

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines
de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca, 2025**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Olortegui Cuenca, Ronal Jose

Asesor:

Solar Jara, Miguel Ángel

Código ORCID: 0000-0002-2361-2064

Chimbote – Perú

2025

Índice General

Índice General	i
Índice de Tablas	ii
Índice de Figuras	iii
Título	vi
Resumen	vii
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	13
III. RESULTADOS	17
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES	27
VI. RECOMENDACIONES	28
VII. AGRADECIMIENTO	29
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	30
IX. ANEXOS	40

Índice de Tablas

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

Índice de Figuras

Figura 1. Contenido de humedad del suelo en el Barrio San Fernando	26
Figura 2. Análisis granulométrico del suelo en el Barrio San Fernando.....	27
Figura 3. Análisis del ensayo de corte directo en el Barrio San Fernando	28
Figura 4. Análisis capacidad portante en el Barrio San Fernando	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 y Tecnología
Sub-área Ingeniería Civil
Disciplina Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



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 "**Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca,2025**" del (a) estudiante: **OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE**, identificado(a) con Código N° **1415200019**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, 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, 16 de julio de 2025

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 del Barrio
San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca,2025

Resumen

El presente proyecto de investigación tendrá como objetivo principal es la Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca 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 San Fernando.

Por lo tanto, la siguiente investigación de zonificación del suelo en el Barrio San Fernando 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 Zonificación de suelos del Barrio

San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca, 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 San Fernando

Therefore, the following investigation of soil zoning in Barrio San Fernando 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 San Fernando , se han edificado viviendas de 1 y 2 pisos sin tener un estudio de suelo encontrando inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento causas 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 Cajamarca, el Barrio San Fernando, 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 San Fernando 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, Maquera, (2017), realizó una tesis denominada: “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de la Alianza. Para obtener el grado académico de magister en ingeniería civil con mención en geotecnia”. Considerando una investigación de tipo aplicada; con una población que estuvo compuesta por 08 calicatas distribuidas de manera equidistantes en la zona de investigación; lo cual determinará valores de capacidad de carga admisibles para distintas profundidades y dimensiones de cimentación superficial de forma cuadrada. Por lo que concluye: Que las propiedades físicas del suelo y de resistencia caracterizan al suelo de la zona de estudio, a una profundidad de desplante de 0.8 y 1.20 m. como un sueño arena limosa (SM) no plástica, con una densidad in situ es de 1.55 gr/cc a 1.87, con una coloración de rosado a claro, cohesión cero y ángulo de fricción del suelo que varía de 25.2° a 31.5°, confirmando un material propio de cenizas volcánicas. Por debajo de esta capa existe un afloramiento roco de la formación huaylillas con una profundidad indefinida.

También, Medrano (2020). “Estudio de Zonificación de los Suelos para Fines de Cimentación Superficial del Sector Pómape del Distrito de Monsefú - Chiclayo”. Estos resultados logrados de los exámenes hechos para crear las propiedades físicas de los suelos, descubren que las superficies poseen un alto contenido de humedad, esto se debe a que el nivel freático se halla cerca al nivel de terreno natural. En los suelos del área de estudio se encontraron arcillas de baja plasticidad (CL) y arenas arcillosas (SC) en el mismo porcentaje (38.89%), luego se halla las arcillas de alta

plasticidad (CH) con un 22.22%. Por lo que se puede concluir que el suelo es homogéneo.

Asimismo, Ugarte (2022), en su tesis “Capacidad portante admisible del suelo para determinación dimensional de cimentaciones superficiales en la habilitación urbana Santa María” se determina como una arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), con un contenido de humedad promedio de 25.90%, un límite líquido de 37.79%, un límite plástico de 14.91%, un índice de plasticidad de 16.88% y un índice de plasticidad promedio de 16.88%. La capacidad de carga permitida de cimientos de tiras de 0,80 m con una profundidad de 0,947 kg/cm², los cimientos cuadrados de 3,00 m de profundidad son 1,29 kg/cm² y los cimientos rectangulares de 3,00 m de profundidad son 1,02 kg/cm².

Por otro lado, Avilés y Gamarra (2021), en su tesis “Zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari, distrito de Pichari, provincia de la Convención – Cusco” ,al describir cada zona, concluyeron que la Zona I es adecuada para la construcción con una capacidad de carga de 2,5 kg/cm² a 4,00 kg/cm² y la Zona II se compone principalmente de grava y arena con una capacidad de carga de 2,5 kg/cm². hasta 4,00 kg/cm². La capacidad portante oscila entre 0,70 kg/cm² y 1,0 kg/cm² y zona V, que no es apta para edificaciones porque está compuesta de relleno.

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.

Garay (2018), en su investigación “Diseño de la Capacidad Portante del Suelo del Distrito de San Lorenzo, Provincia del Datem, Región Loreto, tiene la finalidad de plantear un mapa de zonificación de la q_{adm} del suelo, donde determinó las características geológicas y geotécnicas, aplicando el método SUCS para su clasificación de suelos en donde se obtuvo diferentes resultados: MH, ML, y CH, mostró sus propiedades alteradas inconsistentes a través de suelos húmedos inestables

y contrayendo grietas en forma de piel de cocodrilo sometido al calor, sus resultados obtenidos de las 18 calicatas son planteados en un mapa de zonificación.

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 $Cu < 3$ 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 (D_f/B) está por debajo o es igual a cinco (5), sabiendo que D_f 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 San Fernando, 2025? 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 Barrio San Fernando 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 San Fernando con fines de cimentación, para lo cual se planificaron los siguientes objetivos específicos:

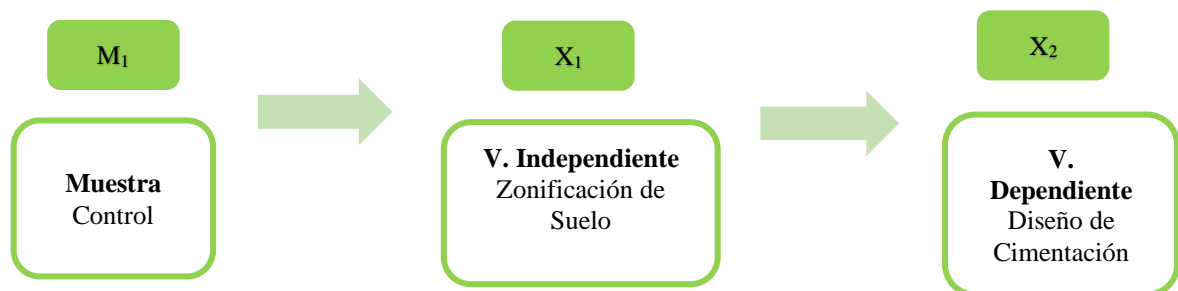
- Clasificar los tipos de suelos por medio del Barrio San Fernando
- Establecer las propiedades físico – mecánicas con la verificación de la capacidad portante del suelo en el Barrio San Fernando
- Zonificar el suelo del Barrio San Fernando según los tipos de suelos clasificados.
- Presentar una alternativa 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 San Fernando. Esta se establecerá de forma principal en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona del Barrio San Fernando 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 San Fernando, 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:

M1: Muestra Control, Muestras de suelo del Barrio San Fernando

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

X2: Variable Dependiente, Diseño de cimentación.

Con finalidad de zonificar el suelo en el Barrio San Fernando 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 San Fernando Para este estudio, la población y muestra seleccionada fue el suelo en Barrio San Fernando. 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 San Fernando Además, registrar los resultados que se logren de los ensayos de laboratorio de los modelos de suelo en el Barrio San Fernando 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 San Fernando, tomando como guía las especificaciones de las normas técnicas actuales, detalladas 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.

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 2

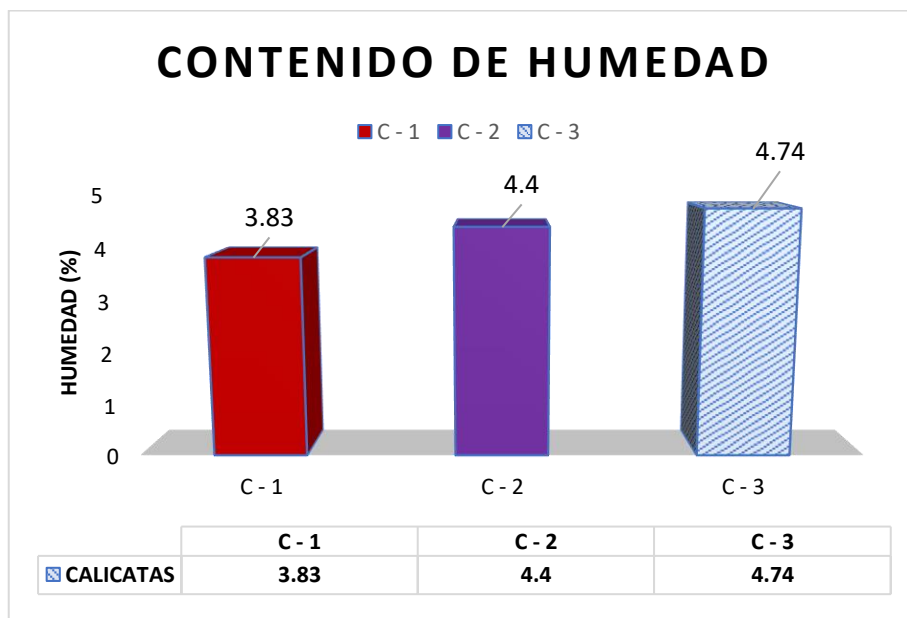
Resultados del contenido de humedad en el Barrio San Fernando

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	3.83
	C - 2	1.5	4.40
	C - 3	1.5	4.74

Fuente: Elaboración propia

Figura 1

Contenido de humedad del suelo en el Barrio San Fernando



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 San Fernando, donde la humedad natural varía de 3.83% a 4.74%, es decir presenta un suelo Húmedo.

También tenemos los resultados de los límites de consistencia presenta la en el Barrio San Fernando, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla 3
Límites de consistencia en el Barrio San Fernando

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	LÍMITES DE CONSISTENCIA (%)		
			L.L	L.P.	I.P.
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	45.32	26.10	19.22
	C - 2	1.5	51.60	28.14	23.46
	C - 3	1.5	51.60	28,14	23.46

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 San Fernando presenta límite líquido la calicata 1 (45.32 %), límite plástico (26.10 %) e índice de plasticidad (19.22 %), presentan ambos límites de consistencia la calicata 2 -3 límite líquido (51.60%), límite plástico (28.14 %) y índice de plástico (23.46 %).

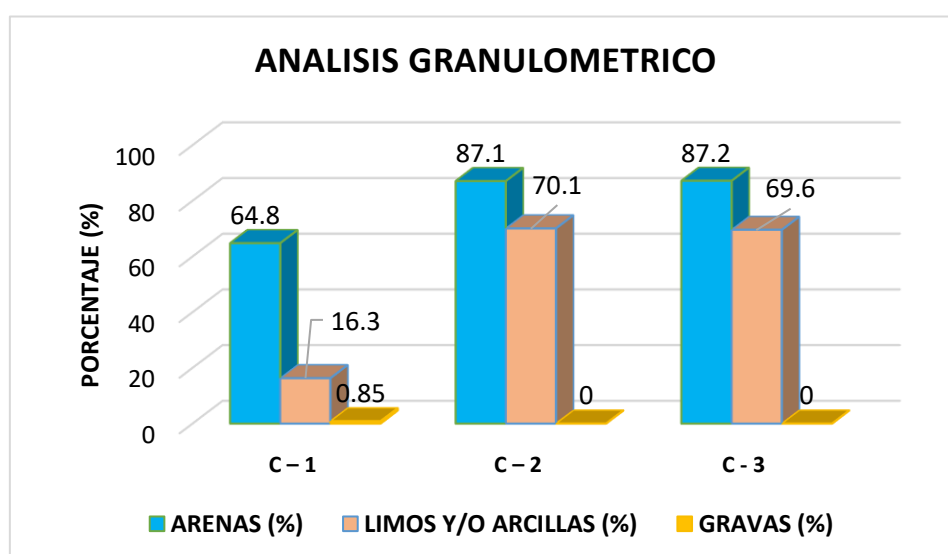
Al mismo tiempo, se pudo identificar la granulometría que exhibe en en el Barrio San Fernando, la cual se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 4
Resultados del análisis granulometría en el Barrio San Fernando

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	64.8	16.3	0.85
	C - 2	1.5	87.1	70.1	0
	C - 3	1.5	87.2	69.6	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 2
Análisis granulométrico del suelo en el Barrio San Fernando



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 arena, que varía entre el 64.8% y 87.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.3% y el 70.1%. Asimismo, se constata porcentaje menores de grava, entre el 0% y 0.85%.

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

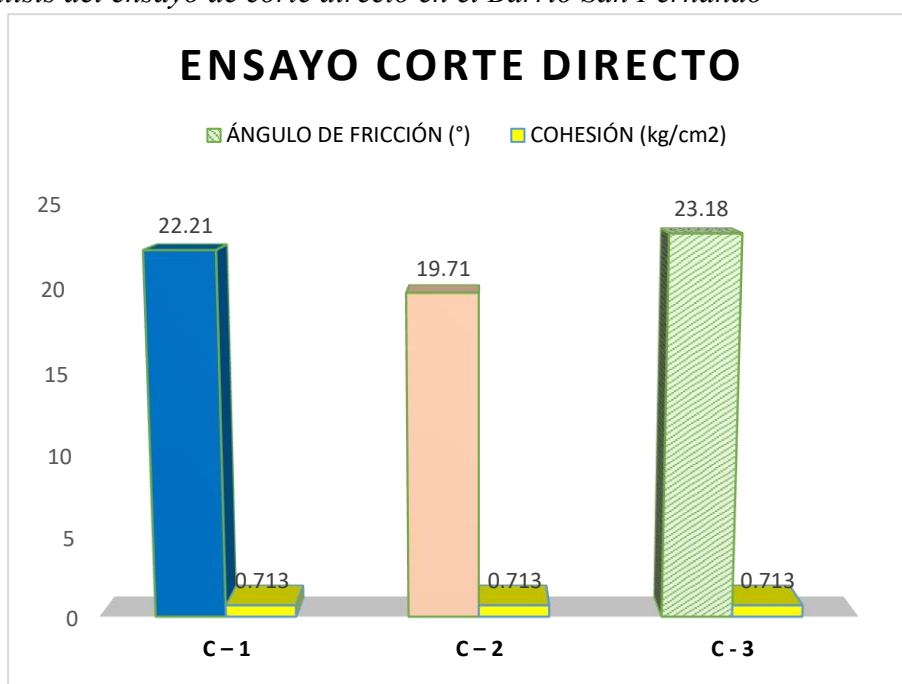
Tabla 5

Resultados del ensayo de corte directo en el Barrio San Fernando

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	22.21	0.713
	C - 2	1.5	19.71	0.713
	C - 3	1.5	23.18	0.713

Figura 3

Análisis del ensayo de corte directo en el Barrio San Fernando



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 19.71° a 23.18 ° y los resultados con respecto a la cohesión 0.713 kg/cm².

Así, procedemos con el segundo objetivo específico de categorizar los tipos únicamente utilizando el SUCS en el Barrio San Fernando

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 SC suelo de partículas gruesas.

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

Tabla 6
Clasificación de suelos SUCS en el Barrio San Fernando

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Clasificación del suelo (SUCS)
Barrio San Fernando	C - 1	1.50	SC
	C - 2	1.50	CH
	C - 3	1.50	CH

Fuente: Elaboración propia

Donde:

SC = Arena arcillosa con grava

CH= Arcilla alta plasticidad con grava

Descripción:

De acuerdo al Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS en el Barrio San Fernando con un suelo conformado por arena arcillosa con grava (SC) y arcilla alta plasticidad con grava (CH).

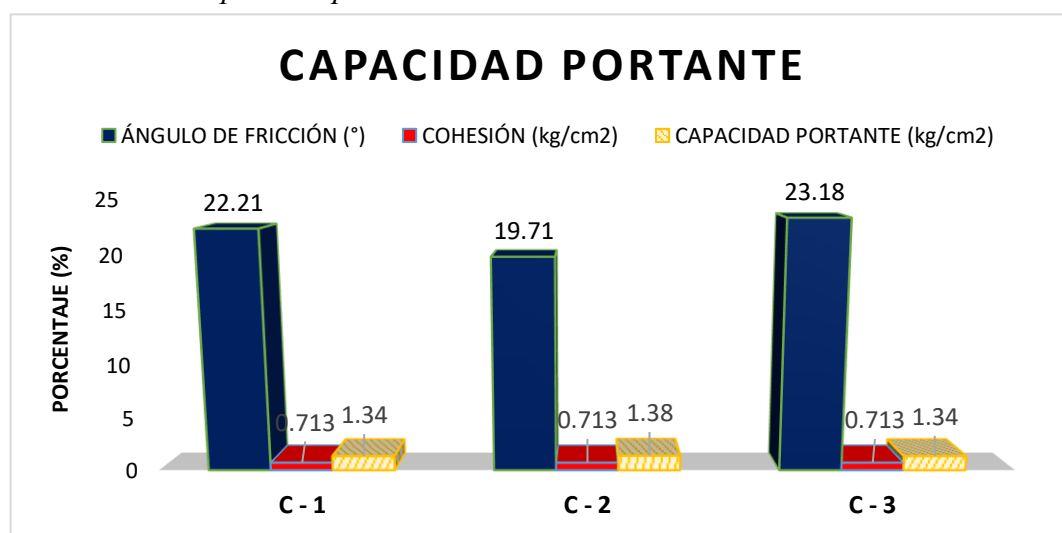
Paralelamente, se desarrolló el tercer objetivo específico de zonificar el suelo en el Barrio San Fernando, según los tipos de suelos clasificados y determinar la capacidad de soporte, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7
Capacidad portante en el Barrio San Fernando

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)	CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	22.21	0.713	1.34
	C - 2	1.5	19.71	0.713	1.38
	C - 3	1.5	23.18	0.713	1.34

Fuente: Elaboración propia

Figura 3
Análisis capacidad portante en el Barrio San Fernando



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 San Fernando tiene una capacidad portante entre 1.34 kg/cm² a 1.38 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-1 ya que tenía el valor más bajo. Los datos para el diseño se enumeran a continuación :

Tabla 8

Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en el Barrio San Fernando

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (Φ)	Cohesión	Qadm (kg/cm ²)
Barrio San Fernando	C - 1	1.5	22.21	0.713	1.34

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 San Fernando, donde la humedad natural varía de 3.83% a 4.74%, es decir presenta un suelo Húmedo. 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 San Fernando presenta mayor porcentaje de humedad que en el AA.HH.. Tierra Prometida, lo que se considera un suelo ligeramente húmedo.

De acuerdo con la Tabla N°3, que muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluyó que el suelo en el Barrio San Fernando presenta límite líquido la calicata 1 (45.32 %), límite plástico (26.10 %) e índice de plasticidad (19.22 %), presentan ambos límites de consistencia la calicata 2 -límite líquido (51.60%), límite plástico (28.14 %) y índice de plástico (23.46 %). Según el autor , Ugarte (2022), en su tesis “Capacidad portante admisible del suelo para determinación dimensional de cimentaciones superficiales en la habilitación urbana Santa María” obtuvo como resultado en sus ensayos el límite líquido de 37.79%, un límite plástico de 14.91%, un índice de plasticidad de 16.88% y un índice de plasticidad promedio de 16.88%. Deducimos que la muestra del Barrio San Fernando cumple con los requisitos para realizar las pruebas de límite líquido y plástico, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona considerando que el valor de rango entre 0 y 0.25 el estado del suelo se encuentra semilíquido.

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 64.8% y 87.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.3% y el 70.1%. Asimismo, se constata porcentaje menores de grava, entre el 0% y 0.85%. 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 resultados obtenidos en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde 19.71° a 23.18 ° y los resultados con respecto a la cohesión 0.713 kg/cm²; es decir se considera nula. De esto modo, Maquera, (2017), realizó una tesis denominada: “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de la Alianza”. con una coloración de rosado a claro, cohesión cero y ángulo de fricción del suelo que varía de 25.2° a 31.5°, confirmando un material propio de cenizas volcánicas. se indica que nuestro resultado de cohesión es menor al resultado obtenido por el autor Barreto. También, Barreto (2023), en su investigación “Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz” obtuvo un valor promedio (mediana) de 0.77 Ton/m² para la cohesión; con base en lo anteriormente expuesto de los autores, se concluye que el estudio y análisis de la capacidad portante de los suelos cohesivos en el Barrio Barrio San Fernando permite determinar que estos poseen la resistencia adecuada para soportar cimentaciones superficiales. Estas cimentaciones serán la base de futuras edificaciones, impulsadas por el crecimiento y desarrollo urbano proyectado en el barrio

De acuerdo a la Tabla N°6, las clasificaciones de suelos se encontraron en las 3 calicatas realizadas con SUCS en el Barrio San Fernando con un suelo conformado por arena arcillosa con grava (SC) y arcilla alta plasticidad con grava (CH). Teniendo en cuenta al autor a Garay (2018), en su investigación “Diseño de la Capacidad Portante del Suelo del Distrito de San Lorenzo, Provincia del Datem, Región Loreto”, determinó las características geológicas y geotécnicas, aplicando el método SUCS para su clasificación de suelos en donde se obtuvo diferentes resultados: MH, ML, y CH. Por otro lado, el autor “Estudio de Zonificación de los Suelos para Fines de Cimentación Superficial del Sector Pómape del Distrito de Monsefú - Chiclayo” 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.

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Figuar N° 4, los resultados indican que el suelo en el Barrio San Fernando tiene una capacidad portante entre 1.34 kg/cm² a 1.38 kg/cm² en las calicatas. Asimismo, Avilés y Gamarra (2021), en su tesis “Zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari, distrito de Pichari, provincia de la Convención – Cusco” ,al describir cada zona, concluyeron que la Zona I es adecuada para la construcción con una capacidad portante oscila entre 0,70 kg/cm² y 1,0 kg/cm² y zona V, que no es apta para edificaciones porque está compuesta de relleno; por lo tanto se considera los valores entre 0.5 y 3kgcm² de capacidad portantes son los más comunes para suelos es así que el rango establecido de nuestro ensayo es considerable para los suelos blandos (arcillas, limos).

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 parámetros urbanísticos y edificación son aptos para la zonificación de suelos definitiva.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que las propiedades físico en el Barrio San Fernando , donde la humedad natural varía de 3.83% a 4.74%, es decir presenta un suelo Húmedo.

De acuerdo con la Tabla N°3, que muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluyó que el suelo en el Barrio San Fernando presenta límite líquido la calicata 1 (45.32 %), límite plástico (26.10 %) e índice de plasticidad (19.22 %), presentan ambos límites de consistencia la calicata 2 -3 límite líquido (51.60%), límite plástico (28.14 %) y índice de plástico (23.46 %).

En cuanto al análisis granulométrico del suelo en el Barrio San Fernando se destaca un elevado porcentaje de gravas, que varía entre el 64.8% y 87.2%. Por otra parte, se evidencia porcentajes menores de limos y/o arcillas, entre el 16.3% y el 70.1%. Asimismo, se constata porcentaje menores de grava, entre el 0% y 0.85%

Se concluye que, la alternativa de diseño de cimentación para vivienda de 2 pisos en el Barrio San Fernando, se planteó una zapata aislada cuadrada con dimensiones: 1.90 x 1.90 x 0.30m.

VI. RECOMENDACIONES

Para llevar a cabo trabajos en la zona de estudio, es aconsejable contar con una autorización firmada por los dueños de los terrenos, con el fin de prevenir posibles inconvenientes. Asimismo, se sugiere contratar personal local, ya que poseen conocimiento del área y pueden aportar información valiosa para la investigación.

Se recomienda que entidad representante a la que concierne al Barrio San Fernando, es decir, la Municipalidad Distrital de Hualgayoc considere la difusión de la zonificación fija en esta investigación a fin de que los pobladores tengan discernimiento del tipo de suelo en el que han construido o construirán sus futuras viviendas

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 sugiere llevar a cabo los ensayos que permitan determinar las propiedades físicas del suelo conforme a las Normas Técnicas Peruanas establecidas para cada tipo de prueba, con el fin de obtener resultados precisos y confiables.

VII. AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta etapa tan importante en mi formación profesional.

A mis padres y familiares, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi mayor fuente de motivación a lo largo de todos estos años de estudio.

Gracias a la Universidad San Pedro, filial Huaraz, por brindarme los conocimientos fundamentales que han sido clave en mi formación académica. Sin esa base, no estaría donde me encuentro hoy.

Olortegui Cuenca, Ronal Jose

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, J. (2016). *Diseño de cimentaciones. Instituto de la construcción y gerencia ICG*. Fondo Editorial ICG.
- Avilés, O. y Gamarra, F. (2021). *Zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari distrito de Pichari, provincia de la Convención – Cusco* (Trabajo de Grado). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-Perú.
- Barreto, J. (2023). *Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz* (Maestro en ingeniería civil). Universidad Privada de Tacna, Tacna-Perú.
- 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.
- GARAY PÚA, Darwin Junior. *Diseño de la Capacidad Portante del Suelo del Distrito de San Lorenzo, Provincia del Datem, Región Loreto*. 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2745>
- Maquera, (2017). *Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector siete del distrito Alto de la Alianza*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín-Tacna.
- Medrano Lizarzaburu, E (2020). *Estudio de Zonificación de los Suelos para Fines de Cimentación Superficial del Sector Pómape del Distrito de Monsefú - Chiclayo*. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7468>
- 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.

- Ugarte, C.(2022). *Capacidad portante admisible del suelo para determinación dimensional de cimentaciones superficiales en la habilitación urbana Santa María, Puno* (tesis de ingeniero civil). Universidad Cesar vallejo,Lima-Perú.
- 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**



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL


LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc – Cajamarca, 2025
MATERIAL : TERRENO NATURAL
LUGAR : CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
FECHA : 19/06/2025

ENSAYO N°	C - 1	C - 2	C - 3
Peso de tara + MH	821.50	748.80	635.50
Peso de tara + MS	798.70	726.00	614.30
Peso de tara	203.40	207.90	167.50
Peso del agua	22.80	22.80	21.20
MS	595.30	518.10	446.80
Contenido de humedad (%)	3.83	4.40	4.74

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


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
L.M. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

ANEXO N°2
Análisis Granulométrico



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

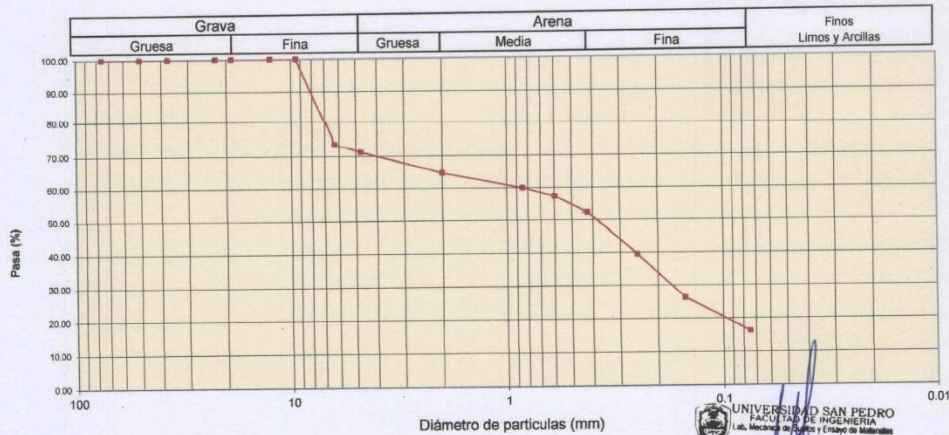
SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyo - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

Peso Seco Inicial	767.2	gr.
Peso Seco Lavado	642.1	gr.
Peso perdido por lavado	125.1	gr.

CALICATA	: C - 1
ESTRATO	: E - 3
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	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-7 Grava y arena arcillosa o limosa Valor del índice de grupo (IG) 0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas: Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcillosa con grava SC
1/4"	6.30	200.7	26.2	26.2	73.8	
N° 4	4.75	19.9	2.6	28.8	71.2	
N° 10	2.00	49.7	6.5	35.2	64.8	
N° 20	0.850	36.6	4.8	40.0	60.0	
N° 30	0.600	20.7	2.7	42.7	57.3	
N° 40	0.425	37.0	4.8	47.5	52.5	
N° 60	0.250	99.0	12.9	60.4	39.6	
N° 100	0.150	100.9	13.2	73.6	26.4	
N° 200	0.075	77.6	10.1	83.7	16.3	
< 200		125.1	16.3	100.0	0.0	Contenido de humedad : 11.7%
Total		767.2			100.0	Limite líquido LL 45.32 Limite plástico LP 26.10 Índice plasticidad IP 19.22

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 L.M. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyo - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

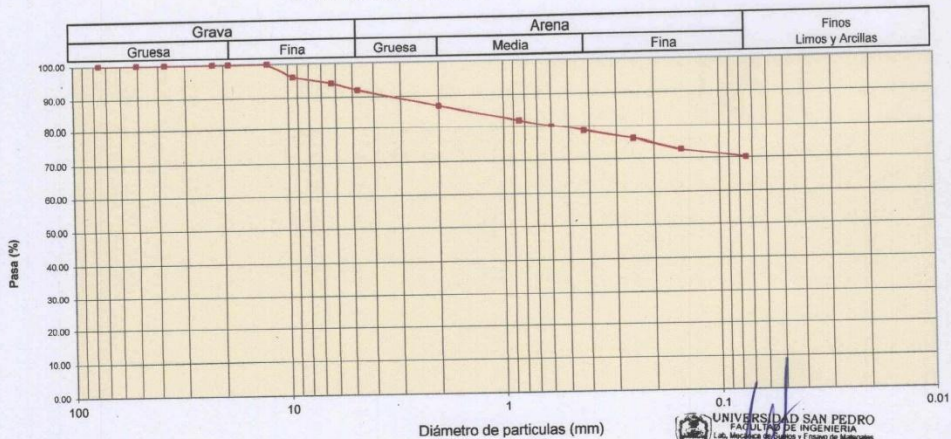
Peso Seco Inicial	858.8	gr.
Peso Seco Lavado	256.6	gr.
Peso perdido por lavado	602.2	gr.

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

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASTO
Nº					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-7-6 Suelo arcilloso Valor del Índice de grupo (IG) 16
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	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	33.2	3.9	96.1	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas finas. Arcilla alta plasticidad con grava CH
1/4"	6.30	16.8	2.0	94.2	
Nº 4	4.75	18.0	2.1	92.1	
Nº 10	2.00	43.1	5.0	87.1	
Nº 20	0.850	40.4	4.7	82.4	
Nº 30	0.600	16.1	1.9	19.5	
Nº 40	0.425	17.3	2.0	21.5	
Nº 60	0.250	20.7	2.4	23.9	
Nº 100	0.150	26.4	3.1	27.0	
Nº 200	0.075	24.6	2.9	29.9	
< 200		602.2	70.1	100.0	0.0
Total		858.8			100.0

Pasa tamiz Nº 4 (%)	: 87.1
Pasa tamiz Nº 200 (%)	: 70.1
D60 (mm)	: 78.5
D30 (mm)	: 76.1
D10 (mm)	: 73.0
Contenido de humedad	: 11.7%
Límite líquido LL	: 51.60
Límite plástico LP	: 28.14
Índice plasticidad IP	: 23.46

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 L. de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

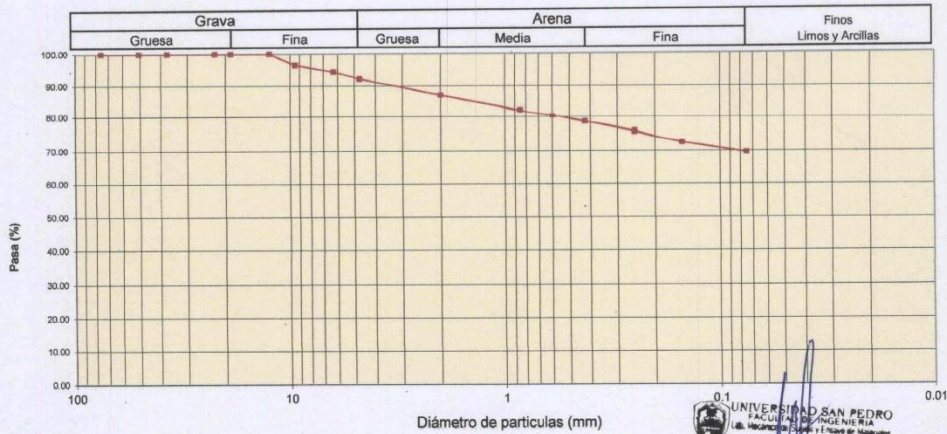
Peso Seco Inicial	864.4	gr.
Peso Seco Lavado	262.8	gr.
Peso perdido por lavado	601.6	gr.

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

Tamiz(Apertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-7-6 Suelo arcilloso
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG) 16
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas finas. Arcilla alta plasticidad gravosa CH
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"		9.50	29.3	3.4	3.4	96.6	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 87.2 Pasa tamiz Nº 200 (%) : 69.6 D60 (mm) : D30 (mm) : D10 (mm) : Contenido de humedad : 11.7%
1/4"		6.30	18.0	2.1	5.5	94.5	
Nº 4		4.75	19.0	2.2	7.7	92.3	
Nº 10		2.00	44.0	5.1	12.8	87.2	
Nº 20		0.850	39.6	4.6	17.3	82.7	
Nº 30		0.600	18.5	2.1	19.5	80.5	
Nº 40		0.425	16.5	1.9	21.4	78.6	
Nº 60		0.250	23.2	2.7	24.1	75.9	
Nº 100		0.150	28.4	3.3	27.4	72.6	
Nº 200		0.075	26.3	3.0	30.4	69.6	
< 200			601.6	69.6	100.0	0.0	
Total			864.4			100.0	

Límite líquido LL	51.60
Límite plástico LP	28.14
Índice plasticidad IP	23.46

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 (E. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales)
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

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°3
CORTE DIRECTO



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

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyooc - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA -PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

PROFUNDIDAD = 1.5 mts

NOMBRE DE MUESTRA = C-1
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

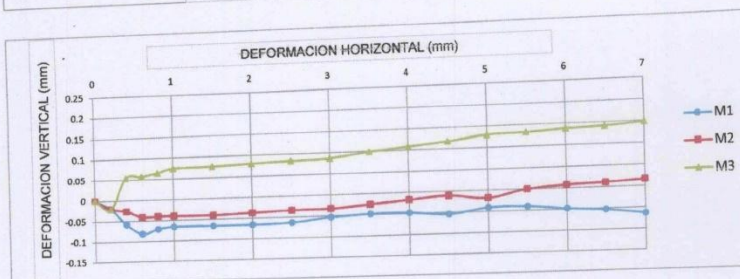
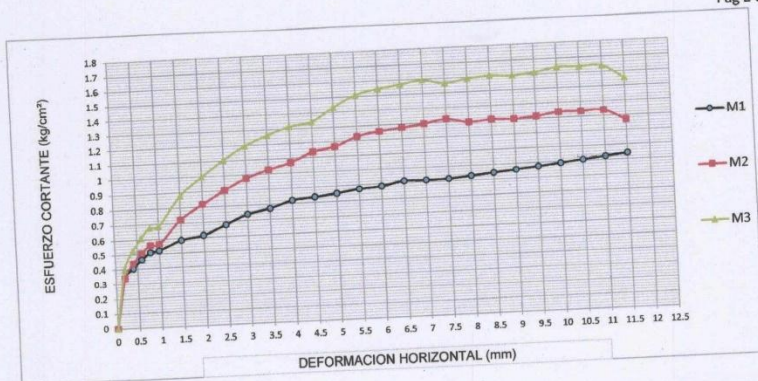
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso Húmedo	98.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.94 gr/cm ³
Humedad Natural	25.1 %
Peso Unitario Seco	1.548 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

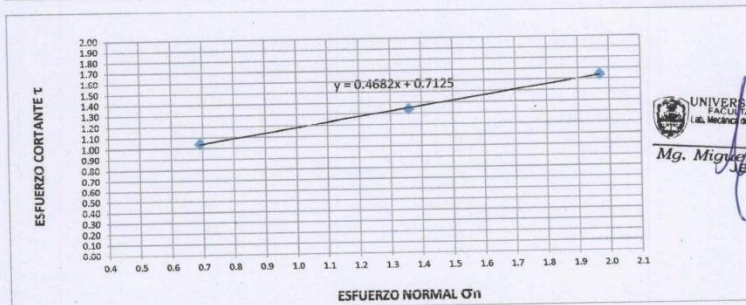
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	6.1	6.0	7.5	-0.020	-0.020	-0.020	6.905	6.822	8.06	20.17	0.342	0.338	0.400
0.40	7.5	8.4	10.5	-0.058	-0.027	0.054	8.06	8.802	10.53	20.07	0.402	0.439	0.525
0.60	8.9	10.0	12.5	-0.081	-0.041	0.057	9.214	10.12	12.18	19.96	0.462	0.507	0.610
0.80	10.0	11.2	14.0	-0.071	-0.040	0.065	10.12	11.11	13.42	19.86	0.510	0.560	0.676
1.00	10.2	11.3	14.1	-0.066	-0.040	0.075	10.29	11.18	13.5	19.76	0.521	0.566	0.683
1.50	11.6	14.8	18.5	-0.066	-0.041	0.077	11.44	14.08	17.13	19.51	0.586	0.722	0.878
2.00	12.0	16.8	21.0	-0.066	-0.038	0.081	11.77	15.73	19.2	19.25	0.612	0.817	0.997
2.50	13.3	18.6	23.2	-0.064	-0.034	0.084	12.84	17.18	21.01	19.00	0.676	0.904	1.106
3.00	14.5	19.9	24.9	-0.053	-0.033	0.087	13.83	18.3	22.41	18.75	0.738	0.976	1.195
3.50	15.0	20.8	26.0	-0.048	-0.025	0.099	14.25	19.03	23.32	18.49	0.770	1.029	1.261
4.00	15.8	21.4	26.8	-0.048	-0.017	0.108	14.91	19.56	23.98	18.24	0.817	1.072	1.315
4.50	15.9	22.5	27.0	-0.054	-0.010	0.118	14.99	20.43	24.15	17.99	0.833	1.136	1.342
5.00	16.0	22.8	28.5	-0.041	-0.018	0.130	15.07	20.68	25.38	17.73	0.850	1.166	1.432
5.50	16.2	23.8	29.7	-0.041	0.000	0.133	15.24	21.47	26.37	17.48	0.872	1.228	1.509
6.00	16.2	24.0	30.0	-0.048	0.007	0.138	15.24	21.67	26.62	17.23	0.884	1.258	1.545
6.50	16.5	24.0	30.0	-0.053	0.011	0.141	15.48	21.67	26.62	16.98	0.912	1.276	1.568
7.00	16.2	24.0	30.0	-0.064	0.016	0.148	15.24	21.67	26.62	16.72	0.911	1.296	1.592
7.50	16.0	24.1	29.0	-0.071	0.020	0.159	15.07	21.75	25.8	16.47	0.915	1.321	1.566
8.00	16.0	23.2	29.0	-0.079	0.024	0.171	15.07	21.01	25.8	16.22	0.929	1.295	1.590
8.50	16.0	23.0	28.8	-0.089	0.027	0.183	15.07	20.88	25.63	15.97	0.944	1.307	1.605
9.00	16.0	22.6	28.2	-0.099	0.033	0.187	15.07	20.48	25.14	15.72	0.959	1.303	1.599
9.50	16.0	22.4	28.0	-0.099	0.037	0.198	15.07	20.35	24.97	15.47	0.974	1.315	1.614
10.00	16.0	22.4	28.0	-0.117	0.038	0.209	15.07	20.35	24.97	15.22	0.990	1.337	1.641
10.50	16.0	22.0	27.5	-0.122	0.038	0.209	15.07	20.02	24.56	14.97	1.007	1.337	1.640
11.00	16.0	21.6	27.0	-0.122	0.039	0.209	15.07	19.69	24.15	14.72	1.024	1.338	1.640
11.50	16.0	20.0	25.0	-0.122	0.039	0.209	15.07	18.37	22.5	14.48	1.041	1.269	1.554

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
 Mg. Miguel Solar Jara
 UFE



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	14.48	14.72	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.69	1.36	1.97
τ (kg/cm ²)	1.0410	1.34	1.64

Cohesión	0.713 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	22.21 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
(en Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales)
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



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

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoq - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA -PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.5 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

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 Húmedo	94.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.85 gr/cm ³
Humedad Natural	19.6 %
Peso Unitario Seco	1.550 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
mm	Div.			mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	4.0	6.0	13.0	-0.020	-0.020	-0.020	5.172	6.822	12.6	20.17	0.256	0.338	0.625
0.40	5.0	7.0	14.0	-0.058	-0.027	0.054	5.997	7.647	13.42	20.07	0.299	0.381	0.669
0.60	6.0	8.0	15.0	-0.081	-0.041	0.057	6.822	8.472	14.25	19.96	0.342	0.424	0.714
0.80	7.0	9.0	16.0	-0.071	-0.040	0.065	7.647	9.297	15.07	19.86	0.385	0.468	0.759
1.00	8.0	9.0	16.0	-0.066	-0.040	0.075	8.472	9.297	15.07	19.76	0.429	0.470	0.763
1.50	8.0	9.0	16.0	-0.066	-0.041	0.077	8.472	9.297	15.07	19.51	0.434	0.477	0.772
2.00	8.0	9.0	16.0	-0.066	-0.038	0.081	8.472	9.297	15.07	19.25	0.440	0.483	0.783
2.50	8.0	9.0	16.0	-0.064	-0.034	0.084	8.472	9.297	15.07	19.00	0.446	0.489	0.793
3.00	8.0	9.0	16.0	-0.053	-0.033	0.087	8.472	9.297	15.07	18.75	0.452	0.496	0.804
3.50	8.0	9.0	16.0	-0.048	-0.025	0.099	8.472	9.297	15.07	18.49	0.458	0.503	0.815
4.00	8.0	9.0	16.0	-0.048	-0.017	0.108	8.472	9.297	15.07	18.24	0.464	0.510	0.826
4.50	8.0	9.0	16.0	-0.054	-0.010	0.118	8.472	9.297	15.07	17.99	0.471	0.517	0.838
5.00	8.0	9.0	16.0	-0.041	-0.018	0.130	8.472	9.297	15.07	17.73	0.478	0.524	0.850
5.50	8.0	9.0	16.0	-0.041	0.000	0.133	8.472	9.297	15.07	17.48	0.485	0.532	0.862
6.00	8.0	9.0	16.0	-0.048	0.007	0.138	8.472	9.297	15.07	17.23	0.492	0.540	0.875
6.50	8.0	9.0	16.0	-0.053	0.011	0.141	8.472	9.297	15.07	16.98	0.499	0.548	0.888
7.00	8.0	9.0	16.0	-0.064	0.016	0.148	8.472	9.297	15.07	16.72	0.507	0.556	0.901
7.50	8.0	9.0	16.0	-0.071	0.020	0.159	8.472	9.297	15.07	16.47	0.514	0.564	0.915
8.00	7.0	9.0	16.0	-0.079	0.024	0.171	7.647	9.297	15.07	16.22	0.471	0.573	0.929
8.50	7.0	9.0	16.0	-0.089	0.027	0.183	7.647	9.297	15.07	15.97	0.479	0.582	0.944
9.00	7.0	9.0	16.0	-0.099	0.033	0.187	7.647	9.297	15.07	15.72	0.486	0.591	0.959
9.50	7.0	8.5	16.0	-0.099	0.037	0.198	7.647	8.884	15.07	15.47	0.494	0.574	0.974
10.00	7.0	8.5	16.0	-0.117	0.038	0.209	7.647	8.884	15.07	15.22	0.502	0.584	0.990
10.50	7.0	8.5	15.5	-0.122	0.038	0.209	7.647	8.884	14.66	14.97	0.511	0.593	0.979
11.00	7.0	8.5	15.5	-0.122	0.039	0.209	7.647	8.884	14.66	14.72	0.520	0.604	0.996
11.50	7.0	8.5	15.5	-0.122	0.039	0.209	7.647	8.884	14.66	14.48	0.528	0.614	1.012

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 (en Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales)
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

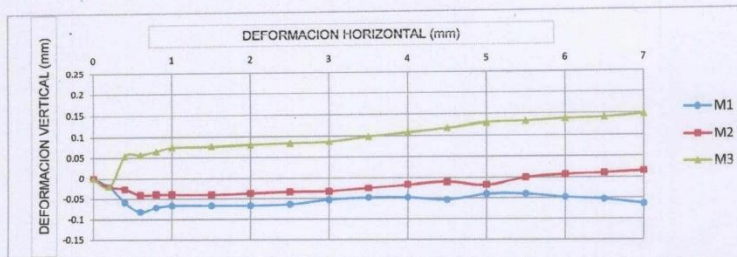
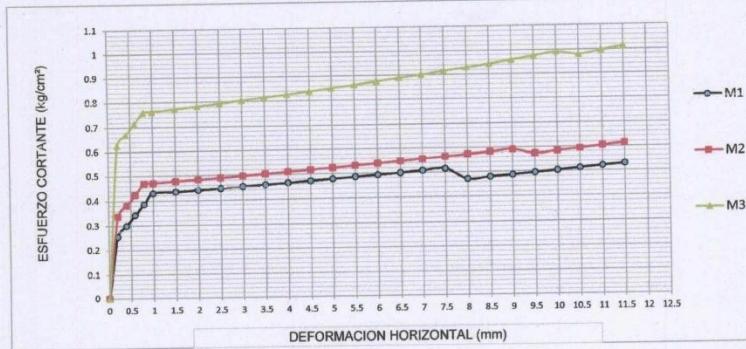


**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

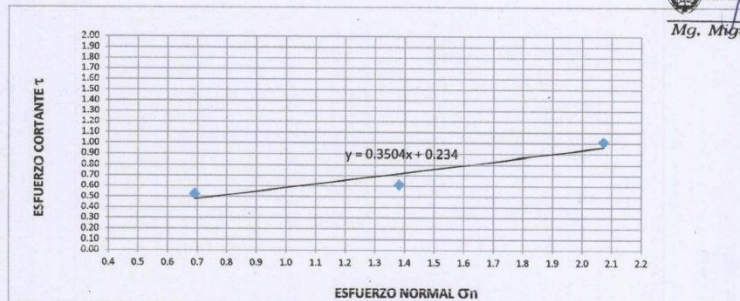
Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm2)	14.48	14.48	14.48
σ_n (kg/cm2)	0.69	1.38	2.07
τ (kg/cm2)	0.5280	0.61	1.01

Cohesión	0.713 kg/cm2
Ángulo de fricción interna	19.71 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
(Esc. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales)
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE





**LABORATORIO
USP**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE
 TESIS : Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito
 Hualgáyoc - Cajamarca, 2025
 LUGAR : CAJAMARCA -PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA
 FECHA : 19/06/2025

NOMBRE DE MUESTRA = C-3
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

PROFUNDIDAD = 1.5 mts

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 Húmedo	98.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.94 gr/cm ³
Humedad Natural	24.6 %
Peso Unitario Seco	1.554 gr/cm ³

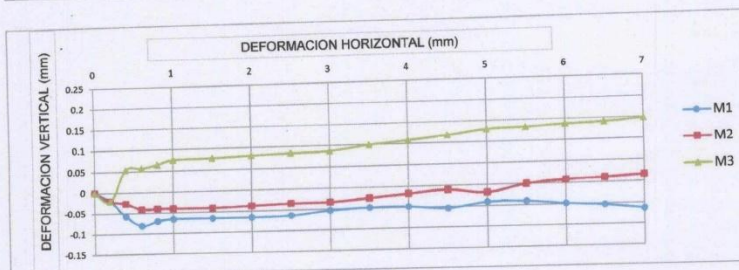
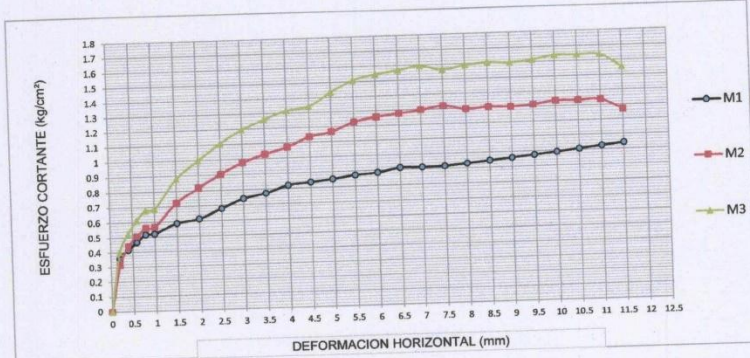
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA cm ²	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		
mm													
0.20	6.4	5.4	7.5	-0.020	-0.020	-0.020	7.152	6.327	8.06	20.17	0.355	0.314	0.400
0.40	7.8	8.4	10.5	-0.058	-0.027	0.054	8.307	8.802	10.53	20.07	0.414	0.439	0.525
0.60	9.0	10.0	12.5	-0.081	-0.041	0.057	9.297	10.12	12.18	19.96	0.466	0.507	0.610
0.80	10.2	11.2	14.0	-0.071	-0.040	0.065	10.29	11.18	13.5	19.76	0.521	0.566	0.683
1.00	10.2	11.3	14.1	-0.066	-0.040	0.075	10.29	11.18	13.5	19.76	0.521	0.566	0.683
1.50	11.6	14.8	18.5	-0.066	-0.041	0.077	11.44	14.08	17.13	19.51	0.586	0.722	0.878
2.00	12.0	16.8	21.0	-0.066	-0.038	0.081	11.77	15.73	19.2	19.25	0.612	0.817	0.997
2.50	13.3	18.6	23.2	-0.064	-0.034	0.084	12.84	17.18	21.01	19.00	0.676	0.904	1.106
3.00	14.5	19.9	24.9	-0.053	-0.033	0.087	13.83	18.3	22.41	18.75	0.738	0.976	1.195
3.50	15.0	20.8	26.0	-0.048	-0.025	0.099	14.25	19.03	23.32	18.49	0.770	1.029	1.261
4.00	15.8	21.4	26.8	-0.048	-0.017	0.108	14.91	19.56	23.98	18.24	0.817	1.072	1.315
4.50	15.9	22.5	27.0	-0.054	-0.010	0.118	14.99	20.43	24.15	17.99	0.833	1.136	1.342
5.00	16.0	22.8	28.5	-0.041	-0.018	0.130	15.07	20.68	25.38	17.73	0.850	1.166	1.432
5.50	16.2	23.8	29.7	-0.041	0.000	0.133	15.24	21.47	26.37	17.48	0.872	1.228	1.509
6.00	16.2	24.0	30.0	-0.048	0.007	0.138	15.24	21.67	26.62	17.23	0.884	1.258	1.545
6.50	16.5	24.0	30.0	-0.053	0.011	0.141	15.48	21.67	26.62	16.98	0.912	1.276	1.568
7.00	16.2	24.0	30.0	-0.064	0.016	0.148	15.24	21.67	26.62	16.72	0.911	1.296	1.592
7.50	16.0	24.1	29.0	-0.071	0.020	0.159	15.07	21.75	25.8	16.47	0.915	1.321	1.566
8.00	16.0	23.2	29.0	-0.079	0.024	0.171	15.07	21.01	25.8	16.22	0.929	1.295	1.590
8.50	16.0	23.0	28.8	-0.089	0.027	0.183	15.07	20.88	25.63	15.97	0.944	1.307	1.605
9.00	16.0	22.6	28.2	-0.099	0.033	0.187	15.07	20.48	25.14	15.72	0.959	1.303	1.599
9.50	16.0	22.4	28.0	-0.099	0.037	0.198	15.07	20.35	24.97	15.47	0.974	1.315	1.614
10.00	16.0	22.4	28.0	-0.117	0.038	0.209	15.07	20.35	24.97	15.22	0.990	1.337	1.641
10.50	16.0	22.0	27.5	-0.122	0.038	0.209	15.07	20.02	24.56	14.97	1.007	1.337	1.640
11.00	16.0	21.6	27.0	-0.122	0.039	0.209	15.07	19.69	24.15	14.72	1.024	1.338	1.640
11.50	16.0	20.0	25.0	-0.122	0.039	0.209	15.07	18.37	22.5	14.48	1.041	1.269	1.554

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 (Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales)
 Mg. Miguel Solar Jara
 JEFE

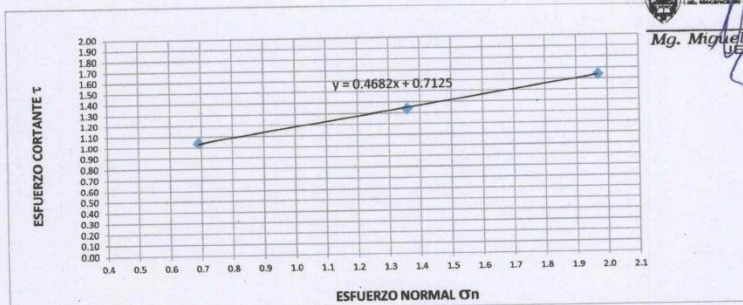
www.usanpedro.edu.pe

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



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	14.48	14.72	15.22
σ (kg/cm²)	0.69	1.36	1.97
τ (kg/cm²)	1.0410	1.34	1.64

Cohesión	0.713 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	23.18 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

ANEXO N°4
EXCAVACIÓN





**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE		
TESIS	Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc - Cajamarca, 2025		
UBICACIÓN	CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P
FECHA	19/06/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.60	M - 1	-	De -0.00 a -0.60 m. Material organico compuesto por yerbas, raices y gravas
SC		1.00	M - 2		De -0.60 a -1.00 m. Arena arcillosa con grava en estado húmedo de color gris oscuro compuesto compacidad suelta
CH		1.50	M - 3	1.548 gr/cm2	De -1.50 a -2.00 m. Arcilla de alta plasticidad de color marron en estado húmedo y compacidad media. Compuesta piedras semi angular con tamaño maximo de 1/2" en un 3% Aproximadamete.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Línea, Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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



**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE		
TESIS	Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyc - Cajamarca, 2025		
UBICACIÓN	CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P
FECHA	19/06/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.50	M - 1	-	De -0.00 a -0.50 m. Material organico compuesto por yerbas, raices y gravas
SC		1.00	M - 2		De -0.50 a -1.00 m. Arena arcillosa con grava en estado húmedo de color gris oscuro compuesto compacidad suelta
CH		1.50	M - 3	1.548 gr/cm2	De -1.50 a -2.00 m. Arcilla de alta plasticidad de color marron en estado húmedo y compacidad media. Compuesta piedras semi angular con tamaño maximo de 1/2" en un 3% Aproximadmete.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CALLE SAN PEDRO DE HUACAYBAMBILLA
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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





**LABORATORIO
USP**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE		
TESIS	Zonificación de suelos del Barrio Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáycoc - Cajamarca, 2025		
UBICACIÓN	CAJAMARCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P
FECHA	19/06/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.50	M - 1	-	De -0.00 a -0.50 m. Material organico compuesto por yerbas, raices y gravas
SC		1.00	M - 2		De -0.50 a -1.00 m. Arena arcillosa con grava en estado húmedo de color gris oscuro compuesto compacidad suelta
CH		1.50	M - 3	1.548 gr/cm ²	De -1.50 a -2.00 m. Arcilla de alta plasticidad de color marron en estado húmedo y compacidad media. Compuesta piedras semi angular con tamaño maximo de 1/2" en un 3% Aproximadamete.


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE

www.usanpedro.edu.pe

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

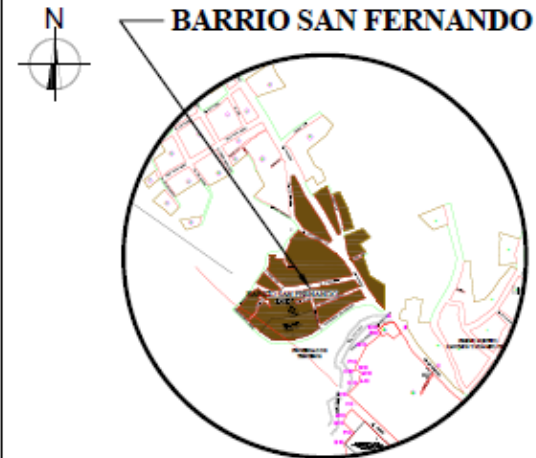
ANEXO N°5
PLANO DE UBICACIÓN

ANEXO N°6
PLANO DE CALICATAS

ANEXO N°7
PLANO DE ZONIFICACIÓN



PLANO DE ZONIFICACION
ESCALA: INDICADA



BARRIO SAN FERNANDO
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: INDICADA

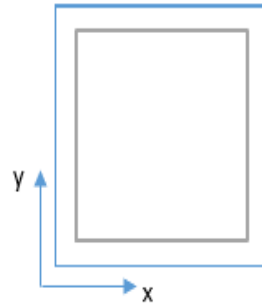
CUADRO DE RESUMEN	
Simbolos	Descripción del suelo SUCS
	Arena arcillosa con grava BC
	Arcilla alta plasticidad con grava Ch

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL	
TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL TESIS: DISEÑO DE BARRIO SAN FERNANDO COMITÉ DE COMITADOS DEL DISTRITO PUEBLO NUEVO GUAYAMA, 2015	PLANO 1 ZONIFICACION UBICACIÓN: GUAYAMA, GUAYAMA DISTRITO: PUEBLO NUEVO DPTO.: GUAYAMA	Urbano Z-01
ASESOR: ING. SOLER JARA, MIGUEL ANGEL AUTOR: OLORTIGUI QUENIA, RONALD JOSE	ESCALA: INDICADA FECHA: 2015	

ANEXO N°8
DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Tipo de Zapata= Z-1
 $f'c$ (kg/cm²) = 210
 f_y (kg/cm²) = 4200
 q adm (kg/cm²) = 1.34
 Recubrimiento (cm) = 7
 Carga Puntual Muerta (tn) = 21.3
 Carga Puntual Viva (tn) = 9
 Carga Puntual de sismo (tn) = 22
 Acero a utilizar = 1"

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

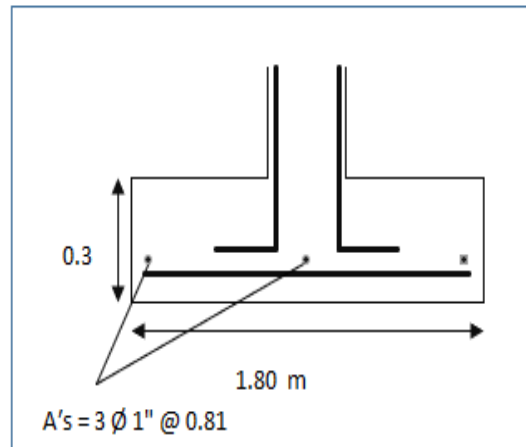
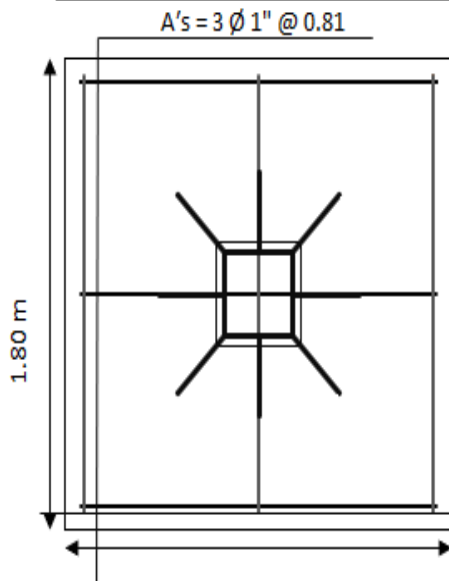


VERIFICANDO RESULTADOS CON EL R.N.E.

RESULTADO

Acero paralelo a la dirección X
 3 ϕ 1" @ 0.81

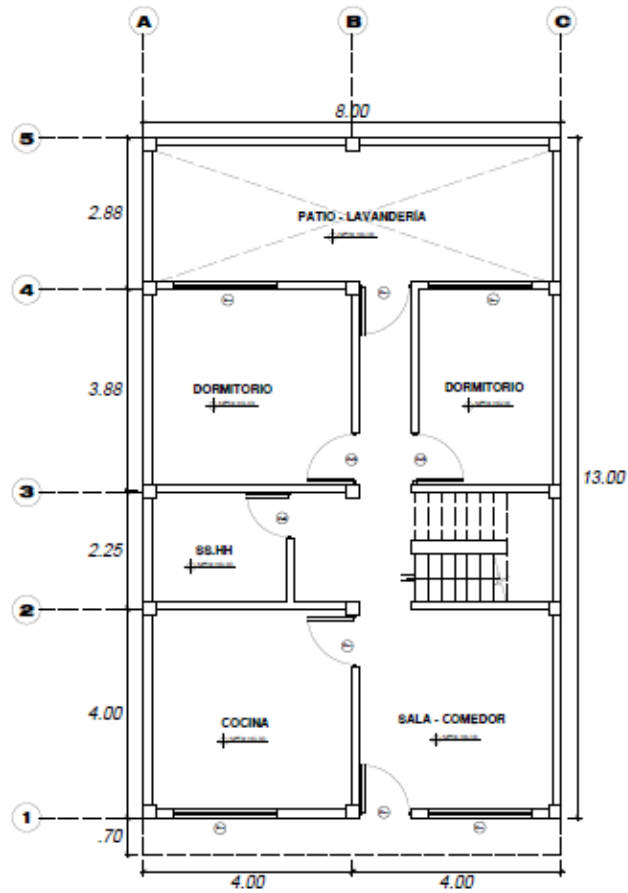
Acero paralelo a la dirección y
 $A's = 3 \phi$ 1" @ 0.81



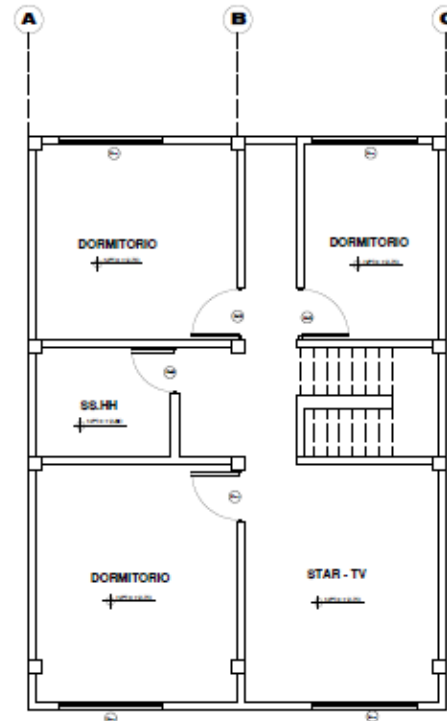
3 ϕ 1" @ 0.81




ANEXO N°9
PLANO DE ARQUITECTURA



PLANTA DISTRIBUCIÓN 1° PISO



PLANTA DISTRIBUCIÓN 2° PISO

	<p>UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PLANO: ARQUITECTURA</p>	<p>LÁMINA A - 01</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p>	<p>UBICACIÓN: LUGAR: BARRIO SAN FERNANDO DISTRITO: HUALGAYOC PROVINCIA: HUALGAYOC DEPARTAMENTO: CAJAMARCA</p>	
<p>TESIS : Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgayoc-Cajamarca, 2025</p>		<p>AUTOR: OLORTEGUI CUENCA, RONAL JOSÉ</p>	

ANEXO N°10
PANEL FOTOGRAFICO













REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
OLORTEGUI CUENCA RONAL JOSE		72375277	olorteguirj@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"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>		<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"/>		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca, 2025			
5. Programa Académico			
Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero 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) ^(*)
<input type="checkbox"/>	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 COMMONS⁵

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

Ciudad Día Mes Año

Huaraz. 11 de setiembre del 2025




Firma

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 (Números 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 N° 27444, art. 32, núm. 32.3).

Zonificación de suelos del Barrio San Fernando con fines de cimentación del distrito Hualgáyoc-Cajamarca,2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

30%	30%	%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	15%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
10	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
11	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

12	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Escuela De Ingenieria De Antiquia - Columbia Trabajo del estudiante	<1 %
14	renatiqa.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	mail.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
17	1library.co Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	http://200.23.166.141/work/secciones/1245/imagenes/4scfi1993.pdf Fuente de Internet	<1 %
20	www.iacd.oas.org Fuente de Internet	<1 %
21	dspace.utpl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
22	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	vsip.info Fuente de Internet	<1 %

26	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	www.revistahm.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
28	www.t-nb.com Fuente de Internet	<1 %
29	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
30	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
32	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
33	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
34	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
35	www.archive.org Fuente de Internet	<1 %
36	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.elcomercio.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo