

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el
AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

García Bonifacio, Jefferson Jampier

Asesor:

Solar Jara, Miguel Angel

Código Orcid:0000-0002-8661-418X

Chimbote – Perú

2024

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Palabras claves.....	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	1
Metodología.....	15
Resultados.....	19
Análisis y Discusión	26
Conclusiones.....	29
Recomendaciones	30
Agradecimiento	31
Referencias bibliográficas	32
Anexos y apéndices	34

Índice de Tablas

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos	24
Tabla N° 2: Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS	26
Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote	27
Tabla N°4: Límites de consistencia en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote.....	28
Tabla N°5: Resultados del análisis granulometría en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote	29
Tabla N°6: Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte califonia)	30
Tabla N°7: Resultado obtenidos del Proctor Modificado.....	31
Tabla N°8: Resultado obtenidos para ESAL	32
Tabla N°9: Cálculo de espesores - Método AASHTO 93	32

Índice de Figuras

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote	27
Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote	29

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos

Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning

Speciality : Soil mechanics

Línea Construcción y Gestión de la Construcción

Área Ingeniería y Tecnología

Sub-área Ingeniería Civil

Disciplina Ingeniería Civil

Línea de investigación - OCDE



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 AA. HH Los Conquistadores - Nuevo Chimbote, 2024**" del (a) estudiante: **GARCIA BONIFACIO JEFFERSON JAMPIER**, identificado(a) con Código N° **1118200338**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **26%**, 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, 27 de noviembre de 2024

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 AA. HH Los
Conquistadores- Nuevo Chimbote, 2024

Resumen

La investigación se titula “Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores - Nuevo Chimbote, 2024”, su objetivo general es establecer la Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH Los Conquistadores en Nuevo Chimbote con esto se busca Proporcionar parámetros de condición adecuados para una nueva estructura de pavimento de las demás calles de la zona.

El proceso de recolección de muestras y pruebas de laboratorio llevado a cabo en campo ha sido fundamental para obtener información detallada y precisa sobre las propiedades físicas y mecánicas del suelo en AA. HH Los Conquistadores. Esta información ha permitido realizar una clasificación adecuada del suelo según los estándares SUCS y AASHTO, lo que es esencial para el diseño y la construcción de pavimentos seguros y duraderos. La clasificación del suelo como SP SM según SUCS y A-3 según AASHTO, indica que se trata de un suelo con características específicas que deben ser consideradas al diseñar el pavimento. Estos valores de clasificación son fundamentales para determinar el espesor de recubrimiento requerido en cada capa del pavimento, así como para seleccionar los materiales y técnicas de construcción adecuados que garantizarán la estabilidad, resistencia, y durabilidad del pavimento en AA. HH Los Conquistadores.

Abstract

The research is titled “Soil Zoning for Paving Purposes in the AA. HH Los Conquistadores - Nuevo Chimbote, 2024”, its general objective is to establish the Zoning of soils for paving purposes in the AA.HH Los Conquistadores in Nuevo Chimbote with this it is sought to Provide adequate condition parameters for a new pavement structure of the other streets in the area.

The process of sample collection and laboratory testing carried out in the field has been essential to obtain detailed and accurate information on the physical and mechanical properties of the soil in AA. HH Los Conquistadores. This information has allowed an adequate classification of the soil according to the SUCS and AASHTO standards, which is essential for the design and construction of safe and durable pavements. The classification of the soil as SP SM according to SUCS and A-3 according to AASHTO, indicates that it is a soil with specific characteristics that must be considered when designing the pavement. These classification values are essential to determine the coating thickness required in each layer of the pavement, as well as to select the appropriate materials and construction techniques that will guarantee the stability, strength, and durability of the pavement in AA. HH Los Conquistadores

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, La infraestructura de carreteras es fundamental, ya que constituye el núcleo de la economía y el progreso de un país. Su función de enlazar las zonas de producción con las de consumo resalta la necesidad de mantenerla en buen estado y minimizar los altos costos de transporte. Se llevan a cabo estudios de suelos determinando sus propiedades físicas, mecánicas y químicas, lo cual se establece a través de los ensayos correspondientes. Es fundamental la investigación del terreno para asegurar que la edificación civil sea apropiada y que en el futuro no sufra daños.

En Perú, se llevaron a cabo 1,141 proyectos de inversión relacionados con la mejora de pistas, veredas y asfaltos, teniendo en cuenta las condiciones topográficas, meteorológicas y ambientales que causan daños a las vías antes de que alcancen su vida útil diseñada, lo que afecta económicamente al Estado y a todos los ciudadanos. Para ello, el MTC actualiza continuamente el manual de carreteras, que cubre desde el diseño geométrico de las carreteras hasta el diseño de pavimentos, pruebas de materiales, especificaciones técnicas y otros aspectos relacionados

En AA. HH Los Conquistadores, no cuentan con vías de transitabilidad de acuerdo a la norma, por lo que genera problemas de salud a la población, la falta de vías transitables genera problemas de acceso a la población perjudicando el ingreso de los camiones cisternas de agua, en muchos casos demoras en las atenciones de emergencias de salud, lo cual busca proponer un diseño de pavimentación para proporcionar a las poblaciones una información sostenida en datos verificables y logren desarrollarse vías de transitabilidad con juicio del tipo de suelo en el que se edifique para que en el futuro se evite pérdidas materiales y humanas.

En los estudios realizados sobre nuestras variables de interés, fue necesario recopilar información de investigaciones previas, como el estudio en el contexto internacional, Arregui y Romero (2016). Conclusión El tipo de suelo natural debería mejorarse en 35 cm. Según el proyecto, la base es de 20 cm, la capa inferior es de 15 cm y la capa asfáltica es de 10 cm para crear una capa de pavimento flexible. Al implementar este plan, puede proporcionar a los residentes una infraestructura vial estable y eficiente, mejorando así la comodidad; por otro lado, puede hacer que el

traslado de un lugar a otro sea más conveniente y promover los negocios en el condado, aumentando así.

En el contexto nacional, Galvez (2014). Se concluyó que el suelo del área de estudio se compone esencialmente de los materiales SP y SM descritos en el estudio geotécnico, y el área se divide en tres zonas significativas.

Bernal (2019). Con base en los resultados, clasificación según las normas SUCS y AASHTO, se concluyó que los tipos de suelo SP según SUCS, así como los sistemas Aashto a-3/A-1-b.

Gallardo y Pescoran. (2019). Los resultados muestran que el espesor del pavimento flexible obtenido por el método AASHTO-93 es de 15 cm para la base, 20 cm para la base y 10 cm para la capa asfáltica, utilizando el mismo método, el espesor del pavimento duro es: 15 cm para la base y 20 cm para la losa de hormigón.

Bermúdez y Henríquez (2019). En resumen, para un pavimento flexible con un ciclo de vida diseñado de 20 años, según las recomendaciones del método AASTHO-93, la estructura del pavimento es la siguiente: espesor de cimentación 15 cm, espesor de cimentación 15 cm. El grosor de una carpeta de 20 cm es de 5 cm.

Astocondor, D (2020). Los resultados muestran que el contenido de humedad del suelo es mayor porque el nivel freático está cerca de la topografía natural. También se encontró que el suelo estaba formado por arcilla de baja plasticidad (CL) y arena arcillosa (SC), que representaban el 38,89%, seguidas de arcilla de alta plasticidad (CH), que representaba el 22,22%. Además, se determina que a una profundidad de 1.00 m, la capacidad de carga permisible varía de 0.50 a 0.93 kg/cm², cuando la profundidad es de 1.50 m, la capacidad de carga permisible es de 0.60 a 1.11 kg/cm²; 2,00 m, la capacidad de carga permitida es de 0,74-1,30 kg/cm².

A nivel local, Osorio (2019). En resumen, la fosa C-02 tiene una densidad seca máxima de 1776 gr/cm³ y un contenido de humedad óptimo del 13,1%. La densidad seca máxima en la fosa C-07 es de 1,65 g/cc y una humedad óptima del 10,97% de la fosa C es de 1,709 g/cc y una humedad óptima del 11,6%. El diseño ESAL determina que el valor IDMA es 157,725. Además, se proponen dos diseños de pavimentos basados en el método AASHTO: Tabla no. basado en el método AASHTO.

Pacheco (2021). Se concluyó que al determinar P.J. propiedades físicas, mecánicas y químicas. La humedad del suelo en Miraflores Alto oscila entre 7,98% y 12,19% sin restricciones de consistencia. Se concluyó que se encontraron varios tipos de suelo al determinar la zonificación de suelos según las clasificaciones SUCS y AASHTO. Según la clasificación SUCS, el suelo está formado por arena limosa (SM), que es un suelo de grano grueso con partículas finas (suelo sucio con arena mal seleccionada (SP), que es un suelo de grano grueso; ; suelo limoso arenoso (ML) es un suelo con menos partículas y más blando. Según la clasificación de AASHTO, los suelos se clasifican en A-4(0) arena poco compactada, A-3(0) limo y arena fina, y A-2-4 arcilla granular o suelo limoso.

Norabuena (2022). Así, el contenido de humedad natural oscila entre 1,80% y 2,18%, y el análisis granulométrico muestra una mayor proporción de arena, siendo la proporción más alta de 87,8% y la más baja de 85%. Además, el porcentaje mínimo de arcilla y/o limo es del 12,2 % al 15 % y se cree que no hay límites en la cantidad o consistencia del sulfato soluble.

Para mejorar lo evidenciado en los antecedentes, es fundamental establecer un sólido fundamento científico. Esto implica elaborar conceptos clave relacionados con la investigación.

La zonificación implica dividir un área compleja en secciones que se consideran subjetivamente similares, cada una especializada según un tipo de capa específica, y proporcionando descripciones minuciosas de sus propiedades (Alba, 2016, p. 21).

El suelo está formado por la descomposición o cambio tanto físico como químico de rocas y residuos (Crespo, 2004, p. 18).

La clasificación de suelos se refiere a cómo se comportan los suelos en comparación con otras áreas de una categoría similar, agrupándolos según características afines. Uno de los sistemas más comunes para esta clasificación es el sistema SUCS (Gualán, 2014, p. 26).

La grava es un trozo de piedra que contiene partículas que varían entre 2 mm y 3” (7,62 cm). Cuando se transporta por agua, la grava se redondea debido a la fricción (Crespo, 2004, p. 19).

La arena está formada por pequeñas partículas que varían en tamaño entre 2 mm y 0,05 mm y se produce por la descomposición natural e intencionada de la roca. (Briones e Irigoin, 2015, p. 27).

Los lodos se componen de partículas ultrafinas con un tamaño de partícula de aprox. 0,05 mm a 0,005 mm. Hay dos tipos de lodos: los inorgánicos producidos en las canteras y los orgánicos, que son plásticos y se encuentran habitualmente en los lechos de los ríos. (Crespo, 2004, p. 19).

La arcilla puede adquirir una consistencia maleable al humedecerse y se distingue por tener un tamaño de partícula inferior a 0.005 mm. (Jaramillo, 2018, p. 13).

La clasificación por medio de SUCS:

Suelo grueso: este sistema toma suelo grueso y fino y los diferencia tamizando el material con un tamaño de malla #200. Los suelos gruesos son de mayor tamaño que la malla antes mencionada, y los suelos más finos son de menor o menor tamaño (Juárez, 2005, p. 153).

El suelo de textura fina se divide en tres categorías: la primera categoría es limo y arcilla con una restricción de líquido inferior al 50%, la segunda categoría es con una restricción de líquido superior al 50% y el tercer grupo es suelo fino. con una alta concentración de materia orgánica. (Crespo, 2004, p. 92).

Otro criterio fundamental las propiedades físicas y mecánicas del suelo, que se utilizan para seleccionar materiales, describir la construcción y guiar las intervenciones de calidad. Para obtener esta información, se recolectan muestras del suelo para identificar su tipo en el laboratorio de mecánica de suelos (Gualán, 2014, p. 30).

Para poder determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo se deben realizar ensayos para determinar los siguientes valores:

Exactamente, La humedad es el factor principal que afecta significativamente las propiedades y la resistencia del suelo. Los suelos con alto contenido de humedad

son generalmente menos resistentes a las cargas y pueden deformarse y asentarse bajo las cargas aplicadas, lo que puede afectar la estabilidad y durabilidad de las estructuras construidas sobre ellos. La posición del nivel freático puede variar según las condiciones climáticas, la estación del año, la geología y la topografía del área, entre otros factores. Un nivel freático alto puede resultar en un alto contenido de humedad en el suelo, mientras que un nivel freático bajo puede llevar a un contenido de humedad más bajo (Escriba, 2016, p. 8).

Equipamiento y materiales requeridos incluyen: muestras de suelo húmedo, estufa de secado, balanza digital con precisión de aproximadamente 0.1 g, recipientes y paños industriales.

Primero, se pesa el recipiente sin contenido y luego se pesa con la muestra. Luego el recipiente que contenía la muestra se colocó en una estufa a 100 ± 5 °C y se deshidrató durante 24 h.

Cuando se completa el secado de la muestra, se retira el recipiente del horno y se deja enfriar a temperatura ambiente. Luego se vuelve a pesar la muestra para obtener su peso final y poder calcular la cantidad de agua evaporada.

El análisis del tamaño de partículas mediante tamizado se centra en determinar el tamaño de las partículas de un conjunto de muestras, evaluando la distribución de tamaños basada en el peso relativo de las partículas no uniformes que pasan a través de las aberturas de las mallas utilizadas en el proceso (MTC, 2016, p. 44).

Se requieren los siguientes equipos y materiales para el análisis del tamaño de partículas: Tamaños 3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4" ojos cuadrados No. 4, núm. 10, núm. 20, núm. 40, núm. 60, núm. 100 y no. 200 con una sensibilidad de 0,1 g; El procedimiento comienza con el secado de la muestra en un horno.

Una vez enfriada, pesar la muestra y registrar su peso en gramos. Luego se coloca la muestra en un recipiente y se cubre con suficiente agua. Se deja la muestra en remojo hasta que se desintegre completamente.

Después, se mezcla el contenido del tanque y se coloca en la malla #200. Se enjuaga la malla con agua hasta que esté completamente limpia. Deje la muestra en el tamiz dentro del horno por 24 horas y vuelva a pesarla después de su secado.

Realice ensayos de tamizado con la muestra previamente lavada y secada. El juego de tamices incluye tamaños de boca de 2", 1 ½", 1", ½", 3/8", N° 4, N° 10, N° 20, N° 40, N° 50, N° 100 y N° 200. Agite vigorosamente los tamices durante un período de 5 a 10 minutos.

Coloque estas porciones en recipientes individuales y almacénelas para su uso posterior en el ensayo.

El límite líquido es un elemento fundamental para entender las características de los suelos. Este límite indica el nivel la humedad del suelo cambia de líquida a plástica. Este es el momento en el que las propiedades del suelo cambian de líquidas a plásticas, aumentando su cohesión (MTC, 2016, p. 34).

Se necesita equipo y materiales, para almacenar la muestra se requiere un recipiente, un vaso Casa Grande y balanzas, hornos y espátulas con una sensibilidad de 0,01 g.

Procedimiento, se prepara los materiales y 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; el chorro sale disparado a una velocidad de aprox. 2 disparos cada segundo; A continuación, retire parte de la muestra del plato y colóquela en un recipiente. Luego se limpian la ranuradora y el tostador y se realizan dos pruebas más.

Finalmente se registró el peso total del recipiente así como la fracción de material y se secó en el horno durante aprox. 110°C. Después de retirar la muestra del horno, registre el peso de la muestra y del recipiente. Es importante conocer el número de brazadas en los siguientes intervalos: 25-35, 20-30 y 15-25.

El límite plástico es el nivel de humedad más bajo en el que las franjas de suelo miden aprox. 3 mm (1/8 de pulgada) de diámetro sin romperse cuando la tierra se hace rodar entre la palma y una superficie lisa. (Crespo, 2004, p. 40).

Para realizar estos ensayos, se requieren los siguientes equipos y materiales: una báscula con una precisión cercana a 0.01g, un horno de secado, un calibrador con una exactitud de 0.1 cm, una superficie de vidrio esmerilado lo bastante amplia para

facilitar el manejo de la muestra, una espátula y un recipiente para determinar la humedad.

En cuanto al procedimiento, se elige una muestra que oscile entre 1.5 y 2.0 g del material previamente preparado. Luego se formó el rodillo colocando la muestra entre la palma de la mano y la superficie de vidrio esmerilado y aplicando presión constante. El objetivo es conseguir rollos con un diámetro de unos 3,2 mm. Si el rollo alcanza este tamaño sin agrietarse ni romperse, el contenido de humedad del material es mayor que su límite plástico. En este caso, se junta todo el material, se moldea en una esfera y se manipula manualmente para favorecer su secado. Se repite este procedimiento hasta que, al llegar a un diámetro de 3,2 mm, el material empiece a agrietarse y desmoronarse. Finalmente, se anota su peso total, incluyendo el contenedor.

El índice de plasticidad se refiere al rango de contenido de humedad en el que el material presenta plasticidad, expresado como porcentaje de la masa seca del suelo. (Valbuena, 2013, p. 59).

El coeficiente de curvatura se utiliza para determinar si la curva de distribución del tamaño de partículas es cóncava o convexa. (Puga, 2012, p. 10).

El coeficiente de uniformidad evalúa la uniformidad o la distribución de tamaños en función de la distancia entre D60 y D10. A medida que esta distancia crece, el coeficiente de uniformidad se incrementa, indicando un material bien graduado.

Si son muy similares, el material tendrá una calificación baja. El coeficiente de uniformidad viene dado por: $Cu = D60 / D10$ (Puga, 2012, p. 9).

D60: El diámetro o tamaño de una partícula por debajo del cual constituye el 60% del peso de la Tierra. D10: El diámetro o tamaño de partícula por debajo del cual el peso de la partícula sigue siendo el 10% del peso de la Tierra. Un suelo con $Cu < 3$ se considera un suelo homogéneo.

Un perfil estratigráfico es una representación de cómo se organizan las capas del suelo a través del tiempo, mostrado en forma de estratos o capas. Este perfil ofrece detalles sobre el espesor de cada capa y su ordenación. Además, también es cuestión de tiempo, pues cada formación se desarrolla a lo largo de un periodo de tiempo, y

dependiendo del tipo de suelo y su compactación, las formaciones pueden superponerse o superponerse. (Puga, 2012, p. once).

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 n° 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 guijarros 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)

Pavimento, consiste en varias capas de material escogido que soportan directamente el peso del tráfico y lo distribuyen hacia las capas inferiores de manera dispersa, ofreciendo una superficie de rodadura que debe operar de manera eficiente.

Las condiciones necesarias para un correcto funcionamiento, el tránsito vehicular debe contar con una superficie de rodadura cómoda, segura, uniforme y duradera, adecuada a su vida útil prevista y debidamente mantenida, resistiendo las fuerzas generadas por el paso de los vehículos y distribuyéndolas de manera que corresponda a la magnitud de la carga. transferido a tierra tiene una resistencia menor que estos materiales y es capaz de soportar las condiciones ambientales, especialmente el agua y las temperaturas extremas.

El pavimento se caracteriza por ser funcional (PSI) índice de servicio del pavimento, estructural, teniendo como características la regularidad superficial, Esto provoca un movimiento vertical de la suspensión del vehículo, provocando más molestias al usuario y aumentando los costos de operación del vehículo. Además, afecta a la seguridad, ya que la deformación puede provocar que el conductor pierda el control y dificultar la eliminación del agua de la superficie de la banda de rodadura, aumentando el riesgo de derrape, por lo que se debe asegurar un coeficiente de fricción suficiente para que el vehículo funcione de manera eficiente.

El drenaje superficial es una combinación de pavimento regular, pendiente lateral suficiente y textura adecuada al conducir sobre la superficie de la carretera, lo que debería evitar la formación de una capa de agua en la superficie de la carretera incluso en condiciones de lluvia. El spray puede reducir la visibilidad de los conductores que siguen a los vehículos.

Asimismo , los recubrimientos flexibles se denominan recubrimientos flexibles porque, en teoría, deberían poder resistir un cierto grado de deformación elástica sin agrietarse. La superficie de rodadura está formada por una mezcla asfáltica, y la transmisión de las fuerzas generadas por la carga del vehículo se basa en las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en las diferentes capas de la superficie de la carretera. Teniendo en cuenta la clasificación del pavimento flexible convencional, full Depth y larga duración.

La implementación del proyecto de pavimento está muy influenciada por parámetros de los factores de diseño como la carga de tráfico de vehículos impuesta sobre el pavimento, la resistencia del material, las propiedades de la base sobre la cual se aplica el pavimento, las propiedades de la base y las condiciones ambientales; por lo tanto, se tienen en cuenta estos dos parámetros. El camino dependerá del método de diseño utilizado.

Para el diseño estructural de pavimentos urbanos se debe utilizar cualquier método de diseño estructural basado en la teoría y experiencia de largo plazo, como los métodos de la Asphalt Association, AASHTO-93 y PCA comúnmente utilizados en el Perú, si la última versión es válida. PR considera la contenido. es relevante para la situación real en su país de origen. Para utilizar cualquier otro método de diseño deberá incluirse en el anexo de la memoria descriptiva.

El período máximo de diseño para el diseño de pavimento flexible es de 10 años para vías de bajo tráfico, el período de diseño para dos fases es de 10 años y el período de diseño para la primera fase es de 20 años. El diseñador del pavimento puede ajustar el período de diseño de acuerdo con las condiciones específicas del proyecto y los requisitos de la unidad.

La conceptualización de las variables identificó algunas definiciones importantes para el diseño de este estudio. Como variable independiente, tenemos las zonificaciones de suelo.

Así mismo, el problema de investigación fue planteada de la siguiente manera: ¿Cuál es la zonificación del suelo en el AA. HH Los Conquistadores con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote - 2024?

Por otra parte, para dar solución al problema se sugirió la hipótesis si la zonificación de los suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores mejoraría la transitabilidad vehicular de la población en la zona de estudio.

Por otro lado, se planteó como objetivo general: Establecer la Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, también se plantearon objetivos específicos:

- Clasificar los tipos de suelo en el AA. HH Los Conquistadores-Nuevo Chimbote de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.
- Establecer propiedades físicas y mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR, en el AA. HH Los Conquistadores-Nuevo Chimbote.
- Conocer el comportamiento del suelo donde se apoyará la estructura del pavimento de acuerdo a la norma AASHTO.
- Realizar una propuesta de diseño de pavimento flexible usando el método AASHTO y MTC.

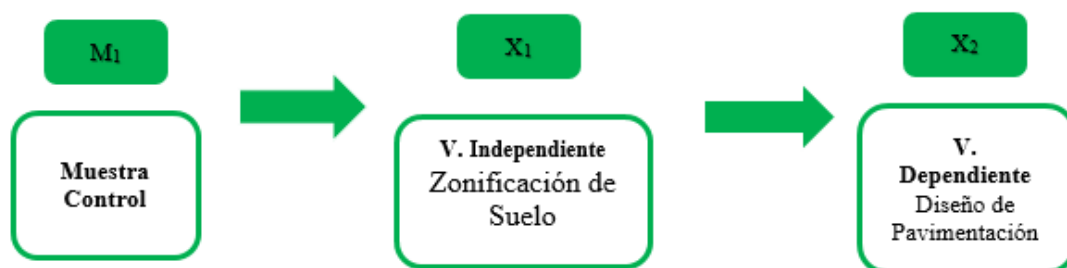
II. METODOLOGÍA

El enfoque es correlacional, busca establecer una relación entre dos variables con respecto a los desafíos del crecimiento poblacional en el AA. HH Los Conquistadores. Se basará principalmente en el descubrimiento de las propiedades del suelo. Propuesta de Zonificación y Pavimentación AA. HH Los Conquistadores.

La tipología empleada en este estudio está diseñada para proporcionar una comprensión directamente relevante a los desafíos de transporte en el AA. HH Los Conquistadores. Se fundamentará principalmente en la investigación de las características del suelo de la zona, con el fin de una propuesta de pavimentación.

