problemas, un embudo y recipientes para medir el contenido de humedad (Botía, 2015, p. 48).

Utilizando el método, se elige una porción de la muestra previamente preparada que oscila entre 1,5 y 2,0 g. Luego se forman las bolas haciendo rodar el área de la muestra entre la palma de la mano y la placa de vidrio untada bajo presión continua; Aproximadamente 3,2 mm es el diámetro del rodillo; En el caso de que el rollo no presente triángulos y se rompa al llegar a esta medida, nos encontramos con un material con un contenido de humedad mayor a su límite de poliestireno; Luego se recupera todo el material, se le da forma de bola y se manipula con las manos, generando la cantidad perdida; posteriormente se repiten los pasos anteriores hasta que el material, al alcanzar incorrectamente una medida de 3,2 mm, se rompe y se expulsa; finalmente, se colocan las muestras en un recipiente y se registra el peso de la muestra al lado del recipiente (Botía, 2015, p. 49).

El índice de plasticidad de un material, o índice de plasticidad de un solo objeto, es la cantidad de agua contenida en el material, expresada como porcentaje de la masa seca del objeto (Valbuena, 2013, p. 59).

Determinar si una curva granulométrica es convexa o cóncava requiere el uso del coeficiente de curvatura (Puga, 2012, p. 10).

La curva granulométrica es convexa si el tamaño de las partículas se distribuye en un rango extendido (bien graduado) y cóncava si la mayoría de los granos tienen el mismo tamaño (mal graduado). La siguiente expresión proporciona el coeficiente de curvatura: $cc = (c_{30})^2 / (c_{10} \times c_{60})$. Si $Cu > 6$ y $1 < Cc < 3$ son los únicos casos bien graduados (W); si $Cu < 6$ y/o $Cc < 1$ o $Cc > 3$, entonces se identifica el único caso mal clasificado (P) (Puga, 2012, p. 10).

El coeficiente de uniformidad, también conocido como coeficiente de distribución de tamaño, mide la condición de uniformidad. Si D60 y D10 se parecen demasiado, tenemos material mal graduado. Cuando se separan más, el coeficiente de uniformidad aumenta. La siguiente expresión proporciona el coeficiente de uniformidad.: $Cu = D_{60} / D_{10}$ (Puga, 2012, p. 9).

D60: Diámetro o granulometría, por debajo del cual se encuentra el 60% restante del peso del single. D10: Tamaño métrico o de partícula por debajo del cual queda el 10% del peso total. Los individuos cuyo $Cu < 3$ se consideran solteros uniformados.

Perfil estratigráfico, un registro de la tierra tal como se conserva a lo largo del tiempo en forma de estratos o estratos. Esto da el espesor de cada capa y su orden, está relacionado con el tiempo ya que cada capa se desarrolla en un lapso de tiempo que puede superponerse según el tipo de suelo y la compactación (Puga, 2012, p. once).

Corte directo, estos son procedimientos básicos, y los antiguos más utilizados, se conoce como prueba de corte directo o en otras palabras examen judicial. El propósito de esta prueba de corte es determinar la resiliencia de una muestra de suelo sujeta a compresión y/o deformaciones que parecen existir o existirán en el suelo luego de la aplicación de una carga.

Este ensayo se realiza con un artefacto de corte directo que consiste en un marco inferior fijo y un marco superior giratorio horizontalmente que contiene la muestra de suelo.

El equipo y los materiales necesarios son una máquina de corte directo, un anillo de corte, un extensómetro, un cortador de muestras, piedras de aire y una porción desde

el suelo como un ejemplo para ser examinado. Paso a paso: comenzamos calculando el peso y volumen interno de los anillos; Luego se modelan las cuatro muestras para que tengan las mismas dimensiones. Luego, necesitamos combinar la muestra y el peso del anillo. Durante todo un día se procedió a acondicionar la muestra en agua destilada.

El pH del fluido, por otro lado, permite determinar el grado de acidez o alcalinidad; el rango de valores cae entre 0 y 14 en el pH extremo, y el valor intermedio de 7 indica que la solución es neutra. (MTC, 2016, Manual de Ensayo de Materiales, p. 223) En consecuencia, todos los solutos simples se crean en una porción acuosa de una mezcla usando una proporción de suelo a agua de 1:1:5. De todas las medidas incluidas en el PNT, ésta se considera la más adecuada. (pág. 02 del NTP, 2002)

Es importante señalar que la prueba modificada de Proctor produce el volumen compactado apropiado midiendo la humedad óptima y disponiendo el peso de la muestra en un molde. Dado que este experimento se lleva a cabo utilizando métodos existentes (A, B y C), se debe determinar el contenido de agua solo después del procesamiento (Fredlund, 2014, p. 544). (MTC, 2016, página 109)

La capacidad del suelo en el área de estudio, ya clasificada por SUCS y AASHTO, se comprende a través de la prueba California Bearing Ratio (CBR), generalmente requerida para analizar la resistencia del suelo; El tamaño de partícula para esta prueba pasa por un tamiz No. 3/4, encontrando Métodos adicionales: nos permiten alcanzar el objetivo del ensayo, mientras que el método CBR se convierte en la forma más relevante para analizar la calidad de los materiales requeridos en la base y sub-base de las estructuras. Además, proporciona información sobre el aumento esperado del suelo debajo de la estructura del pavimento en el momento en que el suelo se satura, e indica que la resistencia se disipa debido a la saturación en el campo.

En consecuencia, este tipo de procedimiento de entrenamiento nos proporcionará el índice de resistencia determinado, o lo que se conoce como valor de razón de soporte, o CBR. El estudio se realiza en laboratorio y se relaciona con la

humedad y densidad proporcionada por el Inspector Modificado para el suelo natural como se mencionó. (MTC, 2016; página 148)

El suelo presenta naturalmente variabilidad, y la clasificación de suelos basada en SUCS es resultado de esta forma. Es un mecanismo trascendental que orienta su clasificación y presenta criterios para su individualización, como el sistema de clasificación unificada de solistas (SUCS), que permite clasificar los resultados de las operaciones. En Tuladhar (2017), página 122,

Así, los suelos y sus variedades se distinguen por grupos y según su correspondiente textura y tamaño. (Carthigesu, 2016; página 512).

La clasificación de los suelos es el resultado de muchos métodos in situ y de laboratorio, que establecen que el tamaño de las partículas es uno de los factores que contribuye a ciertas características físicas significativas, como la cohesión y la impregnación de un individuo a estudiar. . (Juárez y Rico, 2017, p. 150).

Según granulometría, la muestra extraída se considera material arenoso si excede la malla No. 40 mayor que 50 5, sabiendo que puede estar bien o mal graduada. Así, el material asignado como fino al tamiz nº 200 está contenido en arcilla y limo. Verruijt (2017), página 420

Otra clasificación importante es la clasificación AASHTO; mediante este sistema las suelas se determinan por comportamiento y granulometría; ocho grupos están separados por símbolos (A-1 a A-8), mientras que los solos inorgánicos se dividen en siete grupos, que van desde A-1 a A-7. Al mismo tiempo, estos se dividen en 12 subdivisiones. Sólo se clasifican en A-8 aquellos con una proporción elevada de materia orgánica. (Página 166, AASHTO, 1993).

Es por esto que como consecuencia de los estudios realizados se brindará una estructura opcional en esta investigación; Por tanto, es fundamental entender qué es un pavimento en términos de geometría. En el terreno de cimentación, la estructura de un determinado número de capas se conoce como pavimento. Además, proporciona seguridad y comodidad para soportar y distribuir las cargas producidas por los vehículos de circulación. Compuesta mayoritariamente por un solo elemento, la capa rodante es la sección que se encuentra en la superficie del pavimento. Se presenta en

dos tipos, según el diseño: adoquines, que tienen la función de soportar directamente las cargas, y gujarros rígidos o flexibles. Deberían estar totalmente unidos, capa por capa (Chávez, 2015, p. 22). Suelen estar hechos de material tosco. (Nowmooz, 2013, página tres)

También son relevantes las conexiones entre los elementos meteorológicos, las condiciones climáticas subterráneas y las propiedades mecánicas del material del pavimento. (Página 2) de Ovik et al. (2000). En consecuencia, es apropiado aplicar una estructura de pavimentación cuando los datos de campo interfieren con lo planeado para ella. (Glee et al., 2012, página 4)

Simultáneamente, se define que la base es la capa debajo del rodillo, la cual se encarga de soportar, dirigir y trasladar la carga de los vehículos de tránsito. Por tanto, esta mezcla estará compuesta por gránulos de asfalto drenante con un porcentaje de CBR superior al 80%, o en otros casos, suplementado con cal, cemento o asfalto; la subbase será tratada con material que haya sido descrito y diseñado para soportar la base y la pasta. Esta capa se puede eliminar, tener un CBR del 40% o más, o alterarse con cal o cemento asfáltico. También se puede utilizar para regular el agua y los puntos por donde puede entrar. Todo ello dependerá del diseño y espesor del pavimento. MTC (2016), pág. 29

En consecuencia, el pavimento es visto como una estructura comparable a otras y debe reunir los requisitos necesarios para una estructura adecuadamente diseñada y ejecutada, logrando, en la medida de lo posible, la excelencia a la que está destinado con un menor coste económico. Es factible sin subestimar la importancia de utilizar materiales adecuados. (1934, p. 14) Gallíndez

Según el manual de diseño de la AASHTO, la planificación de un pavimento consiste en la combinación de materiales primarios, espesores y colocación de capas que puedan resultar más rentables, con otras opciones viables que cumplan con los requisitos efectivos requeridos. Aashto (1993), página 34.

Antes de comprender la extensión de la estructura, es necesario comprender el volumen de tráfico en los puntos de acceso. Esto nos permitirá determinar el plazo del proyecto, que en

este caso es de seis días. Como resultado, el TPDS será el mismo. El recorrido entre siete días y multiplicado por 365 a lo largo de un periodo de años del proyecto, como diez o veinte años, dará como resultado el TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual). (MTC, 2016, página 155)

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo proporcionar una guía competente a través del revestimiento de zonas de la suela con fines de pavimentación en el centro de la ciudad de Lipta para futuros proyectos de construcción de pavimento seguro.

El objetivo es brindar una construcción de viviendas más adecuada a la zona, utilizando el conocimiento técnico del tipo de suelo para construir viviendas en beneficio de los vecinos. Para ello, presentar un proyecto de acuerdo con la investigación primaria del terreno obtenido a través de la zonificación, tomando en cuenta las propiedades del suelo para fortificar y construir futuras viviendas seguras y confiables, de acuerdo con la normativa vigente.

En cuanto a la cuestión que plantea la investigación, está relacionada con el aumento del desarrollo urbano y el creciente número de habitantes humanos en nuestra nación cada día, lo que incentiva la construcción en cada zona y cada vez en más zonas. En términos de asentamientos e invasiones, están comprometidos. Para la población que vive con problemas de salud ambientales, sociales y económicos, se propone una alternativa y fuente de información para desarrollar un proyecto de pavimentación.

El estudio de los suelos y las propiedades que estos aportan es la base de toda ingeniería civil. En este contexto, la mecánica de suelos es la base del diseño de pavimentos y es el primer paso antes de la construcción de la estructura del pavimento. Por lo tanto, se proporcionan los siguientes datos sobre la morfología y resistencia del suelo, Para futuras construcciones se utilizará esta información, basada en datos reales, para proporcionar parámetros mínimos de las cargas que soportará la superficie, intentando así mejorar la calidad de vida, las carreteras y el transporte social en zonas pobladas.

De manera análoga, para mejorar y difundir el crecimiento económico del país, se aconseja contar con un sistema de transporte consolidado y vinculado que ofrezca

eficiencia y eficacia. Este proyecto de investigación permitirá comprender los aspectos más importantes del análisis de suelos en el centro de la ciudad de Llipta, en el distrito de Shilla, con fines de pavimentación y, como resultado, determinar los aspectos físicos, químicos y geográficos del suelo. La investigación presentada aquí puede servir como base no solo para este estudio sino también para trabajos como el desvío de agua donde los servicios básicos aún no están disponibles, por lo que el trabajo de investigación proporcionará una ventana verdadera y confiable a los datos. , debe ser considerado con base en la información obtenida de diversos proyectos relacionados en beneficio de la gente.

Portanto, a poluição sanitária decorrente dos carros vistos diariamente é arriscada, embora seja necessário tomar medidas para retomar a execução dos serviços de trânsito; Por isso, esta pesquisa confirma a “importante contribuição que deve ser dada”. Quanto ao procedimento de pesquisa e desenvolvimento para obtenção das informações desejadas do solo, será utilizado o método de classificação SUCS, que se tornou proporcional e facilitado com este trabalho de pesquisa, proporcionando conhecimento das características e comportamento do solo e sua conformação sustentada. padrões. Os resultados fornecerão recomendações técnicas para o pé e parâmetros baseados no método padrão ASTM D 2487-00 e na classificação AASHTO para calçados.

Posteriormente se establecieron ciertas definiciones cruciales para el avance de esta investigación mediante la conceptualización de variables. La variable independiente que tenemos es la zonificación del suelo.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Zonificación de suelos	Se representa como el resultado que genera la sub división de una zona urbana, con el objetivo de regular el uso del suelo, en función a su capacidad, la densidad poblacional, tipos de estructuras, etc. (Montes, 2014)	La variable se desenvolverá por medio del sistema de clasificación vigentes actualmente para pavimentos, como lo son SUCS y AASHTO, con la finalidad de zonificar y clasificar el suelo del Centro Poblado de Llipta , así mismo se determinará la capacidad portante del terreno en toda el área que comprende el Centro Poblado de Llipta con fines de pavimentación, y así determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, se comprobara que el objetivo de estudio desempeñe de acuerdo a los criterios establecidos.	Propiedades físicas	Limite liquido Limite platico Granulometría	Razón Nominal
			Propiedades Mecánicas	Proctor Modificado CBR	Interválica
			Análisis químicos	Sales solubles Cloruros	Razón
			Pavimento	ESAL Capa de rodadura Base Sub base	Nominal

De este modo, Aquí está la pregunta de investigación: ¿Cuál debería ser la zona del terreno para pavimentar en el centro de la ciudad de Lipta?

Por el contrario, la necesidad de abordar la cuestión descubierta surgió a través de la hipótesis de que el aislamiento del individuo significaba de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta mejoraría la transitabilidad vehicular de la población.

Simultáneamente, el objetivo general de esta investigación es establecer la Zonificación de Suelos para Pavimentación en la Centro poblado de Llipta, para lo cual se plantearon las siguientes metas específicas :

- Clasificar de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS los tipos de suelo en el Centro Poblado de Llipta, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.
- Establecer propiedades físicas y mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR.
- Conocer el comportamiento del suelo donde se apoyará la estructura del pavimento de acuerdo al método AASHTO.
- Describir por el método AASHTO la estructura del pavimento conforme a los resultados obtenidos de mecánica de suelos.

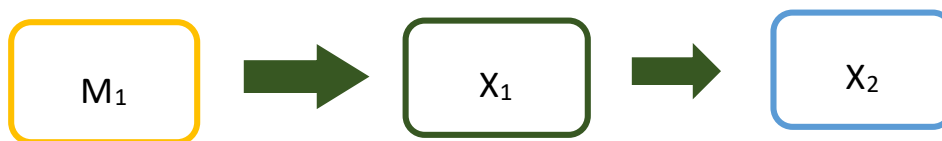
II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es correlacional ya que pretende crear una idea concreta aplicando dos variables a los desafíos del crecimiento poblacional en el centro urbano de Llipta. La propuesta de pavimentación y las conclusiones de los predios del Centro Poblado Llipta para su zonificación serán los principales fundamentos para establecerlo.

El tipo a utilizar para esta investigación es aplicado porque su objetivo es resolver cuestiones particulares dentro de un ámbito específico, utilizando conceptos de conocimiento existentes y evitando crear otros nuevos. (Hernández et al., 2014).

El diseño de la investigación no es experimental ya que se realiza sin manipulación intencional de los traductores, y el fenómeno sólo se ve en su estado natural antes de ser analizado y segmentado en el momento de la recolección de datos. Hernández y asociados (2014). Basándonos en los experimentos realizados en el Laboratorio Mecánico de los Solos de la Universidad de San Pedro, donde el investigador estará en relación con los experimentos a realizar, obteniendo resultados acordes a los resultados planificados en sus objetivos.

Mientras tanto, se presenta el esquema de tesis descriptiva:



Donde:

M1: Ejemplares de control, ejemplares procedentes únicamente de la ciudad de Lipta.

X1: Variable independiente, la zonificación del suelo se logra mediante el análisis del suelo del centro del pueblo de Llipta mediante la extracción de muestras de laboratorio y la experimentación de pruebas mecánicas.

X2: Resultados obtenidos en campo y laboratorio

El nivel de investigación se describe porque tiene como objetivo explicar las características y propiedades de procesos, personas, objetos u otros fenómenos que se investigan. (Hernández y otros, 2014).

La población es un grupo con características compartidas que determinarán qué tan extensos sean los hallazgos de la investigación. Eso se limita al tema y a los objetivos del proyecto. La muestra es un subconjunto representativo de la población disponible (Arias, 2012, p. 83,86). La presente investigación se tiene como población y muestra del Centro Poblado de Llipta, teniendo una longitud lineal de 965 metros.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación, son aquellos que comprenden un conjunto de recursos destinados a recopilar, almacenar y difundir información sobre los fenómenos estudiados. (Árias, 2012, página 69). Los métodos utilizados son la observación directa mediante visita al sector de análisis, la experimentación mediante experimentos que permitieron establecer las propiedades del único sujeto, la investigación e interpretación de las normas vigentes del MTC y fuentes bibliográficas relacionadas con proyectos de pavimentos flexibles. como datos de evaluación obtenidos como resultado de diversas pruebas realizadas para asegurar la confiabilidad de la estructura, utilizando el método AASHTO 93.

Simultáneamente se empleó el protocolo de laboratorio para obtener los resultados geotécnicos de las propiedades físico-mecánicas del singular Centro Poblado de Llipta, teniendo en cuenta las indicadas por las normas técnicas vigentes, tal como se expresa en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D-2216	339.127
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E-107	D-422	339.128
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D-4318	339.129
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Método de Clasificación de Suelos	Clasificación	-	D-2487	339.134
Densidad In Situ	Clasificación	E-117	D-1556	339.143
Corte Directo	Especial	E-123	D-3080	339.170

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018

Con relación a las herramienta de recopilación de datos es una herramienta, ya sea digital o en papel, que se utiliza para registrar o recopilar datos y luego analizarlos e interpretarlos. (Yrias, 2012, página 14). Como resultado, se avanzan los instrumentos cercanos.:

- Relaciones de cálculo: El método AASHTO 93 permitió calcular el tamaño de las astillas que conformarán el pavimento, el hueso, el asfalto, la base granular y la base granular. Además, se desarrolló un informe de cálculo para conocer la ESAL del proyecto, o el número de ejes equivalentes para un período determinado del proyecto.
- Prueba CBR: Esta prueba mide la resistencia al corte de la suela y evalúa la calidad de la suela para subrasante y pavimento.
- Los defectos en el pavimento asfáltico, como baches y baches, se identifican mediante hojas de observación, que evalúan el nivel de servicio de la vía en estudio.
- El objetivo del ensayo de granulometría es cuantificar el tamaño de las partículas de suelo que pasan por los diferentes tamices de la serie de ensayos utilizados

hasta 75 mm. Los resultados de laboratorio del análisis granulométrico proporcionaron valiosa información geotécnica.

La medida de confiabilidad es el grado en que la aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce los mismos resultados. (El Informe Hernández, 2014). Los datos de medición para este estudio serán precisos gracias al laboratorio de suelos, que cumplirá con estándares de calidad para evaluar muestras de suelos obtenidas en la industria durante un análisis de toma de decisiones. Cobertura flexible de acuerdo con el proyecto CBR.

Para el procedimiento se realizó:

- Una inspección de campo dentro del área examinada para monitorear la condición actual del pavimento, mantener un registro de observaciones sobre las características de la ruta examinada y evaluar el nivel de uso de la ruta.
- Proyecto de cálculo de ESAL y control de tráfico de vehículos.
- Se realizaron pruebas CBR para evaluación de la calidad de subbase, base y subrasante del pavimento flexible a proyectar.
- Utilizando el método AASHTO 93 se determinó la curvatura estructural del pavimento flexible.

III. RESULTADOS

En este capítulo inicial se examinó la zonificación de suelos y el diseño de pavimentación, posibilitando los estándares técnicos de pruebas de laboratorio y clasificación a través de AASHTO 93, lo cual fue confirmado por el MTC de suelos y geología de 2016.

En la aplicación del **primer objetivo específico** (*Clasificar de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS los tipos de suelo en el Centro Poblado de Llipta*), se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla N° 2: *Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS*

	Ubicación	Muestra	Profundidad	Clasificación	
				SUCS	Clasificación Calicata
				AASHTO	
C-01	Calle 6, entre la Mz I, J	M-1	1.5 mts.	SC	A-6
C-02	Calle 4, entre la Mz D, E	M-1	1.5 mts.	SC	A-7-6
C-03	Calle 2, entre la Mz O, P	M-1	1.5 mts.	SC	A-2-6

Fuente: *Elaboración propia*

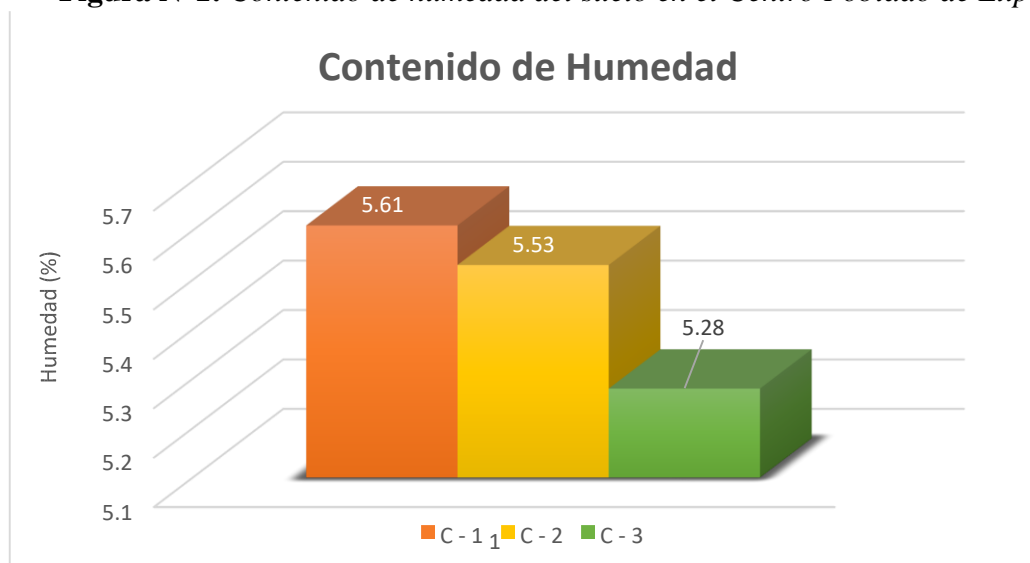
Descripción. - Según la Tabla N° 2, indica que los resultados de la Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS del Centro Poblado de Llipta, indicando que para la norma AASHTO la calicata 1 es de tipo A-6, para la calicata 2 es de tipo A-7-6 y para la calicata 3 es de tipo A-2-6, y para la norma SUCS es de tipo SC, para las tres calicatas.

Tabla N°3: *Resultados del contenido de humedad en el C. P. Llipta*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
C.P. Llipta	C - 1	1.5	5.61
	C - 2	1.5	5.53
	C - 3	1.5	5.28

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°1: *Contenido de humedad del suelo en el Centro Poblado de Llipta*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción. - De esta manera, se muestran los resultados del contenido de humedad del suelo en el centro de la ciudad de Llipta según la Tabla No.3 y la Figura No.1, la cual muestra que su porcentaje de humedad natural es mayor, de 5.28% a 5.61%. esto significa que el terreno está relativamente húmedo.

Al mismo tiempo, se logró determinar los límites de consistencia que presenta el suelo del Centro Poblado de Llipta, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°4: *Limites de consistencia del Centro Poblado de Llipta*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	LIMITES DE CONSISTENCIA		
			L.L	L.P.	I.P.
C.P. Llipta	C - 1	1.5	35.31	23.08	12.23
	C - 2	1.5	41.37	25.18	15.89
	C - 3	1.5	33.73	18.61	15.12

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla N°4 muestra los resultados de los límites de consistencia, se obtuvo que el suelo de Centro poblado Llipta presenta el mayor valor de límite líquido la calicata 2, también el mayor estimación del límite plástico para la fosa 2 y el valor más alto del índice de plasticidad para la misma, ya que la muestra sólo es adecuada para cumplir con las normas para el desarrollo de ensayos de límite líquido y plástico. De esta manera, existen límite tanto líquido como plástico, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona.

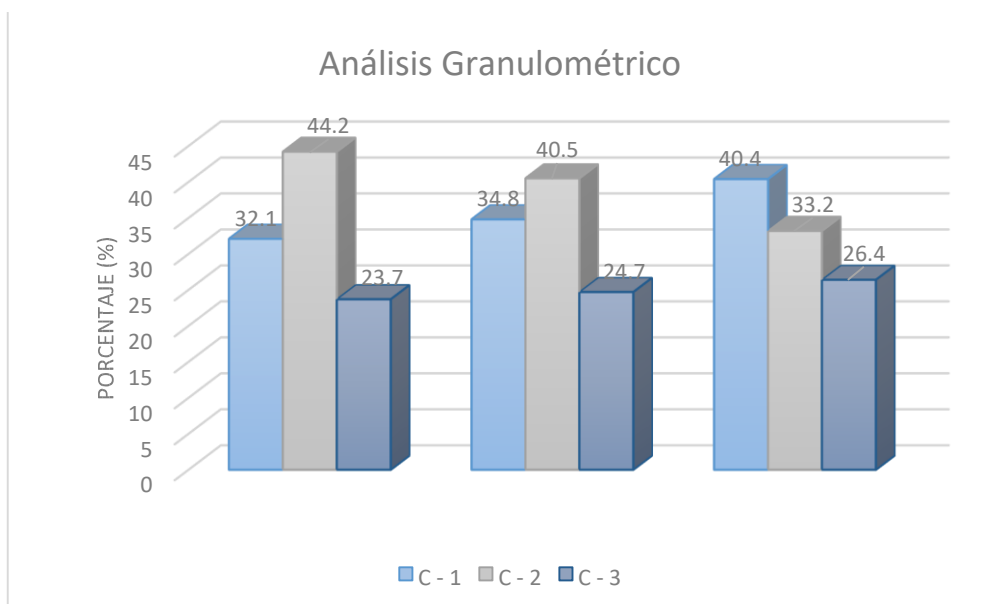
Simultáneamente se pudo conocer la granulometría proporcionada por el Instituto Central Llipta, la cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°5: Resultados del análisis granulometría en el Centro Poblado de Llipta

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
C.P.M. Llipta	C - 1	1.5	32.1	44.2	23.7
	C - 2	1.5	34.8	40.5	24.7
	C - 3	1.5	40.4	33.2	26.4

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el Centro Poblado de Llipta



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción. – Según la a 1,50 metros de profundidad, las tres piscinas ubicadas en el Centro Povoado de Llipta fueron sometidas a análisis granulométricos, arrojando resultados para la Tabla N°5 y la Figura N°2, que indican una alta proporción de arena que oscila entre 33,2% y 44,2%. En caso contrario, el porcentaje de limo y/o arcilla se muestra con un rango de 26,1% a 30,9%, mientras que los valores de Grava se muestran con un valor de 23,7% a 26,4%. Es notable, nuevamente, que esto suceda si existen límites de coherencia.

De esta manera, el desarrollo del segundo objetivo específico (establecimiento de propiedades) físicas y mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR) dio como resultado la siguiente tabla.

Tabla N°6: *Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte californiana)*

Calicata	Ubicación	Muestra	NIVEL	HUMEDAD DE PENETRACION (%)	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)
C-01	Calle 6, entre la Mz I, J	M-1	TN	13.9	28.5	42.5
C-02	Calle 4, entre la Mz D, E	M-1	TN	9	24.5	35.3
C-03	Calle 2, entre la Mz O, P	M-1	TN	12.9	19.2	27.3

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción. - En la Tabla N° 6 los resultados de CBR se muestran a nivel de suelo natural, donde muestran resultados al 95% y 100% de la densidad seca máxima según la norma MTC. Con base en los resultados del CBR se determina que el material en las fosas C-1, C-2 y C-3 es bueno al 100%, con valores de 27.3%, 35.3% y 42.5%, respectivamente, con base en los manuales de construcción de carreteras del MTC y AASHTO.

Por otro lado, se desarrolló el tercer objetivo específico (comprender el comportamiento de la única zona donde se sustentaría la estructura del pavimento mediante el método AASHTO), y en la siguiente tabla se muestran los resultados.

Tabla N°7: Resultado obtenidos del Proctor Modificado

CALICATAS	METODO DE COMPACTACION	NUMERO DE MAX MA GOLPES	DENSIDAD OPTIMO SECA (gr/cm3)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C-1	C	56	2.022	9.7
C-2	C	56	2.086	8.2
C-3	C	56	2.002	8.6

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción. - En la Tabla N°7, los resultados de Proctor modificado muestran que la densidad seca máxima de la fosa C-1 es de 2022 g/cm³ y el contenido de humedad óptimo es de 9.7%; El pozo C-02 tuvo una densidad seca máxima de 2086 g/cm³ y un contenido de humedad óptimo de 8.2% del contenido de humedad óptimo, el pozo C03 tuvo una densidad seca máxima de 2002 g/cm³ y un contenido de humedad óptimo de 8.6%. , lo que resulta en un intervalo formado entre los dos hoyos.

A continuación, se presenta los resultados del **cuarto objetivo específico** Explique la estructura del pavimento de acuerdo con los resultados mecánicos obtenidos utilizando únicamente el método AASHTO. Para lograr este objetivo se llevó a cabo un proyecto que cumple con el estándar AASHTO y los parámetros de proyecto proporcionados por el MTC. El contenido del vehículo en un momento concreto a proyectar es el primer punto. El índice de tránsito vehicular será determinado por la ESAL. A continuación se muestra un ejemplo del método AASHTO, que varía según el tipo de suela del Centro Poblado de Llipta.

Tabla N°8: Resultado obtenidos para ESAL

CALCULO DE ESAL - PAVIEMENTO FLEXIBLE		
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	4.43 %
	20	
Tiempo de vida útil de pavimento (años) n:		
Factor Fca vehículos pesados	$Factor \quad Fca = \frac{1}{(1+r)^n - 1}$	$\frac{1}{31.14r}$
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido	1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido	
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)		
#EE = 365 * (Σf. IMDa) * Fd * Fc * Fca	ESAL	823654

Fuente: *Ficha Técnica MTC*

Tabla N°9: Calculo de espesores - Método AASHTO 93

ESTRUCTURA	ESPEJOR
ESPEJOR CARPETA ASFÁLTICA (cm)	5
ESPEJOR BASE GRANULAR (cm)	15 ESPEJOR
SUB BASE GRANULAR (cm)	15

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

En la tabla N°8 Se muestran los datos del número de vehículos donde el ESAL de diseño es esencial el dato de diseño de pavimento dando como resultado el siguiente valor ESAL=823654 y también se observa que dos diseños de pavimento basados en el método AASHTO Tabla no. 9 considera que la carpeta mide 5 cm y el fondo debe ser de 15 cm, el fondo es igual a 15 cm, basado el método AASHTO 93.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El objetivo, los antecedentes y el resultado obtenido fueron analizados en el siguiente informe de investigación, donde el uso de criterios de triangulación fue convencional. Discusiones continuas o comparaciones entre autores de investigaciones similares, analizamos los resultados de clasificación el tipo de suelo del Centro Poblado de Llipta de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS, también analizamos y discutimos los resultados de establecer propiedades físicas y mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR, de igual manera se analizó y discutió el comprender el comportamiento del único sobre el que se apoyaría la estructura del pavimento según el método AASHTO; Finalmente, se examinó y discutió la descripción de la estructura del pavimento de acuerdo con los hallazgos de la mecánica de los sencillos determinados por el método AASHTO.

Para el análisis y discusión de la clasificación del tipo de suelo del Centro Poblado de Llipta de acuerdo a la norma AASHTO y La SUCS se realizó de acuerdo con la Tabla No. 2, en la que se determinó cuál de los tres realizadas poseen para la norma AASHTO a calicata 1 es de tipo A-6, para la calicata 2 es de tipo A-7-6 y para la calicata 3 es de tipo A-2-6, y para la norma SUCS es de tipo SC, para las tres calicatas, demuestra un rango estratigráfico de 0,00 a 1,50 metros. La estación a 1,50 metros. De acuerdo con esto, se realizó una comparación con el autor Medrano, E.

(2020) en su tesis titulada “Estudio de Configuración de Zona Solo para Aletas de Fondos Superficiales del Distrito de Pómape de Monsefú, Chiclayo”. Los resultados obtenidos de los exámenes de propiedades físicas de los suelos muestran que las superficies tienen un alto nivel de humedad, lo que se debe a la proximidad del nivel freático al nivel natural del suelo. Sólo el área de estudio arrojó arcillas de baja plasticidad (CL) y áreas argilosas (SC) en el mismo porcentaje (38,89%). Seguidamente se encontraron arcillas con alta plasticidad (CH), que representan el 22,22% de los datos.

Por tanto, se puede concluir que el uno es homogéneo.

Las propiedades físico-mecánicas se determinaron con base en la prueba de humedad del suelo del Centro Poblado de Llipta, por lo tanto, los resultados de humedad natural de los 3 pozos se obtuvieron de acuerdo a la Tabla no. 3, muestra que el mayor contenido de humedad es 5.61% encontrado en C-1. Por otro lado, el contenido de humedad más bajo fue C-3 con 5.28%, la fase presenta porcentajes de humedad orgánico. De esta manera, se realizó una comparación con los autores Cervera & Rosales (2018) en su tesis titulada “Evaluación de suelos en AA.HH. Terra Prometida - propuesta de cimentación para vivienda según parámetros urbanos de Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, arrojando resultados que osciló entre el 1,81% y el 3,21%. Esto indica que AA.HH. La Licenciatura II tiene una sola partícula de arena, muy parecida a AA.HH. Tierra prometida, porque ambas tienen un bajo porcentaje de humedad.

También, se elaboró la comparación con otro ejemplo es Cerna, A. (2020). La fundación propuesta para AA.HH. Nuevo Horizonte del Distrito Nuevo Chimbote. Tecnología de Oporto. El objetivo principal es localizar una propuesta de financiación para la AA.HH. Residencias Nuevo Horizonte en el distrito de Nuevo Chimbote. Se describió la metodología empleada, indicando que la prueba de contenido de humedad arrojó valores entre 1,62% y 5,66% de humedad natural, mientras que el análisis de tamaño de partícula arrojó valores determinados por el tamizado del suelo de la zona afectada, reportados como categorización AASHTO

A su vez, los límites de consistencia fueron establecidos y mostrados en la Tabla No. 4, la cual indicó que solo el Centro Llipta tiene límites de consistencia en su área, con base en las tres encuestas realizadas en el área estudiada..

presentando el mayor valor de límite líquido la calicata 2, también el mayor valor de límite plástico la calicata 32 y para el mayor valor de índice de plasticidad la calicata 2. Por ello, se comparó este resultado con la NTP 339.129, que establece que la muestra solo debe cumplir con los requisitos para realizar las pruebas de límite líquido y plástico.

Respecto al análisis granulométrico del único Centro Poblacional de Llipta, según Cuadro N°5, el resultado fue la determinación de los porcentajes que pasaron por los tamices, arrojando un alto porcentaje de arena con un porcentaje máximo de 40,4% y

un mínimo de 32,1%. Por el contrario, las arcillas y/o limos fueron los porcentajes entre 33.2% a 44.2%. Por último, las gravas se tuvo los siguientes porcentajes que van entre 23.7% a 26.4%. Esto indica que el suelo del Centro Poblado de Llipta Posee el mayor porcentaje de tipo I, que está compuesto uniformemente por partículas gruesas, medianas y finas. Así, se realizó una comparación con Soriano, J. (2019). ¿Quién es el investigador de su estudio de 2019, "Estudio geotécnico de zona única para Chirinos - Sillarume - San Pedro, Chirinos - San Ignacio - Cajamarca"? El tipo de lenguado que destaca en la zona son las zonas limosas SM y las zonas SP-SM mal graduadas, ambas con un 37%; a estas les siguen las arcillas limosas de baja plasticidad CL y las arenas limosas de baja plasticidad ML, ambas con 13%. Es posible deducir que la mecánica del suelo contribuyó al nivel de exposición SEVERA a los sulfatos.

A continuación, se analizó los resultados obtenidos del CBR (relación de soporte california) los resultados indicaron el 100% de la densidad seca máxima según la norma MTC, como se muestra en la Tabla N° 6. Con base en los resultados del CBR se obtiene que en las cavas C-1 tiene 42.5 %, en C-2 se tiene 35.3 % y en C-3 se obtuvo 27.3%, es decir el MDS al 100% el material es bueno, Basado en los manuales de carretera MTC y AASHTO. Por este motivo se hace una comparación con el autor Osorio, L. (2019), en su tesis titulada: Zonificación de suelos en el asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote, en ella se determinó que los resultados de CBR a nivel de suelo natural muestran resultados entre el 95% y el 100% de la densidad seca máxima según normas del MTC. De acuerdo a los resultados del CBR se determina que el material es bueno en las calibraciones C-02, C07 y 100%, arrojando valores de 11.27% y 18.98% respectivamente. Se califica como material excelente en el cálculo C-09 al 100% con un valor de 35,29%, y como material en el cálculo C-13 al 100% muy bueno con un valor de 29.72%, basados en la manual de carreteras del MTC y AASHTO. También se analizó los resultados obtenidos de Proctor Modificado, que se muestran en la Tabla N°7, donde la calicata C-1 presenta una máxima densidad seca de 2.022gr/cm³ con humedad óptima de 9.7%, la calicata C-02 presenta 2.086 gr/cm³ de densidad máxima seca y con 8.2% de humedad óptima, y la calicata C-03 presenta 2.002 gr/cm³ de densidad máxima seca y con 8.6% de Humedad óptima, situándose

los resultados entre uno y otro, de las fosas. Por tal motivo, se hace la comparación con los autores Cervera & Rosales (2018), en su tesis titulada: por título: “Evaluación del suelo en el AA.HH. Tierra Prometida – propuesta de cimentación para vivienda según los parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Ancash 2018”, Chimbote – Ancash 2018”, En esta sección, la teoría relacionada con el tema analiza el origen del suelo, su clasificación y los diferentes tipos de suelos, como los suelos brutos y finitos, también encontramos las características de los suelos y sus propiedades físicas y mecánicas, también de los tipos de cimentaciones, rellenos controlados y no controlados, cada uno con sus respectivos ensayos y determinación de una micro zonificación y se propuso el siguiente objetivo, Evaluar el suelo de Fundación con Fines de Cimentación de la Zona de Tierra Prometida - Nuevo Chimbote – Ancash 2018. Para evaluar la resistencia del suelo natural, mediante la metodología No Experimental Descriptivo - Explicativo, obtuvimos resultados a través de las pruebas DPL y CORTE DIRECTO, lo que permite un rango de niveles que se pueden construir o reforzar. Se concluyó que la resistencia máxima de la capacidad de carga se pudo incrementar mediante el uso del ensayo Proctor modificado, alcanzando un máximo de 2,52 kg/cm² desde 1,74 kg/cm².

Finalmente, se describió la estructura del pavimento se basa en los resultados mecánicos obtenidos utilizando únicamente el método AASHTO. Para lograr este objetivo se llevó a cabo un proyecto cumpliendo con los estándares AASHTO y MTC, que proporcionan los parámetros del proyecto. Para poder proyectar, el primer punto es el recuento de vehículos en un plazo determinado. La ESAL nos permitirá determinar el índice de circulación de vehículos. Como siguiente paso se presenta el método AASHTO, que en base al tipo del Centro Poblado de Llipta. Según se indica en en la Tabla N°8 donde se presentan los datos del recuento de vehículos, de los cuales se deriva la dimensión ESAL. Estos datos son cruciales para el proceso de dimensionamiento del pavimento y conducen al siguiente valor IDMA=823654, además, se observan dos proyectos de infraestructura de pavimentos basados en el método AASHTO; la mesa 9 lleva una pasta de 5 cm, mientras que la base y la subbase serán ambas de 15 cm, basado el método AASHTO 93.

Por tal motivo, se hace la comparación con el autor Osorio, L. (2019), en su tesis titulada: Aislamiento del soltero en asiento humano Los datos de conteo vehicular que genera el proyecto ESAL son significativos para el proyecto de pavimento en Nuevo Chimbote, según José Sánchez Milla para pavimento. La Tabla N°06 muestra estos conteos de vehículos , el cual se obtuvo el valor IDMA de 156.725, además, dos diseños de estructura de pavimento basados en el método AASHTO. La tabla n° 07 indica que la capa en la sección 01 será de 5 cm, mientras que la base será de 15 cm y la subbase será igual a 15 cm. Por tanto, en el apartado 02, se considera que la pasta será de 5 cm y la base de 15 cm. Además, considerando su rocosidad, se considera omitido con base en el método AASHTO.

V. CONCLUSIONES

Se determinaron los estudios mecánicos del ensayo de tres calicatas que el terreno tiene la clasificación de suelo según AASHTO de a calicata 1 es de tipo A-6, para la calicata 2 es de tipo A-7-6 y para la calicata 3 es de tipo A-2-6, y para la norma SUCS es de tipo SC, para las tres calicatas, y clasificación SUCS de SC (Arena arcillosa con grava), Proporcionaré la Tabla 2. Cómo determinaron el CBR del terreno 100% adquirido con un MDS de 42.5%, 35.3% y 27.3%, CBR al 95% con un MDS de 28.5%, 24.5% y 19.2%.

Se realizó el diseño de pavimento flexibles, con el objetivo de maximizar la transitabilidad vehicular en el Centro Poblado Llipta, el cual cuenta con una carpeta estructural adecuado, que incluye subbase de 15 cm, bases de 15 cm y carpeta de asfáltica de 5 cm. Estos valores están basados en el método AASHTO 93 MTC para una vida útil de veinte años.

Se puede concluir que la zonificación del único se realiza para fines de pavimentación adecuada en todos los puntos de exploración de acuerdo con el manual de rodovário del MTC, lo que se refleja en el plan de zonificación desarrollado con base en los estudios realizados, teniendo en cuenta que esta El estudio se realizó en el Centro Municipal de Lipta; por otro lado, ayudaría a agilizar un futuro proyecto de pavimento, reduciendo los daños causados a la salud por el polvo.

VI. RECOMENACIONES

Es necesario recomendar realizar mas estudios de mecanica de suelos mientras se realiza un proyecto de pavimento, ya sea rígido o flexible, ya que esto será necesario para obtener las capacidades de carga del terreno.

Se recomienda que se desarrollen varios proyectos para mejorar el tráfico de vehículos en las calles cercanas a los sitios de estudio, a saber, el Centro Poblado de Llipta.

Se recomienda a las futuras investigaciones relacionadas a las demás calles y avenidas del Centro Poblado de Llipta, realizar el Aimar cumple con los estándares MTC y AASHTO, que proporcionan datos para realizar los diseños.

VII. AGRADECIMIENTO

Gracias infinitas a mis padres ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanza, su fe incluso en los momentos más difíciles estuvo a mi lado en los días y noches durante mis horas de estudio; también expreso mi gratitud a mi hermana, quien supo brindarme su tiempo para escucharme y apoyarme, y a mi hermosa familia mi esposa e hijas quienes supieron estar cuando más lo necesitaba; sin ustedes esto no habría sido posible. Su amor y sacrificio han sido la luz que guio el camino para llegar a la meta de este viaje académico.

Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

Asencios Angeles Kleper

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amasifuen, V. Liter, A. (2021). *Propuesta de diseño de espesor de pavimento flexible utilizando dos metodologías para la avenida Dos de Mayo, Ucayali, 2021. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo – Peru.*

AMERICAN Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes. United States*

Espinoza, C. Luis E. (2018). *Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método AASHTO 93. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador.*

Ibarra, K. (2019). *Caracterización geotécnica de un sector de la ciudad de Neuquén”, en la ciudad de Neuquén – Argentina. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires – Argentina.*

Torres, C. Mario, A. (2018). *"Diseño de pavimento flexible del tramo carretero 0+000 al km1+840 de la carretera camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán". (Tesis de Licenciatura). Universidad Don Vasco A.C.*
Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3546328>

Ayala, S. (2021). *Propuesta técnicoeconómica de un diseño con pavimento reforzado con geomalla para garantizar estabilidad y transitabilidad vehicular en suelos tropicales tramo Villa El Pescador-Masisea-Coronel Portillo- Ucayali. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima – Peru.*

IX. ANEXOS

ANEXO N°1
Contenido de Humedad



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lipita -
distrito de Sinta, Huaraz - ZUZS
MATERIAL : TERRENO NATURAL C-1
LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 27/11/2023

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	745.40	738.90	825.30
Peso de tara + MS	716.80	710.70	792.30
Peso de tara	207.20	200.70	167.00
Peso del agua	26.60	28.20	33.00
MS	509.00	510.00	625.30
Contenido de humedad (%)	5.61	5.53	5.28

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Ciudad Universitaria
Ing. Miguel Solar
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

ANEXO N°2
Análisis
Granulométrico



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Ing. Miguel Solari
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa - distrito de Shilla, Huaraz - 2023
MUESTRA : CALCICATA - 1
LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 27/11/2023

Peso Seco Inicial	890	gr.
Peso Seco Lavado	496.5	gr.
Peso perdido por lavado	393.5	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz/Abertura	N°	(mm)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso	
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	Pobre a malo como subgrado	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	A-6 Suelo arcilloso	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.00	35.6	4.0	4.0	96.0	Valor del índice de grupo (IG): 2	
1/2"	12.50	42.6	4.8	8.8	91.2	Clasificación (S.U.C.S.)	
3/8"	9.50	60.3	6.8	15.6	84.4	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).	
1/4"	6.30	25.5	2.9	18.4	81.6	Arena arcillosa con grava SC	
N° 4	4.75	46.6	5.2	23.7	76.3		
N° 10	2.00	36.6	4.1	27.8	72.2		
N° 20	0.850	40.6	4.6	32.3	67.7	Pasa tamiz N° 4 (%): 76.3	
N° 30	0.600	25.6	2.9	35.2	64.8	Pasa tamiz N° 200 (%): 44.2	
N° 40	0.425	10.5	1.2	36.4	63.6	D60 (mm): 0.24	
N° 60	0.250	24.4	2.7	39.1	60.9	D30 (mm):	
N° 100	0.150	78.9	8.9	48.0	52.0	D10 (mm):	
N° 200	0.075	69.3	7.8	55.8	44.2	Cu	
< 200		393.5	44.2	100.0	0.0	Cc	
Total		890.0			100.0		

Límite líquido LL	35.31
Límite plástico LP	23.08
Índice plasticidad IP	12.23

CURVA GRANULOMÉTRICA





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. *Miguel Solari*
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa -
distrito de Shilla, Huaraz – 2023
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 27/11/2023

Peso Seco Inicial	960.6	gr.
Peso Seco Lavado	571.4	gr.
Peso perdido por lavado	389.2	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº 2	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-7-6 Suelo arcilloso
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG): 3 Clasificación (S.U.C.S.): Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcillosa con grava SC
3/4"	19.00	65.6	6.8	6.8	93.2	
1/2"	12.50	50.3	5.2	12.1	87.9	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 75.3 Pasa tamiz Nº 200 (%) : 40.5 D60 (mm) : 0.30 D30 (mm) : 59.1 D10 (mm) : Cu Cc
3/8"	9.50	46.6	4.9	16.9	83.1	
1/4"	6.30	29.5	3.1	20.0	80.0	
Nº 4	4.75	45.6	4.7	24.7	75.3	
Nº 10	2.00	38.1	4.0	28.7	71.3	
Nº 20	0.850	25.6	2.7	31.4	68.6	
Nº 30	0.600	34.5	3.6	35.0	65.0	
Nº 40	0.425	26.3	2.7	37.7	62.3	
Nº 60	0.250	30.5	3.2	40.9	59.1	
Nº 100	0.150	101.6	10.6	51.4	48.6	
Nº 200	0.075	77.2	8.0	59.5	40.5	
< 200		389.2	40.5	100.0	0.0	
Total		960.6			100.0	

Límite líquido LL	41.37
Límite plástico LP	25.48
Índice plasticidad IP	15.89

CURVA GRANULOMÉTRICA





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - distrito de Shilla, Huaraz - 2023
 MUESTRA : CALICATA - 3
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solari
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

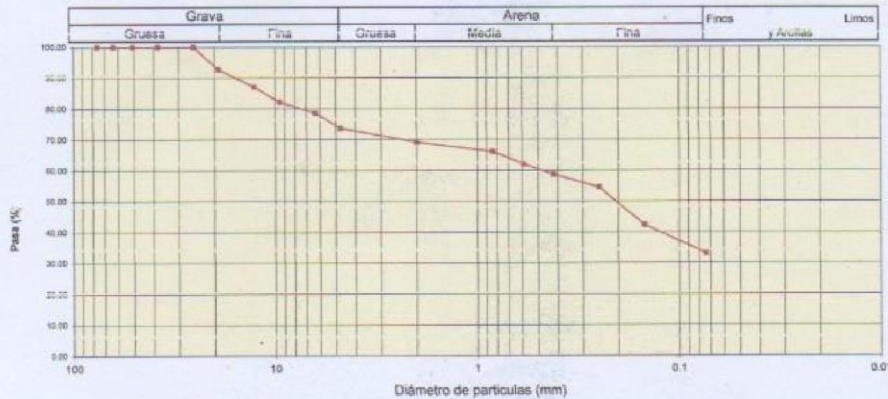
Peso Seco Inicial	869.3	gr.
Peso Seco Lavado	580.8	gr.
Peso perdido por lavado	288.5	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF - 1.50

Tamiz(Apertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-G Grava y arena arcillosa o limosa
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG) : 1
3/4"		19.00	63.5	7.3	7.3	92.7	
1/2"		12.50	49.6	5.7	13.0	87.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"		9.50	42.3	4.9	17.9	82.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
1/4"		6.30	30.2	3.5	21.4	78.6	Arena arcillosa con grava GC
Nº 4		4.75	43.5	5.0	26.4	73.6	
Nº 10		2.00	39.0	4.5	30.8	69.2	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 73.6
Nº 20		0.850	26.5	3.0	33.9	66.1	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 33.2
Nº 30		0.600	35.6	4.1	38.0	62.0	D60 (mm) : 0.49
Nº 40		0.425	28.9	3.3	41.3	58.7	D90 (mm) :
Nº 60		0.250	36.3	4.2	45.5	54.5	D10 (mm) :
Nº 100		0.150	105.6	12.1	57.6	42.4	Cu
Nº 200		0.075	79.8	9.2	66.8	33.2	Cc
< 200			288.5	33.2	100.0	0.0	
Total			869.3			100.0	

Limite líquido LL	33.73
Limite plástico IP	18.61
Indice plasticidad IP	15.12

CURVA GRANULOMÉTRICA



ANEXO N°3

CBR



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ING. M. [Signature]
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa - distrito de Shilla, Huaraz – 2023
MATERIAL : TERRENO NATURAL
CALICATA : ,1
LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 27/11/2023

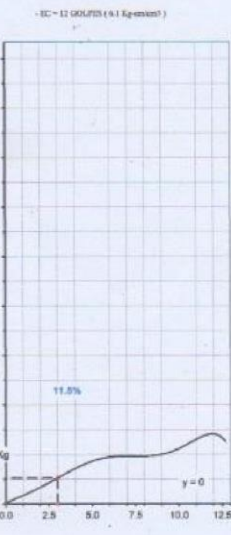
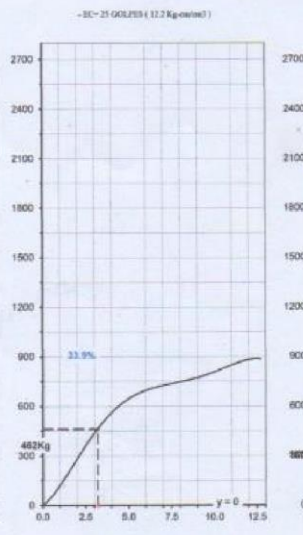
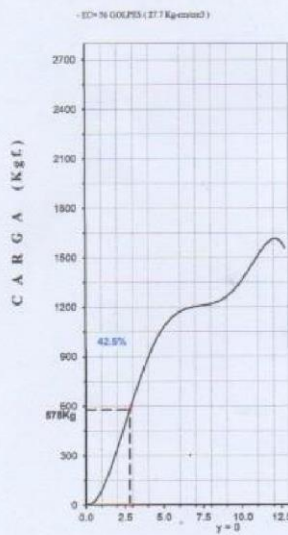
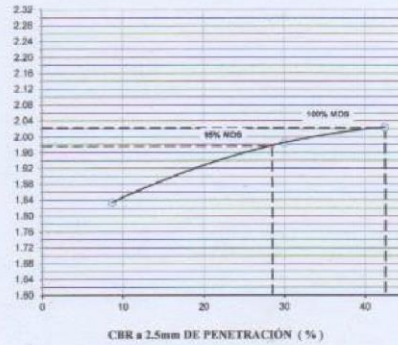
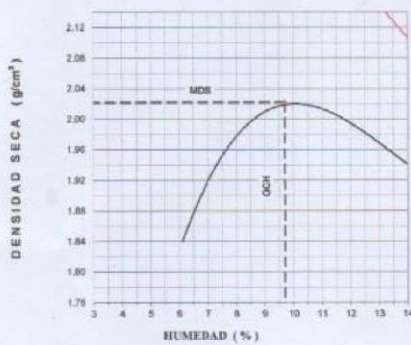
Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energía Compactación [kg-cm/cm ²]	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	9.335.0		9.219.0		8.366.0	
02 - Peso del molde (g)	4.544.0		4.244.0		4.355.0	
03 - Peso suelo humedo (g)	4.791.0		4.975.0		4.011.0	
04 - Volumen de molde, cm ³	2.210.000		2.141.000		2.012.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	2.168		2.324		1.994	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	603.5		611.5		485.5	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	576.5		548.1		453.5	
09 - Peso del agua (g)	27.0		63.4		32.0	
10 - Peso del tarro (g)	203.5		201.5		85.5	
11 - Peso suelo seco (g)	373.0		346.6		368.0	
12 - Contenido de humedad (%)	7.2		18.3		8.7	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	2.022		1.964		1.834	
Saturación						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
Dia 01						
Dia 02						
Dia 03						
Dia 04						
Expansión, %						
Absorción						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4.791.0		4.975.0		4.011.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	9.522.6		9.454.5		8.594.8	
03 - Peso del molde (g)	4.544.0		4.244.0		4.355.0	
04 - Peso suelo embebido (g)	4.978.6		5.210.5		4.239.8	
05 - Peso del agua absorvida (g)	187.6		236.5		228.8	
06 - Peso del suelo seco (g)	4.467.6		4.205.7		3.690.1	
07 - Absorción de agua (%)	4.2		5.6		6.2	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	7.0	57.7	10.0	70.4	4.0	44.9
1.3	26.0	138.4	32.0	163.9	9.0	66.2
1.9	68.0	316.9	56.0	274.4	14.0	87.4
2.5	100.0	452.83	74.0	342.36	21.0	117.15
3.2	165.0	729.0	104.0	469.8	34.0	172.4
3.8	200.0	877.7	125.0	559.1	46.0	223.4
5.08	244.0	1064.7	144.0	639.8	52.0	248.9
7.6	280.0	1217.7	168.0	741.8	62.0	291.4
10.16	320.0	1387.6	185.0	814.0	74.0	342.4
12.7	360.0	1557.6	202.0	886.2	82.0	376.3
Carga [%]	452.83 kgf. [33.3%]		342.36 kgf. [25.2%]		117.15 kgf. [8.6%]	



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
INGENIERÍA CIVIL
Ing. M. J. Solari
Especialista Profesional en Ingeniería Civil

RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

TEBIS : BACH. ASESORIOS ANGELES KEPLER	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	C
Continuación de ensayo con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lijpa -	MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.022
Districto de Shilla, Huaraz - 2023	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.7
SOLICITA : BACH. ASESORIOS ANGELES KEPLER	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	42.5
MATERIAL : TERRENO NATURAL	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	26.5
CAJICATA : 1	RET. ACUM. 3/4" : 28% 3/8" : 0 N°4 : 0 - N°200 : 0	
UBICACIÓN : SHILLA - HUARAZ - ANCASH	SUCS : LL - IP - C _u - C _L	
FECHA : 27-Nov-2023	AASHTO : EMBEBIDO : 1 día EXPANSIÓN :	
	ABSORCIÓN : 4.2% HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	13.9%



PENETRACIÓN (mm)



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D-1883

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ANGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa - distrito de Shilla, Huaraz – 2023
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : 2
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

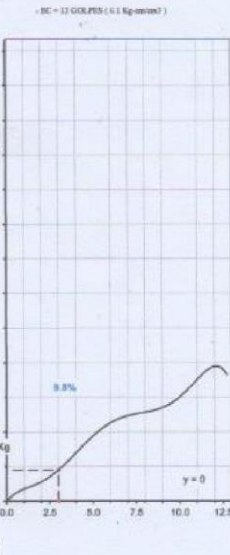
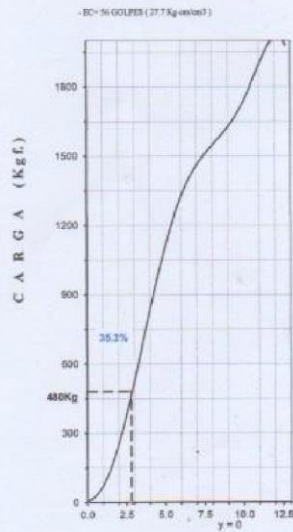
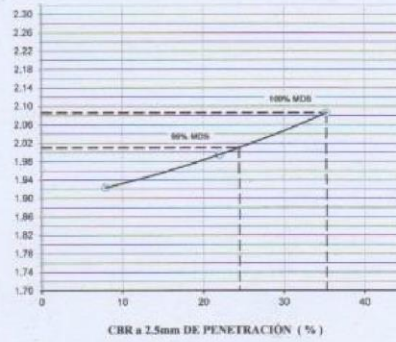
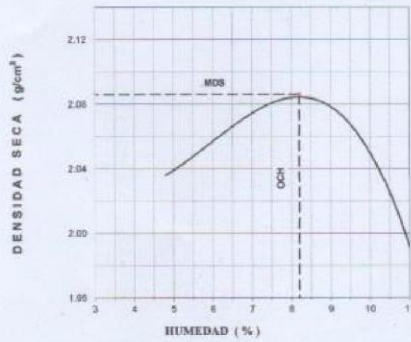
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Características					
Numero de Molde		1	2	3	
Numero de Capas		5	5	5	
Numero de Golpe		56	25	12	
Energia Compactacion [kg-cm]/cm ³		27.7	12.2	6.1	
Densidad Seca [CBR]					
01 - Peso suelo humedo + molde (g)		8,794.5	8,501.0	8,900.0	
02 - Peso del molde (g)		4,135.0	3,970.5	4,499.5	
03 - Peso suelo humedo (g)		4,659.5	4,530.5	4,400.5	
04 - Volumen de molde, cm ³		2,063.170	2,086.680	2,133.170	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)		2.258	2.171	2.063	
06 - Tarro N°		0.0	0.0	0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)		731.5	783.6	778.6	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)		691.7	738.0	739.6	
09 - Peso del agua (g)		39.8	45.6	39.0	
10 - Peso del tarro (g)		210.3	167.6	202.8	
11 - Peso suelo seco (g)		481.4	570.4	536.8	
12 - Contenido de humedad (%)		8.3	8.0	7.3	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)		2.086	2.010	1.923	
Saturación					
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial
Dia 01		5.00PM	0.00	0.00	0.00
Dia 02		5.00PM	0.00	0.00	0.00
Dia 03		5.00PM	0.00	0.00	0.00
Dia 04		5.00PM	0.00	0.00	0.00
Expansión, %			0.0	0.0	0.0
Absorción					
Numero de molde		1	2	3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)		4,659.5	4,530.5	4,400.5	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)		8,828.9	8,561.0	9,031.3	
03 - Peso del molde (g)		4,135.0	3,970.5	4,499.5	
04 - Peso suelo embebido (g)		4,693.9	4,590.5	4,531.8	
05 - Peso del agua absorbida (g)		34.4	60.0	131.3	
06 - Peso del suelo seco (g)		4,303.7	4,195.1	4,102.4	
07 - Absorción de agua (%)		0.8	1.4	3.2	
Penetración					
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018					
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	6.0	53.4	4.0	44.9	2.0 36.4
1.3	19.0	108.7	10.3	71.7	7.6 60.2
1.9	45.0	219.1	21.0	117.2	13.6 85.7
2.5	73.0	338.11	35.0	176.64	18.5 106.53
3.2	153.0	678.0	70.0	325.4	28.5 149.0
3.8	164.0	724.8	92.0	418.8	37.5 187.3
5.08	259.0	1128.4	130.0	580.3	62.3 292.6
7.6	351.0	1519.4	180.0	792.8	82.6 378.9
10.16	408.0	1761.6	223.0	975.5	102.2 462.2
12.7	459.0	1978.3	260.3	1134.0	122.3 547.6
Carga (%)	338.11 kgf. [24.9%]		176.64 kgf. [13%]		106.53 kgf. [7.8%]



RELACION DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

TESES : BACH. ASENDOS ANGELES KEPLER	METODO DE COMPACTACION (ASTM D-1557)	C
Justificación de ensayo con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Ligma	MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.088
Centro de Shilla, Huancabamba - 2003	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.2
	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	35.3
	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	24.5
SOLICITA : BACH. ASENDOS ANGELES KEPLER	RET. ACUM. 3/4" : 20% 3/8" : 0 N°4 : 0 N°200 : 0	
MATERIAL : TERRENO NATURAL	SUCS : LL : ~ IP : ~ O _s : ~	
CALICATA : 2	AASHTO : EMBEBIDO : 1 día EXPANSIÓN : SE	
UBICACIÓN : SHILLA - HUARAZ - ANCASH	ABSORCIÓN : 0.8 % HUMEDAD DE PENETRACIÓN : 0.0 %	
FECHA : 27-Nov-2023		





**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ANGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lipta -
 distrito de Shilla, Huaraz – 2023
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : ,3
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

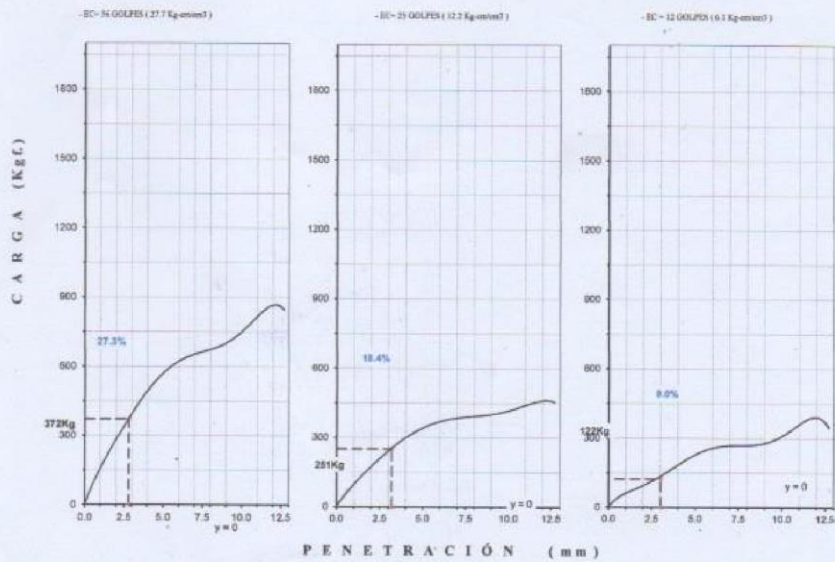
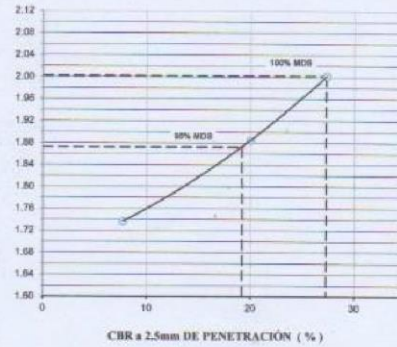
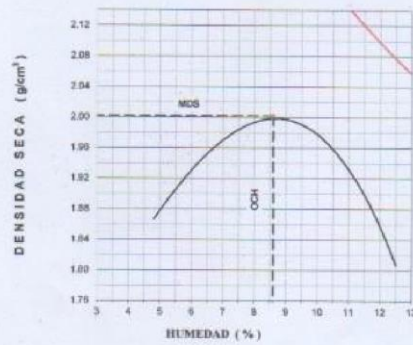
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. M. S. SORIANO
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Características						
Numero de Molde		1	2	3		
Numero de Capas		5	5	5		
Numero de Golpe		56	25	12		
Energia Compactacion [kg-cm/cm ³]		27.7	12.2	6.1		
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)		8,640.0	9,004.0	8,998.5		
02 - Peso del molde (g)		3,972.5	4,503.0	4,790.0		
03 - Peso suelo humedo (g)		4,667.5	4,501.0	4,208.5		
04 - Volumen de molde, cm ³		2,086.680	2,133.170	2,178.200		
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)		2.237	2.110	1.932		
06 - Tarro N°		0.0	0.0	0.0		
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)		663.6	682.0	657.9		
08 - Peso suelo seco + tarro (g)		615.1	635.7	608.2		
09 - Peso del agua (g)		48.5	46.3	49.7		
10 - Peso del tarro (g)		201.2	240.1	164.8		
11 - Peso suelo seco (g)		413.9	395.6	443.4		
12 - Contenido de humedad (%)		11.7	11.7	11.2		
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)		2.002	1.889	1.737		
Saturación						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
Dia 01						
Dia 02						
Dia 03						
Dia 04						
Expansión, %						
Absorción						
Numero de molde		1	2	3		
01 - Peso suelo humedo antes (g)		4,667.5	4,501.0	4,208.5		
02 - Peso suelo embebido + molde (g)		8,819.7	9,213.5	9,244.5		
03 - Peso del molde (g)		3,972.5	4,503.0	4,790.0		
04 - Peso suelo embebido (g)		4,847.2	4,710.5	4,454.5		
05 - Peso del agua absorbida (g)		179.7	209.5	246.0		
06 - Peso del suelo seco (g)		4,177.9	4,029.4	3,784.3		
07 - Absorción de agua (%)		4.3	5.2	6.5		
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.83	20.0	112.9	11.0	74.7	6.0	53.4
1.3	38.0	189.4	20.1	113.3	9.0	66.2
1.9	56.0	265.9	32.2	164.7	15.0	91.7
2.5	75.0	346.61	41.0	202.13	18.0	104.40
3.2	95.0	431.6	56.0	265.9	28.0	146.9
3.8	101.0	457.1	62.0	291.4	37.0	185.1
5.08	130.0	580.3	73.3	339.4	46.0	223.4
7.6	150.0	665.3	85.6	391.6	57.0	270.1
10.16	172.2	759.6	92.3	420.1	68.0	316.9
12.7	192.3	845.0	100.2	453.7	75.0	346.6
Carga [%]	346.61 kgf. [25.5%]		202.13 kgf. [14.9%]		104.4 kgf. [7.7%]	



RELACION DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

TESIS : BACH. ASENCIO ANGELES KEPLER	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	C
Caracterización de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lijata - Distrito de Silla, Huancayo - 2023	MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	2.002
SOLICITA : BACH. ASENCIO ANGELES KEPLER	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.6
MATERIAL : TERRENO NATURAL	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	27.3
CALICATA : 3	CBR AL 98% DE LA M.D.S. (%)	19.2
UBICACIÓN : SILLA - HUARAZ - ANCASH	RET. ACUM. 3/4" : 20% 3/8" : 0 N°4 : 0 N°200 : 0	
FECHA : 27-Nov-2023	SUCS : LL : -- IP : -- G _s : --	
	AASHTO : EMBEBIDO : 1 día EXPANSIÓN :	
	ABSORCIÓN : 4.3 % HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	12.9 %



Proctor Modificado



PROCTOR MODIFICADO

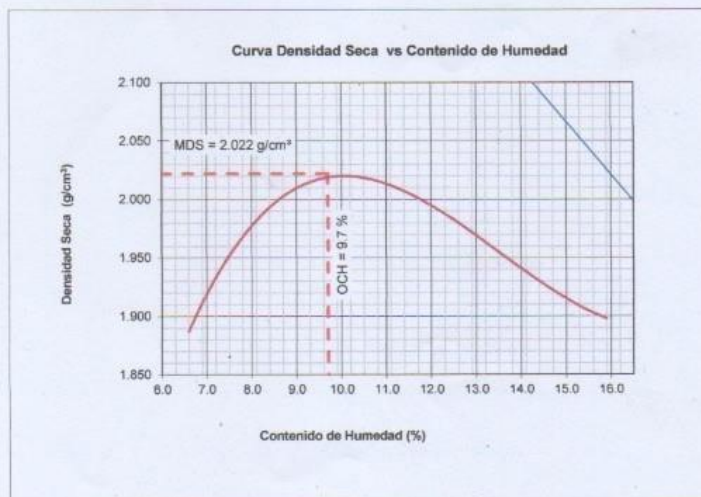
NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llípta - distrito de Shilla, Huaraz – 2023
 MATERIAL : SUELO NATURAL
 CALICATA : 1
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Metodo Compactación:	"C"	Número de Golpes		
Energía de Compactación Standar		27.7 Kg.cm / cm ²		
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3804	3980	3990	3974
02 - Peso del Molde (g)	1985.1	1985.1	1985.1	1985.1
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1818.9	1994.9	2004.9	1988.9
04 - Volumen del Molde (cm ³)	904.3	904.3	904.3	904.3
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.011	2.206	2.217	2.199
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	625.5	635.9	646.8	637.8
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	597.1	598.6	598.2	573.3
09 - Peso del agua (g)	28.4	37.3	48.6	64.5
10 - Peso del tarro (g)	167.6	201.4	240.2	168.6
11 - Peso suelo seco (g)	429.5	397.2	358.0	404.7
12 - Contenido de Humedad (%)	6.6	9.4	13.6	15.9
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.887	2.016	1.952	1.898

Contenido Optimo Humedad 9.7 % Densidad Seca Maxima, 2.022 g/cm³





PROCTOR MODIFICADO

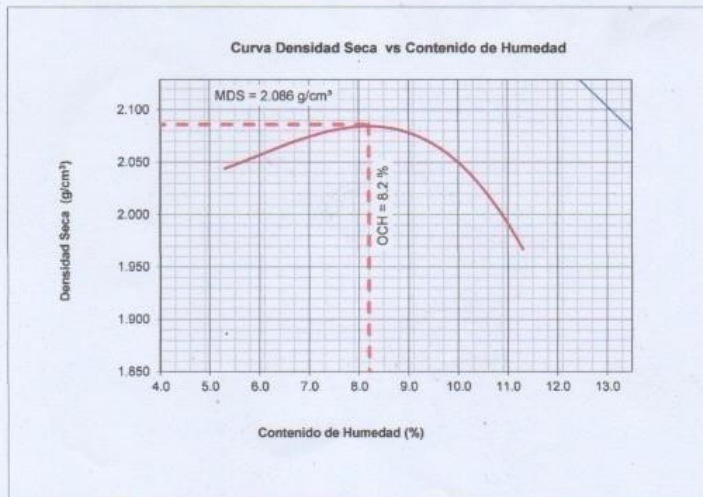
NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa - distrito de Shilla, Huaraz – 2023
 MATERIAL : SUELO NATURAL
 CALICATA : 2
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

Metodo Compactación:	"C"	Número de Golpes		
Energía de Compactación Standar	27.7 Kg.cm / cm ³			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	7483	7726	7721	7568
02 - Peso del Molde (g)	2611.0	2611.0	2611.0	2611.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	4872.0	5114.5	5109.5	4956.5
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2264.0	2264.0	2264.0	2264.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.152	2.259	2.257	2.189
06 - Tarro N°	01	02	03	03
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	854.0	856.0	625.2	880.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	821.5	802.4	587.6	812.0
09 - Peso del agua (g)	32.5	53.6	37.6	68.0
10 - Peso del tarro (g)	210.0	164.5	209.2	212.5
11 - Peso suelo seco (g)	611.5	637.9	376.4	599.5
12 - Contenido de Humedad (%)	5.3	8.4	9.9	11.3
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.044	2.084	2.054	1.967

Contenido Optimo Humedad **8.2 %** Densidad Seca Maxima, **2.086 g/cm³**

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Msc. José Solís C. Ara
PROFESOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



PROCTOR MODIFICADO

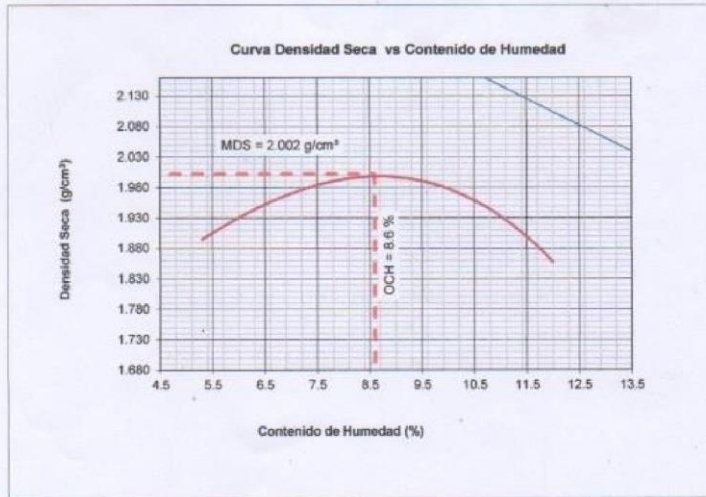
NORMA ASTM D-1557/ MTC E 115

SOLICITA : BACH. ASENCIOS ÁNGELES KEPLER
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Lipta - distrito de Shilla, Huaraz – 2023
 MATERIAL : SUELO NATURAL
 CALICATA : 3
 LUGAR : SHILLA - HUARAZ - ANCASH
 FECHA : 27/11/2023

UNIVERSIDAD SAN FELIX
 Cusco - PUNO
 Ing. Miguel Solís
 DIRECTOR
 Comisión Profesional de Ingeniería Civil

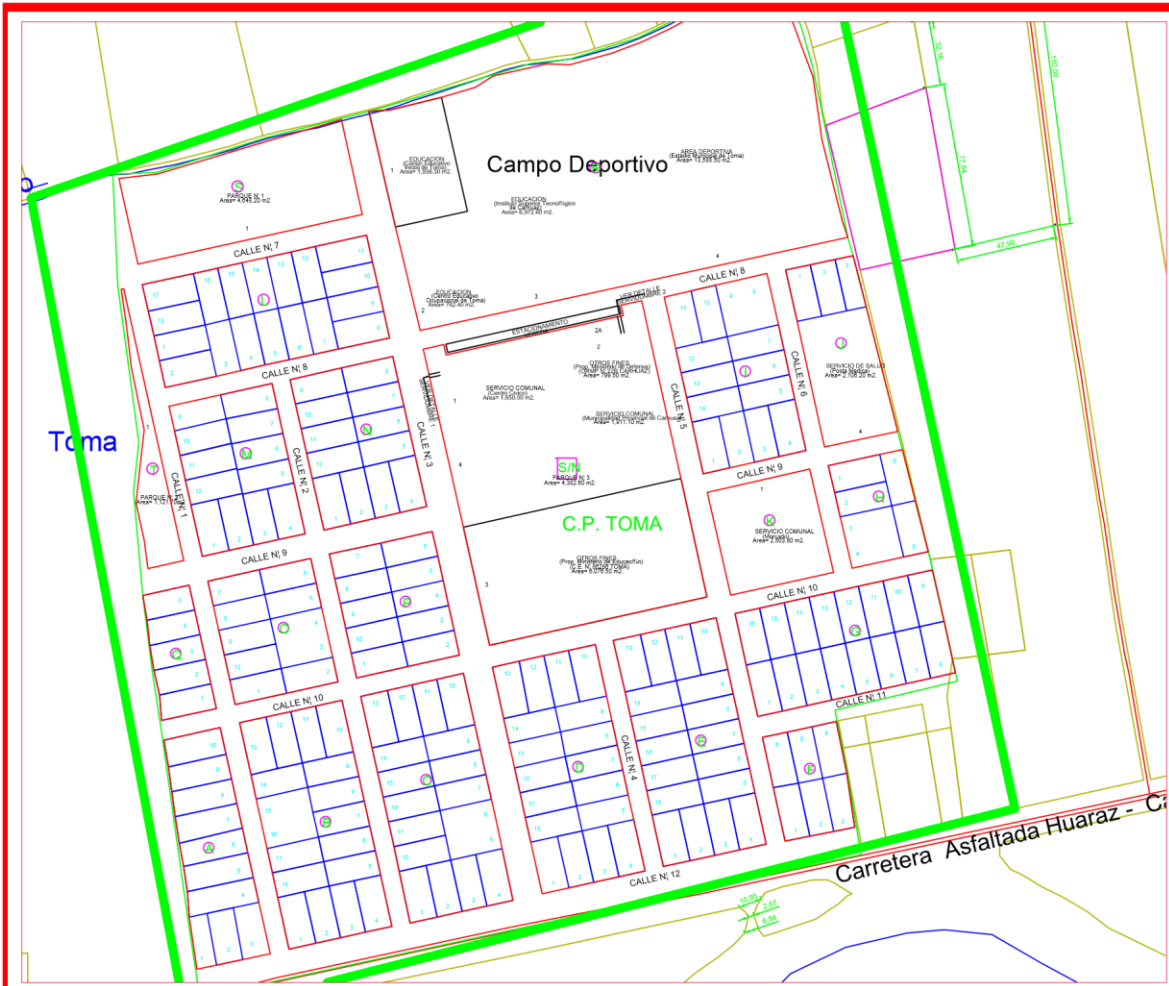
Metodo Compactación:	"C"	Número de Golpes			56
Energía de Compactación Standar		27.7 Kg.cm / cm ²			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	7129	7520	7495	7320	
02 - Peso del Molde (g)	2611.0	2611.0	2611.0	2611.0	
03 - Peso Suelo Humedo (g)	4517.5	4909.0	4884.0	4709.0	
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2264.0	2264.0	2264.0	2264.0	
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.995	2.168	2.157	2.080	
06 - Tarro N°	01	01	02	03	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	847.0	846.5	875.0	639.5	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	812.6	793.5	796.1	589.1	
09 - Peso del agua (g)	34.4	53.0	78.9	50.4	
10 - Peso del tarro (g)	167.0	168.5	61.5	169.1	
11 - Peso suelo seco (g)	645.6	625.0	734.6	420.0	
12 - Contenido de Humedad (%)	5.3	8.5	10.7	12.0	
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.895	1.998	1.949	1.857	

Contenido Optimo Humedad **8.6 %** Densidad Seca Maxima, **2.002 g/cm³**

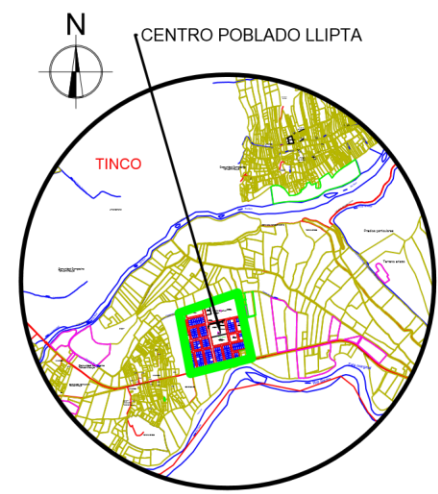


ANEXO N°5

Plano de Ubicación



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA:INDICADA



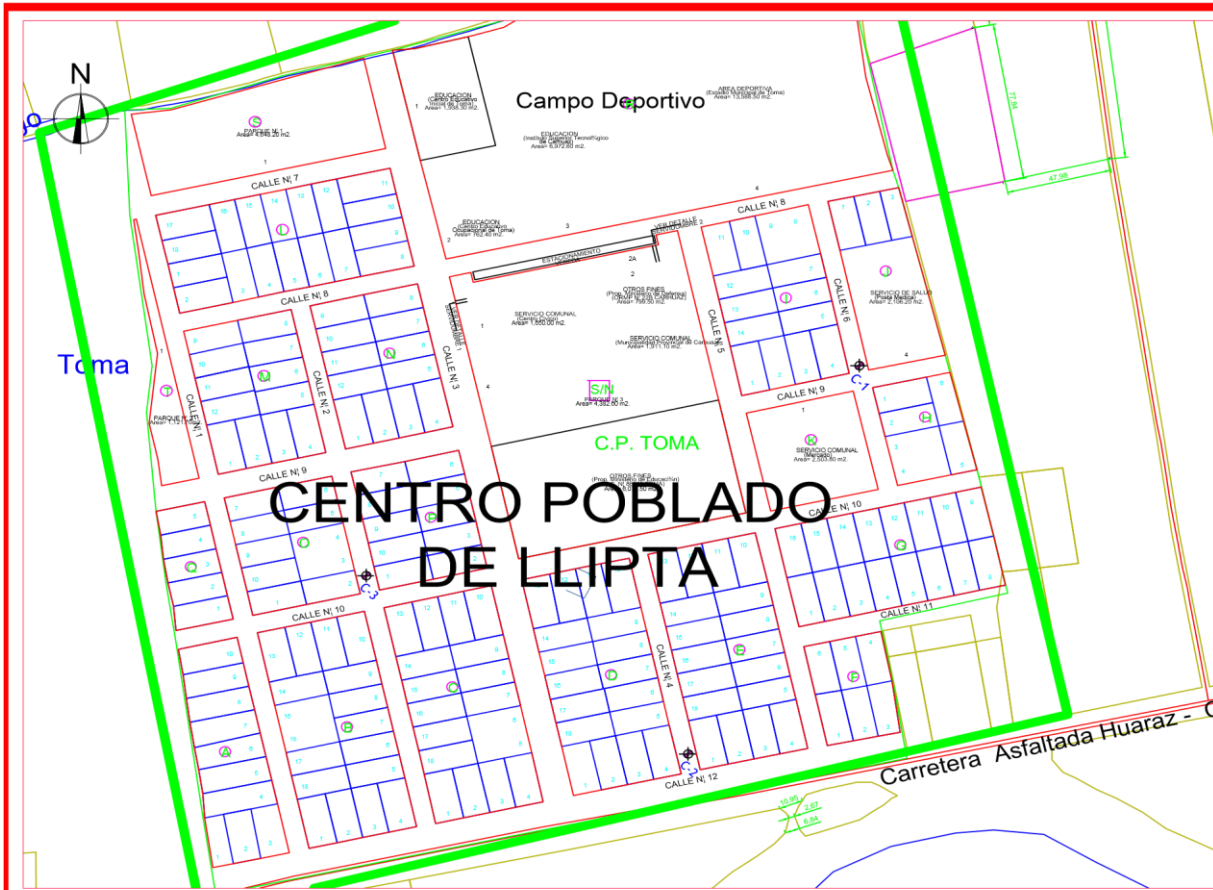
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: INDICADA

CUADRO DE LEYENDA	
Símbolos	Descripción
	Manzanas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético

UNIVERSIDAD SAN PEDRO			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	PLANO	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
TESIS: ZONIFICACIÓN DE BUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE LLIPTA - DISTRITO DE SHILLA, HUARAZ-2003	UBICACIÓN:	DIRECCIÓN: CENTRO POBLADO DE LLIPTA DISTRITO: SHILLA PROVINCIA: HUARAZ DPTO: AYACUCHO	
ASESOR: ING. CASTAÑEDA GAMBOA, ROGELIO	ESCALA:	INDICADA	LÁMINA:
AUTOR: ASENCIOS ANGELES, KEPLER	FECHA:	2003	UL-01

ANEXO N°6
Plano de Calicatas

61 62

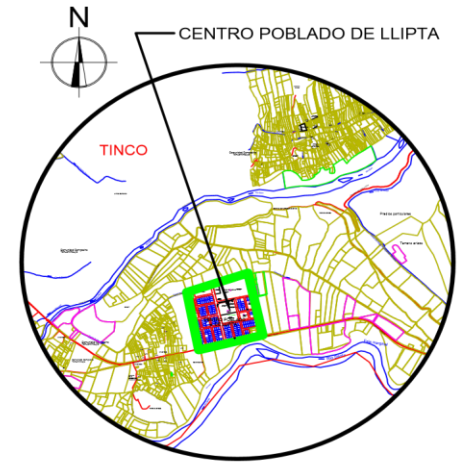


PLANO DE CALICATAS

ESCALA: INDICADA

CUADRO TECNICO

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.50m	CALLE 6 entre Mz. I y Mz. J
C-2	1.50m	CALLE 4 entre Mz. D y Mz. E
C-3	1.50m	CALLE 2 entre Mz. O y Mz. P



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA

CUADRO DE LEYENDA

Simbolos	Descripción
	Manzanas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético
	Calicatas

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL	
TESES PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	PLANO CALICATAS
TESES: ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION EN EL CENTRO POBLADO DE LLIPTA - DISTRITO DE SHILLA HUARAZ-2023	UBICACIÓN: DIRECCIÓN: CENTRO POBLADO DE LLIPTA DISTRITO: SHILLA PROVINCIA: HUARAZ DEPTO: ANCAHUELA
ASESOR: ING. CASTAREDA GAMBOA ROGELIO	ESCALA: INDICADA
AUTOR: ASBENCOS ANGELES, KEPLER	FECHA: 2023
	LÁMINA: CA-01



ANEXO N° 7
Formato de Clasificación
Vehicular

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	C.P. DE LLIPTA	
TESISTA	Asencios Angeles Kleper	

ESTACION	CARHUAZ		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	LUNES	20	11 2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E S																				
05-06	E S																				
06-07	E S	13 4				6 3				2 1	2										
07-08	E S	10 5	5 3			4 4					1										
08-09	E S	5 9	1																		
09-10	E S	11 6	2							2		4									
10-11	E S	12 2	1 2	2																	
11-12	E S	5 5		1																	
12-13	E S	8 4																			
13-14	E S	3 4	1			4 4				2		1									
14-15	E S	6 5	2																		
15-16	E S	8 7		2																	
16-17	E S	5 4																			
17-18	E S	3 2	2			2 4				1											
18-19	E S	1 2		3 3																	
19-20	E S	6 4	2																		
20-21	E S	2 3		2 2		3 2					1										
21-22	E S	1 1																			
22-23	E S																				
23-24	E S																				
PARCIAL:		166	21	15	0	36	0	0	0	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipa - Distrito de Shila - Huaraz - 2023		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	C.P. DE LLIPTA		
TESISTA	Asencios Angeles Kleper		

ESTACION	CARHUAZ		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	MIERCOLES	22	11 2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMONETAS			BUS			CAMION				SEM TRAYLER			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRAMA VEH.																					
00-01	E																				
00-01	S																				
01-02	E																				
01-02	S																				
02-03	E																				
02-03	S																				
03-04	E																				
03-04	S																				
04-05	E																				
04-05	S																				
05-06	E																				
05-06	S																				
06-07	E	4					6			2		2									
06-07	S	3					3			1											
07-08	E	6	5				4					1									
07-08	S	5	3				2														
08-09	E	8	1																		
08-09	S	8																			
09-10	E	12	2							2											
09-10	S	8										3									
10-11	E	16	1	2																	
10-11	S	8	2																		
11-12	E	8		1																	
11-12	S	7																			
12-13	E	5																			
12-13	S	4																			
13-14	E	9	1				4			5											
13-14	S	4					3					3									
14-15	E	8																			
14-15	S	5	2																		
15-16	E	9		3																	
15-16	S	6																			
16-17	E	6																			
16-17	S	6																			
17-18	E	3					5			2											
17-18	S	2	3				3			1											
18-19	E	5		2																	
18-19	S	2		3																	
19-20	E	6	2							4											
19-20	S	5																			
20-21	E	3		3			3					1									
20-21	S	2		2			2			1											
21-22	E	2																			
21-22	S	1																			
22-23	E																				
22-23	S																				
23-24	E																				
23-24	S																				
PARCIAL:		186	22	16	0	35	0	0	0	18	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	C.P. DE LLIPTA		
TESISTA	Asencios Angeles Kleper		

ESTACION		CARHUAZ		
CODIGO DE LA ESTACION		1		
DIA Y FECHA	JUEVES	23	11	2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																						
00-01	E																					
00-01	S																					
01-02	E																					
01-02	S																					
02-03	E																					
02-03	S																					
03-04	E																					
03-04	S																					
04-05	E																					
04-05	S																					
05-06	E																					
05-06	S																					
06-07	E	4				6				2	2											
06-07	S	3				3				1												
07-08	E	6	5			4					1											
07-08	S	5	3			2																
08-09	E	8	1																			
08-09	S	8																				
09-10	E	12	2							2												
09-10	S	8									6											
10-11	E	5	1	2																		
10-11	S	8	2																			
11-12	E	8		1																		
11-12	S	7																				
12-13	E	2																				
12-13	S	4																				
13-14	E	3	1			4				6												
13-14	S	4				3					1											
14-15	E	6																				
14-15	S	5	2																			
15-16	E	2		2																		
15-16	S	6																				
16-17	E	3																				
16-17	S	2																				
17-18	E	3				2																
17-18	S	2	2			6				1												
18-19	E	6		3																		
18-19	S	2		3																		
19-20	E	3	2																			
19-20	S	5																				
20-21	E	3		2		3					1											
20-21	S	2		2		2																
21-22	E	2																				
21-22	S	1																				
22-23	E																					
22-23	S																					
23-24	E																					
23-24	S																					
PARCIAL:		148	21	15	0	35	0	0	0	12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	C.P. DE LLIPTA	
TESISTA	Asencios Angeles Kleper	

ESTACION	CARHUAZ		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	VIERNES	24	11 2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E																				
00-01	S																				
01-02	E																				
01-02	S																				
02-03	E																				
02-03	S																				
03-04	E																				
03-04	S																				
04-05	E																				
04-05	S																				
05-06	E																				
05-06	S																				
06-07	E	13				2				2	2										
06-07	S	12				3				1											
07-08	E	10	5			4					1										
07-08	S	5	3			1															
08-09	E	5	1																		
08-09	S	5																			
09-10	E	9	2							2											
09-10	S	12									5										
10-11	E	9	1	2																	
10-11	S	8	2																		
11-12	E	5		1																	
11-12	S	6																			
12-13	E	9																			
12-13	S	4																			
13-14	E	3	1			2				1											
13-14	S	4				3					1										
14-15	E	6																			
14-15	S	5	2																		
15-16	E	8		2						2											
15-16	S	7																			
16-17	E	8																			
16-17	S	4																			
17-18	E	3				2															
17-18	S	2	2			4				2											
18-19	E	5		2																	
18-19	S	4		3																	
19-20	E	6	2																		
19-20	S	4																			
20-21	E	4		1		1					1										
20-21	S	3		2		2															
21-22	E	4																			
21-22	S	1																			
22-23	E																				
22-23	S																				
23-24	E																				
23-24	S																				
PARCIAL:		193	21	13	0	24	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	C.P. DE LLIPTA		
TESISTA	Asencios Angeles Kleper		

ESTACION		CARHUAZ		
CODIGO DE LA ESTACION		1		
DIA Y FECHA	SABADO	25	11	2023

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E																				
00-01	S																				
01-02	E																				
01-02	S																				
02-03	E																				
02-03	S																				
03-04	E																				
03-04	S																				
04-05	E																				
04-05	S																				
05-06	E																				
05-06	S																				
06-07	E	11				6				2	2										
06-07	S	10				3				1											
07-08	E	9	5			4					1										
07-08	S	5	3			2															
08-09	E	5	1																		
08-09	S	8																			
09-10	E	10	2							5											
09-10	S	5									2										
10-11	E	8	1	2																	
10-11	S	6	2																		
11-12	E	4		5																	
11-12	S	5																			
12-13	E	7																			
12-13	S	4																			
13-14	E	2	1							2											
13-14	S	4									2										
14-15	E	2				4															
14-15	S	5	2			3					5										
15-16	E	3		5						2											
15-16	S	7																			
16-17	E	5				2															
16-17	S	5				2					2										
17-18	E	3																			
17-18	S	2	2							2											
18-19	E	1		3																	
18-19	S	2		3																	
19-20	E	4	2																		
19-20	S	4																			
20-21	E	4		2		3					2										
20-21	S	3		2		2															
21-22	E	4																			
21-22	S	4																			
22-23	E																				
22-23	S																				
23-24	E																				
23-24	S																				
PARCIAL:		161	21	22	0	31	0	0	0	14	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO N° 8
Diseño de Pavimento

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos: 	Cálculos automáticos: 	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	823 654
Suelo de la subrasante	CBR =	35.0 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$M_r(p_s) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 24880.34
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP4
Número de etapas	Etapas:	1
Nivel de confiabilidad	conf.	80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal	ZR	-0.842
Desviación estandar combinado	So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico	Pi	3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico	Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico	Δ PSI	1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(S_N + 1) - 0.2 \left[\frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right) + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07}{0.4 + \frac{1094}{(S_N + 1)^{5.19}}} \right]$$

Número estructural requerido Calcular SN SNR= 1.957

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
5 cm	15 cm	15 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	1.957	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.365	SI CUMPLE

ANEXO N° 9
Panel Fotográfico





REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
ASENCIOS ANGELES KEPLER		42547049	KplrAA@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajo de Investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bachiller	Título Profesional	Título Segunda Especialidad	Maestría
<input type="checkbox"/>			
Doctorado			
4. Título del Documento de Investigación			
ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE LLIPTA - DISTRITO DE SHILLA - HUARAZ - 2023			
5. Programa Académico			
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Abierto a Público ² (/info/au-repositorio/institucional/openAccess/)	Acceso restringido ³ (/info/au-repositorio/institucional/restrictedAccess/)		/
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.


B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁵

	Lugar	Día	Mes	Año
	Chimbote	10	05	2024



Huella Digital



Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N°009-2019-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Ley N° 27202 (Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto) y D.S. 008-2023-PCM
- Si el autor digital el tipo de acceso Abierto a público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, por lo que no podrá tener derechos de Autoría en el archivo y otorga en el Repositorio Institucional Digital, Resguardando los Derechos de Autoría, Propiedad Intelectual de los autores y en el Nombre de la Ley 2007
- En caso de que el autor otorga restringido según el contenido de publicación de datos del autor y resguarda los datos de los autores a la Ley N° 2007-2019-COMDTC-0002 (Ley que regula el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital)
- La licencia Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que promueve el desarrollo de la cultura en conjunto de la comunidad científica y de la administración académica que facilita la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Desde entonces también garantiza que el autor otorga el archivo por derecho
- Según el inciso 2) del artículo 27 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales (RNT) de la Universidad Institucional y el artículo de declaración de autoría de la Ley que regula el funcionamiento del repositorio de investigación y promueve el acceso a los materiales en el repositorio institucional perteneciente al tipo de Acceso Abierto a restringido, los autores de los trabajos de investigación por el Repositorio Digital (RNT) a través del Repositorio Digital

Nota: En caso de haber otorgado en los últimos 30 días, presentará el documento Ley (Ley 27202 de 2019) y Ley 2007

Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Centro Poblado de Llipta - Distrito de Shilla - Huaraz - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1%
8	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%

9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
11	www.uteg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
13	openknowledge.worldbank.org Fuente de Internet	<1 %
14	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	webidu.idu.gov.co Fuente de Internet	<1 %
17	slidetodoc.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
19	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	1library.co Fuente de Internet	<1 %
21	cienciadigital.org Fuente de Internet	<1 %
22	inteinsapavimentos.com.co Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	archive.org Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repository.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
27	www.extension.org Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
29	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

32	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	www.servilab.org Fuente de Internet	<1 %
35	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
36	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
37	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
38	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %
39	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
40	www.alcaldiadeibague.gov.co Fuente de Internet	<1 %
41	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
42	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
