

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Determinación de suelos con fines de cimentación del Barrio
de Nueva Florida-Huaraz,2024**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Civil

Autor:

Solorzano Cruz,Carla Rebeca

Asesor:

Salazar Sánchez,Dante Orlando

Código ORCID: 0000-0003-2710-3416

Chimbote – Perú

2024

Índice

Índice.....	2
Índice de Tablas.....	3
Índice de Figuras	4
Título.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. METODOLOGÍA.....	21
III. RESULTADOS	25
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES	35
VI. RECOMENDACIONES	36
VII. AGRADECIMIENTO.....	37
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	38
IX. ANEXOS	40

Índice de Tablas

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos	23
Tabla N° 2: Resultados del contenido de humedad en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	25
Tabla N°3: Límites de consistencia en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	26
Tabla N°4: Resultados del análisis granulometría en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	27
Tabla N°5: Resultados del análisis granulometría en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	28
Tabla N°6: Clasificación de suelos SUCS en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz...	29
Tabla N°7: Capacidad portante en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz	30
Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	31

Índice de Figuras

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz	26
Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el U Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	27
Figura N°3: Análisis del ensayo de corte directo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.....	28
Figura N°4: Análisis capacidad portante en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz	30

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos

Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning

Speciality : Soil mechanics

Línea de investigación - OCDE

Línea Construcción y Gestión de la Construcción

Área Ingeniería Civil

Sub-área Ingeniería Civil

Disciplina Ingeniería Civil



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Determinación de suelos con fines de cimentación del Barrio de Nueva Florida-Huaraz,2024**" del (a) estudiante: **SOLORZANO CRUZ CARLA REBECA**, identificado(a) con Código N° **1417100355**, 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, 06 de agosto 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

Determinación de suelos con fines de cimentación del Barrio de Nueva Florida-
Huaraz,2024

Resumen

El presente proyecto de investigación tendrá como objetivo principal es la zonificación de suelos en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, con fines de cimentación en Huaraz se basa en la búsqueda de zonificar la zona de estudio mediante clasificación SUCS y capacidad portante a fin de trazar una cimentación para la edificación de futuras viviendas el lugar. Y así dar un beneficio a la población y perfeccionar la calidad de vida.

La metodología de investigación será de tipo aplicada y diseño descriptivo porque se recogerán los datos de la misma manera como se mostraron sin alterar la realidad, utilizando formatos de laboratorio y fichas técnicas para el recaudo de datos, siendo la investigación libre, ya que se realizará por decisión propia.

Para ello se efectuarán investigaciones de campo mediante calicatas recolectando muestras para los ensayos en laboratorio a fin de establecer las características físicas – mecánicas más notables del suelo, es decir, los tipos de suelos apoyado en análisis granulométrico por tamizado, los estratos de suelos, contenido de humedad, límites de plasticidad y capacidad de suelo; así mismo describir el diseño de cimentación requeridos como consecuencia de los estudios realizados, tomando como población y muestra en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.

Por lo tanto, la siguiente investigación de zonificación del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz con fines de cimentación se quiere lograr una alternativa y fuente de información para el desarrollo de un proyecto de cimentación que ofrezca la solución a problemas en la construcción de viviendas en la zona sin conocimiento del tipo de suelo y sin haber tenido asesoría por parte de un profesional adecuado. También, buscar contribuir mediante la clasificación de suelos que los pobladores puedan estar seguros de donde van a edificar sus viviendas.

Abstract

The main objective of this research project will be the zoning of soils in the Barrio de Nueva Florida-Huaraz, for foundation purposes in Huaraz, it is based on the search for zoning the study area through Sucs classification and bearing capacity to in order to lay out a foundation for the construction of future homes in the place. And thus provide a benefit to the population and improve the quality of life.

The research methodology will be of an applied type and descriptive design because the data will be collected in the same way as it was shown without altering reality, using laboratory formats and technical sheets for data collection, the research being free, since it will be carried out by own decision.

For this, field investigations will be carried out using pits, collecting samples for laboratory tests in order to establish the most notable physical-mechanical characteristics of the soil, that is, the types of soil supported by granulometric analysis by sieving, the soil strata, content humidity, atterberg limits and soil capacity; Likewise, describe the foundation design required as a consequence of the studies carried out, taking as population and sample in the Barrio de Nueva Florida-Huaraz.

Therefore, the following investigation of soil zoning in the Barrio de Nueva Florida-Huaraz for foundation purposes aims to achieve an alternative and source of information for the development of a foundation project that offers the solution to problems in the construction of homes in the area without knowledge of the type of soil and without having had advice from an appropriate professional. Also, seek to contribute by classifying land so that residents can be sure where they are going to build their homes.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional se llevan a cabo estudios exhaustivos de suelos para determinar sus propiedades físicas, mecánicas y químicas, lo cual se logra a través de diversos ensayos especializados. Estos estudios son esenciales para asegurar que las construcciones civiles se realicen adecuadamente y evitar que, en el futuro, las estructuras presenten daños o fallos. Los ensayos de suelos permiten conocer características como la capacidad de carga, la compresibilidad, la cohesión, la permeabilidad y la resistencia al corte, entre otras. Con esta información, los ingenieros pueden diseñar cimientos y estructuras que se adapten a las condiciones específicas del terreno, garantizando así la seguridad y la eficiencia de las obras.

En la actualidad, la mayoría de las personas no está familiarizada con los procesos de construcción y no sabe distinguir la calidad de los materiales. Debido a sus limitados recursos económicos, es más probable que sus viviendas y las adyacentes experimenten asentamientos diferenciales significativos, lo que podría llevar al colapso y provocar graves consecuencias para los familiares o habitantes de esas viviendas. El incremento del desarrollo urbano, asentamientos humanos en nuestro país va en aumento cada día, esto impulsa a hacer construcciones a lo largo de toda la zona, cada vez más zonas se transigen por asentamientos e invasiones, dichas edificaciones se realizan encima de suelos no estudiados, generando un futuro riesgo.

A nivel local en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, se han edificado viviendas de 1 y 2 pisos sin tener un estudio de suelo encontrando inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento causados de edificar sin conocer los tipos del suelo. Esto dio a pie a comenzar la investigación para aprender a zonificar el suelo de acuerdo a su tipo con el propósito de bosquejar una cimentación apropiada, se deberá considerar dentro de Huaraz, el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, donde la indagación va a ser para conocer si el suelo tiene consistencia o buena resistencia, servirá de base primordial para un conveniente dimensionamiento de las cimentaciones trazadas para la creación de viviendas seguras para los habitantes en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz y proporcionar de planos de zonificación asentados en las propiedades físico-mecánicas del suelo de la zona en estudio.

De los estudios realizados en relación a nuestra variables en estudio, se tuvo que recolectar información de otras investigaciones denominadas antecedentes, dentro de estos trabajos previos se consideró en el contexto internacional, a Yagual (2019).“Caracterización geotécnica de la vía alterna punta carnero - Ecuador”. Como método de trabajo, se optó por la recopilación de información existente y la toma de muestras de suelo in situ mediante calicatas, donde cada capa de suelo presentó resultados distintos. Se concluyó que, el suelo más predominante a nivel de subrasante es arenoso, seguido en gran medida por suelo limoso y en menor proporción por suelo arcilloso. Por lo tanto, se recomienda un cambio para mejorar el suelo de implantación de la vía, conforme a lo especificado por la norma ecuatoriana de construcción.

En el contexto nacional, Carranza y Ponce (2017). Estudio de zonificación geotécnica en el sector III del centro poblado el milagro para el diseño de cimentaciones superficiales. Para llevar a cabo esta investigación se buscó zonificar estratégicamente la ubicación de las calicatas de extracción de muestras para determinar sus propiedades físicas y mecánicas de este suelo extraído y determinar su capacidad de carga que presenta está zona y finalmente realizar un diseño de cimentaciones superficiales en el sector III de El Milagro.

ZONA I: seguido de una capa de suelo granular que según clasificación SUCS es una Grava Bien Graduada(GW) que presenta una matriz arenosa de grano grueso con mediana humedad. No se nota presencia del NAF hasta la profundidad que fue explorada. Posee una capacidad de carga que varía entre 10.52kg/cm² a 16.08kg/cm² y una capacidad admisible entre 3.51kg/cm² a 5.36kg/cm² a una profundidad de desplante entre 1.20 m a 1.80m.

También, Acosta y Apaza (2022). Capacidad portante del suelo para la zonificación y análisis de cimentaciones superficiales en cochas grande - sector lagunillas. Con los valores de la capacidad portante se zonificó el área de estudio en tres sectores, con capacidad portante de 0.81, 1.55, 2.26 kg/cm² para los sectores 1, 2 y 3 respectivamente a una profundidad de 3 m, mientras que a una profundidad de 1.50m son de 0.97, 1.19 y 1.42 kg/cm² para los sectores 1, 2 y 3; la particularidad que se observa en el sector 1 es el nivel freático.

A nivel local, Barreto (2023). Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz. Las propiedades físicas, caracterizan al suelo como grava arcillosa con arena al 75%, un 16.67% compuesto por arcilla fina arenosa y 8.33% por gravas mal graduadas y limo arenoso. El índice de plasticidad promedio del grupo de muestras analizadas es del 13.52, el promedio del límite líquido 32.00% y el promedio del límite plástico 18.48%. Mientras que las propiedades mecánicas del suelo caracterizan al suelo con un valor medio (mediana) de 25.08° para el ángulo de fricción, y un valor promedio (mediana) de 0.77 Ton/m² para la cohesión

Cervera y Rosales (2018). Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash. Se empleó un método de diseño no experimental descriptivo-interpretativo, se consideran como primer resultado los resultados obtenidos de la evaluación de la resistencia del suelo de cimentación para pisos que pueden construirse o requieren refuerzo, con DPL y corte directo. Se obtiene el perfil donde la arena se clasifica Pobre, de color gris, mínima grava, suelo húmedo y compactado. El tipo de suelo también se determinó como SP con un rango de humedad de 1.81% a 3.21%. Además, se zonificaron 15 calicatas y se logró una capacidad de carga de 1,74 kg/cm.

Para finalizar se propuso un diseño de cimentación conformado por zapata esquinera: 1.0 m x 1.2 m x 0.80 m, zapata excéntrica: 1.5 m x 2.0 m x 0.80 m y zapata céntrica: 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m. Se concluye que la resistencia mínima de capacidad portante se debe mejorar por medio del ensayo de proctor modificado y de esta forma conseguir que varíe de 1.74kg/cm² hasta 2.52kg/cm².

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 físicas y mecánicas (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.

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 consiste en partículas pequeñas con un tamaño que varía entre 2 mm y 0.05 mm, surgidas tanto de la descomposición natural de rocas como de la trituración deliberada (Briones e Irigoien, 2015, p. 27).

El limo consiste en partículas extremadamente finas con un tamaño de grano que oscila entre aproximadamente 0.05 mm y 0.005 mm. Se distinguen dos tipos de limo: el limo inorgánico, generado en canteras, y el limo orgánico, que tiene propiedades plásticas y se encuentra comúnmente 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 es de la siguiente manera:

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

Los suelos de textura fina se clasifican en tres categorías: el primer grupo comprende limos y arcillas con un límite líquido menor al 50%; el segundo abarca aquellos con un límite líquido mayor al 50%; y el tercer grupo está constituido por suelos finos con una alta concentración de materia orgánica. (Crespo, 2004, p. 92).

Otro criterio fundamental son 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

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

Exactamente, el contenido de humedad es un factor clave que influye significativamente en las propiedades y la resistencia del suelo. Un suelo con un alto contenido de humedad suele ser menos resistente a las cargas y puede experimentar deformaciones y asentamientos bajo cargas aplicadas, lo que puede afectar la estabilidad y la durabilidad de las estructuras construidas sobre él. 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.

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. Después, se coloca el recipiente con la muestra en un horno a una temperatura de 100 ± 5 °C y se deja deshidratar durante un período de 24 horas.

Después de que la muestra ha terminado de secarse, se extrae el recipiente del horno y se permite que se enfríe hasta llegar a la temperatura ambiente. Luego, se vuelve a pesar la muestra para obtener su peso final, lo que permite calcular la cantidad de agua que se ha evaporado.

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).

Para llevar a cabo el análisis de tamaño de partículas mediante tamizado, se requieren los siguientes equipos y materiales: tamices de malla cuadrada en tamaños de 3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N° 4, N° 10, N° 20, N° 30, N° 40, N° 60, N° 100

y N° 200; una balanza con sensibilidad de 0,1 g; un horno de secado; bandejas; cepillos y brochas. El procedimiento comienza con el secado de la muestra en el horno.

Una vez enfriada, se pesa la muestra y se registra su peso en gramos. Luego, se coloca la muestra en un contenedor 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. Luego, pese por separado las fracciones retenidas por cada tamiz.

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 de humedad en el que el suelo cambia de ser líquido a plástico. Es el punto en el que el suelo pasa de comportarse como un fluido a mostrar propiedades 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 una balanza con una sensibilidad de 0,01 g, estufa y espátula.

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; luego se activa el platillo a una velocidad aproximada de 2 golpes por segundo; se cuenta el número de disparos necesarios hasta que la tronera se cierra en 13 mm; 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 registra el peso total del contenedor junto con la fracción de material, y se seca en una estufa a aproximadamente 110°C. Una vez retirada la

muestra del horno, anote el peso de la muestra y del contenedor. Es importante entender el número de golpes en los siguientes rangos: 25-35, 20-30 y 15-25.

El límite de plasticidad es la humedad más baja a la que se puede formar una barra de suelo de aproximadamente 3 mm (1/8") de diámetro sin desmoronarse haciendo rodar la tierra entre la palma de la mano 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. Posteriormente, se forman rollos al pasar esta porción de muestra entre la palma de la mano y una superficie de vidrio esmerilado, aplicando una presión constante. El objetivo es lograr un rollo con un diámetro aproximado de 3,2 mm. Si el rollo no muestra grietas ni fracturas al llegar a este tamaño, indica que el material tiene una humedad superior a 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 coloca la muestra en un recipiente y se anota su peso total, incluyendo el contenedor.

El índice de plasticidad se refiere al rango de contenido de agua, representado como un porcentaje del peso seco del suelo, en el que el material muestra propiedades plásticas.

El coeficiente de curvatura se utiliza para establecer si la curva de distribución del tamaño de grano 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: Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 60% del suelo en peso. D10: Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 10% del suelo en peso. Los suelos con $C_u < 3$ se consideran suelos uniformes.

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, está relacionado con el tiempo, ya que cada estrato se forma en un periodo determinado que puede coincidir o solaparse según el tipo de suelo y su nivel de compactación (Puga, 2012, p. once).

El corte directo, también referido como ensayo de corte simple o prueba de corte directo, es uno de los métodos esenciales y clásicos empleados en geotecnia. Esta prueba busca determinar la resistencia y la deformación de una muestra de suelo bajo cargas de compresión y/o cortante, replicando las condiciones de carga a las que el suelo estará expuesto en la vida real.

Este ensayo se lleva a cabo con un aparato de corte directo que consta de un marco inferior inmóvil y un marco superior que puede rotar horizontalmente. La muestra de suelo a analizar se coloca en el marco superior .

El corte directo, también referido como ensayo de corte simple o prueba de corte directo, es uno de los métodos esenciales y clásicos empleados en geotecnia. Esta prueba busca determinar la resistencia y la deformación de una muestra de suelo bajo cargas de compresión y/o cortante, replicando las condiciones de carga a las que el suelo estará expuesto en la vida real.

Este ensayo se lleva a cabo con un aparato de corte directo que consta de un marco inferior inmóvil y un marco superior que puede rotar horizontalmente. La muestra de suelo a analizar se coloca en el marco superior.

Comúnmente, las cimentaciones tienen la posibilidad de clasificarse en 2 grupos: cimentaciones superficiales y cimentaciones profundas, donde, en cimentaciones superficiales los recursos verticales de la superestructura se alargan hasta el terreno a cimentar y en las cimentaciones profundas se presentan recursos intermedios como pilotes, cajones de cimentación y cilindros (Crespo, 2012, p. 261).

Las cimentaciones superficiales cuando la relación entre profundidad / ancho (Df/B) está por debajo o es igual a cinco (5), sabiendo que Df es la profundidad de la cimentación y B el ancho de esta. Los tipos de cimentaciones superficiales son: las zapatas conectadas, zapatas aisladas, zapatas combinadas; las cimentaciones corridas y plateas de cimentación (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2014, p.14).

Para la profundidad de cimentación ,hace referencia a la distancia que existe entre el nivel de la superficie del terreno y la base de la cimentación, a excepción de edificaciones que incluyen sótano, en donde la profundidad se definirá por el nivel del piso del sótano (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2014, p.15).

Existen dos tipos de cimentación superficiales, la zapatas aisladas que se entiende como un cuerpo regular de concreto ubicado a baja profundidad teniendo como referencia el nivel del suelo, tiene la función de sostener una columna de una edificación. Es el más usual para los edificios. (Gordon y Vernon, 1991, p. 187) y las zapatas corridas, estas comprenden los muros y continuas, asimismo las cimentaciones con trabes, son llamadas zapatas aisladas cuando tienen una longitud suficiente para sostener una hilera de varias columnas, así como soportar un muro.

Las zapatas de concreto simple estructural deben diseñarse para las cargas amplificadas y las reacciones inducidas, de acuerdo con los requisitos de diseño apropiados (Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.060, 2014, p. 68).

La capacidad portante es la proporción de peso que el suelo puede tolerar sin que se vea comprometida su seguridad, a este proceso además se le nombra capacidad portante del suelo. Determinarlo es fundamental debido a que este nos ayuda a proyectar de una forma correcta la cimentación, con datos confiables y racionales. Es la función de soporte del suelo según una carga aplicada (Pisfil, 2013, p. 46).

La capacidad de carga de los suelos, es la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin que se vea comprometida su estabilidad, a este proceso también se le denomina capacidad portante del suelo. Determinarlo es importante ya que este nos ayuda a proyectar de una manera adecuada la cimentación, con datos confiables y racionales. Es la capacidad de soporte del suelo de acuerdo a una carga aplicada. (Casma, 2007, p. 20).

El ángulo de fricción, es la representación de la fricción interna del suelo con un ángulo cuya tangente es la relación entre la fuerza que resiste al deslizamiento a lo largo de un plano, y la fuerza normal “p” aplicada a dicho ángulo (Juárez, 2005, p. 5).

Es la relación entre el peso y su volumen, es un valor dependiente de la humedad, de los huecos de aire y del peso específico de las partículas sólidas.

La cohesión, se define como la atracción entre partículas del suelo, originada por las fuerzas moleculares y las cintas de agua. Tiene como unidad de medida al kg/cm². Los suelos arcillosos poseen una cohesión alta, por otro lado, los suelos granulares poseen una cohesión casi nula

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

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).	La zonificación de suelos en estudio se determinará de acuerdo a su clasificación, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como granulometría, límites de plasticidad y perfil estratigráfico, parámetros que se obtienen a través de la observación directa y diferentes ensayos de laboratorio basadas técnicamente por las normas ASTM y NTP de manera que faciliten la clasificación de suelo por medio de SUCS.	Tipo de suelo	Análisis granulométrico
				Contenido de humedad
				Límite líquido Límite plástico
			Perfil estratigráfico	Índice de plasticidad
				Color
				Tamaño
				Humedad

Fuente: Elaboración Propia

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Diseño de cimentación	El diseño de cimentaciones da paso al análisis de cargas transmitidas por medio de la estructura al suelo, y el diseño de los elementos adecuados para resistir las cargas y permitir al mismo tiempo, una consolidación segura de la totalidad de la estructura tanto a corto, como a mediano plazo, teniendo en cuenta los parámetros propuestos por la resistencia del suelo encargado de soportar la carga estructural (RNE E.050, 2012, p. 68).	Es la determinación de la capacidad límite de falla de una cimentación, dependiendo del tipo de falla por capacidad de carga basado en falla por corte local o falla por punzonamiento, es así que se necesita de la capacidad portante para realizar el diseño de cimentación correspondiente.	Capacidad portante	Ángulo de fricción
				Peso específico
				Cohesión

Fuente: Elaboración Propia

De este modo, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es la zonificación del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, 2024? Por otra parte, surgió la necesidad de solucionar el problema encontrado, por medio de la hipótesis la zonificación de los suelos con fines de cimentación en el barrio Nuevo Florida-Huaraz mejoraría la construcción de viviendas y controlará el aumento de la población en la zona de estudio.

Asimismo, la presente investigación planteó como objetivo general: Establecer la zonificación de suelos en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz con fines de cimentación, Sullana, para lo cual se planificaron seis objetivos específicos:

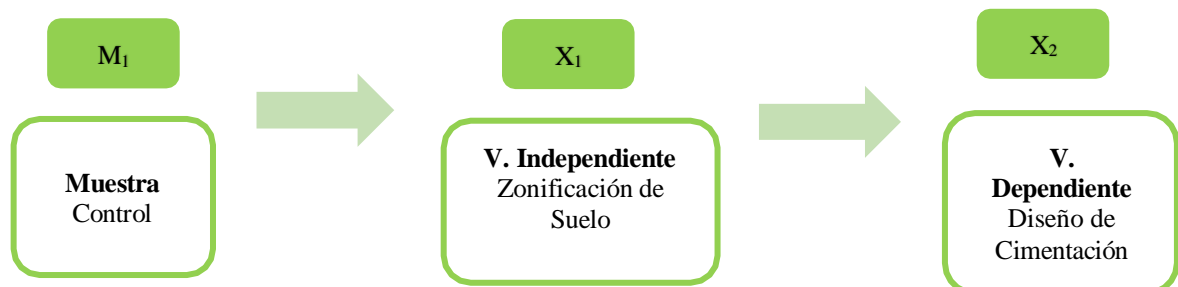
- Clasificar los tipos de suelos por medio del Barrio de Nueva Florida-Huaraz
- Establecer las propiedades físico – mecánicas con la verificación de la capacidad portante del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.
- Zonificar el suelo del Barrio de Nueva Florida-Huaraz según los tipos de suelos clasificados.
- Presentar una alternativa de diseño de cimentación de viviendas económicas según zonificación de suelo.

II. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es correlacional, ya que busca establecer una relación entre dos variables con respecto a los desafíos del crecimiento poblacional en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz. Esta se establecerá de forma principal en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona del Barrio de Nueva Florida-Huaraz para su zonificación y una propuesta de cimentación.

El diseño de investigación es no experimental a nivel explicativo ya que investigará las propiedades mecánicas y físicas del tipo de suelo del Barrio de Nueva Florida-Huaraz, se descubre mediante la excavación de calicatas para zonificar el terreno encontrado. Nos basaremos en pruebas realizadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad de San Pedro, donde los investigadores participarán en las pruebas y planificarán para lograr resultados de acuerdo a sus objetivos.

El diseño de investigación será:



Donde:

M_1 : Muestra Control, Muestras de suelo del Barrio de Nueva Florida-Huaraz

X_1 : Variable Independiente, se obtiene mediante la extracción de muestras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

X_2 : Variable Dependiente, Diseño de cimentación.

Con finalidad de zonificar el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz y poder determinar una propuesta de cimentación se utilizará los mejores métodos de exploración de suelos. La unidad de análisis principal será el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.

Para este estudio, la población y muestra seleccionada fue el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz. En este contexto, se han efectuado 3 calicatas para cubrir el área de investigación. De estas, se extraerán 100 kilogramos de muestra y se guardará con seguridad para no alterar las muestras. Posteriormente, se llevarán a cabo los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos en la Universidad 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 Barrio de Nueva Florida-Huaraz. Además, registrar los resultados que se logren de los ensayos de laboratorio de los modelos de suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

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

En los ensayos a realizar contaremos con expertos en laboratorio de suelos, para lo cual se manipularán elementos como cámara fotográfica y demás materiales que aprobarán registrar y evidenciar lo planteado en el presente perfil del proyecto.

Para los cálculos y para el análisis de los resultados arrojados en el laboratorio mecánica de suelos nos basaremos con la ayuda de los programas AutoCAD 2016 y Excel 2018.

Con ello definimos cada ensayo de laboratorio:

- Contenido de Humedad ASTM D-2216. Determinar el contenido de agua en porcentaje al momento de realizar las exploraciones.

- Peso Específico ASTM D-854 Relación del peso de la fase sólida entre el volumen de la fase sólida.
- Límites de Consistencia (Límite Líquido ASTM D-4318, Límite Plástico ASTM D-4319). Determina el grado de plasticidad de la muestra.
- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422. Cuantificar la distribución estadística de los granos del suelo menor a 3" hasta la malla N°200.
- Clasificación de suelos SUCS ASTM D-2487 Agrupar a los suelos encontrados dentro de una clasificación usados en ingeniería
- Ensayo de corte directo ASTM D-3080 Para determinar la resistencia al corte consolidado drenado de un suelo en corte directo.

Simultáneamente, se siguió un protocolo de laboratorio para obtener los datos geotécnicos sobre las propiedades físico-mecánicas del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, tomando como guía las especificaciones de las normas técnicas actuales, detalladas en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos

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

Fuente: NTP E.050 Suelos y 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.

Para la propuesta de diseño de los cimientos de la casa se examinó el estudio sobre la mecánica del suelo en el contexto de las normas nacionales de construcción; Los resultados son aceptables y no requieren aprobación de expertos externos, ya que están formateados de acuerdo con la normativa peruana. barrancos. Enfoque técnico. definir exactamente.

Describió el tratamiento y análisis de los datos una vez tomada la decisión de investigación mediante el llenado de los protocolos, los cuales luego son importados a la aplicación Excel 2016 para el cálculo de los resultados. Durante el proceso de monitoreo se planificó la posición de los pozos de prueba, con el objetivo de conocer el lugar de prueba en preparación para las pruebas de laboratorio que ofrece la Universidad de San Pedro. Esto proporcionó una solución a la investigación.

III. RESULTADOS

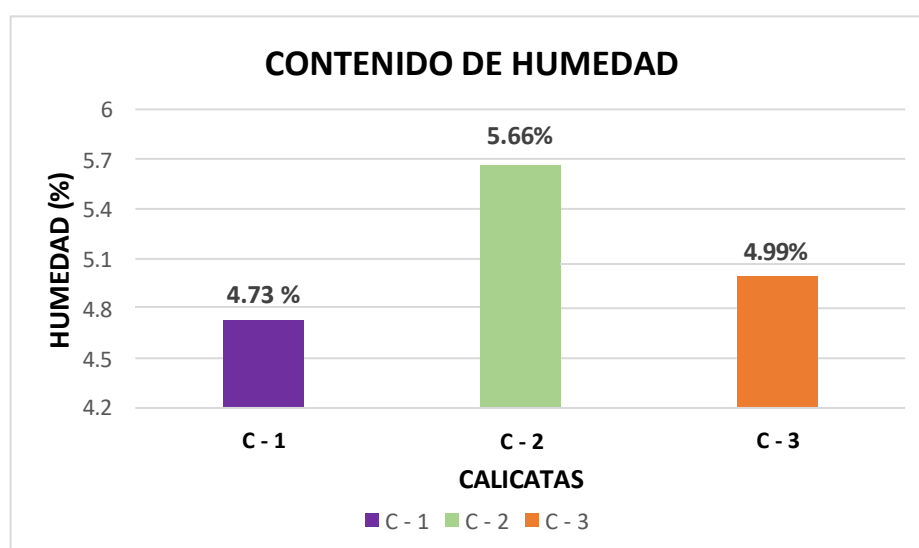
En cuanto, al capítulo de resultado se procedió a desarrollar el primer objetivo específico de determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo

Tabla N°2: Resultados del contenido de humedad en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.5	4.73
	C - 2	1.5	5.66
	C - 3	1.5	4.99

Fuente: Elaboración propia

Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°2 y el Figura N°1, se muestran el resultado del contenido de humedad del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, donde la humedad natural varía de 4.73% a 5.66%, es decir presenta un suelo Húmedo.

También tenemos los resultados de los límites de consistencia presenta la en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°3: Límites de consistencia en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	LÍMITES DE CONSISTENCIA (%)		
			L.L	L.P.	I.P.
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.5	29.20	21.12	8.08
	C - 2	1.5	28.89	20.84	8.05
	C - 3	1.5	28.89	20.84	8.05

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°3, que muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluyó que el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz presenta el mayor valor de límite líquido la calicata 1, también cuentan con valores iguales de límite plástico la calicata 2 y calicata 3, y para el mayor valor de índice de plasticidad la calicata 1, Considerando que la muestra solo cumple con los requisitos para realizar las pruebas de límite líquido y plástico. De esta forma, existen límites plásticos y líquidos, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona.

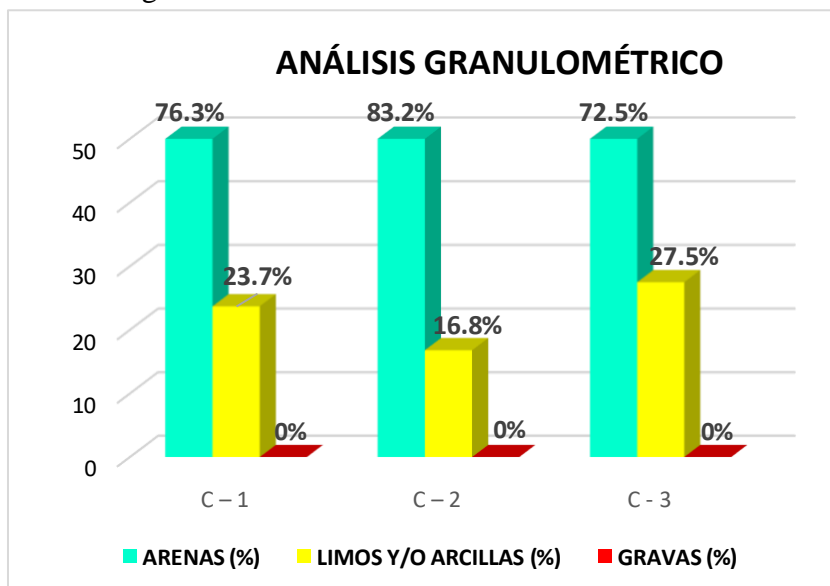
Al mismo tiempo, se pudo identificar la granulometría que exhibe en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, la cual se detalla en la tabla siguiente.

Tabla N°4: Resultados del análisis granulométría en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ARENAS (%)	DISTRIBUCIÓN	
				LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.5	76.3	23.7	0
	C - 2	1.5	83.2	16.8	0
	C - 3	1.5	72.5	27.5	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°2: Análisis granulométrico del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con la Tabla N°4 y la Figura N°2, presentan los resultados del análisis granulométrico de las tres calicatas a una profundidad de 1.50 metros. Se destaca un elevado porcentaje de arenas, que varía entre el 72.5% y 83.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.8% y el 27.5%. Asimismo, se constata una ausencia total de grava, con un valor del 0%.

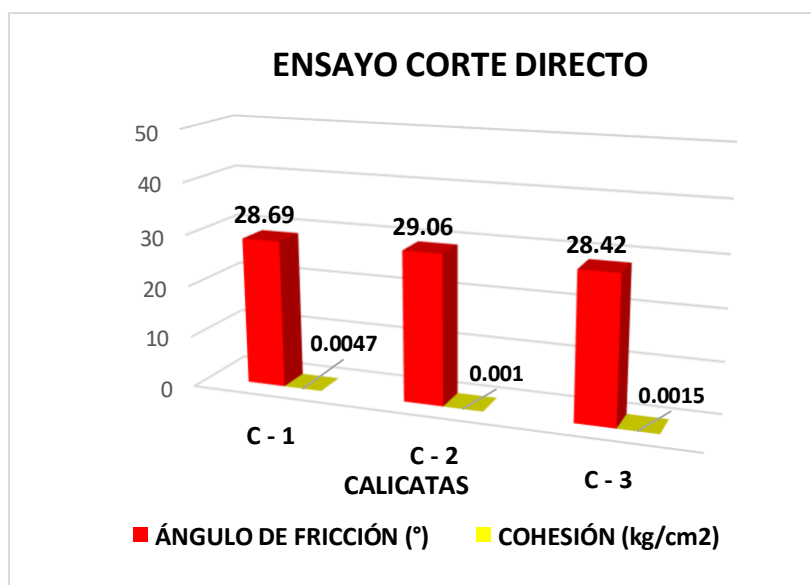
En cuanto al ensayo de corte directo y la capacidad portante del Barrio de Parco , se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°5: Resultados del ensayo de corte directo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.5	28.69	0.0047
	C - 2	1.5	29.06	0.001
	C - 3	1.5	28.42	0.0015

Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: Análisis del ensayo de corte directo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

Así, en la Tabla N°5 y la Figura N° 3 se presentan los resultados obtenidos en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde 28.42° a 29.06° y los resultados con respecto a la cohesión se encuentra entre 0.001 a 0.0047 kg/cm²; es decir se considera nula.

Así, procedemos con el segundo objetivo específico de categorizar los tipos únicamente utilizando el SUCS en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

En primer lugar, se determinó el perfil estadístico del individuo, ya que nos proporciona la información necesaria para reconocer e identificar las tendencias o patrones encontrados en el área de influencia. La descripción completa se lleva a cabo utilizando datos obtenidos de las áreas de prueba.

- Las calicatas C – 1, C – 2 y C - 3: Presentan una estratigrafía a una profundidad de 0,00 – 1,50 m. De esta forma, de acuerdo con la clasificación SUCS recibe el símbolo GC. Grava y arena arcillosa o limosa, de compacidad semi compacto y en estado semi húmedo.

A continuación, se mostrará la clasificación de los tipos de suelos por medio de SUCS.

Tabla N°6: Clasificación de suelos SUCS en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Clasificación del suelo (SUCS)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.50	GC
	C - 2	1.50	GC
	C - 3	1.50	GC

Fuente: Elaboración propia

Donde: GC = Grava arcillosa con arena

Descripción:

De acuerdo al Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz con un suelo conformado por partículas gruesas con finos (GC).

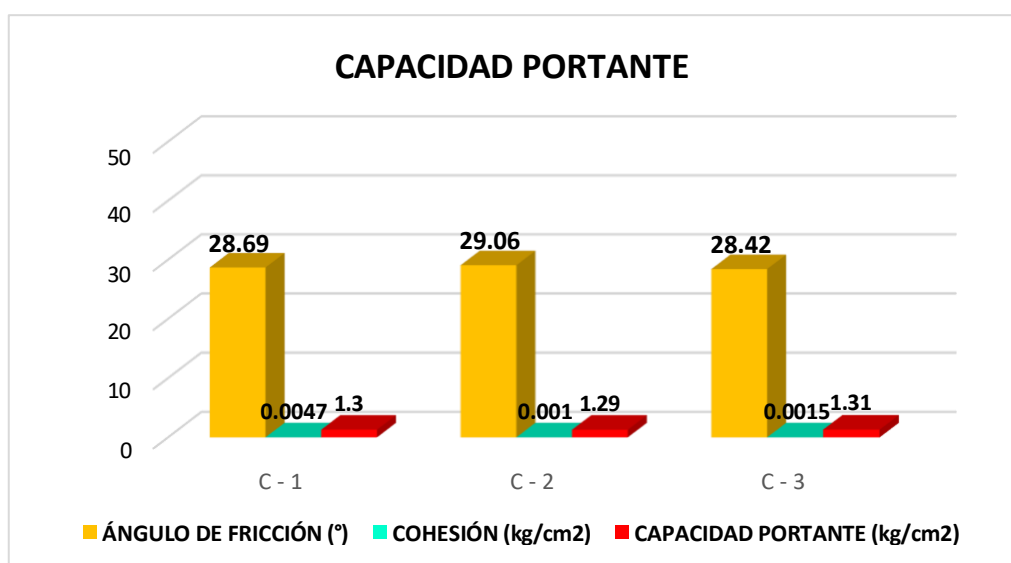
Paralelamente, se desarrolló el tercer objetivo específico de zonificar el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, según los tipos de suelos clasificados y determinar la capacidad de soporte, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N°7: Capacidad portante en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)	CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 1	1.5	28.69	0.0047	1.30
	C - 2	1.5	29.06	0.001	1.29
	C - 3	1.5	28.42	0.0015	1.31

Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: Análisis capacidad portante en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Figuar N° 4, los resultados indican que el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz tiene una capacidad portante entre 1.29kg/cm² a 1.31 kg/cm² en las calicatas.

A continuación se presentan los resultados del cuarto proyecto de presentación de objetivos específicos, que consistió en proponer una propuesta de financiamiento alternativo para vivienda pública de acuerdo con la asignación de zonas para ocupación individual.

Dado que la cimentación sólo se ubica en una zona que es a la vez limosa y arenosa con una compactación media, se consideró la medida de un cuadrado como una rotura por cortante limitada. Para ello, utilizaremos la Teoría de Terzaghi y la Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones, que establecen que se debe utilizar una cohesión igual a cero sólo para materiales de fricción como piedra triturada, arena y piedra triturada arenosa. Además, utilizamos Hormigón Armado Norma E.060 para el redimensionamiento de la vivienda, teniendo en cuenta la zona del terreno y los parámetros arquitectónicos y urbanísticos del término municipal de Pomabamba.

La profundidad de retracción asumida fue $D_f = 1.50$ m para el dimensionamiento de la cimentación, y se utilizaron los valores del pozo C-2 ya que tenía el valor más bajo. Los datos para el diseño se enumeran a continuación :

Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (Φ)	Cohesión	Qadm (kg/cm ²)
Barrio de Nueva Florida-Huaraz	C - 2	1.5	29.06	0.001	1.29

Fuente: Elaboración propia

Diseño de zapata aislada:

El resultado del cálculo del diseño de zapata aislada tiene las siguientes medidas: 1.90 x 1.90 x 0.30 m, excavación 1.0 m, el desarrollo y resultado del diseño se encuentra en anexos.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la Tabla N°2 y el Figura N°1, se muestran el resultado del contenido de humedad del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, donde la humedad natural varía de 4.73% a 5.66%. Según Cervera y Rosales (2018) en su tesis “Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash” obtuvo como resultado con un rango de humedad de 1.81% a 3.21, por lo tanto se difiere que en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz presenta mayor porcentaje de humedad que en el AA.HH.. Tierra Prometida, lo que se considera un suelo con poca humedad.

De acuerdo con la Tabla N°3, se muestra que el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz presenta el mayor valor de límite líquido la calicata 1 de 29.20%, también cuentan con valores iguales de límite plástico de 8.05% la calicata 2 y calicata 3, y para el mayor valor de índice de plasticidad la calicata 1 de 8.08%. Según el autor Barreto (2023) en su tesis “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz” el índice de plasticidad promedio del grupo de muestras analizadas es del 13.52, el promedio del límite líquido 32.00% y el promedio del límite plástico 18.48%. Deducimos que la muestra del Barrio de Nueva Florida-Huaraz solo cumple con los requisitos para realizar las pruebas de límite líquido y plástico, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona; por lo tanto, ambos poseen un porcentaje medio de humedad.

De acuerdo con la Tabla N°4 y la Figura N°2, presentan los resultados del análisis granulométrico de las tres calicatas a una profundidad de 1.50 metros. Se destaca un elevado porcentaje de arenas, que varía entre el 72.5% y 83.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.8% y el 27.5%. Asimismo, se constata una ausencia total de grava, con un valor del 0%.

Asimismo, Barreto (2023) en su tesis “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz” indica que obtuvieron las propiedades físicas que caracterizan al suelo

como grava arcillosa con arena al 75%, un 16.67% compuesto por arcilla fina arenosa y 8.33% por gravas mal graduadas y limo arenoso. Por lo tanto, significa que ambos suelos tienen similitudes en los perfiles estratigráficos.

Según la Tabla N°5 y la Figura N° 3 se presentan los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde 28.42° a 29.06° y los resultados con respecto a la cohesión se encuentra entre 0.001 a 0.0047 kg/cm² es decir se considera nula . De esto modo, Barreto (2023) en su tesis “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz” tuvo como resultado propiedades mecánicas del suelo caracterizan al suelo con un valor medio (mediana) de 25.08° para el ángulo de fricción, y un valor promedio (mediana) de 0.77 Ton/m² para la cohesión; se indica que nuestro resultado de cohesión es menor al resultado obtenido por el autor Barreto.

De acuerdo al Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz con un suelo conformado por partículas gruesas con finos (GC).Teniendo en cuenta al autor a Yagual (2019) en su investigación “Caracterización geotécnica de la vía alterna punta carnero - Ecuador”. Se concluyó que, el suelo más predominante a nivel de subrasante es arenoso, seguido en gran medida por suelo limoso y en menor proporción por suelo arcilloso. Por lo tanto, se recomienda un cambio para mejorar el suelo de implantación de la vía, conforme a lo especificado por la norma ecuatoriana de construcción

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Figuar N° 4, los resultados indican que el suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz tiene una capacidad portante entre 1.29kg/cm² a 1.31 kg/cm² en las calicatas. Asimismo, Acosta y Apaza (2022) en su tesis “Capacidad portante del suelo para la zonificación y análisis de cimentaciones superficiales en cochas grande - sector lagunillas” con los valores de la capacidad portante se zonificó el área de estudio en tres sectores a una profundidad de 1.50m su capacidad portante son de 0.97, 1.19 y 1.42 kg/cm² para los sectores 1, 2 y 3; por lo

tanto estas cargas se realizaron a una profundidad fija de 1,50 m mediante el ensayo de corte directo para nuestro diseño de cimentación siendo evidente que existe una capacidad de carga similar con nuestra investigación en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz

El resultado del cálculo del diseño de zapata aislada tiene las siguientes medidas: 1.90 x 1.90 x 0.30 m, excavación 1.0 m, el desarrollo y resultado del diseño se encuentra en anexos. Contrarrestando con Cervera y Rosales (2018) en su tesis “Evaluación del suelo AA.HH. Tierra Prometida - propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash.” diseñaron una cimentación para vivienda de 2 pisos en el AA.HH. Tierra Prometida, con un diseño de cimentación conformado por zapata zapata céntrica: 1.0 m x 2.0 m x 0.80 m la cual es considerado que los parámetros urbanísticos y edificación son aptos para la zonificación de suelos definitiva.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que las propiedades físico en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz en comparación con la humedad del suelo, tuvo porcentajes entre 4.73% a 5.66%, es decir presenta un suelo Húmedo.

De igual manera, se determinó los límites de consistencia para el suelo en la en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz mediante tres calicatas Considerando que la muestra solo cumple con los requisitos para realizar las pruebas de límite líquido y plástico. De esta forma, existen límites plásticos y líquidos en la zona.

En cuanto al análisis granulométrico del suelo en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, Se destaca un elevado porcentaje de arenas, que varía entre el 72.5% y 83.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.8% y el 27.5%. Por lo tanto, se concluyó que el porcentaje de arena (gruesa, media y fina) tipo de suelo es mayor en el suelo.

Se concluye que, la alternativa de diseño de cimentación para vivienda de 2 pisos en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, se planteó una zapata aislada cuadrada con dimensiones: 1.90 x 1.90 x 0.30m, considerando los parámetros urbanísticos y edificación en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los poseionarios y propietarios de los lotes en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz. respetar lo indicado en los planos estructurales cuando van a iniciar una construcción, debido a que el diseño de cimentación fue elaborado para vivienda unifamiliar de 2 pisos y no construir a mayores alturas, así como no dejar mechas de anclaje para una posterior construcción.

Se recomienda que, para construcciones futuras viviendas en el Barrio de Nueva Florida-Huaraz, se considere los dimensionamientos propuestos en las alternativas de diseño de cimentación, siendo un diseño apropiado para construir en esta urbanización y se diseñó con la ayuda de estudios de mecánica de suelos y según los parámetros urbanísticos y de edificación, a fin de construir una vivienda segura.

Se recomienda mejorar las propiedades físicas del suelo para el diseño de cimentaciones superficiales, ante los cambios y ocurrencias de los fenómenos naturales, tener en consideración los datos obtenidos para el crecimiento de la urbanización y controlar los tipos de construcciones a realizarse en las diferentes zonas de mayor riesgo.

Se recomienda realizar la clasificación de suelos mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS para los diseño de cimentaciones superficiales, tomar en consideración que el método de clasificación de suelos AASHTO es recomendable para fines de carreteras.

VII. AGRADECIMIENTO

Quiero dedicar esta tesis a mi amada familia, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser mi mayor inspiración. A mis queridos docentes, por su guía, conocimiento y sabias enseñanzas que han sido fundamentales en mi formación académica. Y a mí misma, por mi constancia, determinación y esfuerzo en alcanzar este logro.

Solorzano Cruz, Carla Rebeca

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, J. (2016). Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- Acosta, J. y Apaza, J. (2022). Capacidad portante del suelo para la zonificación y análisis de cimentaciones superficiales en cochas grande - sector lagunillas (Título de ingeniero civil). Universidad Peruana los Andes, Huancayo-Perú.
- Barreto, J. (2023). Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz (Mestro en ingeniería civil). Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú.
- Briones, M. y Irigoín N. (2015). Zonificación Mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y la Capacidad Portante del Suelo, para Viviendas Unifamiliares en la Expansión Urbana del Anexo Lucmacucho Alto – Sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca– Perú.
- Carranza, Y. y Ponce, A. (2017). Estudio de zonificación geotécnica en el sector III del centro poblado el milagro para el diseño de cimentaciones superficiales. (Título de Ingeniero Civil). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-La Libertad.
- Cervera, C. y Rosales, M (2018). Evaluación del Suelo del AA. HH Tierra Prometida – Propuesta de Cimentación Según Parámetros Urbanísticos Nuevo Chimbote – Ancash (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Chimbote-Perú.
- Crespo, V. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 1269 pp.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (Perú). RNE, E – 0.50, suelo y cimentaciones. Lima: INN, 2014. 400 pp.
- Puga, P. (2012). Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título de Ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Yagual, F.(2019).Caracterización Geotécnica de la Vía Alternativa Punta Carnero – Salinas. Tesis (título de Ingeniero Civil). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

IX. ANEXOS

ANEXO N°1 **Contenido de Humedad**



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024"
LUGAR : NUEVA FLORIDA – HUARAZ – ANCASH.
FECHA : 04/06/2024
MATERIAL : CALICATAS

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	604.10	580.50	600.00
Peso de tara + MS	586.30	558.20	579.30
Peso de tara	209.90	164.50	164.50
Peso del agua	17.80	22.30	20.70
MS	376.40	393.70	414.80
Contenido de humedad (%)	4.73	5.66	4.99



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
DECANATO
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO N°2
Análisis Granulométrico



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422, AASHTO T-88)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
 TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA
 FLORIDA - HUARAZ, 2024"
 LUGAR : NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.
 FECHA : 04/06/2024

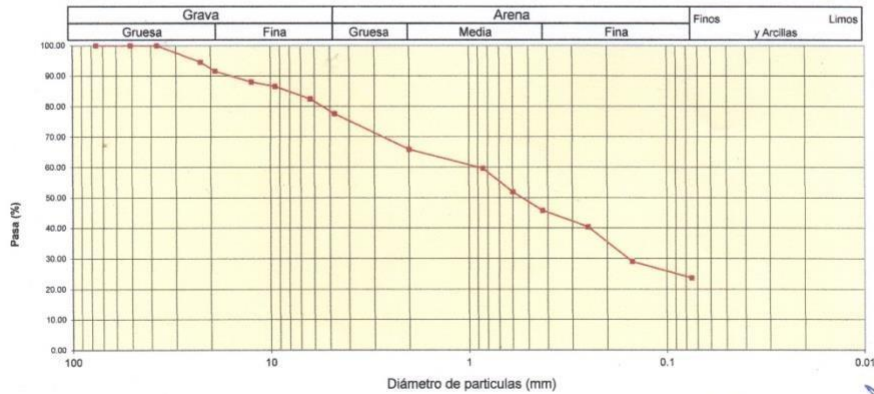
Peso Seco Inicial	1598.8	gr.
Peso Seco Lavado	1219.2	gr.
Peso perdido por lavado	379.6	gr.

CALICATA	: C - 1
ESTRATO	: E - 1
PROF. (m)	: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa Valor del índice de grupo (IG): 0
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	86.3	5.4	94.6	
3/4"	19.00	47.3	3.0	91.6	Clasificación (S.U.C.S.) Grava arcillosa con arena GC
1/2"	12.50	56.7	3.5	88.1	
3/8"	9.50	23.5	1.5	86.6	
1/4"	6.30	65.9	4.1	82.5	
N° 4	4.75	77.4	4.8	77.7	
N° 10	2.00	187.4	11.7	65.9	
N° 20	0.850	99.7	6.2	59.7	
N° 30	0.600	124.2	7.8	51.9	
N° 40	0.425	97.7	6.1	45.8	
N° 60	0.250	86.0	5.4	40.4	
N° 100	0.150	181.3	11.3	29.1	
N° 200	0.075	85.8	5.4	23.7	
< 200		379.6	23.7	100.0	
Total		1598.8		100.0	

Limite líquido LL	29.2
Limite plástico LP	21.12
Índice plasticidad IP	8.08

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
 TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA
 FLORIDA - HUARAZ, 2024*
 LUGAR : NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.
 FECHA : 04/06/2023Ç4

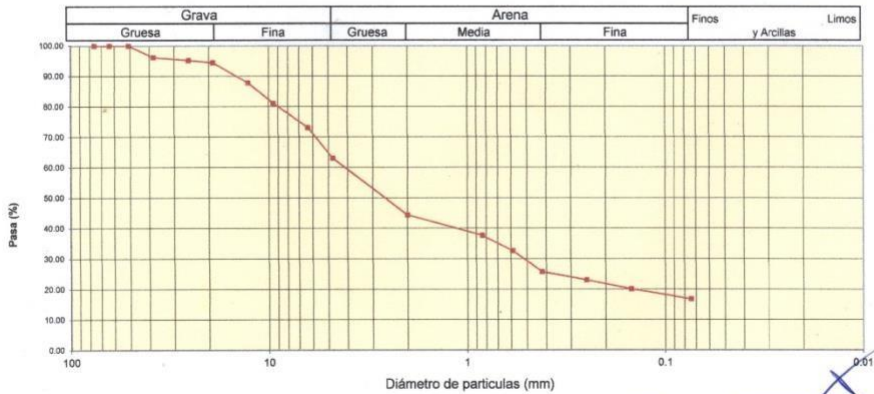
Peso Seco Inicial	2989.6	gr.
Peso Seco Lavado	2487.3	gr.
Peso perdido por lavado	502.3	gr.

CALICATA : 2
MUESTRA : M - 1
PROF: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N° 76.20 (mm)	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2" 50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2" 37.50	113.4	3.8	3.8	96.2	
1" 22.50	28.9	1.0	4.8	95.2	
3/4" 19.00	22.0	0.7	5.5	94.5	Valor del índice de grupo (IG): 0 Clasificación (S.U.C.S.)
1/2" 12.50	198.9	6.7	12.1	87.9	
3/8" 9.50	200.2	6.7	18.8	81.2	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Grava arcillosa con arena GC
1/4" 6.30	239.6	8.0	26.9	73.1	
N° 4 4.75	300.2	10.0	36.9	63.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 63.1
N° 10 2.00	558.8	18.7	55.6	44.4	Pasa tamiz N° 200 (%) : 16.8
N° 20 0.850	200.3	6.7	62.3	37.7	D60 (mm) : 4.30
N° 30 0.600	150.6	5.0	67.3	32.7	D30 (mm) : 0.524
N° 40 0.425	206.4	6.9	74.2	25.8	D10 (mm) :
N° 60 0.250	80.4	2.7	76.9	23.1	Cu
N° 100 0.150	88.6	3.0	79.9	20.1	Cc
N° 200 0.075	99.0	3.3	83.2	16.8	
< 200	502.3	16.8	100.0	0.0	
Total	2989.6			100.0	

Límite líquido LL	28.89
Límite plástico LP	20.84
Índice plasticidad IP	8.05

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422, AASHTO T-88)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
 TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA
 FLORIDA - HUARAZ, 2024
 LUGAR : NUEVA FLORIDA – HUARAZ – ANCASH.
 FECHA : 04/06/2024

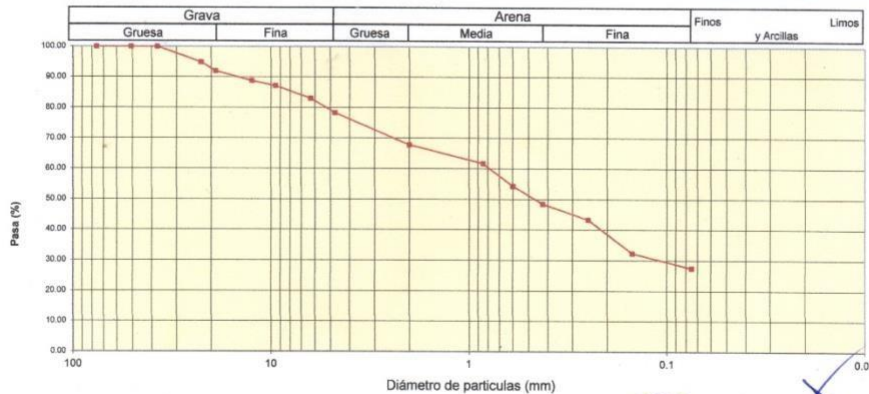
Peso Seco Inicial	1812.3	gr.
Peso Seco Lavado	1313.5	gr.
Peso perdido por lavado	498.8	gr.

CALICATA	: C - 3
ESTRATO	: E - 1
PROF. (m)	: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO	
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa Valor del índice de grupo (IG): 0	
2"	50.80	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0		
1"	22.50	92.3	5.1	94.9		
3/4"	19.00	52.3	2.9	92.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas: suelo de partículas gruesas con finos (suelo suelto). Grava arcillosa con arena GC	
1/2"	12.50	57.6	3.2	88.8		
3/8"	9.50	29.6	1.6	87.2		
1/4"	6.30	75.6	4.2	83.0		
N° 4	4.75	84.6	4.7	78.4		
N° 10	2.00	190.6	10.5	67.9		
N° 20	0.850	110.3	6.1	38.2		Pasa tamiz N° 4 (%) : 78.4
N° 30	0.600	134.6	7.4	45.7		Pasa tamiz N° 200 (%) : 27.5
N° 40	0.425	105.6	5.8	51.5		D60 (mm) : 0.79
N° 60	0.250	94.2	5.2	56.7		D30 (mm) : 0.113
N° 100	0.150	197.6	10.9	67.6	D10 (mm) :	
N° 200	0.075	88.6	4.9	72.5	Cu	
< 200		498.8	27.5	100.0	Cc	
Total		1812.3		100.0		

Límite líquido LL	28.89
Límite plástico LP	20.84
Índice plasticidad IP	8.05

CURVA GRANULOMÉTRICA



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°3
CORTE DIRECTO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
 TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024"
 LUGAR : NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.
 FECHA : 04/06/2024
 NOMBRE DE MUESTRA = C-1 - PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

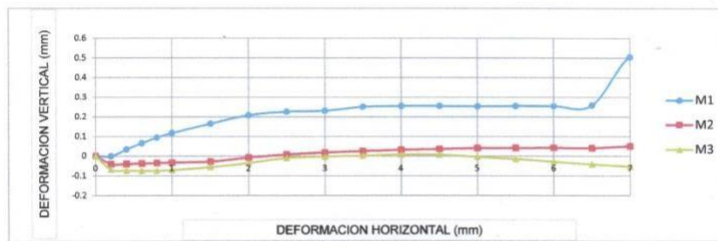
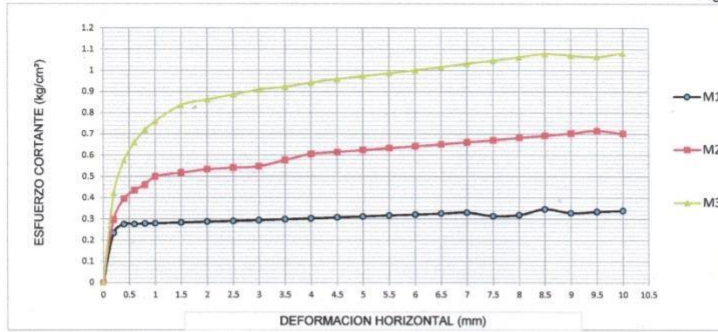
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.0 gr
Peso Unitario Húmedo	1.77 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.22 %
Peso Unitario Seco	1.67 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.456	4.986	8.054	0.000	-0.04	-0.07	4.724	5.986	8.516	20.17	0.234	0.297	0.422
0.40	4.416	7.343	11.72	0.034	-0.04	-0.07	5.516	7.93	11.54	20.07	0.275	0.395	0.575
0.60	4.416	8.274	13.74	0.066	-0.04	-0.07	5.516	8.698	13.2	19.96	0.276	0.436	0.661
0.80	4.416	8.827	15.05	0.094	-0.04	-0.07	5.516	9.154	14.28	19.86	0.278	0.461	0.719
1.00	4.416	9.7	15.93	0.117	-0.03	-0.07	5.516	9.874	15.01	19.76	0.279	0.500	0.760
1.50	4.416	9.991	17.53	0.165	-0.03	-0.06	5.516	10.11	16.33	19.51	0.283	0.518	0.837
2.00	4.416	10.19	17.88	0.208	-0.01	-0.04	5.516	10.27	16.62	19.25	0.287	0.534	0.863
2.50	4.416	10.19	18.14	0.226	0.008	-0.01	5.516	10.27	16.84	19	0.290	0.541	0.886
3.00	4.416	10.19	18.41	0.231	0.018	0.00	5.516	10.27	17.06	18.75	0.294	0.548	0.910
3.50	4.416	10.67	18.41	0.251	0.025	0.003	5.516	10.67	17.06	18.49	0.298	0.577	0.923
4.00	4.416	11.14	18.59	0.255	0.032	0.007	5.516	11.06	17.2	18.24	0.302	0.606	0.943
4.50	4.416	11.14	18.64	0.255	0.036	0.007	5.516	11.06	17.25	17.99	0.307	0.615	0.959
5.00	4.416	11.14	18.64	0.254	0.041	0.00	5.516	11.06	17.25	17.73	0.311	0.624	0.973
5.50	4.416	11.14	18.64	0.255	0.041	-0.02	5.516	11.06	17.25	17.48	0.316	0.633	0.987
6.00	4.416	11.14	18.64	0.255	0.042	-0.03	5.516	11.06	17.25	17.23	0.320	0.642	1.001
6.50	4.416	11.14	18.64	0.259	0.041	-0.04	5.516	11.06	17.25	16.98	0.325	0.651	1.016
7.00	4.416	11.14	18.64	0.505	0.050	-0.05	5.516	11.06	17.25	16.72	0.330	0.661	1.032
7.50	3.988	11.14	18.64	0.507	0.046	-0.07	5.162	11.06	17.25	16.47	0.313	0.671	1.047
8.00	3.988	11.14	18.64	0.507	0.028	-0.09	5.162	11.06	17.25	16.22	0.318	0.682	1.063
8.50	4.431	11.14	18.62	0.503	0.039	-0.10	5.528	11.06	17.23	15.97	0.346	0.692	1.079
9.00	3.988	11.14	18.14	0.502	0.041	-0.11	5.162	11.06	16.84	15.72	0.328	0.703	1.071
9.50	3.988	11.14	17.7	0.502	0.034	-0.13	5.162	11.06	16.47	15.47	0.334	0.715	1.065
10.00	3.988	10.67	17.7	0.495	0.036	-0.14	5.162	10.67	16.47	15.22	0.339	0.701	1.082
10.50	3.988	10.67	17.52							14.97			
11.00	3.988	10.67	17.26							14.72			
11.50	3.988	10.67	16.82							14.48			

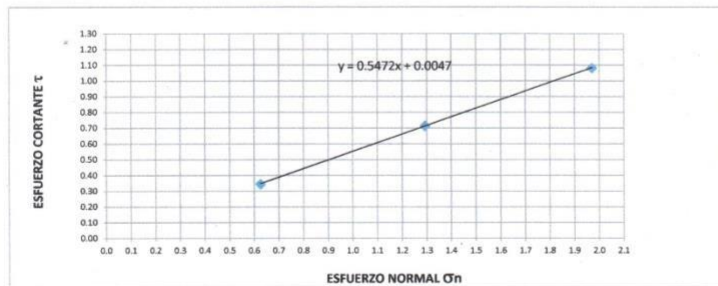


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3460	0.72	1.08

Cohesión	0.0047 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	28.69 °





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024
LUGAR : NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.
FECHA : 04/06/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

Table with 2 columns: Dimensiones de la muestra (Diámetro, Altura, Área, Volumen) and values (50.80 mm, 25.1 mm, 20.2683 cm², 50.8734 cm³)

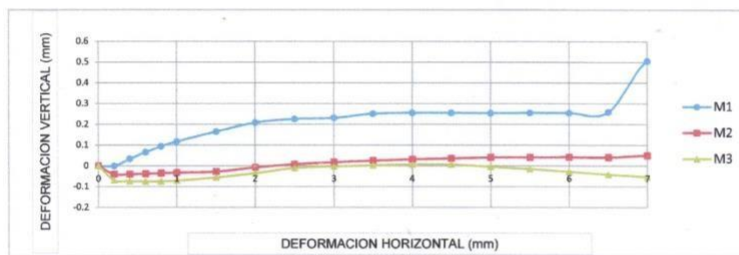
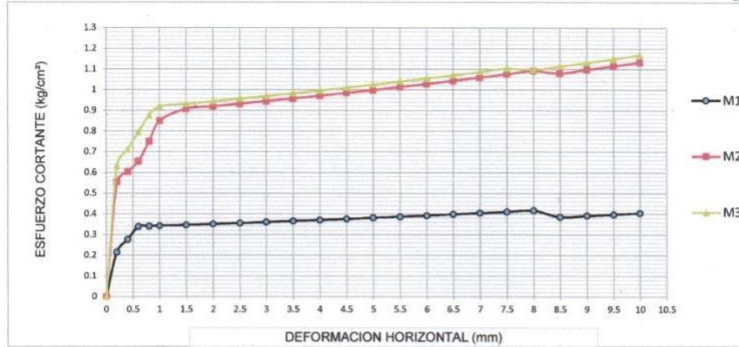
Table with 2 columns: Dimensiones de la muestra (Peso, Peso Unitario Húmedo, Contenido de Humedad, Peso Unitario Seco) and values (91.6 gr, 1.80 gr/cm³, 6.94 %, 1.68 gr/cm³)

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

Main data table with columns: DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL, LECTURA DE CARGA HORIZONTAL, DEFORMACION VERTICAL, FUERZA DE CORTE HORIZONTAL, CORREC. AREA, ESFUERZO CORTANTE. Rows include load values from 0.20 to 11.50 mm.

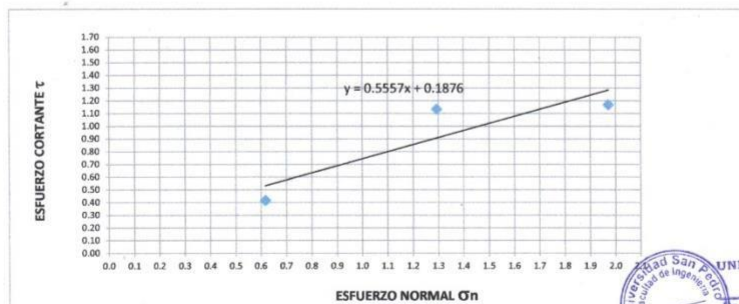


UNIVERSIDAD SAN PEDRO CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	16.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.62	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.4160	1.13	1.17

Cohesión	0.001 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.06 °





ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Solorzano Cruz Carla Rebeca
 TESIS : DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA
 FLORIDA - HUARAZ, 2024"
 LUGAR : NUEVA FLORIDA – HUARAZ – ANCASH.
 FECHA : 04/06/2024
 NOMBRE DE MUESTRA = C-3 - PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

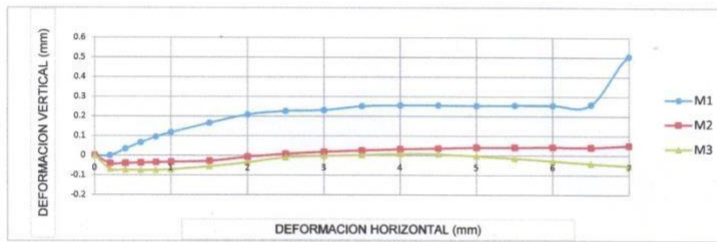
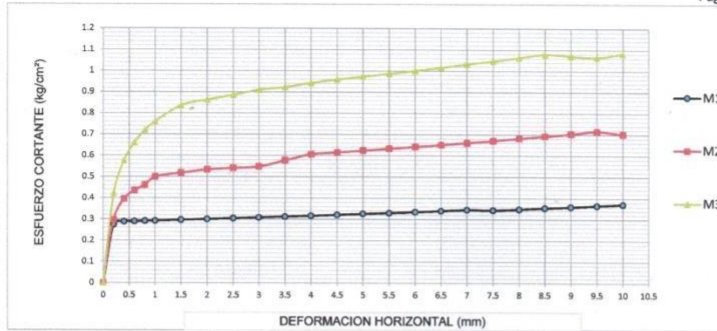
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	92.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.82 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.80 %
Peso Unitario Seco	1.70 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	4.431	4.986	8.054	0.000	-0.04	-0.07	5.528	5.986	8.516	20.17	0.274	0.297	0.422
0.40	4.726	7.343	11.72	0.034	-0.04	-0.07	5.772	7.93	11.54	20.07	0.288	0.395	0.575
0.60	4.726	8.274	13.74	0.066	-0.04	-0.07	5.772	8.698	13.2	19.96	0.289	0.436	0.661
0.80	4.726	8.827	15.05	0.094	-0.04	-0.07	5.772	9.154	14.28	19.86	0.291	0.461	0.719
1.00	4.726	9.7	15.93	0.117	-0.03	-0.07	5.772	9.874	15.01	19.76	0.292	0.500	0.760
1.50	4.726	9.991	17.53	0.165	-0.03	-0.06	5.772	10.11	16.33	19.51	0.296	0.518	0.837
2.00	4.726	10.19	17.88	0.208	-0.01	-0.04	5.772	10.27	16.62	19.25	0.300	0.534	0.863
2.50	4.726	10.19	18.14	0.226	0.008	-0.01	5.772	10.27	16.84	19	0.304	0.541	0.886
3.00	4.726	10.19	18.41	0.231	0.018	0.00	5.772	10.27	17.06	18.75	0.308	0.548	0.910
3.50	4.726	10.67	18.41	0.251	0.025	0.003	5.772	10.67	17.06	18.49	0.312	0.577	0.923
4.00	4.726	11.14	18.59	0.255	0.032	0.007	5.772	11.06	17.2	18.24	0.316	0.606	0.943
4.50	4.726	11.14	18.64	0.255	0.036	0.007	5.772	11.06	17.25	17.99	0.321	0.615	0.959
5.00	4.726	11.14	18.64	0.254	0.041	0.00	5.772	11.06	17.25	17.73	0.326	0.624	0.973
5.50	4.726	11.14	18.64	0.255	0.041	-0.02	5.772	11.06	17.25	17.48	0.330	0.633	0.987
6.00	4.726	11.14	18.64	0.255	0.042	-0.03	5.772	11.06	17.25	17.23	0.335	0.642	1.001
6.50	4.726	11.14	18.64	0.259	0.041	-0.04	5.772	11.06	17.25	16.98	0.340	0.651	1.016
7.00	4.726	11.14	18.64	0.505	0.050	-0.05	5.772	11.06	17.25	16.72	0.345	0.661	1.032
7.50	4.579	11.14	18.64	0.507	0.046	-0.07	5.65	11.06	17.25	16.47	0.343	0.671	1.047
8.00	4.579	11.14	18.64	0.507	0.028	-0.09	5.65	11.06	17.25	16.22	0.348	0.682	1.063
8.50	4.579	11.14	18.62	0.503	0.039	-0.10	5.65	11.06	17.23	15.97	0.354	0.692	1.079
9.00	4.579	11.14	18.14	0.502	0.041	-0.11	5.65	11.06	16.84	15.72	0.359	0.703	1.071
9.50	4.579	11.14	17.7	0.502	0.034	-0.13	5.65	11.06	16.47	15.47	0.365	0.715	1.065
10.00	4.579	10.67	17.7	0.495	0.036	-0.14	5.65	10.67	16.47	15.22	0.371	0.701	1.082
10.50	4.579	10.67	17.52							14.97			
11.00	4.579	10.67	17.26							14.72			
11.50	4.579	10.67	16.82							14.48			

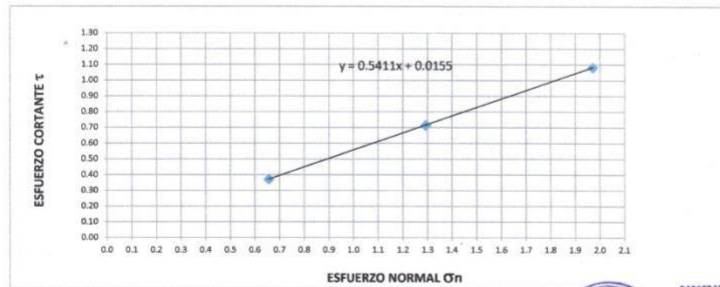


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3710	0.72	1.08

Cohesión	0.0015 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	28.42 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°4
EXCAVACIÓN



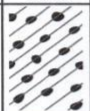
**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Solorzano Cruz Carla Rebeca		
TESIS	DETERMINACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024*		
UBICACIÓN	NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	04/08/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GC		1.50	E-1	De -0.00-1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla. de compacidad semi compacto a compactado en estado semi humedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

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




**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Solorzano Cruz Carla Rebeca		
TESIS	DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024"		
UBICACIÓN	NUEVA FLORIDA - HUARAZ - ANCASH.	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	04/08/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C-2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GC		1.50	E-1	De -0.00-1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla, de compacidad semi compacto a compactado en estado semi humedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

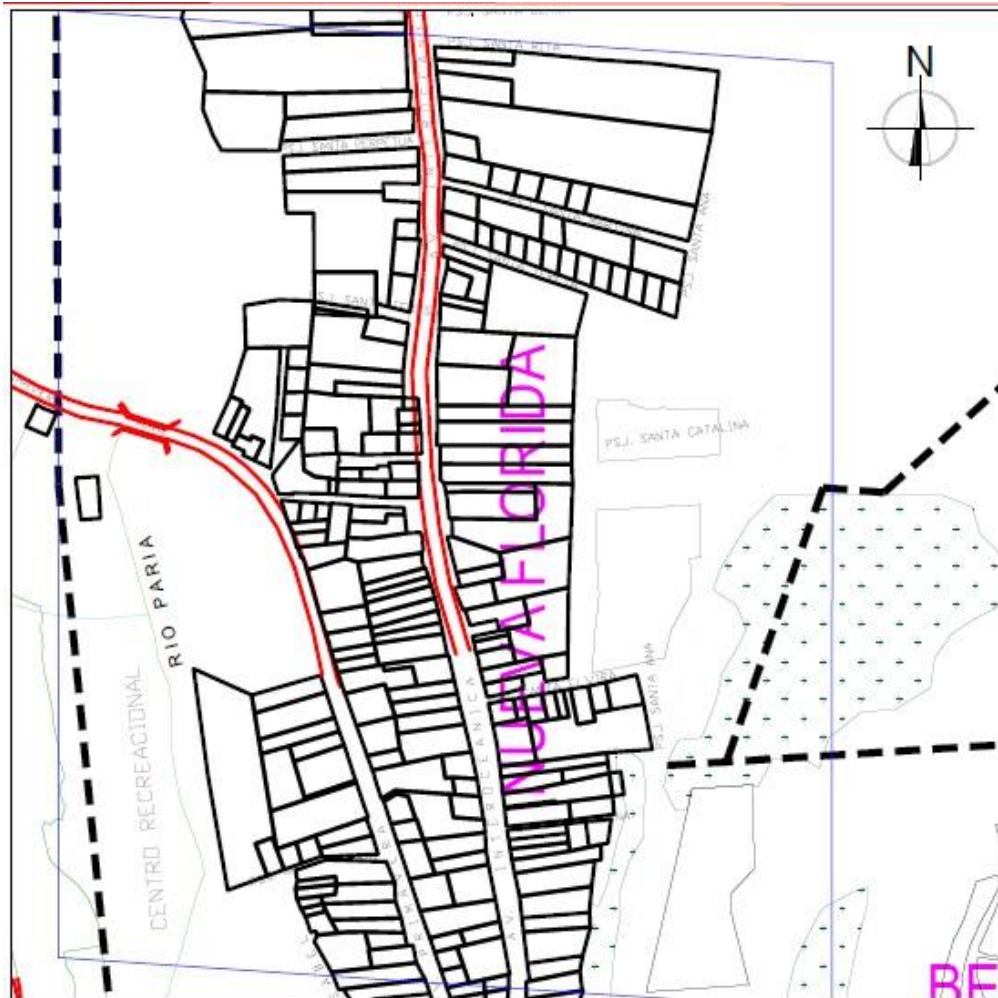
SOLICITA	Solorzano Cruz Carla Rebeca		
TESIS	DETERMINACION DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA - HUARAZ, 2024"		
UBICACIÓN	NUEVA FLORIDA – HUARAZ – ANCASH.	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	04/08/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GC		1.50	E-1	De -0.00-1.50 m. Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla. de compacidad semi compacto a compactado en estado semi humedo.

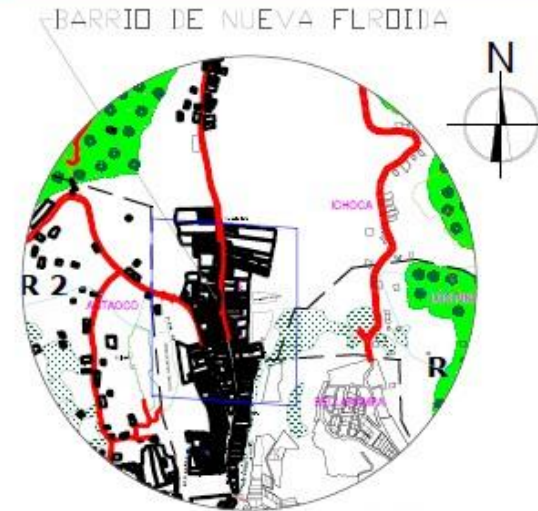


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°5
PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1/50

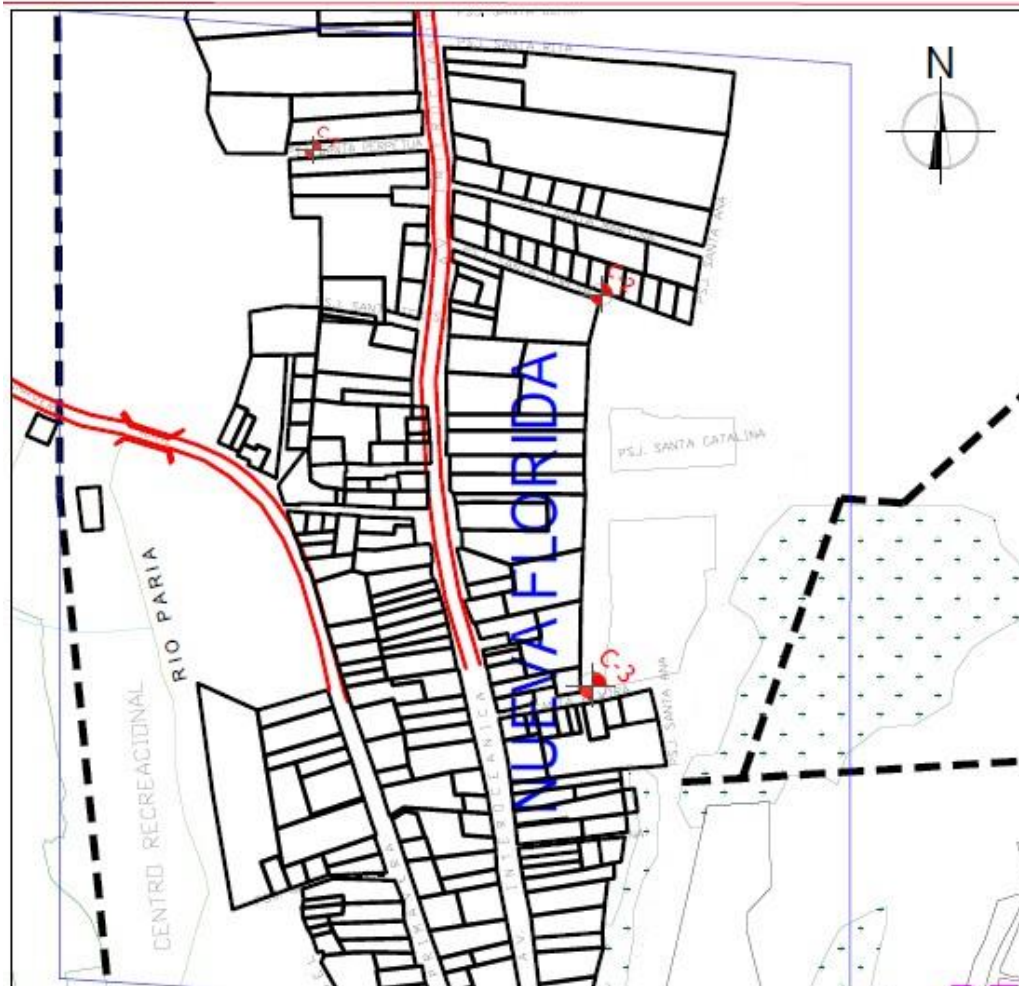


PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/200

CUADRO DE LEYENDA	
Símbolos	Descripción
	Manzanas
	Permisivo de terreno
	Norte magnético

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL		
	TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	PLANO:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
	TÍTULO: DETERMINACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CALIFICACIÓN DEL TERRENO DE NUEVA FLORIDA, PARAGUAY	UBICACIÓN: SECCION: AREA DE NUEVA FLORIDA CANTÓN: NUEVA FLORIDA MUNICIPIO: NUEVA FLORIDA	LÁMINA: UL-01
AUTOR: Ing. Salazar Sánchez, Dante Orlando	ESCALA: INDICADA	FECHA: 2024	

ANEXO N°6
PLANO DE CALICATAS



PLANO DE CALICATAS

ESCALA: 1/50

CUADRO TÉCNICO

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.50m	PSE. SANTA ROSALBA
C-2	1.50m	PSE. SANTA TERESA
C-3	1.50m	PSE. SANTA SILVIA

BARRIO DE NUEVA FLORIDA



PLANO DE LOCALIZACIÓN

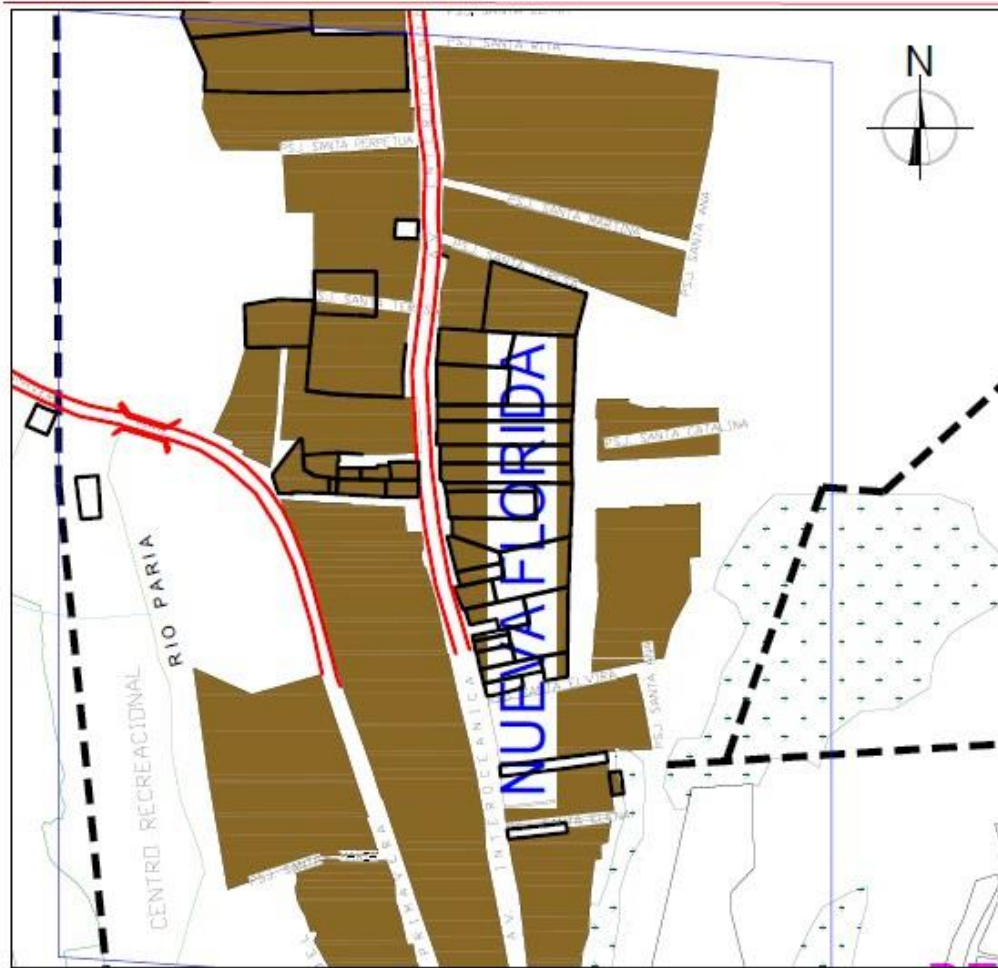
ESCALA: 1/200

CUADRO DE LEYENDA

Simbolos	Descripción
	Marcapas
	Perímetro de terreno
	Calicatas
	Notic magnético

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO		
	<small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL</small>		
	TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	PLANO: CALICATAS	
	TÍTULO: DETERMINACIÓN DE SUJILLOS CON FINES DE CALIFICACIÓN DEL PLANEO DE NUEVA FLORIDA, MARAZOQUE	UBICACIÓN: PEREIRA, MUNICIPIO DE MARAZOQUE	FECHA: 2024
AUTOR: Ing. Salazar Sánchez, Dante Orlando	ESCALA: INDICADA	LÁMINA: CA-01	
AUTOR: Solorzano Cruz, Carla Rebeca	FECHA: 2024		

ANEXO N°7
PLANO DE ZONIFICACIÓN



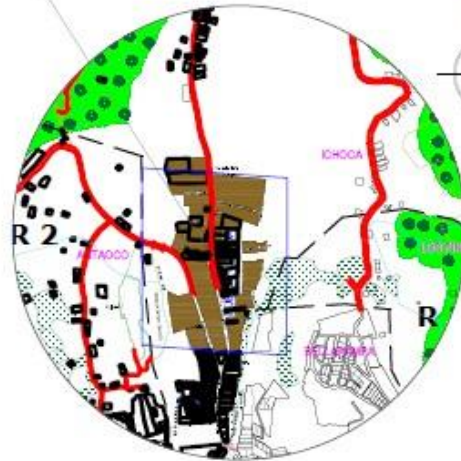
PLANO DE ZONIFICACIÓN

ESCALA:1/50

CUADRO DE RESUMEN

Simbolos	Descripción del suelo SUCS
	A-2-4 Gava arcillosa con arena GC

BARRIO DE NUEVA FLORIDA



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA:1/200

CUADRO DE LEYENDA

Simbolos	Descripción
	Manzanas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético



UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE SUELOS CON FINES DE DETERMINACIÓN DEL BARRIO DE NUEVA FLORIDA, HUARAZ 2024

ASESOR: Ing. Salazar Sánchez, Dante Orlando

AUTORES: Solórzano Cruz, Carla Rebecca

ZONIFICACIÓN

UBICACIÓN: distrito: barrio de nueva florida
carrera: 1
calle: Huancabamba
calle: 2004

ESCALA: INDICADA

FOLIO: 0024 **Z-01**

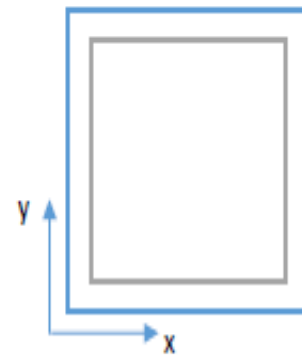
ANEXO N°8
DISEÑO DE CIMENTACIÓN

INSERTE DATOS DE LA ZAPATA:

Tipo de Zapata=	Z-1
$f'c$ (kg/cm ²) =	210
f_y (kg/cm ²)=	4200
q adm (kg/cm ²)=	1.29
Recubrimiento (cm)=	7
Carga Puntual Muerta (tn)=	21.3
Carga Puntual Viva (tn)=	9
Carga Puntual de sismo (tn)=	22
Acero a utilizar=	1"

DATOS DE LA COLUMNA:

Largo (dirección x) (cm): 40
Largo (dirección y) (cm): 40

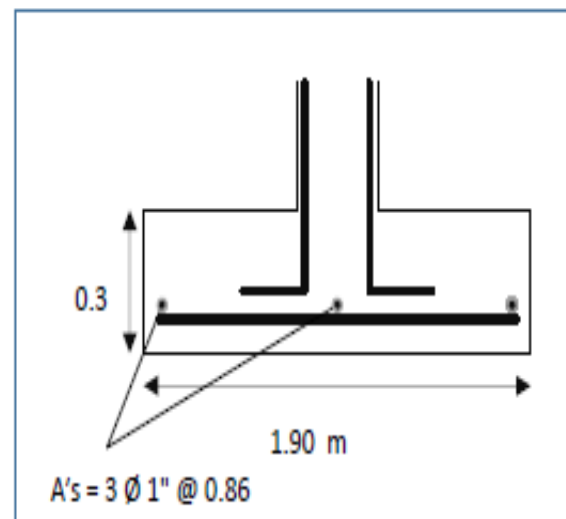
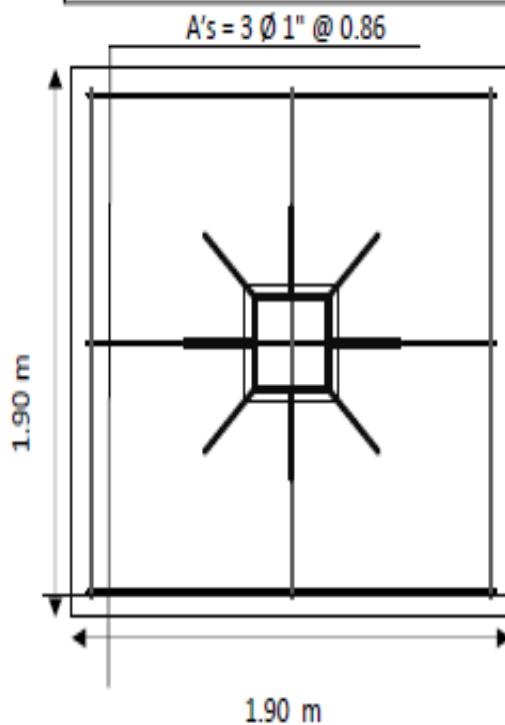


VERIFICANDO RESULTADOS CON EL R.N.E.

RESULTADO

Acero paralelo a la dirección X
3 Ø 1" @ 0.86

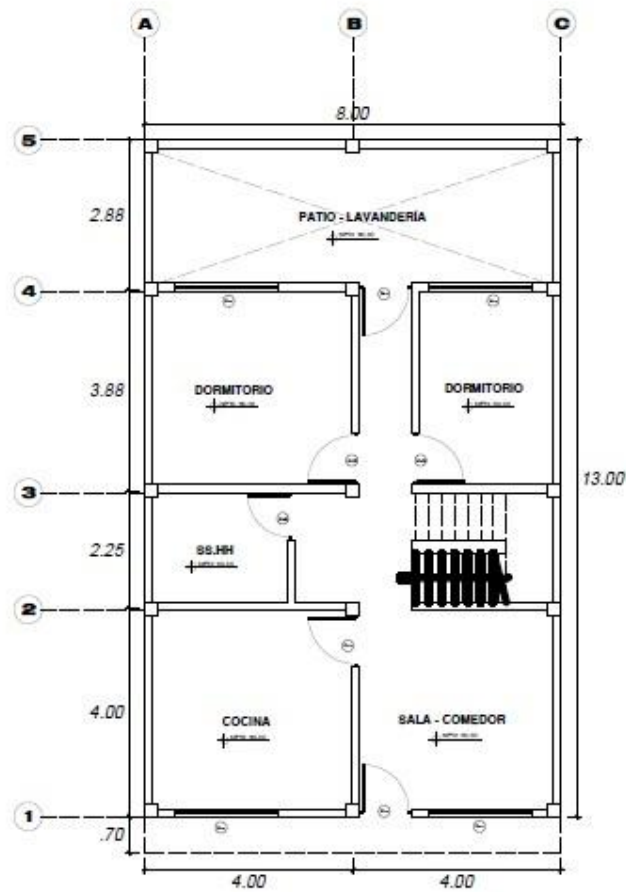
Acero paralelo a la dirección y
A's = 3 Ø 1" @ 0.86



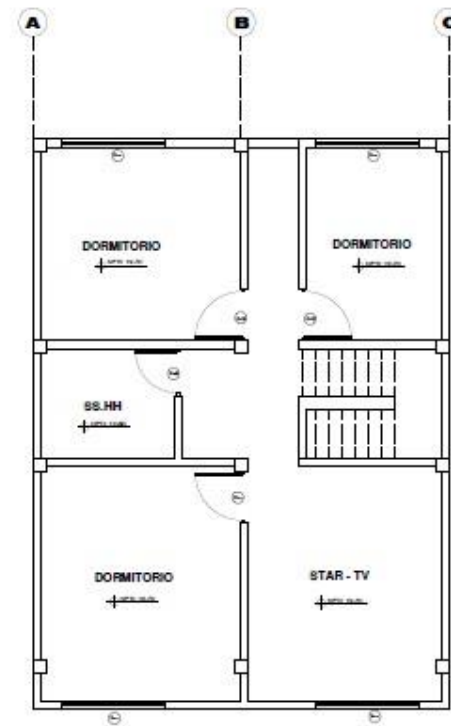
3 Ø 1" @ 0.86



ANEXO N°9
PLANO DE ARQUITECTURA



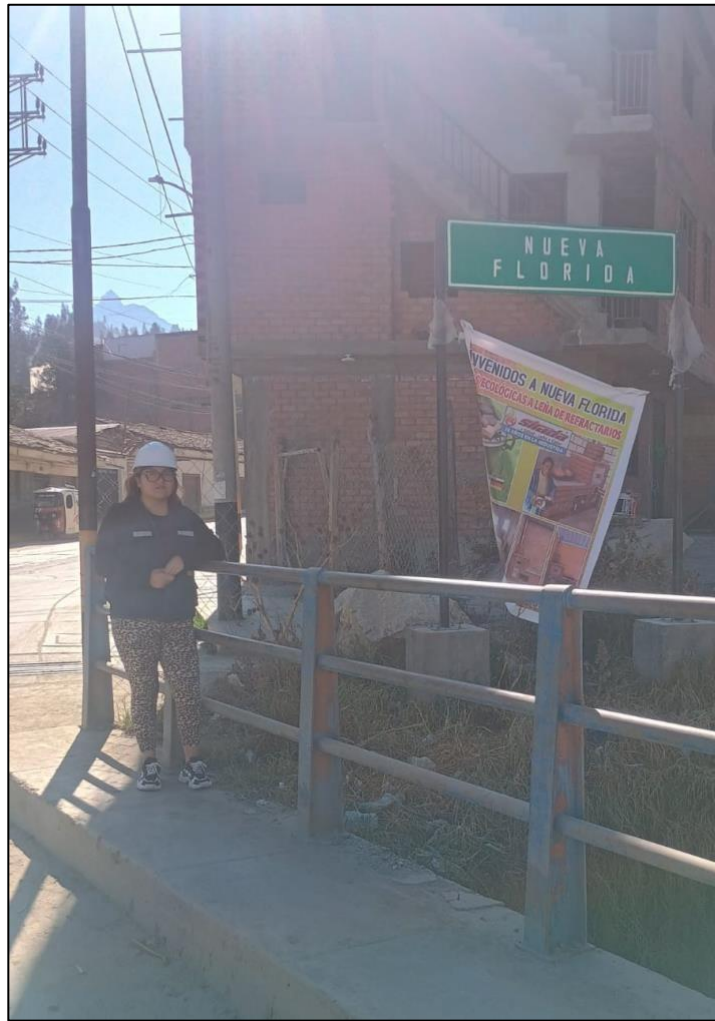
PLANTA DISTRIBUCIÓN 1° PISO



PLANTA DISTRIBUCIÓN 2° PISO

	PLANO: ARQUITECTURA	LÁMINA A - 01
	UBICACIÓN: LUGAR: BARRIO DE NUEVA FLORIDA DISTRITO: HUARAZ PROVINCIA: HUARAZ DEPARTAMENTO: ANCASH	ESC: INDICADA FECHA: 2024
UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	TESIS: Determinación de suelos con fines de cimentación del Barrio de Nueva Florida-Huaraz, 2024	ASESOR: Ing. Salazar Sánchez, Dante Orlando AUTOR: Solórzano Cruz, Carla Rebeca

ANEXO N°10
PANEL FOTOGRAFICO









REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
SOLORZANO CRUZ CARLA REBECA	75139498	Solorgincruz-p@unspil.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			
DETERMINACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN DEL BARRIO DE NUOVA FLORIDA - HUARAZ, 2024			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto a Público ² (Info en: repo.semantics.openAccess/)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido ³ (Info en: repo.semantics.restrictedAccess/) ⁴	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deo 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, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento ⁶.

Lugar: Chimbote Fecha: 18 / 08 / 24

Huella Digital

Firma

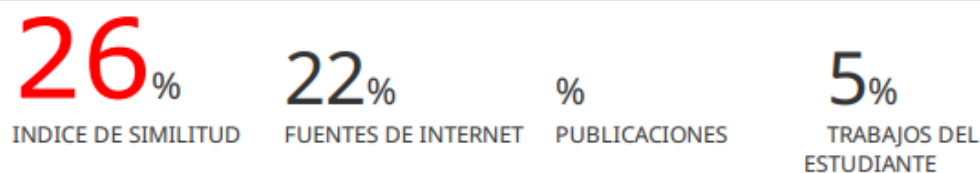
Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 001-2019-CD/USP (2019) el Reglamento del Registro Académico y Títulos Profesionales de la USP.
- Según el artículo 12 del artículo 12 del Reglamento del Repositorio Institucional Digital de la USP, "Se otorga a los autores de los documentos de investigación la opción de publicar sus trabajos en el Repositorio Institucional Digital de la USP, en forma abierta o restringida. Los documentos de investigación que se publican en forma abierta se hacen disponibles en forma libre y gratuita en el Repositorio Institucional Digital. Respecto de los documentos de investigación que se publican en forma restringida, se hace referencia al artículo 12 del artículo 12 del Reglamento del Repositorio Institucional Digital de la USP.".
- En el caso de que el autor autorice la publicación de su trabajo de investigación en forma restringida, se debe indicar el motivo de restricción en el formulario de autorización de publicación de su trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital.
- El autor declara que el contenido de su trabajo de investigación es original y no ha sido publicado anteriormente en ningún otro medio de comunicación.
- Según el artículo 12 del artículo 12 del Reglamento del Registro Académico y Títulos Profesionales de la USP, "El autor de los documentos de investigación que se publican en forma restringida, se hace referencia al artículo 12 del artículo 12 del Reglamento del Registro Académico y Títulos Profesionales de la USP.".

Nota: El proceso de autorización de publicación de documentos de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la USP, se encuentra en el sitio web de la Universidad San Pedro.

Determinación de suelos con fines de cimentación del Barrio de Nueva Florida-Huaraz,2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%