El diseño de investigación es no experimental a nivel explicativo ya que investigará las propiedades mecánicas y físicas del tipo de suelo en el AA. HH Los Conquistadores, se descubre cavando un hoyo para zonificar el terreno encontrado. Nos fundamentaremos en ensayos llevados a cabo en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad de San Pedro, donde los científicos tomarán parte en los ensayos y organizarán para obtener resultados acorde a sus metas.

El diseño de investigación será:



Donde:

M1: Muestra Control, Muestras de suelo en el AA. HH Los Conquistadores.

X1: Variable Independiente, se obtiene mediante la extracción de muestras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

X2: Variable Dependiente, Diseño de pavimentación.

Para zonificar el suelo del Asentamiento Humano Los Conquistadores y poder determinar una propuesta de pavimentación, es crucial utilizar métodos efectivos de exploración de suelos. Estos métodos deben adecuarse a las características específicas del suelo en esa área urbana para proporcionar datos precisos y relevantes.

Para este estudio, la población y muestra seleccionada fue el suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote. En este contexto, se han efectuado 3 calicatas para cubrir el área de investigación. De estas muestras se tomará una muestra de 100 kg y se almacenará de forma segura para evitar su alteración. Luego se realizarán pruebas de laboratorio de mecánica de suelos en la Universidad de San Pedro.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación empleados, se utilizó la técnica de observación, que permite obtener información detallada de la muestra de estudio de suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores. Además, se registraron los resultados de las pruebas de laboratorio de muestras de suelo de los asentamientos conquistadores.

Protocolo de laboratorio, serán tomados con relación a los ensayos que se indicaron en la observación científica:

- Análisis Granulométrico
- Contenido de Humedad
- Límites de Atterberg
- CBR

Entre las pruebas contaremos con expertos del laboratorio de suelos donde se manipularán cosas como cámaras y otros materiales para confirmar la grabación y visualización de lo que está en el esquema del proyecto.

Para calcular y analizar los resultados obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos utilizaremos AutoCAD 2016 y Excel 2018.

Paralelamente, se obtuvieron datos geotécnicos de las propiedades físicas y mecánicas del suelo en el AA. HH Los Conquistadores siguiendo protocolos de laboratorio,

guiados por las especificaciones de las normas técnicas vigentes, tal como se describe en la Tabla N° 1

Tabla 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 Cimentaciones, 2018

Para asegurar la validez y confiabilidad en la zonificación de suelos, se emplearon técnicas de observación y se utilizaron formatos de laboratorio preexistentes. La clasificación se estableció mediante el método AASHTO 93, avalado por las directrices del MTC en suelos y geología de 2016, que se encuentran actualmente en vigor.

Se eligió un enfoque descriptivo para el procesamiento y análisis de datos. Analice utilizando programas integrados en Excel 2016 para determinar los resultados. Durante la fase de observación se coordinó la colocación de suelos de prueba de laboratorio con la ayuda de la Universidad de San Pedro, lo que permitió cumplir con los requisitos y obtener las muestras de suelo mencionadas en nuestro estudio.

Para llevar a cabo la zonificación del pavimento, es necesario primero determinar el área de excavación para conocer el área relevada, dado que la excavación en esta fase se efectúa manualmente con la asistencia de dos técnicos.

Además, se realiza un recuento de vehículos durante toda la semana en los horarios indicados en el formulario de la MTC.

El procedimiento se mantuvo descriptivo, dado que los resultados no se verán afectados y las variables permanecen estables. Se utilizan formularios y protocolos de laboratorio desarrollados por expertos en suelos y pavimentos para garantizar un análisis preciso de los datos recopilados por AA. HH Los Conquistadores. Primero, se tomaron muestras manualmente de campos abiertos en ambos sitios, a una profundidad de 1.50 metros, considerando las características particulares del terreno.

Por último, en el laboratorio se llevan a cabo ensayos estandarizados específicos para pavimentos. Se utiliza un formato de laboratorio para procesar la información recolectada en el campo. Esto abarca la clasificación inicial a través del Sistema de Clasificación Unificada (SUCS), la medición del contenido de humedad, el estudio químico y la determinación de la capacidad de carga del terreno a través del índice CBR. Por último, se emplea el procedimiento AASHTO para lograr el espesor ideal del pavimento.

III. RESULTADOS

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 AA. HH Los Conquistadores), se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 2

Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS

Calicata	Ubicación	Muestra	Profundidad	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
C-1	CALLE S/N	M-1	1.50 mts.	SP y SM	A-3
C-2	CALLE S/N	M-1	1.50 mts.	SP y SM	A-3
C-3	AV. ALCATRACES	M-1	1.50 mts.	SP y SM	A-3

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N° 2, muestran la Clasificación de tipos de suelo en el AA. HH Los Conquistadores, indicando que para la norma AASHTO es de tipo A-3, y SUCS es tipo SP y SM, para las tres calicatas.

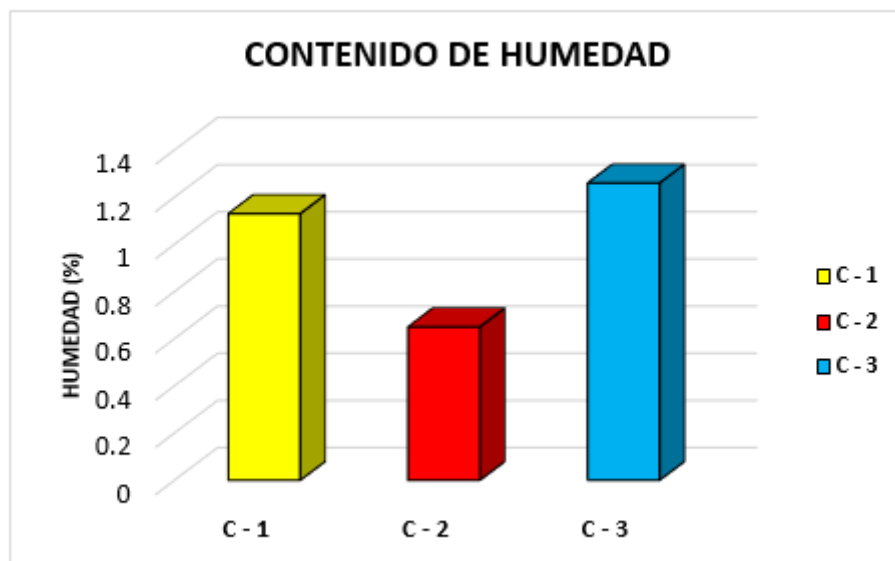
Tabla 3

Resultados del contenido de humedad en el AA.HH Los Conquistadores

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
AA. HH Los Conquistadores	C - 1	1.5	1.13
	C - 2	1.5	0.65
	C - 3	1.5	1.26

Fuente: Elaboración propia

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el AA. HH Los Conquistadores



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N°3 y el Figura N°1, exhiben el nivel de humedad del terreno en el AA. HH Los Conquistadores, mostrando un porcentaje de humedad natural que oscila entre el 1.13 y el 0.65%. Esto indica que el terreno está un poco húmedo.

Tabla 4
Límites de consistencia en el AA.HH Los Conquistadores

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
			L.L.	L.P.	I.P.
AA. HH Los Conquistadores	C - 1	1.5	N.P	N.P	N.P
	C - 2	1.5	N.P	N.P	N.P
	C - 3	1.5	N.P	N.P	N.P

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- N.P = No presenta

Descripción:

La Tabla N°4, los resultados de los límites de consistencia en el Asentamiento Humano Los Conquistadores no presentan límites de consistencia en su totalidad en las tres calicatas efectuadas en el área. La muestra de suelo no cumplió con los parámetros establecidos en la prueba de límite líquido y límite plástico. Por lo tanto, debido a la falta de comportamiento fluido o plástico, no es posible determinar un índice de plasticidad en esta zona.

Al mismo tiempo, se puede identificar la granularidad que muestra AA. HH Los Conquistadores, detalles a continuación.

Tabla 5

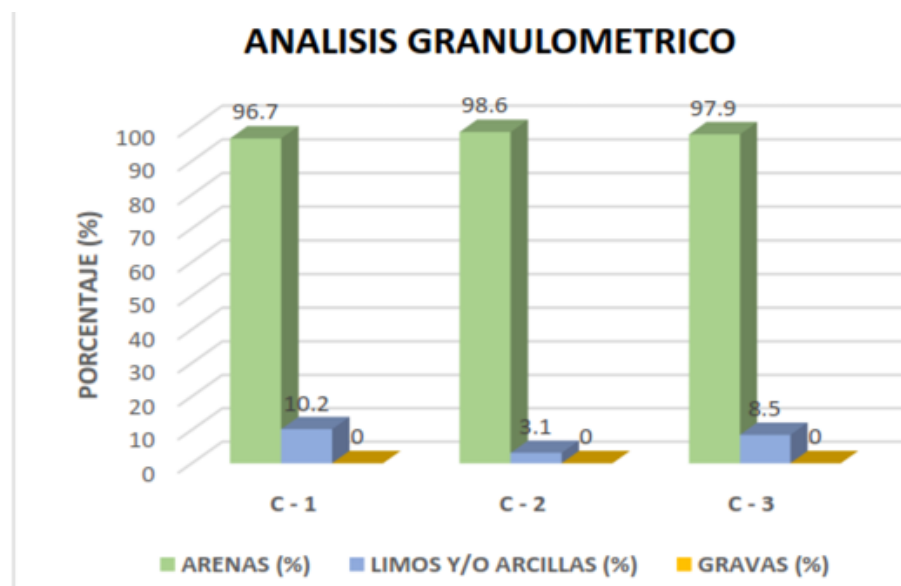
Resultados de análisis granulometría en el AA.HH Los Conquistadore

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
AA. HH Los Conquistadores	C-1	1.5	96.7	10.2	0
	C-2	1.5	98.6	3.1	0
	C-3	1.5	97.9	8.5	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 2

Análisis granulométrico del suelo en el AA. HH Loa Conquistadores



Descripción:

La Tabla N°5 y la Figura N°2, Se muestran los resultados de un análisis exhaustivo del tamaño de partículas de tres pocillos mediante AA. HH Los Conquistadores tiene una profundidad de 1,50 m, un alto contenido de arena de 96,7% a 97,9%, un contenido de limo y/o arcilla de 3,1% a 10,2% y una ausencia aparentemente total de grava. Es relevante mencionar que no se encontraron límites de consistencia en el suelo y que no se identificó la presencia del nivel freático.

Tabla 6

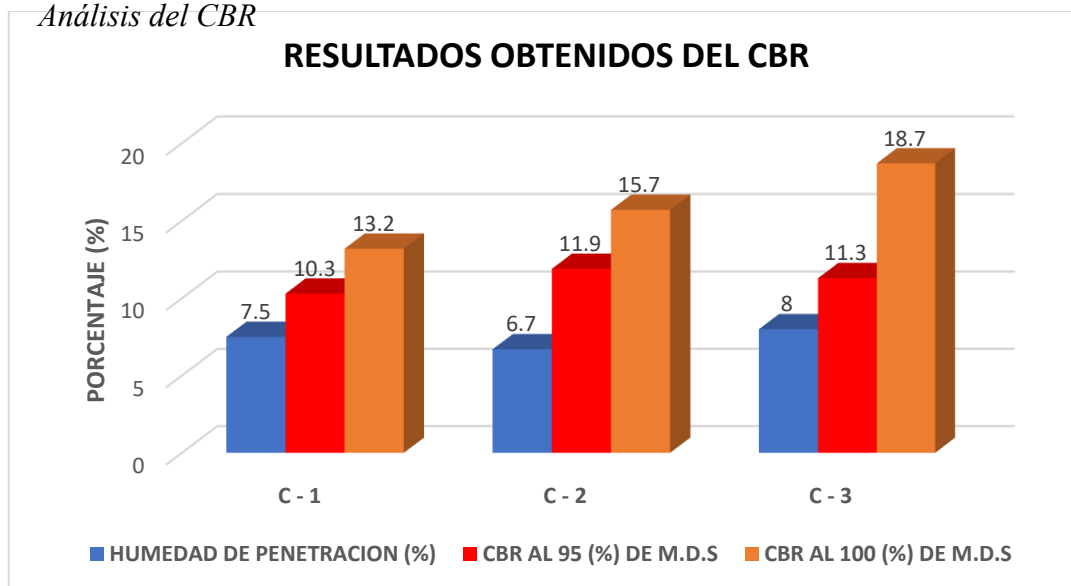
Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte califormia)

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 S//N	M-1	TN	7.5	10.3	13.2
C-02	CALLE S/N	M-1	TN	6.7	11.9	15.7
C-03	AV. ALCATRACES	M-1	TN	8.0	11.3	18.7

Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Análisis del CBR



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N° 6 y la Figura N°3, resultados del CBR para el terreno natural entre el 95% y el 100% de la máxima densidad seca, conforme a la normativa del MTC se concluye que en las calicatas C-1, C-2 y C-3, el material es de buena calidad, alcanzando un 100%, con valores de 13.2%, 15.7% y 18.7%, respectivamente. Estos datos se ajustan a los criterios establecidos por el manual de carreteras del MTC y la AASHTO.

Tabla 7

Resultados obtenidos del Proctor Modificado

CALICATAS	METODO DE COMPACTACION	NUMERO DE GOLPES	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C-1	A	25	1.629	6.7
C-2	A	25	1.587	5.7
C-3	A	25	1.655	7.2

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N°7, ensayo Proctor modificado, donde la densidad seca máxima de la fosa C-1 es 1,629 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo es 6,7%. Por otro lado, el foso del C-2 Max. La densidad seca es de 1,587 g/cm³ con un contenido de humedad óptimo de 5,7% y finalmente C-3 tiene una densidad seca máxima de 1,655 g/cm³ con un contenido de humedad óptimo de 7,2%. Se observó que los resultados entre los dos pozos estaban en un rango similar.

A continuación se presentan los resultados para el cuarto objetivo específico de describir la estructura del pavimento con base en los resultados obtenidos con el método AASHTO para mecánica de suelos. Para lograr esto, debe desarrollar y proporcionar parámetros de diseño de acuerdo con los estándares AASHTO y MTC. El primer punto es proyectar el número de vehículos en un determinado período de tiempo. ESAL nos permite configurar el índice de tráfico de coches. Aquí están los métodos AASHTO basados en el tipo de suelo AA. HH Los conquistadores.

Tabla 8

Resultado obtenidos para ESAL

CALCULO DE ESAL - PAVIEMENTO FLEXIBLE		
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	4.40 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20
Factor Fca vehículos pesados	$Factor\ Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca 31.04
Nº 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	9 674 359

Fuente: Ficha Técnica MTC

Tabla 9

Cálculo de espesores- Método AASHTO 93

ESTRUCTURA	ESPEJOR
ESPEJOR CARPETA ASFÁLTICA (cm)	5
ESPEJOR BASE GRANULAR (cm)	15
ESPEJOR SUB BASE GRANULAR (cm)	20

Descripción:

En la Tabla N°8 Se proporciona información del número de vehículos y ESAL con el valor de IDMA = 9 674 359,00 Además se muestran dos diseños de pavimento basados en el método AASHTO. En la Tabla No. 9 se describe el espesor de carpeta de 5 cm con base de 15 cm y base de 20 cm según el método AASHTO 93.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para el análisis y discusión de la clasificación del tipo de suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, siguiendo las normativas AASHTO y SUCS, se consultó La Tabla N° 2, muestran la Clasificación de tipos de suelo en el AA. HH Los Conquistadores, indicando que para la norma AASHTO es de tipo A-3, y SUCS es tipo SP SM, para las tres calicatas. De acuerdo al autor, Galvez (2014) La conclusión final fue que el suelo del área de estudio está compuesto esencialmente de materiales SP y SM como se describe en la evaluación geotécnica y que el área se dividió en tres zonas importantes. Este estudio proporciona información de apoyo para la implementación de nuestro proyecto.

La Tabla N°3 y el Figura N°1, Muestra el contenido de humedad del suelo AA. HH Los Conquistadores tiene una humedad natural mayor entre 1,13 y 0,65%. Esto sugiere que el suelo está ligeramente húmedo. Contrarrestando con el autor Norabuena (2022) Se concluyó la humedad del suelo varía entre 1,80% y 2,18%, y no presenta límites de consistencia; por lo tanto, se deduce que un suelo con bajo contenido de humedad en nuestros resultados puede ser más estable y menos susceptible a problemas como la expansión y contracción, lo que puede ser beneficioso para la durabilidad y la eficiencia de las estructuras construidas sobre él.

La Tabla N°4, Consecuencias de las restricciones de coherencia de AA. HH Los Conquistadores no mostró un límite general consistente durante las tres paradas en boxes en el área. La muestra de suelo no cumplió con los parámetros establecidos en la prueba de límite líquido y límite plástico. Por lo tanto, debido a la falta de comportamiento fluido o plástico, no es posible determinar un índice de plasticidad en esta zona.

La Tabla N°5 y la Figura N°2, Se muestran los resultados de un análisis exhaustivo del tamaño de partículas de tres pocillos mediante AA. HH Los Conquistadores se encuentra a una profundidad de 1,50 metros, se destaca un elevado porcentaje de arenas entre 96.7% y 97.9%, limos y/o arcillas entre 3.1% y 10.2%, se evidencia ausencia total de grava. Es relevante mencionar que no se encontraron límites de consistencia en el suelo y que no se identificó la presencia del nivel freático. Asimismo, Norabuena (2022). El análisis granulométrico mostró una alta proporción

de arena con una proporción máxima de 87,8% y una proporción mínima de 85%. Además, el porcentaje mínimo de arcilla y/o limo es del 12,2 % al 15 % y se cree que no hay límites en la cantidad o consistencia del sulfato soluble. Se deduce que, no se encontraron límites de consistencia en el suelo y que no se identificó la presencia del nivel freático mientras que los autores indicaron que el suelo es de tipo fino.

La Tabla N° 6, resultados del CBR para el terreno natural entre el 95% y el 100% de la máxima densidad seca, conforme a la normativa del MTC se concluye que en las calicatas C-1, C-2 y C-3, el material es de buena calidad, alcanzando un 100%, con valores de 13.2%, 15.7% y 18.7%, respectivamente. Estos datos se ajustan a los criterios establecidos por el manual de carreteras del MTC y la AASHTO. Comparando con los autores Bermúdez y Henríquez (2019) Se muestra que el CBR promedio obtenido al 95% MDS es 27.62%, mientras que el CBR promedio obtenido con calicata C-3 al MDS 95% es 27.28%, es decir, se puede catalogar como suelo de alta calidad.

Tabla 7. Ensayo Proctor modificado con fosa C-1, que tiene una densidad seca máxima de 1,629 gr/cm³ y un contenido de humedad óptimo de 6,7%. Por otro lado, el foso del C-2 Max. La densidad seca es de 1,587 g/cm³ con un contenido de humedad óptimo de 5,7% y finalmente C-3 tiene una densidad seca máxima de 1,655 g/cm³ con un contenido de humedad óptimo de 7,2%. Se observó que los resultados entre los dos pozos estaban en un rango similar. Según Osorio (2019). En resumen, Pit C-02 tiene una densidad seca máxima de 1,776 g/cc, Pit C-07 tiene una densidad seca máxima de 1,65 g/cc, Pit C-09 tiene una densidad seca máxima de 1,709 g/cc. , y la fosa C-13 tiene una densidad seca máxima de 1,709 g/cm³. Densidad seca máxima de fosa. La densidad seca máxima fue de 1,698 g/cm³ y se puede concluir que los resultados son similares a nuestros resultados para Flexible. Investigación de diseño de colchas.

En la Tabla 8 se muestra la información sobre el número de vehículos y ESAL, la cual tiene un valor de IDMA=9 674 359. La tabla 9 indica que el espesor de la carpeta es de 5 cm, la base es de 15 cm y la base inferior es de 20 cm según el método AASHTO 93. KN, el volumen de tráfico es mayor, es decir, nos proporciona información de soporte para la finalización del proyecto. También Gallardo y Pescolan.

(2019). Los resultados muestran que el espesor del pavimento flexible obtenido por el método AASHTO-93 es de 15 cm para la sub base, 20 cm para la base y 10 cm para la capa asfáltica, utilizando el mismo método, el espesor del pavimento duro es: 15 cm para la base y 20 cm para la losa de hormigón. Al implementar este plan, puede proporcionar a los residentes una infraestructura vial estable y eficiente, mejorando así la comodidad; por otro lado, puede hacer que el traslado de un lugar a otro sea más conveniente y promover los negocios en el condado, aumentando así.

En conclusión, los datos obtenidos en este estudio y su comparación con el trabajo de Osorio proporcionan una base sólida para el diseño y la construcción del pavimento en el AA. HH Los Conquistadores, asegurando así una estructura de pavimento adecuada y duradera.

V. CONCLUSIONES

Se identificó el terreno en el AA. HH Los Conquistadores, utilizando el sistema SUCS, muestran la Clasificación de tipos de suelo en el AA. HH Los Conquistadores, indicando que para la norma AASHTO es de tipo A-3, y SUCS es tipo SP y SM, para las tres calicatas.

Determinar los límites de consistencia para el suelo del AA. Los Conquistadores, Consecuencias de los límites de consistencia de AA. HH Los Conquistadores no mostró el límite de consistencia general durante las tres paradas en boxes en el área. La muestra de suelo no cumplió con los parámetros establecidos en la prueba de límite líquido y límite plástico. Por lo tanto, debido a la falta de comportamiento fluido o plástico, no es posible determinar un índice de plasticidad en esta zona.

La resistencia del suelo se determinó mediante pruebas CBR para el terreno natural entre el 95% y el 100% de la máxima densidad seca, conforme a la normativa del MTC se concluye que en las calicatas C-1, C-2 y C-3, el material es de buena calidad, alcanzando un 100%, valores de 13.2%, 15.7% y 18.7%, respectivamente. Estos datos se ajustan a los criterios establecidos por el manual de carreteras del MTC y la AASHTO.

La conclusión es el perfil estratigráfico del suelo del área AA. HH Los Conquistadores. Las formaciones tienen 0.00 – 1.50 m de profundidad, no tienen plasticidad, son gravables, de textura fina a media, semidensas y densas y ligeramente húmedas.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la población en el AA. HH Los Conquistadores, lo siguiente:

Revisar los mapas de zonificación del suelo para mejorar los cambios en las condiciones del suelo y nuevos datos recolectados.

Implementar un sistema de monitoreo continuo para detectar y responder a cambios en el comportamiento del suelo, cumpliendo con las normativas relacionadas con la zonificación y el uso del suelo.

Realizar más estudios de mecánica de suelos mientras se realiza un proyecto de pavimento, ya sea rígido o flexible, siendo necesario para obtener las capacidades de carga del terreno.

VII. AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por ser mi guía y fortaleza por guiar mis pasos, iluminar mi camino y darme la perseverancia necesaria para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de amor, sacrificio y esfuerzo. A mi padre, por enseñarme el valor del trabajo arduo y la importancia de enfrentar los desafíos con valentía. A mi madre, por su ternura, dedicación y por ser un pilar de apoyo inquebrantable en cada momento.

A mis hermanas y mi hermano, por ser mi inspiración, mi refugio y por acompañarme con su cariño durante todo este proceso. A toda mi familia por ser la clave de culminación de esta etapa de mi vida

A mis profesores y asesores de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Pedro, por su paciencia, dedicación y por compartir conmigo sus conocimientos, los cuales han sido fundamentales para la realización de esta investigación.

Jefferson Jampier Garcia Bonifacio

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, J. (2016). Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- Astocondor, D. (2020). Estudio de zonificación de los suelos para fines de cimentación del sector Pómape del distrito de Monsefú – Chiclayo (Tesis de Pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima – Perú.
- Arregui, W. y Romero J. (2016). Diseño de pavimento flexible utilizando el método AASHTO 93 en la vía del cantón Montalvo-Intersección Tres Bocas Provincia de los Ríos. Guayaquil, Ecuador.
- Bermúdez, C., y Henríquez, J.P. (2019). Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación Av. Uno y la prolongación Sinchi Roca (tesis pregrado). Universidad Antenor Orrego, Trujillo-Perú.
- Bernal, A. (2019). Zonificación de Suelos del Sector 1 del Centro Poblado de Cambio Puente según su Clasificación mediante el Método AASHTO y SUCS. Chimbote, Ancash-2019 (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú.
- Crespo, V. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.
- Gallardo, M. & Pescoran, M. (2019). Análisis Comparativo Del Diseño Estructural Del Pavimento Flexible Y Pavimento Rígido Para La Avenida Larco Tramo Avenida Huamán Y Avenida Fátima De La Ciudad De Trujillo (Tesis de Pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú
- Galvez, F. I.(2014).Zonificación geotécnica mediante el ensayo de SPT y corte directo para la ampliación de la sub estación eléctrica de la provincia de Piura. (Tesis de Pregrado).Universidad Nacional de Cajamarca,Cajamarca-Perú.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 1269 pp.

- Norabuena.(2022). “Zonificación de suelos en el AA.HH Independencia con fines de cimentación, Nuevo Chimbote”. (Tesis de pregrado).Universidad San Pedro, Chimbote-Perú.
- Osorio,L. (2019).Zonificación de suelos en el asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote-Áncash-2019.(Tesis de pregrado).Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote.
- Pacheco,J.G. (2021). Diseño del Pavimento Flexible del Jr. Túpac Amaru – Jr. Pasco en el P.J. Miraflores Alto según Zonificación en Chimbote (Título de Ingeniero civil). Universidad Cesar Vallejo, Lima-Perú.
- Puga, P. (2012). Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título de Ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Matriz operacional de variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Zonificación de suelos	Es un proceso de sectorización de un área compleja, en superficies subjetivamente homogéneas, caracterizadas de consenso a los tipos de estratos localizados por sectores, en los cuales se especifica sus propiedades tanto físicas como mecánicas (Alba, 2016, p. 21).	Será medido a través de la elaboración de un mapa de zonificación, que se realiza por el análisis y los cálculos de los resultados de ensayos de laboratorio.	Tipo de suelo	Análisis granulométrico
				Contenido de humedad
				Límite líquido
				Límite plástico
			Perfil estratigráfico	Índice de plasticidad
				Color
	Tamaño			
	Humedad			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2
Contenido de Humedad



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA: Geotecnia Saneado, Jefferson Jempier
TÍTULO: Zonificación de suelos con base de pavimentación en el AA104
Lugar: Los Compañeros - Nuevo Chiriquí - 2004

MATERIAL: CALZADAS
FECHA: 24/10/2004

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	607.30	758.30	832.30
Peso de tara + MS	603.30	756.40	846.30
Peso de tara	71.40	210.00	168.00
Peso del agua	8.00	3.90	5.00
MS	529.90	578.50	477.50
Contenido de humedad (%)	1.53	0.67	1.26

NOTA : La muestra fue tomada y realizada por el interesado en este Laboratorio


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Miguel Riquelme
24/10/04

ANEXO 3
Análisis Granulométrico



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA: García Escobedo, Jefferson Jansel
 TESIS: Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AAJH
 Los Conquistadores - Nuevo Chimbote - 2024
 MUESTRA: TERRENO NATURAL C1
 LUGAR: NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
 FECHA: 24/10/2024

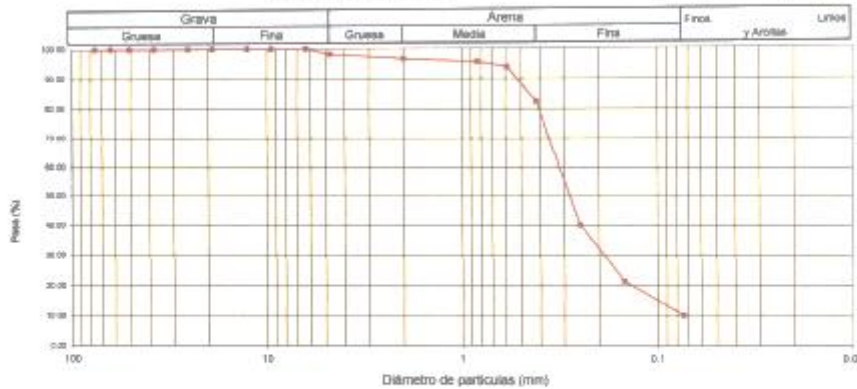
(Firma)
 MIGUEL GARCÍA JANSSEL
 LABORANTE

Peso Seco Inicial	558	gf
Peso Seco Lavado	590.8	gf
Peso perdido por lavado	57.2	gf

CALICATA	C - 1
ESTRATO	M - 1
PROF (m)	0.00 a 1.50

Tamiz (Abertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG) Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	Sujeto de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo de 00%) Arena mal graduada con limo SP SM
N° 4	4.75	12.0	1.8	88.2	
N° 10	2.00	10.0	1.5	89.7	Limite líquido LL
N° 20	0.850	7.0	1.1	92.9	Limite plástico LP
N° 30	0.600	11.0	1.7	88.9	Indice plasticidad IP
N° 40	0.425	74.8	11.4	88.6	
N° 60	0.250	278.0	42.2	57.8	
N° 80	0.150	123.0	18.7	81.3	
N° 100	0.075	75.0	11.4	88.6	
N° 200	< 200	67.2	10.2	89.8	
Total		558.0		100.0	

CURVA GRANULOMÉTRICA





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Gerardo Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA-HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024
 MUESTRA : TERRENO NATURAL C2
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
 FECHA : 24/10/2024

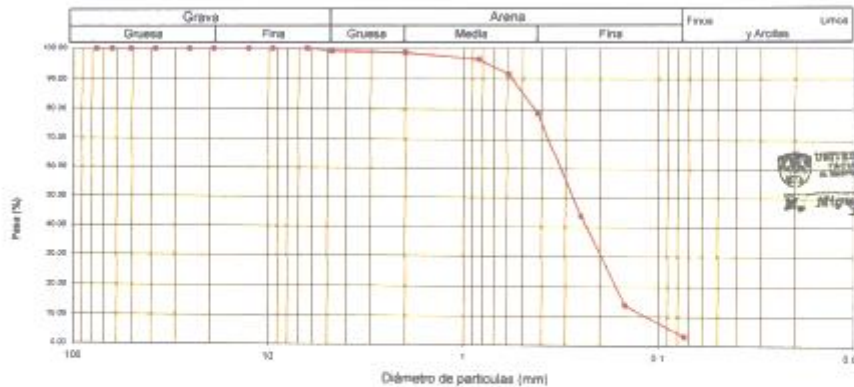
Peso Baco Inicial	700	gr
Peso Baco Lavado	678.1	gr
Peso perdido por lavado	21.9	gr

CALICATA	C - 2
ESTRATO	M - 1
PROF. (m)	0.00 a 1.60

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Bueno de partículas gruesas (buen tiempo)
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	6.0	0.9	99.1	Arena mal graduada SP
Nº 10	2.00	3.7	0.5	98.8	
Nº 20	0.850	14.7	2.1	96.5	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 98.8
Nº 30	0.600	34.3	4.9	91.5	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 3.1
Nº 40	0.425	89.5	12.8	78.8	D60 (mm) : 0.33
Nº 60	0.250	244.9	35.0	43.8	D30 (mm) : 0.198
Nº 100	0.150	210.0	30.0	13.8	D10 (mm) : 0.115
Nº 200	0.075	75.0	10.7	96.9	Cu : 2.847
< 200		21.9	3.1	100.0	Cc : 1.031
Total		700.0		100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO
 Y DE INVESTIGACIONES
 Dr. Miguel Polanco Jara
 Director



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Garza Boritaco, Jefferson Jansper
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AAJ-H
 Los Conquistadores - Nuevo Chimbote - 2024
 MUESTRA : TERRENO NATURAL C3
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
 FECHA : 24/10/2024



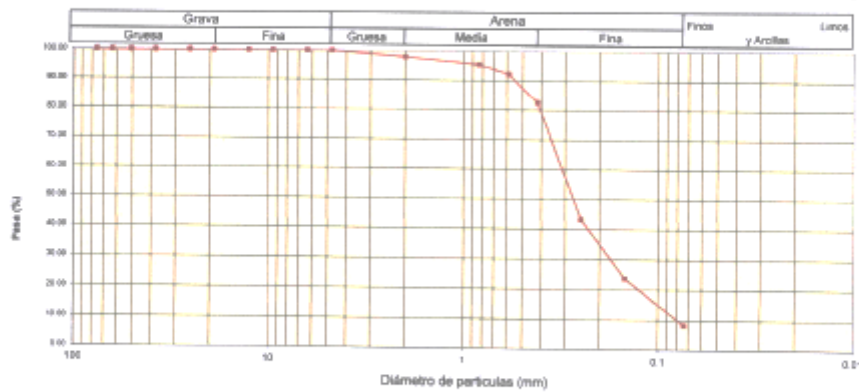
Peso Seco Inicial	884	gr
Peso Seco Lavado	826.1	gr
Peso perdido por lavado	57.9	gr

CALICATA	C-3
ESTRATO	M-1
PROF (m)	0.00 a 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	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas (Nomoclastrea con símbolo doble). Arena mal graduada con limo SP SM
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas (Nomoclastrea con símbolo doble). Arena mal graduada con limo SP SM
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas (Nomoclastrea con símbolo doble). Arena mal graduada con limo SP SM
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas (Nomoclastrea con símbolo doble). Arena mal graduada con limo SP SM
N° 10	2.00	14.7	2.1	97.9	
N° 20	0.850	17.0	2.5	95.4	Pasa tamiz N° 4 (%) : 97.9
N° 30	0.600	20.7	3.0	92.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 8.5
N° 40	0.425	86.8	9.8	82.6	D80 (mm) : 0.32
N° 60	0.250	268.9	39.3	43.3	D30 (mm) : 0.182
N° 100	0.150	133.0	19.4	23.6	D10 (mm) : 0.081
N° 200	0.075	105.0	15.4	8.5	Cu : 3.990
< 200	57.9	8.5	100.0	0.0	Cc : 1.273
Total	884.0			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



ANEXO 4
Registro de Excavación



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

BOLICITA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		
TEMA	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH		
	Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/10/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De 0.00 a 1.50 m. Arena mal graduada con grava pocos finos de color beige claro Arenas limosas, mezclas de arena y limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compacidad semi compacto y en estado ligeramente humedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular, 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH		
	Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/10/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP-SM		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada con limo con grava pocos finos de color beige claro. Arenas limosas, mezclas de arena y limo., no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto y en estado ligeramente húmedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
M. Sc. Jefferson Jampier
13.10.24



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH		
	Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024		
LUGAR	NUEVO CHIMBOTE- SANTA- ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	24/10/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP-SM		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m Arena mal graduada con limo con grava pocos finos de color beige claro Arenas limosas, mezclas de arena y limo. , no presenta plasticidad, con gravas pequeñas y textura fina a media, de compactación semi compacto y en estado ligeramente humedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Facultad de Ingeniería
A. García Bonifacio, Jefferson Jampier
24/10/2024

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: imsyem@usanpedro.edu.pe

ANEXO 5
CBR



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883

SOLICITA : Garcia Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote – 2024
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C1
 FECHA : 24/10/2024

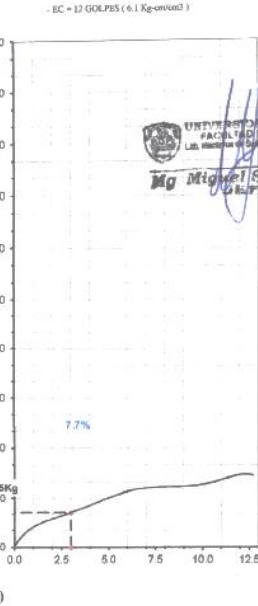
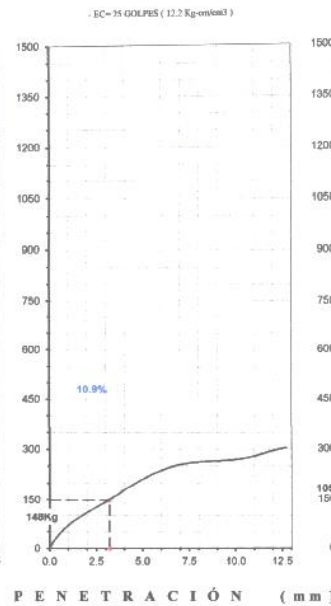
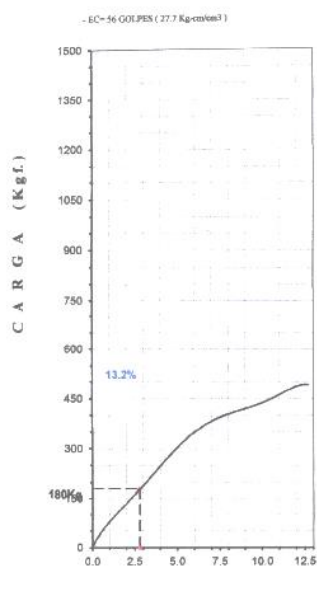
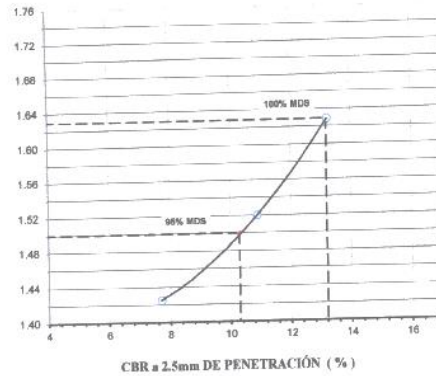
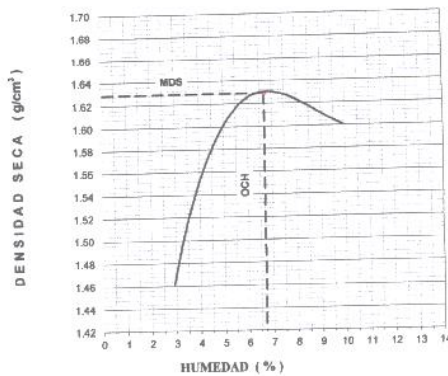
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Mg Miguel Solar Jara

Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energia Compactación [kg-cm]/cm³	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	7,717.0		7,440.0		7,053.0	
02 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,100.0		3,950.0	
03 - Peso suelo humedo (g)	3,617.0		3,340.0		3,103.0	
04 - Volumen de molde, cm³	2,082.000		2,059.000		2,041.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm³)	1.737		1.622		1.520	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	490.3		295.0		460.3	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	470.0		280.5		444.0	
09 - Peso del agua (g)	20.3		14.5		16.3	
10 - Peso del tarro (g)	165.0		65.0		200.0	
11 - Peso suelo seco (g)	305.0		215.5		244.0	
12 - Contenido de humedad (%)	6.7		6.7		6.7	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm³)	1.629		1.520		1.425	
Saturación						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
Dia 01	7-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 02	8-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 03	9-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 04	10-Oct-18	12.30PM	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)	3,617.0		3,340.0		3,103.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	7,744.1		7,471.3		7,085.0	
03 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,100.0		3,950.0	
04 - Peso suelo embebido (g)	3,644.1		3,371.3		3,135.0	
05 - Peso del agua absorbida (g)	27.1		31.3		32.0	
06 - Peso del suelo seco (g)	3,391.3		3,129.4		2,908.7	
07 - Absorción de agua (%)	0.8		1.0		1.1	
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	8.0	61.9	7.0	57.7	6.0	53.4
1.3	15.0	91.7	12.0	78.9	9.0	66.2
1.9	23.0	125.7	17.0	100.2	11.0	74.7
2.5	31.0	159.64	23.0	125.65	16.0	95.91
3.2	41.0	202.1	29.0	151.1	20.0	112.9
3.8	52.0	248.9	36.0	180.9	24.0	129.9
5.08	64.0	299.9	42.0	206.4	28.0	146.9
7.6	87.0	397.6	55.0	261.6	37.0	185.1
10.16	97.0	440.1	57.0	270.1	39.0	193.6
12.7	109.0	491.1	65.0	304.1	45.0	219.1
Carga [%]	159.64 kgf. [11.7%]		125.65 kgf. [9.2%]		95.91 kgf. [7%]	



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

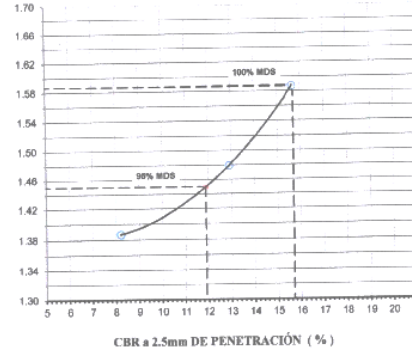
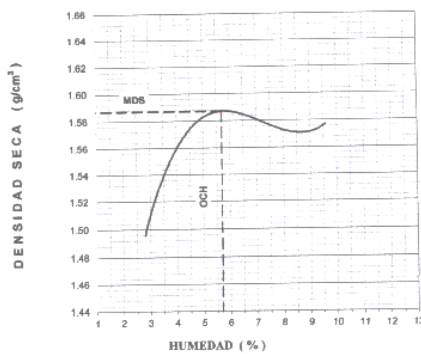
SOLICITA	García Bonifacio, Jefferson Jampier	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA-181	MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.629
	Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.7
MATERIAL	C1 TERRENO NATURAL	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	13.2
		CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	10.3
	FECHA: 24-Oct-2024	EMBEBIDO: 4 DIAS	EXPANSIÓN: SE
		ABSORCIÓN: 0.8 %	HUMEDAD DE PENETRACIÓN: 7.5 %





RELACION DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

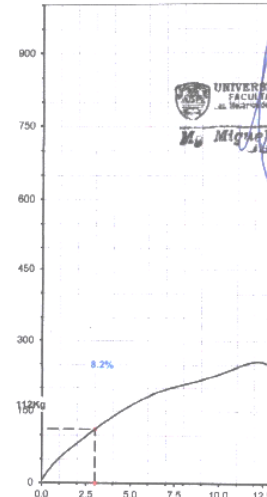
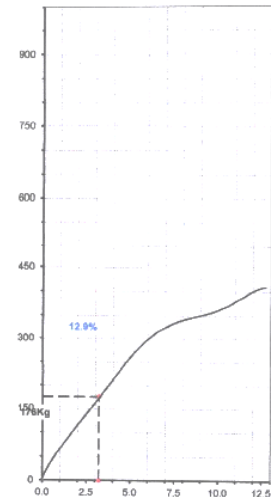
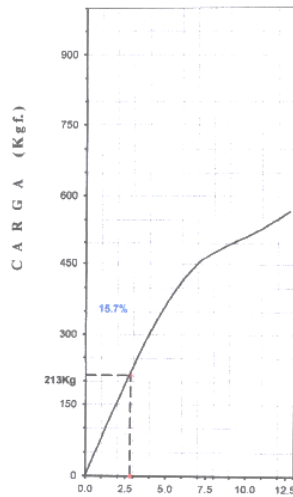
SOLICITA	García Bonifacio, Jefferson Jampier	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA-HH Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024	MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.587
		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.7
		CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	15.7
MATERIAL	C2 TERRENO NATURAL	CBR AL 96% DE LA M.D.S. (%)	11.9
		EMBEBIDO : 4 DIAS	EXPANSIÓN : S/E
FECHA :	24-Oct-2024	ABSORCIÓN :	1.0 %
		HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	8.7 %



-3C-56 GOLPES (27.7 Kg-cm/cm³)

-3C-25 GOLPES (12.2 Kg-cm/cm³)

-EC-12 GOLPES (6.1 Kg-cm/cm³)



PENETRACIÓN (mm)

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
AL. INGENIERO SANTIAGO FERRER DE VILLALBA
M. Miguel Solar Jara
I.E.E.



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

SOLICITA : Garcia Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C3
 FECHA : 24/10/2024

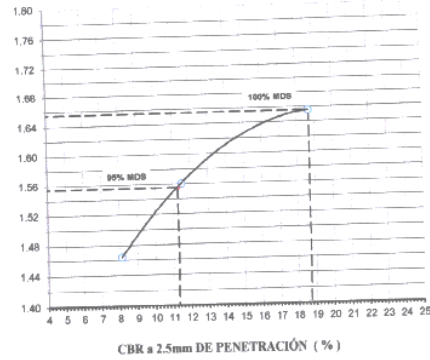
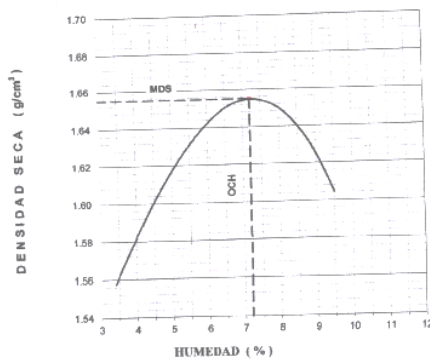
Miguel Solar Jara
 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 & Maestría en Gestión y Entorno de Negocios

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)	7,800.0	7,550.0	7,160.0
02 - Peso del molde (g)	4,100.0	4,100.0	3,950.0
03 - Peso suelo humedo (g)	3,700.0	3,450.0	3,210.0
04 - Volumen de molde, cm ³	2,082.000	2,059.000	2,041.000
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	1.777	1.676	1.573
06 - Tarro N°	0.0	0.0	0.0
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	545.2	409.0	450.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	522.0	394.8	433.0
09 - Peso del agua (g)	23.2	14.2	17.0
10 - Peso del tarro (g)	208.0	202.0	204.6
11 - Peso suelo seco (g)	314.0	192.8	228.4
12 - Contenido de humedad (%)	7.4	7.4	7.4
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.655	1.581	1.484
Saturación			
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial
Expansión, %			
Absorción			
Numero de molde	1	2	3
01 - Peso suelo humedo antes (g)	3,700.0	3,450.0	3,210.0
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	7,827.6	7,582.1	7,198.8
03 - Peso del molde (g)	4,100.0	4,100.0	3,950.0
04 - Peso suelo embebido (g)	3,727.6	3,482.1	3,248.8
05 - Peso del agua absorbida (g)	27.6	32.1	38.8
06 - Peso del suelo seco (g)	3,445.4	3,213.3	2,987.6
07 - Absorción de agua (%)	0.8	1.0	1.3
Penetración			
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018			
Molde			
1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial
0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	7.0	57.7	6.0
1.3	21.0	117.2	10.0
1.9	35.0	176.6	15.0
2.5	53.0	253.12	19.0
3.2	60.0	282.9	30.0
3.8	70.0	325.4	44.0
5.08	87.0	397.6	53.0
7.6	106.0	478.3	84.0
10.16	124.0	554.8	98.0
12.7	138.0	614.3	114.0
Carga [%]	253.12 kgf. [18.6%]	108.65 kgf. [8%]	91.66 kgf. [6.7%]



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

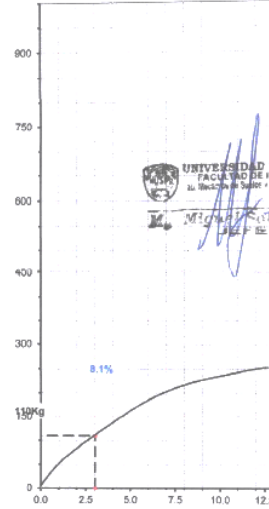
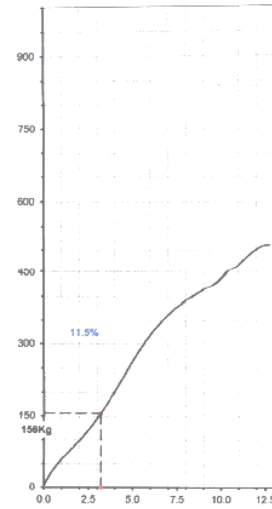
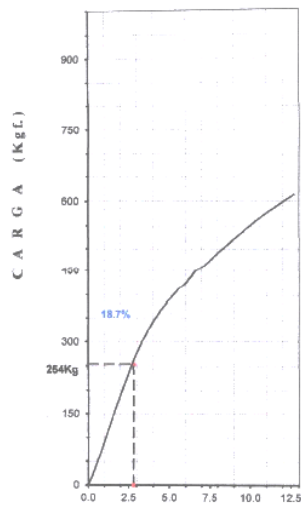
SOLICITA	Carra Bonifacio, Jefferson Jempire	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
TEBIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA HH Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024	MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	1.656
		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.2
		CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	18.7
		CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	11.3
MATERIAL	CS TERRENO NATURAL	EMBEBIDO	4 DÍAS
		EXPANSIÓN	
	FECHA: 24-Oct-2024	HUMEDAD DE PENETRACIÓN	8.0 %
		ABSORCIÓN	0.6 %



-EC= 56 GOLPES (27.7 Kg-cm/cm³)

-EC= 25 GOLPES (12.2 Kg-cm/cm³)

-EC = 12 GOLPES (6.1 Kg-cm/cm³)



PENETRACIÓN (mm)

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Instituto de Suelos y Obras de Maestros
Miguel Ángel Jara

ANEXO 6
PROCTOR MODIFICADO



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL
PROCTOR STANDARD

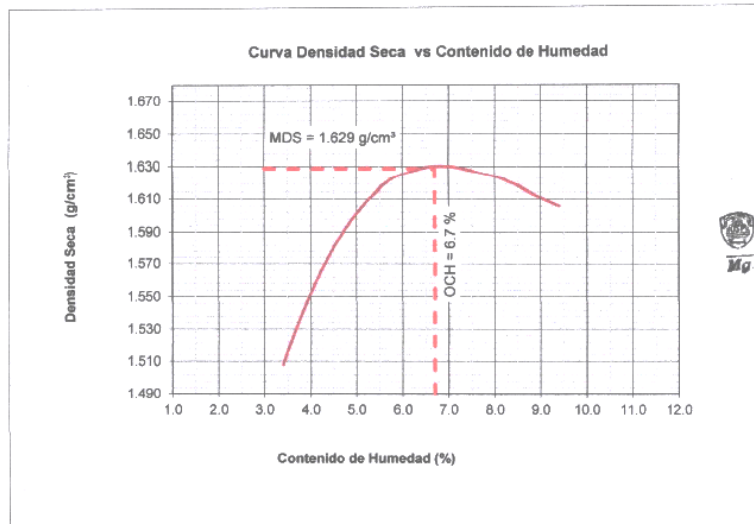
LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116

SOLICITA : Garcia Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote – 2024
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C1
 FECHA : 24/10/2024

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m3 (12 400 pie-lbf/pe3))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3635	3790	3835	3845
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1656.0	1811.0	1856.0	1866.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.559	1.705	1.748	1.757
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	570.0	630.0	795.0	600.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	558.0	608.0	755.0	563.0
09 - Peso del agua (g)	12.0	22.0	40.0	37.0
10 - Peso del tarro (g)	205.0	205.0	205.0	170.0
11 - Peso suelo seco (g)	353.0	403.0	550.0	393.0
12 - Contenido de Humedad (%)	3.4	5.5	7.3	9.4
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.508	1.616	1.629	1.606

Contenido Optimo Humedad **6.7 %** Densidad Seca Maxima, **1.629 g/cm³**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 Mg. Miguel Ralar Jara
 U.P.E.

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: imsyem@usanpedro.edu.pe

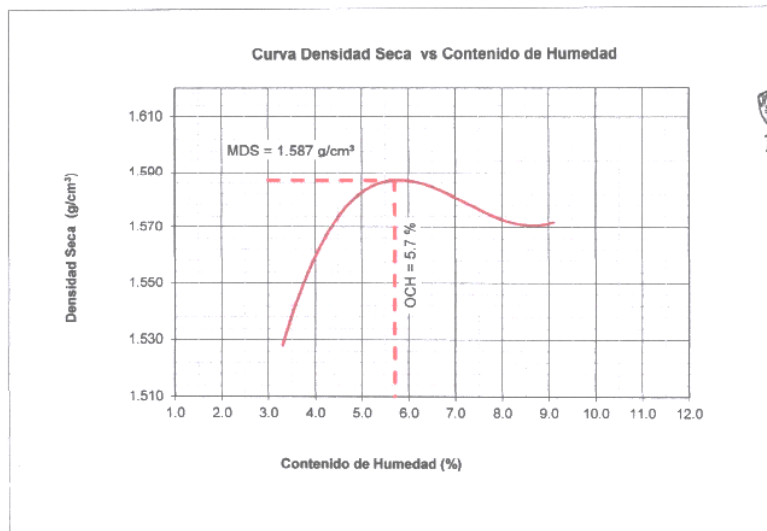


**PROCTOR STANDARD
NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116**

SOLICITA : Garcia Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C2
 FECHA : 24/10/2024

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m3 (12 400 pie-lbf/pie3))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3655	3760	3780	3800
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1676.0	1781.0	1801.0	1821.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.578	1.677	1.696	1.715
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	704.0	760.0	630.0	680.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	688.0	730.0	600.0	640.0
09 - Peso del agua (g)	16.0	30.0	30.0	40.0
10 - Peso del tarro (g)	205.0	200.0	210.0	200.0
11 - Peso suelo seco (g)	483.0	530.0	390.0	440.0
12 - Contenido de Humedad (%)	3.3	5.7	7.7	9.1
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.528	1.587	1.575	1.572

Contenido Optimo Humedad **5.7 %** Densidad Seca Maxima, **1.587 g/cm³**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 Los Conquistadores, Nuevo Chimbote - Perú
 Mg. Miguel Solar Jara
 I. C. E.

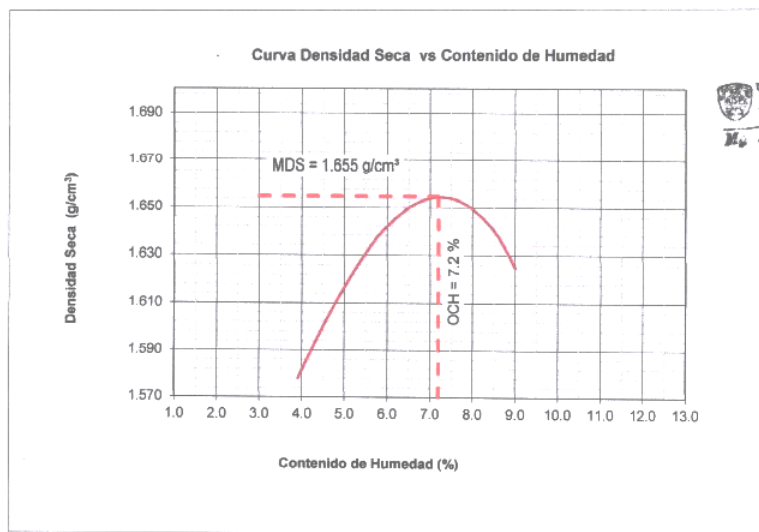


PROCTOR STANDARD
NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116

SOLICITA : Garcia Bonifacio, Jefferson Jampier
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA.HH
 Los Conquistadores- Nuevo Chimbote - 2024
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C3
 FECHA : 24/10/2024

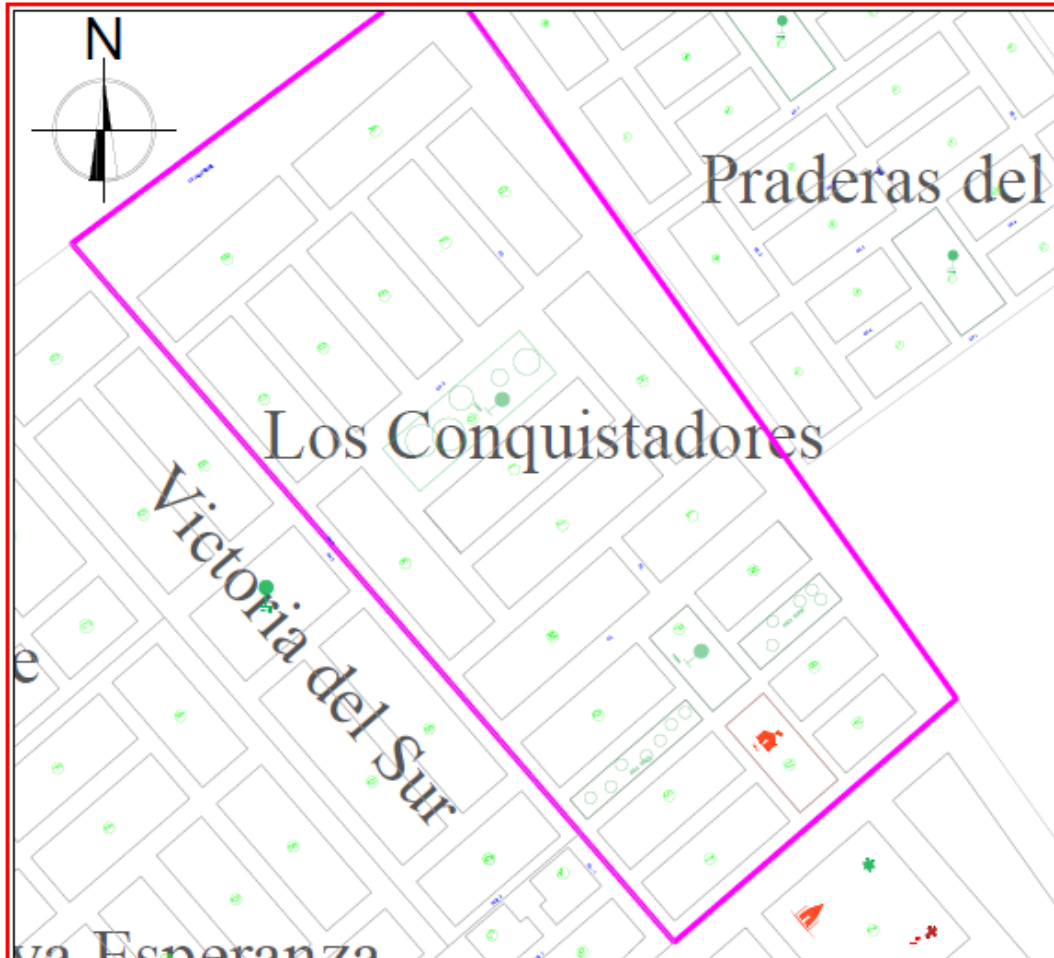
Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m3 (12 400 pie-lbf/pie3))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3720	3820	3870	3860
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1741.0	1841.0	1891.0	1881.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.639	1.734	1.781	1.771
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	655.0	644.4	587.4	712.2
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	638.0	620.0	560.0	670.0
09 - Peso del agua (g)	17.0	24.4	27.4	42.2
10 - Peso del tarro (g)	205.0	200.0	210.0	200.0
11 - Peso suelo seco (g)	433.0	420.0	350.0	470.0
12 - Contenido de Humedad (%)	3.9	5.8	7.8	9.0
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.578	1.638	1.652	1.625

Contenido Optimo Humedad 7.2 % Densidad Seca Maxima, 1.655 g/cm³

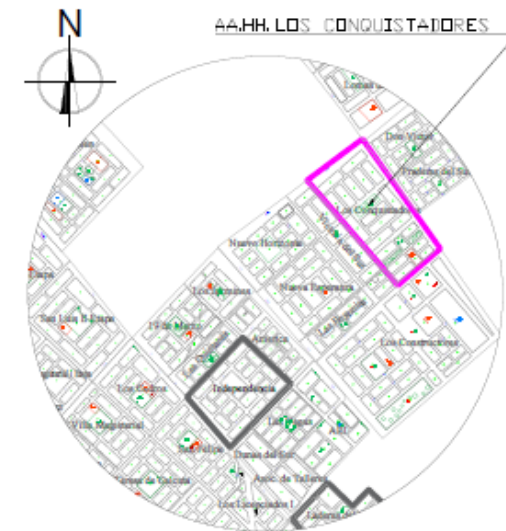


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
 M. Miguel Rolar Jara

ANEXO 7
PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA:1/50

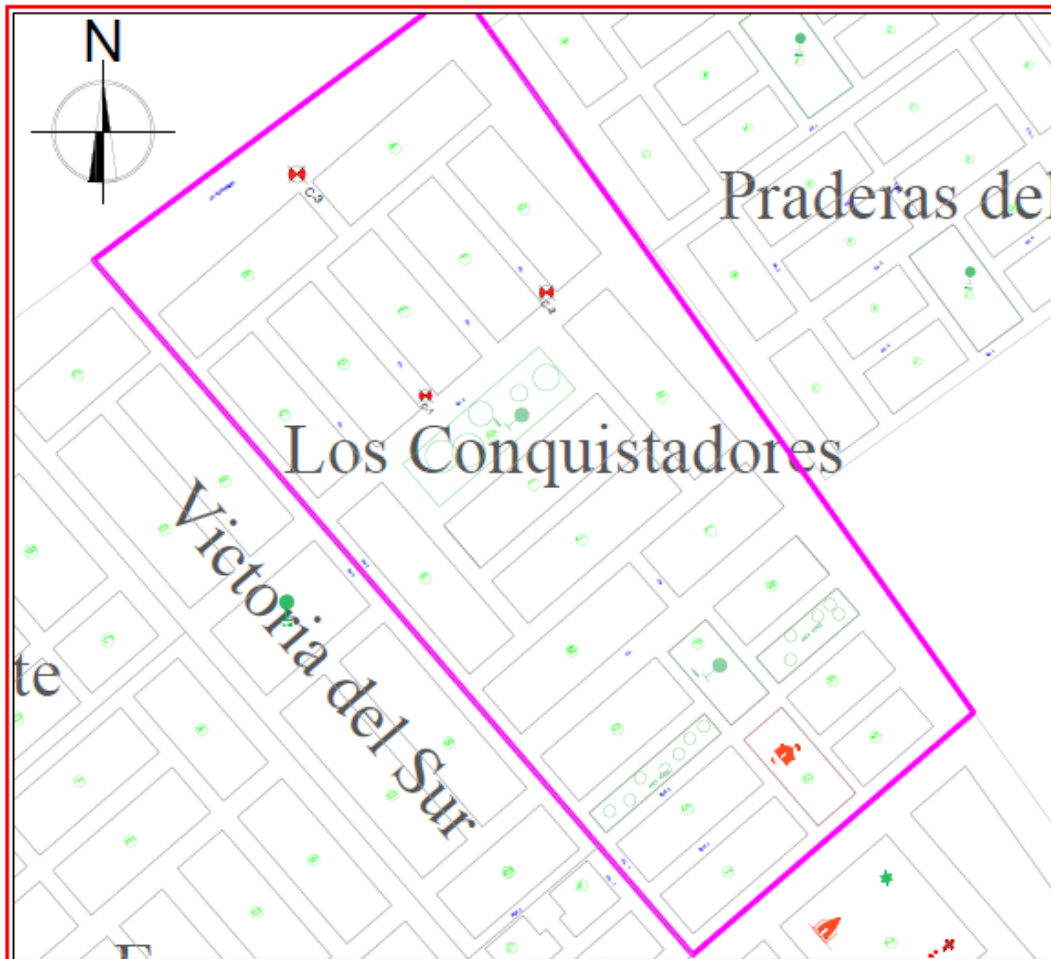


PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA:1/200

CUADRO DE LEYENDA	
Simbolos	Descripción
	Marcas de terreno
	Norte magnético

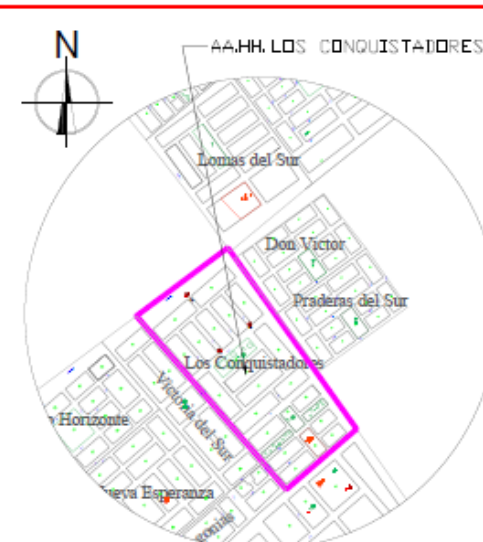
	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE OPTICIÓN DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL	PLANO:	UBICACIÓN y LOCALIZACIÓN
TESIS: DISEÑO DE PLANOS CON PLANOS DE FUNDACIONES EN EL MARCO DE LOS CONQUISTADORES-BAHIO COMARTESTRON	UBICACIÓN:	UBICACIÓN y LOCALIZACIÓN
AÑO:	ESCALA:	UBICACIÓN y LOCALIZACIÓN
AUTOR: GARCÍA BONIFACIO, JEFFERSON JAMPER	INDICADA:	UBICACIÓN y LOCALIZACIÓN
	FECHA:	2014
		UL-01

ANEXO 8
PLANO DE CALICATAS



PLANO DE CALICATAS

ESCALA: 1/50



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/200























CUADRO DE LEYENDA	
Simbología	Descripción
	Manzanas
	Calleteras
	Perímetro de terreno
	Trazo original

CUADRO TÉCNICO		
CALICATA	PROPIEDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.00m	Calle SN entre Mz.D y Mz.E
C-2	1.00m	Calle SN entre Mz.F y Mz.G
C-3	1.00m	Av. Libertador entre Mz.A y Mz.B

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
	<small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL</small>	
	<small>TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	<small>PLANO:</small>
	CALICATAS	
<small>TÍTULO:</small> ZONIFICACIÓN DE BARRIOS CON FINES DE FUNDACIÓN EN EL AREA LOS CONQUISTADORES NUEVO DESARROLLO	<small>UBICACIÓN:</small> MANZANAS (MANZANAS) (CALLE) + CALICATAS (CALLE) ENTRE (CALLE) Y (CALLE)	<small>ÁMBITO:</small> INDICADA
<small>AUTOR:</small> GARCÍA BONIFAZO, JEFFERSON JAMPER	<small>FECHA:</small> 2024	<small>IDENTIFICACION:</small> CA-01

























ANEXO 9
FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024		
SENTIDO	O ←		N ↑
UBICACIÓN	AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote		
TESISTA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		

HORA	MOTOS	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	251	252	2S3	351	352	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH																								
0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3-4	-	1.00	1.00	2.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5-6	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
7-8	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8-9	-	2.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9-10	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11-12	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12-13	-	1.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14-15	2.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
15-16	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
16-17	-	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
17-18	1.00	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
18-19	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
20-21	2.00	1.00	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
21-22	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
23-24	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		























FORMATO RESUMEN DEL DIA-MARTES
ESTUDIO DE TRAFICO

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024		
SENTIDO	O	←	N →
UBICACIÓN	AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote		
TESISTA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		

HORA	MOTOS	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	251	252	2S3	351	352	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																									
0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-5	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-9	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-10	-	-	-	-	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-11	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-12	-	3.00	-	2.00	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-14	-	4.00	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-16	1.00	3.00	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	-	2.00	2.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-18	1.00	3.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-20	-	2.00	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-21	2.00	1.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-22	-	2.00	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FORMATO RESUMEN DEL DIA-MIERCOLES
ESTUDIO DE TRAFICO























TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024			
SENTIDO		←		→
UBICACIÓN	AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote			
TESISTA	García Bonifacio, Jefferson Jampier			

HORA	MOTOS	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	251	252	2S3	351	352	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA VEH																							
0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-11	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-12	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-14	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-16	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-18	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-20	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-21	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-22	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024	
SENTIDO	o ←	N ↗
UBICACIÓN	AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote	
TESISTA	García Bonifacio, Jefferson Jampier	

HORA	MOTOS	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	251	252	253	351	352	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH																						
0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-4	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-5	1.00	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-9	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-10	2.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-14	-	2.00	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-16	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-20	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024		
SENTIDO		←	→
UBICACIÓN	AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote		
TESISTA	García Bonifacio, Jefferson Jampier		

HORA	MOTOS	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	251	252	2S3	351	352	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH																						
0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4-5	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	1.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-11	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-14	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-16	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	-	1.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-20	-	1.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-21	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-22	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO 10
DISEÑO DE PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18) 9 674 359
Suelo de la subrasante		CBR = 8.4 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)= 9950.03
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo: TP9
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 90.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estandar normal		ZR -1.282
Desviación estandar combinado		So 0.45
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi 4.0
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt 2.5
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		Δ PSI 1.5

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

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR= 2.540
------------------------------	--------------------	------------

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

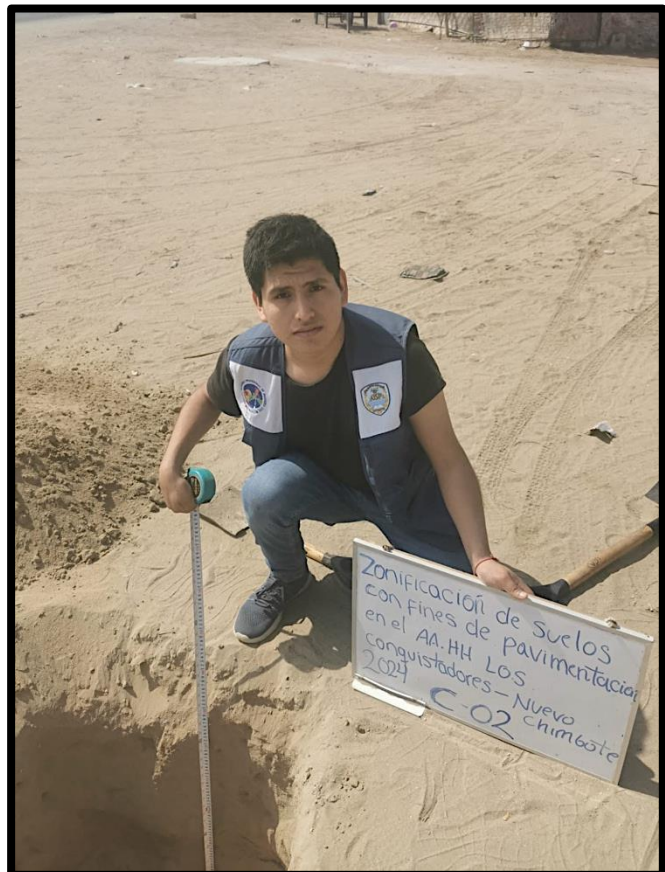
d1	d2	d3
5 cm	15 cm	20 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.540	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.6	SI CUMPLE

ANEXO 11
PANEL FOTOGRAFICO



FOTOGRAFIA
EXCAVACION DE CALICATA
C-01



FOTOGRAFIA
EXCAVACION DE CALICATA
C-02



FOTOGRAFIA
EXCAVACION DE CALICATA
C-03





FOTOGRAFIA
PESO DE MUESTRAS

FOTOGRAFIA
COLAR MUESTRAS EN
ESTUFA 100 ± 5 °C





**FOTOGRAFIA
TAMIZADO DE LAS
MUESTRAS**

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
GARCIA BONIFACIO JEFFERSON JAMPIER		75171542	geanpier.gb.29@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024			
5. Programa Académico			
Programa académico Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)	Fecha de Liberación de embargo: ____/____/____ (Formato: día / mes / año)		
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

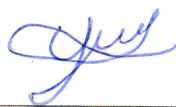
A. Originalidad del Archivo Digital

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 ⁵

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. ⁶

Huella Digital

Firma

Ciudad	Día	Mes	Año
Chimbote,	22	09	2025

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD. Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales. Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el AA. HH Los Conquistadores – Nuevo Chimbote, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1%

9	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
10	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
11	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	dokumen.tips Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
15	infonavit.janium.net Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
18	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
19	www.wiley.com Fuente de Internet	<1 %

20	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
23	www.meditag.in Fuente de Internet	<1 %
24	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	<1 %
25	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
26	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
29	reme.uji.es Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

32

www.newzealand.com

Fuente de Internet

<1 %

33

www.sanus.com

Fuente de Internet

<1 %

34

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo