

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos con fines de cimentación en el
Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autores:

Mariano Ardiles, David Alfredo

Paredes Vasquez, Paulo Jeremias

Asesor:

Miguel Angel Solar Jara

Codigo Orcid:0000-0002-8661-418X

Huaraz – Perú

2026

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Palabras claves.....	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción.....	1
Metodología.....	14
Resultados.....	18
Análisis y Discusión	25
Conclusiones.....	30
Recomendaciones	31
Referencias bibliográficas	32
Anexos	34

Índice de Tablas

Tabla 1. Resultados del contenido de humedad del Caserio de Auquipampa	18
Tabla 2. Limites de consistencia del Caserio de Auquipampa	19
Tabla 3. Resultados del análisis granulometría del Caserio de Auquipampa	19
Tabla 4: Resultados del ensayo de corte directo de Caserio de Auquipampa	21
Tabla 5. Clasificación de suelos SUCS en Caserio de Auquipampa	22
Tabla 6. Capacidad portante en Caserio de Auquipampa	23
Tabla 7. Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en Caserio de Auquipampa.....	24

Índice de Figuras

Figura 1. Contenido de humedad del suelo Caserio de Auquipampa	18
Figura 2. Análisis granulométrico del suelo del Caserio de Auquipampa	20
Figura 3. Análisis del ensayo de corte directo en Caserio de Auquipampa	21
Figura 4. Capacidad portante en Caserio de Auquipampa	23

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos
Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning
Speciality : Soil mechanics

Línea	Construcción y Gestión de la Construcción
Área	Ingeniería, Tecnología
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 "**Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa - Carhuaz -2025**" del (a) estudiante: **MARIANO ARDILES DAVID ALFREDO**, identificado(a) con Código N° **1412000160**, 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, 15 de diciembre 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.



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 "**Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa - Carhuaz -2025**" del (a) estudiante: **PAREDES VASQUEZ PAULO JEREMIAS**, identificado(a) con Código N° **1411100174**, 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, 15 de diciembre 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 con fines de cimentación en el Caserío de Auquipampa –
Carhuaz -2025”

Resumen

El presente estudio tiene como propósito central delimitar y caracterizar los suelos del Caserío de Auquipampa, en el distrito de Sánchez Carrión, con el fin de definir zonas aptas para la cimentación de futuras viviendas. La intención es identificar la capacidad portante y la clasificación SUCS del terreno para orientar el trazo de cimentaciones adecuadas, contribuyendo así al bienestar de la población y a la mejora de sus condiciones de habitabilidad.

La investigación se enmarca en un enfoque aplicado y emplea un diseño descriptivo, pues los datos serán registrados tal como se presentan en el entorno real, sin modificaciones ni intervenciones externas. Para ello se utilizarán formatos de laboratorio, fichas técnicas y procedimientos normalizados, desarrollándose el estudio de manera autónoma por iniciativa propia.

El trabajo contempla exploraciones directas en campo mediante calicatas, de donde se obtendrán muestras representativas para su posterior análisis en laboratorio. Estos ensayos permitirán determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo: granulometría por tamizado, disposición estratigráfica, contenido de humedad, límites de Atterberg y capacidad de soporte. Con esta información se elaborará la propuesta de cimentación correspondiente, considerando como población y muestra el territorio del Caserío de Auquipampa.

En síntesis, la investigación busca convertirse en una herramienta técnica útil para la zona, ofreciendo una alternativa confiable para el planteamiento de cimentaciones en un contexto donde muchas viviendas se construyen sin conocer el tipo de suelo ni recibir asesoría profesional. Asimismo, se pretende que la clasificación obtenida brinde a los pobladores mayor seguridad respecto a los lugares donde proyectan edificar sus hogares.

Abstract

The present study has the central purpose of delimiting and characterizing the soils of the Caserío de Auquipampa, in the district of Sánchez Carrión, in order to define areas suitable for the foundation of future housing. The aim is to identify the soil's bearing capacity and SUCS classification to guide the layout of appropriate foundations, thus contributing to the well-being of the population and the improvement of their living conditions.

The research follows an applied approach and employs a descriptive design, since the data will be recorded as they appear in the real environment, without modifications or external interventions. Laboratory forms, technical sheets, and standardized procedures will be used, and the study will be carried out independently on the researcher's own initiative.

The work includes direct field explorations through test pits, from which representative samples will be collected for subsequent laboratory analysis. These tests will determine the physical-mechanical properties of the soil: sieve analysis for grain size distribution, stratigraphic layout, moisture content, Atterberg limits, and bearing capacity. With this information, the corresponding foundation proposal will be developed, considering the territory of the Caserío de Auquipampa as both the population and the sample.

In summary, the study seeks to become a useful technical tool for the area, offering a reliable alternative for foundation planning in a context where many houses are built without knowledge of the soil type or professional guidance. Likewise, the resulting classification aims to provide residents with greater safety regarding the locations where they plan to build their homes.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la construcción de rascacielos tiene un gran impacto en la carga que soportan los cimientos. Por otro lado, los puentes son cruciales para conectar diferentes lugares, pero a menudo no se evalúa la naturaleza del suelo donde se construyen. En muchos casos, se trata de suelos blandos y con agentes erosivos. Por lo tanto, es fundamental considerar la capacidad de carga del suelo mediante un diagnóstico adecuado del terreno de fundación, lo que puede llevar a una mejora en las condiciones del mismo.

La incidencia del nivel freático sobre la capacidad de carga del suelo es predominante por el aumento en el peso de la sobrecarga, cuanto mayor sea el nivel freático, menor será la medida de la fuerza del suelo, por ello, es importante, tener en consideración la conmutación del nivel freático sobre la capacidad de carga en cimientos superficiales.

En Perú no existen criterios adecuados para determinar la capacidad portante del suelo en áreas con nivel freático, ya que muchos estudios no han abordado esta cuestión, aun cuando el agua subterránea en una cimentación puede disminuir la capacidad portante, aumentar las presiones internas del suelo, los asentamientos permisibles, el peso unitario sumergido, entre otros efectos negativos, así mismo, el nivel freático es influenciado por distintos componentes hidrogeológicos, como la precipitación, permeabilidad, infiltración e incluso el tipo de suelo, pero no son tomados en cuenta en el medio local, generando un vacío científico al seleccionar el tipo de cimentación, desde el punto de vista mecánico y económico, pero no científico.

El crecimiento acelerado de las ciudades y de los asentamientos humanos en el país continúa en aumento, lo que ha impulsado la expansión de construcciones en diversas áreas. Muchas de estas zonas son ocupadas mediante asentamientos o invasiones, y las edificaciones se levantan sobre terrenos que no han sido evaluados previamente, generando riesgos futuros. En el Caserío de Auquipampa, durante los últimos doce años, se han construido viviendas de uno y dos niveles sin contar con estudios de suelo, situación que ha provocado problemas como grietas y asentamientos diferenciales debido a la falta de conocimiento sobre las características del terreno.

El problema nace con el aumento de población en el distrito de Carhuaz en el Caserio de Auquipampa, donde las poblaciones realizan edificaciones basándose en experiencias comunes, sin ningún tipo de control por las autoridades pertinentes como la municipalidad de Carhuaz.

Esta situación motivó el inicio de la presente investigación, orientada a establecer la zonificación del suelo según sus características, con el fin de definir una cimentación adecuada para futuras edificaciones. El estudio se realizará en el Caserío de Auquipampa, perteneciente al distrito de Huaraz, y busca determinar si el terreno posee la consistencia y capacidad de resistencia necesarias. Los resultados servirán como base para dimensionar correctamente las cimentaciones que garanticen viviendas seguras para los habitantes del caserío. Además, permitirá elaborar planos de zonificación sustentados en las propiedades físico-mecánicas del suelo identificado en el área de estudio.

A partir de los estudios relacionados con nuestras variables de investigación, se revisaron diversos antecedentes, incluyendo aportes de alcance internacional. En el trabajo desarrollado por Palacio et al. (2021), los autores emplearon herramientas modernas como los sistemas de información geográfica para elaborar la zonificación geotécnica de la ciudad de Valledupar. Para ello realizaron ensayos de campo y pruebas de laboratorio. Los resultados mostraron que la zona está conformada principalmente por suelos arenosos y gravas, además de presentar una importante presencia de aguas subterráneas, con un nivel freático ubicado aproximadamente a 1.2 m de profundidad. Concluyeron que los tipos de suelo predominantes corresponden a las clasificaciones SC, GW, ML, GP-GM, SP-SM, SM y SC-SM, los cuales presentan condiciones adecuadas para su uso en construcción.

En el ámbito nacional, Avilés y Gamarra (2021) desarrollaron una investigación orientada a la zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari. Su objetivo principal fue determinar las características físicas y mecánicas del suelo mediante estudios geotécnicos. Para ello ejecutaron 24 exploraciones directas y posteriormente procesaron toda la información recopilada en un sistema SIG. Una vez obtenidos y analizados los datos, aplicaron herramientas geoestadísticas que permitieron integrar la información y generar los mapas de distribución de suelos, identificándose finalmente cinco zonas geotécnicas diferenciadas. Finalmente, los autores

presentaron la caracterización de cada una de las zonas identificadas. La zona I fue catalogada como adecuada para la construcción, con una capacidad portante que oscila entre 2.5 y 4.0 kg/cm². La zona II está compuesta principalmente por gravas y arenas, registrando valores de capacidad portante entre 1.6 y 3.8 kg/cm². En la zona III predominan las arenas, cuya capacidad portante varía de 1.5 a 1.9 kg/cm². La zona IV está conformada mayormente por suelos finos con cierto grado de plasticidad y presenta capacidades portantes entre 0.70 y 1.0 kg/cm². Por último, la zona V fue considerada no apta para la edificación debido a que está constituida por suelos de relleno.

Aranda (2023) desarrolló una investigación denominada *Caracterización geotécnica con fines de cimentación del campus de la Universidad César Vallejo – filial Huaraz*. El estudio se planteó como una investigación básica, de nivel descriptivo y con un diseño no experimental, tomando como población y muestra el área total del campus universitario. Entre los resultados obtenidos se identificó que las propiedades mecánicas del suelo presentan variaciones notables: la cohesión fluctúa entre 6.17 y 9.76 kPa, mientras que el ángulo de fricción interna se encuentra entre 27.5° y 28.3°.

Por su parte, Cashpa (2022), en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo, elaboró el estudio *Zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro*. La investigación fue de tipo aplicada y utilizó un diseño no experimental de corte transversal descriptivo. Tras realizar los trabajos de campo, se determinó que el suelo predominante corresponde a una arena de tonalidad beige clara, con presencia de olor orgánico y humedad seca, clasificada como de consistencia suave. El contenido de humedad máximo registrado alcanzó un valor de 6.49%.

Asimismo, Barreto (2023), en su trabajo titulado *Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito Independencia – Huaraz*, identificó que las propiedades físicas del terreno lo caracterizan principalmente como una grava arcillosa con arena (75%). Además, se determinó que el 16.67% del material corresponde a una arcilla fina arenosa y el 8.33% a 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.

Paredes (2022) desarrolló el estudio *Zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación, Nuevo Chimbote*, investigación de tipo aplicada y con diseño descriptivo. Entre los resultados obtenidos, se identificó que la humedad natural del terreno varía entre 3.10% y 4.24%, lo que indica que el suelo presenta un contenido de humedad relativamente bajo.

Asimismo, mediante seis calicatas se evaluaron los límites de consistencia del suelo, no encontrándose valores de límite líquido ni plástico. Esto evidenció que el material carece de índice de plasticidad, por lo que se concluye que los suelos del área no presentan límites de consistencia definidos.

En cuanto al análisis granulométrico, se determinó que el suelo del AA.HH. Las Delicias está compuesto predominantemente por arena, con porcentajes que oscilan entre 95.40% y 96.90%. El contenido de limo y/o arcilla es reducido, aproximadamente entre 3.10% y 5.00%. En consecuencia, se concluyó que el suelo corresponde mayoritariamente a arenas (gruesas, medias y finas). La capacidad portante estimada para la zona se encuentra entre 1.35 y 1.38 kg/cm².

Finalmente, se propuso una alternativa de diseño de cimentación para una vivienda de dos niveles en el Asentamiento Humano Las Delicias. Se planteó el uso de una zapata aislada cuadrada con dimensiones de 1.10 m $\times$ 1.10 m $\times$ 0.30 m, considerando tanto las disposiciones urbanísticas establecidas por el Municipio de Nuevo Chimbote como la zonificación de suelos obtenida en la investigación.

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 permite agruparlos según el comportamiento y las propiedades que comparten con otros materiales de características similares. Entre los métodos más utilizados se encuentra el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual organiza los suelos en categorías basadas en su textura, tamaño de partículas y comportamiento.

La grava corresponde a fragmentos de roca cuyas partículas se encuentran entre 2 mm y 3 pulgadas (7.62 cm). Cuando estos fragmentos son transportados por corrientes de agua, tienden a adquirir formas más redondeadas debido al desgaste generado por la fricción (Crespo, 2004, p. 19).

La arena está compuesta por partículas de menor tamaño, con diámetros que varían aproximadamente entre 2 mm y 0.05 mm. Su origen puede ser tanto la desintegración natural de las rocas como su trituración mecánica (Briones e Irigoin, 2015, p. 27).

El limo, por su parte, reúne partículas muy finas cuyo tamaño oscila entre 0.05 mm y 0.005 mm. Existen dos tipos: el inorgánico, que suele provenir de actividades en canteras, y el orgánico, caracterizado por su plasticidad y por encontrarse con frecuencia en los cauces de los ríos (Crespo, 2004, p. 19).

La arcilla se distingue por su capacidad para volverse plástica cuando se humedece y por presentar partículas de tamaño inferior a 0.005 mm (Jaramillo, 2018, p. 13).

En cuanto al sistema SUCS, este diferencia los suelos gruesos de los finos mediante el uso de la malla N° 200. Los materiales que quedan retenidos en dicha malla se consideran suelos gruesos, mientras que aquellos que la atraviesan se clasifican como suelos finos.

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 1/2", 1", 1/2", 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.

Para realizar el procedimiento, se selecciona entre 1.5 y 2.0 g de la muestra previamente acondicionada. Con esta porción de material se forman pequeños rollos, haciendo rodar la muestra entre la palma de la mano y una placa de vidrio esmerilado, aplicando una presión uniforme. La finalidad es obtener un rollo de aproximadamente 3.2 mm de diámetro. Si, al alcanzar este grosor, el rollo permanece intacto sin presentar grietas ni rupturas, significa que la muestra conserva una humedad mayor al límite plástico. En ese caso, el material se vuelve a reunir, se forma una esfera y se manipula manualmente para acelerar su secado. El proceso se repite varias veces hasta que, al llegar nuevamente al diámetro de 3.2 mm, el rollo comienza a agrietarse y deshacerse. Una vez alcanzado este punto, la muestra se coloca en un recipiente y se registra el peso total junto con el contenedor.

El índice de plasticidad corresponde al intervalo de contenido de agua, expresado como porcentaje del peso seco del suelo, dentro del cual el material presenta comportamiento plástico.

El coeficiente de curvatura permite identificar si la gráfica de distribución granulométrica posee una forma cóncava o convexa (Puga, 2012, p. 10).

Por su parte, el coeficiente de uniformidad sirve para evaluar cuán uniforme es la distribución de tamaños de partículas, considerando la relación entre D60 y D10.

Cuando la diferencia entre ambos valores aumenta, también lo hace el coeficiente, lo que indica que el suelo está bien graduado. Si estos valores son cercanos, el coeficiente será bajo. La expresión para calcularlo es: $C_u = D_{60} / D_{10}$ (Puga, 2012, p. 9).

El valor D_{60} corresponde al diámetro de partícula por debajo del cual se encuentra el 60% del material, medido en peso. De forma similar, D_{10} representa el tamaño de partícula bajo el cual se ubica el 10% del suelo. Cuando el coeficiente de uniformidad es menor que 3, el suelo se considera uniformemente graduado.

Un perfil estratigráfico es una representación gráfica de la disposición y secuencia de las capas que conforman el suelo. Muestra la organización temporal de los estratos, así como el espesor y la posición relativa de cada uno. Esta estructura está vinculada al proceso de formación del terreno, ya que cada capa se deposita durante un periodo específico que puede coincidir, superponerse o variar según la naturaleza del suelo y su grado de compactación (Puga, 2012, p. 11).

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.

Las cimentaciones suelen agruparse en dos categorías principales: superficiales y profundas. En el caso de las cimentaciones superficiales, las cargas verticales provenientes de la superestructura se transmiten directamente al terreno donde se apoya la edificación. Por el contrario, las cimentaciones profundas requieren elementos intermedios como pilotes, cajones o cilindros para llevar las cargas a estratos más resistentes del subsuelo (Crespo, 2012, p. 261).

Las cimentaciones superficiales se definen cuando la relación entre la profundidad de apoyo y el ancho (D_f/B) es igual o menor que cinco (5). En esta expresión, D_f corresponde a la profundidad desde la superficie del terreno hasta la base de la cimentación, mientras que B representa su ancho. Dentro de esta categoría se incluyen las zapatas aisladas, conectadas y combinadas, así como las cimentaciones corridas y las plateas (Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E-050, 2014, p. 14).

La profundidad de cimentación se refiere a la distancia existente entre el nivel natural del terreno y la base de la cimentación. En edificaciones con sótano, esta profundidad se mide respecto del nivel del último piso del sótano (Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E-050, 2014, p. 15).

Entre los tipos de cimentaciones superficiales se encuentran las zapatas aisladas, que son elementos de concreto ubicados a poca profundidad y cuya función es transmitir la carga de una columna al terreno, constituyendo uno de los sistemas más utilizados en edificaciones (Gordon y Vernon, 1991, p. 187). Asimismo, están las zapatas corridas, que se emplean para soportar muros o una sucesión de columnas, pudiendo incluir trabes de amarre para mejorar la distribución de cargas.

Las zapatas construidas con concreto simple estructural deben ser diseñadas considerando las cargas amplificadas y las reacciones que estas inducen, siguiendo los criterios establecidos en la normativa vigente (Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E-060, 2014, p. 68).

La capacidad portante se define como la carga máxima que un suelo puede resistir sin comprometer su estabilidad ni la seguridad de la estructura. Su determinación es

esencial para proyectar adecuadamente las cimentaciones y garantizar valores de diseño razonables y confiables, ya que expresa la capacidad del terreno para soportar una carga aplicada (Pisfil, 2013, p. 46).

De manera similar, la capacidad de carga del suelo hace referencia al peso que el terreno puede tolerar sin perder su equilibrio, siendo un parámetro fundamental para el dimensionamiento de cimentaciones seguras (Casma, 2007, p. 20).

El ángulo de fricción representa la resistencia al deslizamiento entre las partículas del suelo. Se expresa mediante un ángulo cuya tangente corresponde a la relación entre la fuerza que se opone al deslizamiento y la fuerza normal ejercida sobre el plano de falla (Juárez, 2005, p. 5).

La relación entre el peso y el volumen del suelo depende de su contenido de humedad, de la cantidad de vacíos presentes y del peso específico de sus partículas sólidas.

La cohesión se refiere a la fuerza de atracción entre partículas del suelo, generada por enlaces moleculares y la presencia de películas de agua. Se expresa en kg/cm^2 . Los suelos arcillosos suelen presentar altos valores de cohesión, mientras que en los suelos granulares esta propiedad es prácticamente inexistente.

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

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Diseño de cimentación	El diseño de cimentaciones implica evaluar las cargas que la estructura transfiere al terreno y definir los elementos necesarios para soportarlas adecuadamente. Su propósito es garantizar que la edificación se asiente de manera segura tanto a corto como a mediano plazo, considerando siempre los parámetros de resistencia del suelo que será responsable de recibir y sostener dichas cargas estructurales (RNE E.050, 2012, p. 68).	Su evaluación se realizó mediante un diseño de cimentación elaborado por un ingeniero especialista, quien tendrá a su cargo el análisis y los cálculos correspondientes.	Capacidad portante	Ángulo de fricción
				Peso específico
				Cohesión

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Zonificación de suelos	Consiste en dividir un área extensa y heterogénea en sectores que puedan considerarse relativamente uniformes, los cuales se delimitan según los estratos identificados en cada zona. En estos sectores se describen y detallan las propiedades físicas y mecánicas que los caracterizan (Alba, 2016, p. 21).	Se evaluará mediante la elaboración de un mapa de zonificación, construido a partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio.	Tipo de suelo	Análisis granulométrico
				Contenido de humedad
				Límite líquido
				Límite plástico
				Índice de plasticidad
			Perfil estratigráfico	Color
				Tamaño
				Humedad

Fuente: Elaboración Propia

A partir de lo expuesto, se formula el siguiente problema de investigación:
¿Cuál es la zonificación del suelo en el Caserío de Auquipampa con fines de cimentación, Carhuaz – 2025?

Asimismo, ante la necesidad de atender la problemática identificada, se planteó la siguiente hipótesis:

La zonificación de los suelos con fines de cimentación en el Caserío de Auquipampa contribuirá a mejorar las condiciones constructivas de las viviendas en el área de estudio.

En coherencia con ello, el estudio estableció como objetivo general:
Establecer la zonificación de los suelos en el Caserío de Auquipampa con fines de cimentación, Carhuaz.

Para su desarrollo, se planificaron seis objetivos específicos:

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

II. METODOLOGÍA

Tipo de investigación:

Aplicada – Cuantitativa – No experimental – Descriptiva y explicativa

- Aplicada, porque busca solucionar un problema específico en el Caserio de Auquipampa (mejorar la construcción de viviendas mediante la zonificación del suelo).
- Cuantitativa, ya que se utilizarán datos numéricos, ensayos de laboratorio, clasificación SUCS, y determinación de propiedades físico-mecánicas.
- No experimental, porque no se manipulan variables; se estudian las condiciones tal como se presentan en el terreno.
- Descriptiva, porque se identifican y describen los tipos de suelo y sus propiedades.
- Explicativa, porque se busca establecer relaciones causales (por ejemplo, cómo la capacidad portante influye en la elección de la cimentación).

Diseño de Investigación:

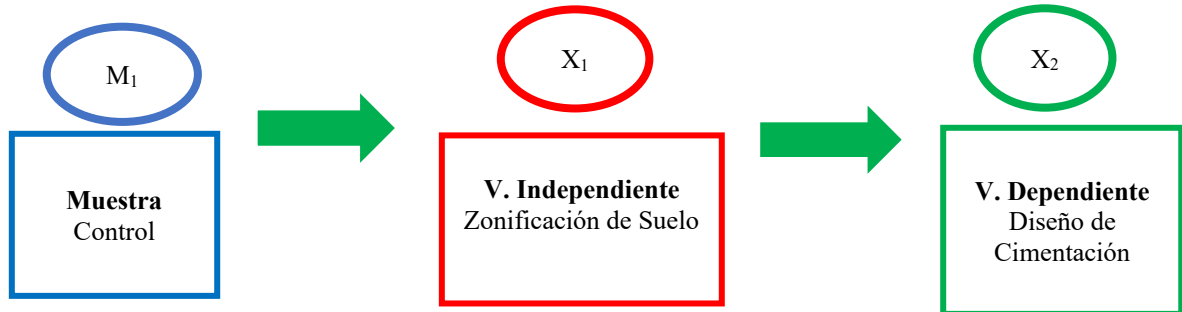
El diseño de la investigación es:

Diseño transeccional o transversal – Descriptivo y correlacional

- Transeccional, porque los datos se recogen en un solo momento en el tiempo (2025).
- Descriptivo, al clasificar suelos y determinar sus propiedades.
- Correlacional, al analizar la relación entre el tipo de suelo y la alternativa de cimentación adecuada.

La investigación ha tomado como referencia los ensayos que se han realizado en las instalaciones del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad San Pedro, donde el investigador participó de forma indirectamente en la ejecución de los ensayos, por restricciones propias del Laboratorio, obteniendo los datos cuantitativos o resultados que han sido necesarios para poder cumplir con los objetivos que se plantearon inicialmente.

El diseño de investigación presenta la siguiente característica:



Donde:

M1: Muestra Control, Muestras de suelo el Caserío de Auquipampa .

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 el propósito de zonificar el suelo del Caserío de Auquipampa y plantear una propuesta de cimentación adecuada, se emplearán los métodos más apropiados de exploración geotécnica. La unidad de análisis principal estará conformada por el suelo del Caserío de Auquipampa.

Para esta investigación, la población corresponde al total del terreno ocupado por el caserío, que comprende aproximadamente 142 viviendas distribuidas en un área cercana a 30,260 m², incluyendo manzanas y espacios libres. La muestra se determinó siguiendo la Tabla N.º 6 del Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E.050, la cual establece la realización de tres calicatas por cada hectárea de terreno habilitado. En función de ello, se consideró una hectárea como área de influencia para el estudio en el Caserío de Auquipampa, ubicado en Carhuaz.

Para cubrir completamente el sector evaluado, se extrajeron 100 kilogramos de material, los cuales fueron almacenados adecuadamente para evitar cualquier alteración. Posteriormente, las muestras fueron sometidas a los ensayos

correspondientes en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad San Pedro.

Respecto a las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, se aplicó la técnica de observación, mediante la cual se registraron los resultados obtenidos de cada calicata extraída en el Caserío de Auquipampa. Asimismo, se documentaron los valores procedentes de las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras del área de estudio.

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
- Corte Directo

En la ejecución de los ensayos se pudo contar con el apoyo de personal técnico y especialista en extracción de muestras y el personal de laboratorio de suelos. Para ello se tuvo que emplear los equipos tales como cámaras fotográficas y otros materiales necesarios que permitieron realizar la documentación y de esta forma respaldar las actividades que se han descrito en la presente investigación.

Para el procesamiento de datos y el análisis de los resultados obtenidos en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, se han podido realizar usando los programas AutoCAD 2016 y Excel 2018, los cuales me han permitido que realice los correspondientes cálculos y representaciones correspondientes.

A continuación, se describen los ensayos de laboratorio considerados en la investigación:

- Contenido de Humedad ASTM D-2216.
Este ensayo permite determinar el contenido de agua en porcentaje al momento de realizar las exploraciones.
- Peso Específico ASTM D-854

Este ensayo relaciona el 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).

Este ensayo es muy importante y primordial para poder determinar el grado de plasticidad de la muestra.

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.

La realización de este ensayo mecánico y físico nos permite cuantificar la distribución estadística de los granos o partículas del suelo menor a 3" hasta la malla N°200.

- Clasificación de suelos SUCS ASTM D-2487

Este método de clasificación nos permite la agrupación de los diferentes tipos de suelos encontrados dentro de una clasificación usados en ingeniería con fines de cimentación preferentemente.

- Ensayo de corte directo ASTM D-3080

Con esta prueba se logra determinar la resistencia al corte consolidado drenado de un suelo en corte directo.

III. RESULTADOS

En el capítulo de resultados se inició abordando el primer objetivo específico, orientado a determinar las propiedades físico-mecánicas del suelo.

Tabla 1

Resultados del contenido de humedad del Caserio de Auquipampa

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATA S	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	2.38
	C - 2	1.5	2.61
	C - 3	1.5	2.19

Fuente: Elaboración propia



Figura 1. Contenido de humedad del suelo Caserio Auquipampa

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N.º 1 y la Figura N.º 1 presentan los resultados del contenido de humedad del suelo en el Caserío de Auquipampa. Los valores obtenidos oscilan entre 2.38 % y 2.61 %, lo cual indica que el material se encuentra en un estado semi húmedo.

También tenemos los resultados de los límites de consistencia presenta el Caserio de Auquipampa, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla 2*Limites de consistencia del Caserio de Auquipampa*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	LIMITES DE CONSISTENCIA		
			L.L	L.P.	I.P.
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	0	0	0
	C - 2	1.5	0	0	0
	C - 3	1.5	0	0	0

Fuente: Elaboración propia**Descripción:**

La Tabla N.º 2 presenta los resultados correspondientes a los límites de consistencia. En las tres calicatas se obtuvo un valor de 0 %, lo que evidencia que el suelo no exhibe plasticidad ni comportamiento líquido. Esto indica que el material carece de límites de consistencia definidos en la zona evaluada.

Al mismo tiempo, se pudo identificar la granulometría que exhibe el Caserío de Auquipampa, la cual se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 3*Resultados del análisis granulometría del Caserio de Auquipampa*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATA S	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	24.1	7.8	68.1
	C - 2	1.5	17.4	5.7	76.9
	C - 3	1.5	24.1	7.8	68.1

Fuente: Elaboración propia

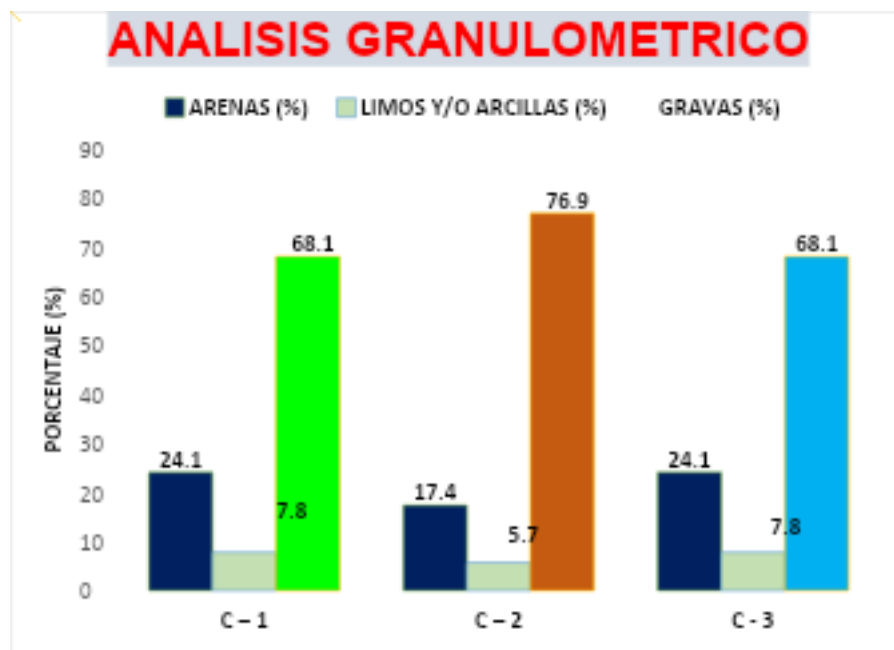


Figura 2. Análisis granulométrico del suelo del Caserio de Auquipampa
Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N.º 3 y la Figura N.º 2 presentan los resultados del análisis granulométrico realizado en las tres calicatas a una profundidad de 1.50 metros. Se observa un predominio de material arenoso, con porcentajes que fluctúan entre 17.4 % y 24.1 %. Asimismo, los contenidos de limo y/o arcilla se encuentran entre 5.7 % y 7.8 %. En cuanto al material grueso, la fracción de grava muestra valores que van desde 69.1 % hasta 76.9 %. Cabe resaltar que durante el estudio no se identificó la presencia de nivel freático.

En relación con los resultados del ensayo de corte directo y la capacidad portante del suelo del Caserío de Auquipampa, estos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4

Resultados del ensayo de corte directo de Caserio de Auquipampa

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATA S	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN N (kg/cm ²)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	26.74	0.469
	C - 2	1.5	24.72	0.198
	C - 3	1.5	25.82	0.449

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Análisis del ensayo de corte directo en Caserio de Auquipampa

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

La Tabla N°4 y la Figura N° 3, muestran los resultados en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde (24.72° a 26.74°) y los resultados con respecto a la cohesión de las calicatas varían desde (0.198 a 0.469) kg/cm².

Así, procedemos con el segundo objetivo específico de categorizar los tipos únicamente utilizando el SUCS en Caserio de Auquipampa

En primer lugar, se determinó el perfil estadístico del individuo, proporcionando 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 GW GM suelos de partículas gruesas

A continuación, se muestra la clasificación de los tipos de suelos por medio del método de clasificación SUCS.

Tabla 5

Clasificación de suelos SUCS en Caserio de Auquipampa

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Clasificación del suelo (SUCS)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.50	GW GM
	C - 2	1.50	GW GM
	C - 3	1.50	GW GM

Fuente: Elaboración propia

Donde: GW GM = Arena (suelos de partículas gruesas)

Descripción:

La Tabla N°5, muestra la clasificación de suelos SUCS en Caserio de Auquipampa con un suelo conformado por suelos de partículas gruesas (GW GM).

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

Tabla 6
Capacidad portante en Caserio de Auquipampa

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATA S	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)	CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	26.74	0.469	1.14
	C - 2	1.5	24.72	0.198	1.15
	C - 3	1.5	25.82	0.449	1.14

Fuente: Elaboración propia

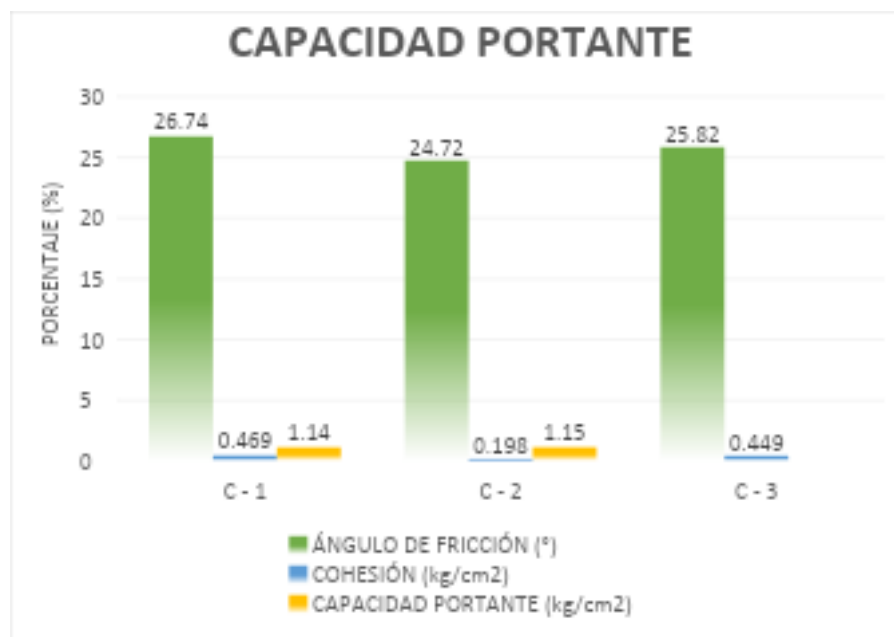


Figura 4. Análisis capacidad portante en Caserio de Auquipampa

Descripción:

La Tabla N°6 y del Figura N° 4, indican que el suelo en Caserio de Auquipampa tiene una capacidad portante de 1.14 kg/cm² , se considera la calicata 3.

A continuación se presentan los resultados del cuarto objetivo específico, 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 grava arcillosa con una compactación compactada, 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, estableciendo 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.

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 bajo. Los datos para el diseño se enumeran a continuación:

Tabla 7

Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en Barrio de Acovichay Alto

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (Φ)	Cohesión	Qadm (kg/cm ²)
Caserio de Auquipampa	C - 1	1.5	25.82	0.449	1.14

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

La Tabla N.º 1 y la Figura N.º 1 presentan los valores obtenidos para el contenido de humedad del suelo en el Caserío de Auquipampa, los cuales fluctúan entre 2.38 % y 2.61 %. Estos resultados indican que el suelo se encuentra en un estado semi húmedo. De manera complementaria, Cashpa (2022), en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo, desarrolló el estudio “Zonificación geotécnica con fines de diseño de cimentación superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro”. En sus conclusiones, el autor reporta que, tras realizar las investigaciones de campo, el suelo predominante correspondía a arena de color beige claro, con olor orgánico y humedad seca, y que su consistencia era suave. Asimismo, registró un contenido de humedad máximo de 6.49 %.

La comparación entre ambos estudios permite evidenciar la variabilidad de las propiedades físico-hídricas de los suelos en función del entorno geográfico y las condiciones ambientales locales. Mientras que Auquipampa presenta un suelo con baja humedad natural, el terreno del Asentamiento Humano Nuevo Moro refleja un mayor nivel de humedad, lo cual podría estar asociado a factores como el tipo de material parental, el grado de compactación natural, la presencia de materia orgánica y las variaciones climáticas de cada zona. En consecuencia, los resultados confirman la importancia de efectuar estudios geotécnicos particulares para cada zona, ya que las variaciones en el contenido de humedad pueden generar cambios significativos en el diseño y en el desempeño de las cimentaciones superficiales.

La Tabla N.º 2, muestra los resultados de los límites de consistencia, se concluye que presenta el mismo valor en las tres calicatas de los límites de consistencia tienen una valor de 0% en las tres calicatas de la zona, indica que el suelo se encuentra en un estado en el que no presenta plasticidad ni comportamiento líquido, respectivamente. Este resultado indica que el suelo no presenta límite plástico ni límite líquido, lo cual implica la ausencia total de plasticidad en el material. En términos geotécnicos, un suelo con límites de consistencia iguales a cero se clasifica como un material no plástico, generalmente asociado a suelos de naturaleza granular, como arenas o gravas, que no experimentan cambios significativos en su comportamiento mecánico ante variaciones en su contenido de humedad.

La Tabla N.º 3 y la Figura N.º 2 muestran los resultados del análisis granulométrico realizado en las tres calicatas a una profundidad de 1.50 metros. Los datos evidencian una notable presencia de material arenoso, con porcentajes que oscilan entre 17.4 % y 24.1 %. Asimismo, se registran fracciones de limo y/o arcilla que varían entre 5.7 % y 7.8 %. Finalmente, porcentaje de grava, entre (69.1% a 76.9%). Esta composición sugiere un suelo de textura gruesa, con predominancia de materiales granulares y baja presencia de finos, lo que generalmente se traduce en una alta permeabilidad y buena capacidad portante para cimentaciones superficiales. Es relevante mencionar que no se identificó la presencia del nivel freático. Asimismo, Barreto (2023), en su estudio denominado *Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito Independencia – Huaraz*, determinó que las propiedades físicas del terreno permiten clasificarlo como una grava arcillosa con arena en un 75 %, complementada por un 16.67 % de arcilla fina arenosa y un 8.33 % de gravas mal graduadas y limo arenoso. En conjunto, los resultados del análisis granulométrico permiten concluir que el suelo evaluado en el Caserío de Auquipampa presenta condiciones físicas favorables para la implementación de cimentaciones superficiales, destacando su elevado contenido de grava y arena, su baja plasticidad y la ausencia de nivel freático en la profundidad analizada.

La Tabla N.º 4 y la Figura N.º 3, muestran los resultados en relación a los ángulos de fricción para tres calicatas varían desde (24.72° a 26.74°) y los resultados con respecto a la cohesión de las calicatas varían desde (0.198 a 0.469) kg/cm². Estos parámetros indican que el suelo posee un comportamiento resistente característico de materiales con cierta cohesión, pero con predominio de fricción interna, lo que es típico de suelos granulares con contenido limitado de finos. Aranda (2023), en su estudio denominado *Caracterización geotécnica con fines de cimentación del campus de la Universidad César Vallejo – filial Huaraz*, desarrolló una investigación de tipo básica, con nivel descriptivo y diseño no experimental, tomando como población y muestra el terreno correspondiente al campus universitario. Entre los resultados obtenidos, se identificaron variaciones en las propiedades mecánicas del suelo: la cohesión fluctuó entre 6.17 y 9.76 kPa, mientras que el ángulo de fricción interna presentó valores comprendidos entre

27.5° y 28.3°. Estas variaciones entre ambos estudios pueden atribuirse a diferencias en la composición granulométrica, contenido de humedad y compactación natural del suelo, factores que afectan directamente los parámetros resistentes. En consecuencia, la caracterización de la cohesión y del ángulo de fricción resulta fundamental para el diseño geotécnico, pues permite estimar la capacidad portante y el comportamiento del suelo ante cargas estructurales.

La Tabla N°5, muestra la clasificación de suelos SUCS en Caserio de Auquipampa con un suelo conformado por suelos de partículas gruesas (GW GM). Esta clasificación indica que el suelo posee buena capacidad de drenaje, baja compresibilidad y resistencia adecuada para cimentaciones superficiales, características propias de suelos granulares con presencia limitada de finos. Palacio et al. (2021), empleando herramientas modernas como los sistemas de información geográfica, realizaron la zonificación geotécnica de la ciudad de Valledupar. Sus resultados mostraron que el área está compuesta en gran proporción por suelos arenosos y gravas. Además, identificaron una notable presencia de aguas subterráneas, registrándose el nivel freático a una profundidad aproximada de 1.2 metros. Finalmente, concluyeron que los tipos de suelo predominantes corresponden a las clasificaciones SC, GW, ML, GP-GM, SP-SM, SM y SC-SM, los cuales presentan condiciones aptas para la construcción.

En síntesis, la clasificación del suelo en el Caserio de Auquipampa como GW-GM confirma la presencia de materiales granulares apropiados para cimentaciones superficiales, sobresaliendo por su baja plasticidad y adecuada resistencia mecánica. La comparación con el caso de Valledupar evidencia la relevancia de realizar una zonificación geotécnica y una caracterización detallada del terreno para garantizar la estabilidad de futuras edificaciones.

La Tabla N°6 y Figura N°4, indican que el suelo en Caserio de Auquipampa tiene una capacidad portante de 1.14 kg/cm², se considerará la calicata 3. Este valor refleja que el suelo posee una resistencia moderada frente a cargas estructurales, característica relevante para el diseño de cimentaciones superficiales, y permite clasificar la zona como apta para construcciones de baja o mediana carga, siempre considerando las recomendaciones geotécnicas correspondientes. Asimismo, por

Avilés y Gamarra (2021) realizaron la zonificación geotécnica del centro poblado de Pichari, cuyo principal objetivo fue realizar los estudios geotécnicos donde se identificarían las propiedades físicas y mecánicas realizándose 24 exploraciones directas y luego toda la información fuera procesada en un sistema SIG. Finalmente, los autores detallaron las particularidades de cada zona identificada. La Zona I fue considerada adecuada para la construcción, con capacidades portantes que varían entre 2.5 y 4.00 kg/cm². La Zona II está integrada principalmente por gravas y arenas, registrando valores entre 1.6 y 3.8 kg/cm². En la Zona III predomina el material arenoso, con capacidades portantes que oscilan de 1.5 a 1.9 kg/cm². La Zona IV corresponde mayoritariamente a suelos finos con cierto grado de plasticidad, presentando capacidades portantes entre 0.70 y 1.0 kg/cm². Por último, la Zona V fue clasificada como no apta para edificación debido a que está constituida por suelos de relleno.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en el Caserío de Auquipampa, donde la capacidad portante alcanzó un valor de 1.14 kg/cm², se aprecia una similitud con la Zona IV de Pichari, caracterizada por suelos finos con capacidad limitada. Esto sugiere que, aunque el terreno de Auquipampa puede emplearse para cimentaciones, es recomendable considerar medidas de diseño que incrementen la seguridad estructural, como cimentaciones superficiales reforzadas o técnicas de mejoramiento del suelo.

La Tabla N.º 7 presenta el resultado del diseño de la zapata aislada, obteniéndose dimensiones de 1.90 × 1.90 × 0.30 m, con una profundidad de excavación de 1.0 m. El proceso detallado del cálculo y su respectiva justificación se encuentran incluidos en los anexos.

En comparación, Paredes (2022), en su tesis *Zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación, Nuevo Chimbote*, diseñó una cimentación destinada a una vivienda de dos niveles en dicho asentamiento, proponiendo una zapata aislada cuadrada de 1.10 × 1.10 × 0.30 m. Al contrastar ambas propuestas, se observa que las dimensiones planteadas en el presente estudio guardan similitud con las utilizadas por el autor, lo que respalda que los parámetros urbanísticos y constructivos considerados en la investigación son adecuados para la zonificación definitiva del suelo en Auquipampa.

En este sentido, los resultados del presente estudio respaldan la idea de que los parámetros urbanísticos y las condiciones del suelo en la zona de investigación son adecuados para el desarrollo constructivo planificado, y que la zonificación geotécnica propuesta puede considerarse una base técnica confiable para la definición de tipologías de cimentación en proyectos de vivienda económica.

V. CONCLUSIONES

Se concluyó, que al determinar las propiedades físico, mecánicas y químicas en suelo Caserio de Auquipampa donde la humedad varía de (2.38% a 2.61), es decir presenta un suelo en estado semi Húmedo.

Se determinó los límites de consistencia mediante tres calicatas presenta el mismo valor los límites de consistencia tienen un valor de 0% en las tres calicatas de la zona, indica que el suelo se encuentra en un estado en el que no presenta plasticidad ni comportamiento líquido, respectivamente.

En cuanto al análisis granulométrico, se destaca un elevado porcentaje de arenas, que varía entre el (17.4% a 24.1%). Por otra parte, porcentajes limos y/o arcillas, entre el (24.20% a 28.8%). Finalmente, porcentaje de grava, entre (69.1% a 76.9%). Es relevante mencionar que no se identificó la presencia del nivel freático.

Al mismo tiempo, en relación a ángulos de fricción para tres calicatas varían desde (24.72° a 26.74°) y los resultados con respecto a la cohesión de las calicatas varían desde (0.198 a 0.469) kg/cm.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda prevenir acumulación de agua en temporadas de lluvia mediante cunetas, canaletas y pendientes apropiadas, evitando así el deterioro de la capacidad portante y la pérdida de estabilidad del terreno.

Los suelos son granulares, lo que permite una buena respuesta al proceso de compactación. Se recomienda realizar compactación en capas siguiendo el Proctor Modificado o Estándar según la necesidad del proyecto.

En proyectos que requieran mayor estabilidad, puede considerarse estabilización con grava adicional, geotextiles, o materiales cementantes (según diseño).

Evitar el uso de este suelo como material para estructuras que requieran plasticidad o retención de agua

Se recomienda realizar un control geotécnico constante durante la ejecución de obras en la zona

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda Leiva,R.D. (2023). *Caracterización geotécnica con fines de cimentación del campus de la Universidad Cesar Vallejo Filial Huaraz*. [Tesis pregrado]. Universidad Privada de Tacna <http://161.132.207.135/handle/20.500.12969/3290>
- 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]. Repositorio Institucional <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5648>
- Barreto,J.(2023). *Isovalores de capacidad admisible del suelo para cimentaciones superficiales en el sector Jinua – distrito independencia – Huaraz* (Tesis posgrado). Universidad Privada de Tacna,Tacna-Perú.
- CASHPA, Hector G.D. (2022). *Estudio de Zonificación Geotécnica con fines de Diseño de Cimentación Superficial en el Asentamiento Humano Nuevo Moro, Ancash*. [Tesis de Pregrado]. Chimbote. Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112756/Diego_C_HG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Crespo, V. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. 5.a ed. México: Limusa, 650 pp. ISBN: 9681864891.
- Jaramillo, E., Muñoz, L., Ossa, A y Romo, M. (2018). Comportamiento mecánico del Polietileno Tereftalato (PET) y sus aplicaciones geotécnicas. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* [en línea]. Marzo 2018, n.º 70.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima: MTC, 1269 pp.
- Palacio, O. et al (2021). Zonificación geotécnica de los suelos de la ciudad de Valledupar mediante utilización de un SIG. *Revista Politécnica*. ISSN 1900-2351, Numero 13, páginas 109-119. <http://dx.doi.org/10.33571/rpolitec.v17n33a9>.

- Paredes, W. (2022). *Zonificación de suelos en el AA.HH. Las Delicias con fines de cimentación, Nuevo Chimbote*. (Tesis). Universidad San Pedro, Chimbote. <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/items/310fdcb8-9528-4007-a8762ed6a0be4c16>
- Puga, P. (2012). *Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas*. Tesis. (Título). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2014). *RNE, E – 0.50, suelo y cimentaciones*. Lima: INN, 2014. 400 pp.

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 : Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS : Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025
UBICACIÓN : CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA : 14/11/2025

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Profundidad (Mts.)	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50	0.00 - 1.50
Peso de tara + MH	2775.00	3195.30	3205.00
Peso de tara + MS	2715.20	3120.00	3140.00
Peso de tara	205.00	230.00	170.00
Peso del agua	59.80	75.30	65.00
MS	2510.20	2890.00	2970.00
Contenido de humedad (%)	2.38	2.61	2.19

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



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

ANEXO N°2
Análisis Granulométrico



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

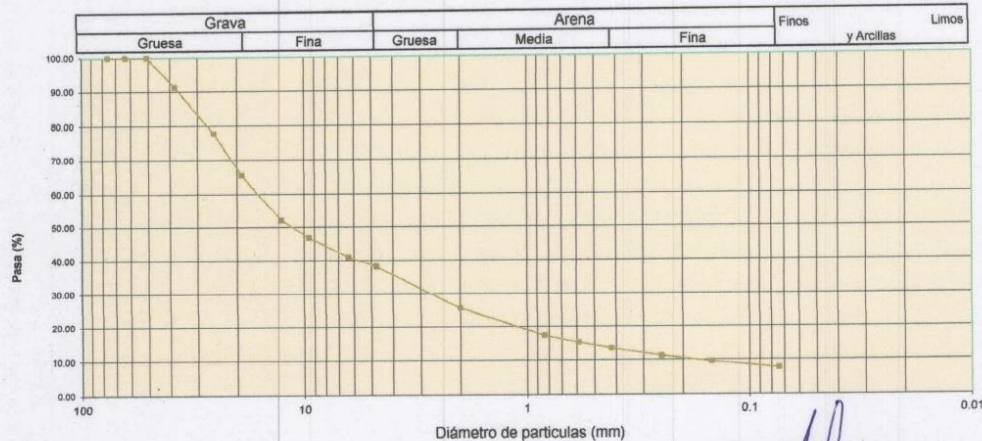
SOLICITA : Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS : Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa - Carhuaz -2025
LUGAR : CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA : 14/11/2025

Peso Seco Inicial	2405.6	gr.
Peso Seco Lavado	2207.9	gr.
Peso perdido por lavado	197.7	gr.

CALICATA-3
Profundidad: 1.50

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	210.0	8.8	8.8	91.2	77.9	
1"	22.50	320.0	13.4	22.1	77.9	65.4	Valor del índice de grupo (IG) Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble). arena GW GM
3/4"	19.00	298.0	12.4	34.6	65.4	52.1	
1/2"	12.50	320.0	13.4	47.9	52.1	46.8	
3/8"	9.50	125.0	5.2	53.2	46.8	40.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 25.6 Pasa tamiz N° 200 (%) : 7.8 D60 (mm) : 16.50 D30 (mm) : 2.945 D10 (mm) : 0.181 Cu ##### Cc 2.900
1/4"	6.30	142.2	5.9	59.1	40.9	38.4	
N° 4	4.75	61.0	2.5	61.6	38.4	25.6	
N° 10	2.00	304.5	12.7	74.4	25.6	17.4	Límite líquido LL 0 Límite plástico LP 0 Índice plasticidad IP 0
N° 20	0.850	198.5	8.3	82.6	17.4	15.3	
N° 30	0.600	49.5	2.1	84.7	15.3	13.5	
N° 40	0.425	42.5	1.8	86.5	13.5	11.2	
N° 60	0.250	54.6	2.3	88.8	11.2	9.6	
N° 100	0.150	39.8	1.7	90.4	9.6	7.8	
N° 200	0.075	42.3	1.8	92.2	7.8	0.0	
< 200		187.0	7.8	100.0	0.0	100.0	
Total		2394.9					

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Líq. 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



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS : Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa - Carhuaz -2025
LUGAR : CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA : 14/11/2025

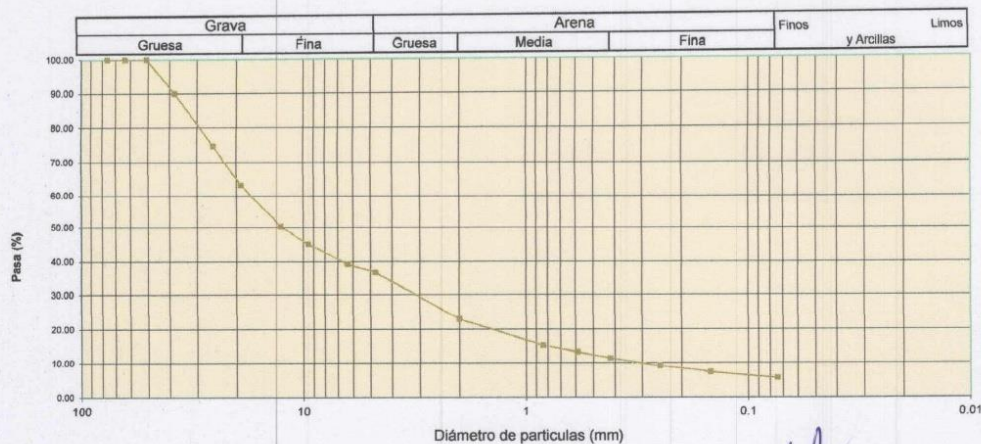
Peso Seco Inicial	2593.6	gr.
Peso Seco Lavado	2445.0	gr.
Peso perdido por lavado	148.6	gr.

CALICATA-2
Profundidad: 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	260.0	10.0	10.0	90.0	
1"	22.50	395.0	15.2	25.3	74.7	Valor del índice de grupo (IG)
3/4"	19.00	300.0	11.6	36.8	63.2	
1/2"	12.50	335.0	12.9	49.7	50.3	
3/8"	9.50	135.0	5.2	54.9	45.1	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble). arena GW GM
1/4"	6.30	150.0	5.8	60.7	39.3	
Nº 4	4.75	65.0	2.5	63.2	36.8	
Nº 10	2.00	355.0	13.7	76.9	23.1	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 23.1
Nº 20	0.850	200.0	7.7	84.6	15.4	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 5.7
Nº 30	0.600	50.0	1.9	86.6	13.4	D60 (mm) : 17.53
Nº 40	0.425	50.0	1.9	88.5	11.5	D30 (mm) : 3.395
Nº 60	0.250	60.0	2.3	90.8	9.2	D10 (mm) : 0.309
Nº 100	0.150	45.0	1.7	92.5	7.5	Cu #####
Nº 200	0.075	45.0	1.7	94.3	5.7	Cc 2.130
< 200		148.6	5.7	100.0	0.0	
Total		2593.6			100.0	

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio 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



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremías
TESIS : Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025
LUGAR : CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA : 14/11/2025

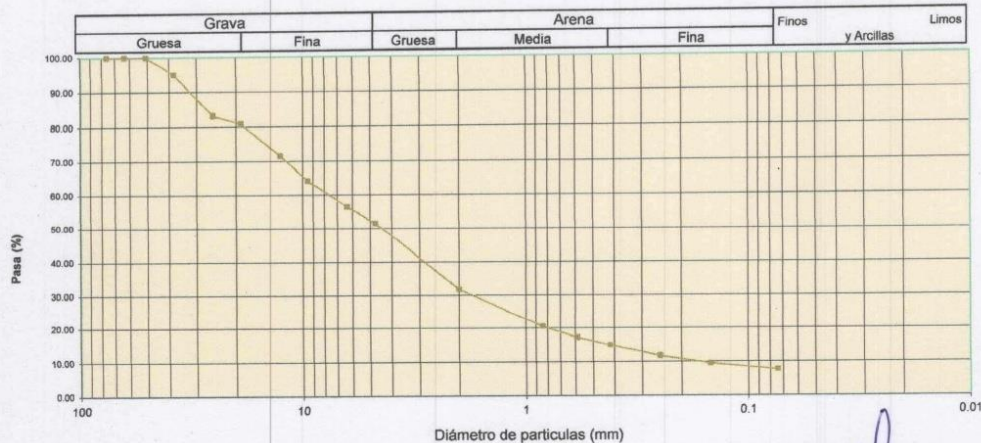
Peso Seco Inicial	2965.3	gr.
Peso Seco Lavado	2735.0	gr.
Peso perdido por lavado	230.3	gr.

CALICATA-1
Profundidad: 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	150.0	5.1	5.1	94.9	
1"	22.50	350.0	11.8	16.9	83.1	Valor del índice de grupo (IG)
3/4"	19.00	65.0	2.2	19.1	80.9	
1/2"	12.50	275.0	9.3	28.3	71.7	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	220.0	7.4	35.7	64.3	
1/4"	6.30	230.0	7.8	43.5	56.5	Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble).
Nº 4	4.75	145.0	4.9	48.4	51.6	
Nº 10	2.00	585.0	19.7	68.1	31.9	arena GW GM
Nº 20	0.850	335.0	11.3	79.4	20.6	
Nº 30	0.600	100.0	3.4	82.8	17.2	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 31.9
Nº 40	0.425	65.0	2.2	85.0	15.0	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 7.8
Nº 60	0.250	95.0	3.2	88.2	11.8	D60 (mm) : 7.78
Nº 100	0.150	65.0	2.2	90.4	9.6	D30 (mm) : 1.807
Nº 200	0.075	55.0	1.9	92.2	7.8	D10 (mm) : 0.169
< 200		230.3	7.8	100.0	0.0	Cu #####
Total		2965.3			100.0	Cc 2.479

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

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

ANEXO N°3
CORTE DIRECTO



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

SOLICITA = Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS = Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio
de Auquipampa - Carhuaz -2025
UBICACIÓN = Carhuaz - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA = 14/11/2025

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	99.7 gr
Peso Unitario Húmedo	2.0 gr/cm ³
Contenido de Humedad	7.7 %
Peso Unitario Seco	1.8 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	5	6	9	0.038	0.071	0.076	5.997	6.822	9.297	20.17	0.297	0.338	0.46
0.40	7.5	8.2	13	0.102	0.122	0.102	8.06	8.637	12.6	20.07	0.402	0.430	0.63
0.60	9.5	10.5	15.2	0.127	0.152	0.127	9.709	10.53	14.41	19.96	0.486	0.528	0.72
0.80	11.2	12	17.2	0.135	0.18	0.14	11.11	11.77	16.06	19.86	0.560	0.593	0.81
1.00	12.1	12.9	18.6	0.14	0.203	0.168	11.85	12.51	17.22	19.76	0.600	0.633	0.87
1.50	13.5	15	20.7	0.221	0.246	0.198	13.01	14.25	18.95	19.51	0.667	0.730	0.97
2.00	13.8	16	21.7	0.267	0.282	0.218	13.26	15.07	19.77	19.25	0.689	0.783	1.03
2.50	13.8	16.2	21.9	0.292	0.335	0.254	13.26	15.24	19.94	19	0.698	0.802	1.05
3.00	13.2	16.3	22	0.333	0.366	0.284	12.76	15.32	20.02	18.75	0.681	0.817	1.07
3.50	0	16.5	22		0.371	0.3	1.873	15.48	20.02	18.49	0.101	0.837	1.08
4.00	0	17	22.7		0.432	0.315	1.873	15.9	20.6	18.24	0.103	0.872	1.13
4.50	0	17	22.5		0	0.34	1.873	15.9	20.43	17.99	0.104	0.884	1.14
5.00	0	17.2	23.5		0	0.34	1.873	16.06	21.26	17.73	0.106	0.906	1.20
5.50		17.2	23.5		0	0.348	1.873	16.06	21.26	17.48	0.107	0.919	1.22
6.00		17.5	24.2			0.353	1.873	16.31	21.84	17.23	0.109	0.947	1.27
6.50		17.5	24.8			0.371	1.873	16.31	22.33	16.98	0.110	0.960	1.32
7.00		17.5	24.8			0.378	1.873	16.31	22.33	16.72	0.112	0.975	1.34
7.50		17.8	24.8			0.378	1.873	16.56	22.33	16.47	0.114	1.005	1.36
8.00		17.9	24.5			0.394	1.873	16.64	22.08	16.22	0.115	1.026	1.36
8.50		18	20			0.394	1.873	16.72	18.37	15.97	0.117	1.047	1.15
9.00		18.1	19			0	1.873	16.8	17.55	15.72	0.119	1.069	1.12
9.50		18.1				0	1.873	16.8	1.873	15.47			
10.00		17.8					1.873	16.56	1.873				
10.50							1.873	1.873	1.873				
11.00							1.873	1.873	1.873				
11.50							1.873	1.873	1.873				

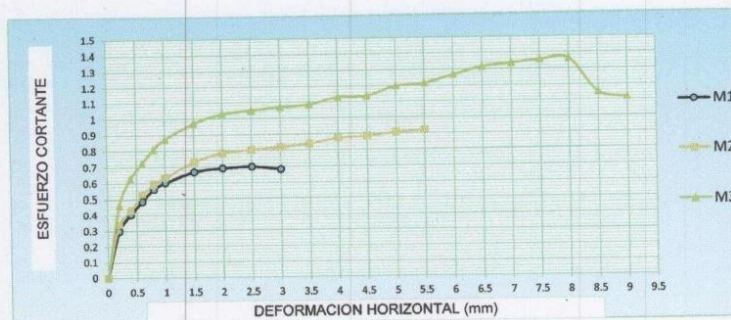
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Mg. Miguel Solar Jara



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

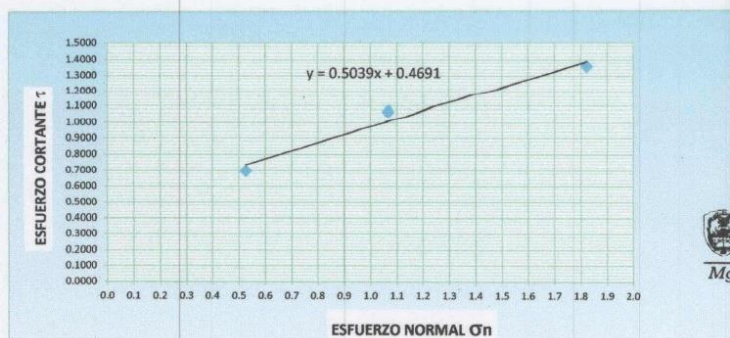
PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	19	18.75	16.47
σ_n (kg/cm²)	0.53	1.07	1.82
τ (kg/cm²)	0.6980	1.07	1.36

Cohesión	0.469 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	26.74 °



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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA = Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS = Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio
de Auquipampa – Carhuaz -2025
UBICACIÓN = Carhuaz - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA = 14/11/2025

PROCEDENCIA DE MUESTRA = C-2
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	103 gr
Peso Unitario Húmedo	2.02 gr/cm ³
Contenido de Humedad	10.0 %
Peso Unitario Seco	1.84 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	2.0	4.5	7.0	0.070	0.078	0.086	3.523	5.585	7.647	20.17	0.175	0.277	0.379
0.40	2.8	7.8	8.1	0.120	0.108	0.146	4.182	8.307	8.554	20.07	0.208	0.414	0.426
0.60	3.2	8.8	9.8	0.170	0.138	0.206	4.512	9.132	9.957	19.96	0.226	0.458	0.499
0.80	4.0	9.2	10.7	0.180	0.158	0.266	5.172	9.462	10.7	19.86	0.260	0.476	0.539
1.00	4.1	9.4	11.7	0.210	0.178	0.296	5.255	9.627	11.52	19.76	0.266	0.487	0.583
1.50	4.4	11.1	13.5	0.260	0.238	0.336	5.502	11.03	13.01	19.51	0.282	0.565	0.667
2.00	5.2	12.1	15.1	0.300	0.288	0.386	6.162	11.85	14.33	19.25	0.320	0.616	0.744
2.50	5.5	12.8	16.1	0.310	0.348	0.436	6.41	12.43	15.15	19	0.337	0.654	0.798
3.00	5.6	14.0	16.9	0.320	0.398	0.516	6.492	13.42	15.81	18.75	0.346	0.716	0.843
3.50	5.9	14.5	17.2	0.350	0.428	0.576	6.74	13.83	16.06	18.49	0.365	0.748	0.869
4.00	6.0	15.0	17.2	0.380	0.478	0.636	6.822	14.25	16.06	18.24	0.374	0.781	0.881
4.50	6.1	14.8	17.3	0.410	0.518	0.706	6.905	14.08	16.14	17.99	0.384	0.783	0.897
5.00	6.2	14.8	17.8	0.420	0.538	0.756	6.987	14.08	16.56	17.73	0.394	0.794	0.934
5.50			18.0	0.482	0.558	0.786			16.72	17.48			0.957
6.00			18.1	0.491	0.608	0.816			16.76	17.23			0.973
6.50			18.2		0.668	0.836			16.89	16.98			0.994
7.00										16.72			
7.50										16.47			
8.00										16.22			
8.50										15.97			
9.00										15.72			
9.50										15.47			
10.00													
10.50													
11.00													
11.50													

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

www.usanpedro.edu.pe

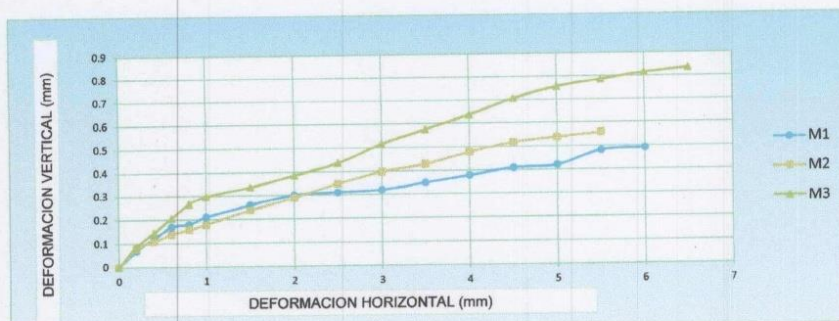
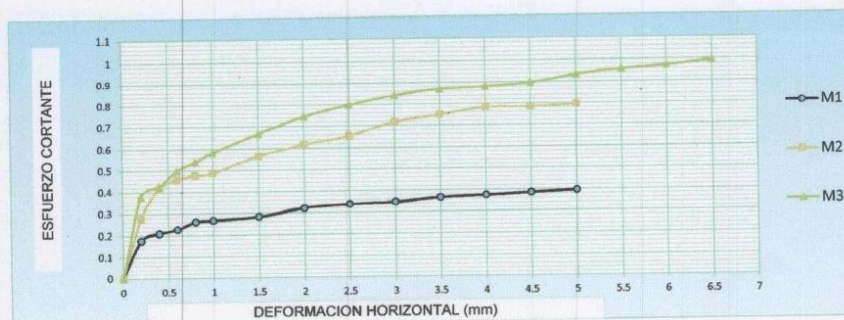
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

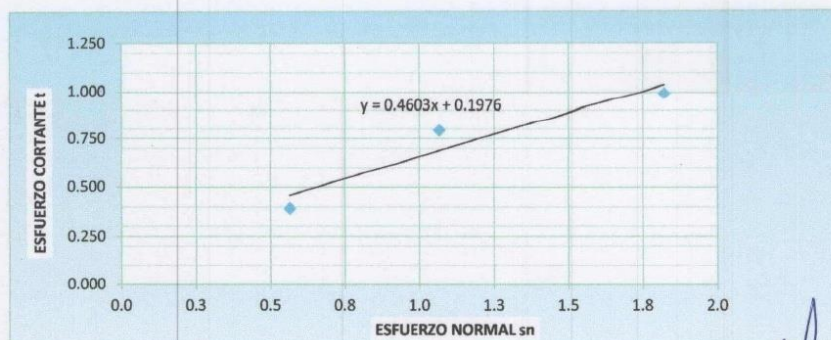
PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	17.73	18.75	16.47
σ_n (kg/cm ²)	0.56	1.07	1.82
τ (kg/cm ²)	0.3940	0.79	0.99

Cohesión	0.198 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	24.72



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: imsyem@usanpedro.edu.pe



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

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

SOLICITA = Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias
TESIS = Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserío
de Auquipampa – Carhuaz -2025
UBICACIÓN = Carhuaz - PROV. DE HUARAZ - ANCASH
FECHA = 14/11/2025

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.268 cm ²
Volumen	50.873 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	102.2 gr
Peso Unitario Húmedo	2.0 gr/cm ³
Contenido de Humedad	8.7 %
Peso Unitario Seco	1.8 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	5	6	9	0.038	0.071	0.076	5.997	6.822	9.297	20.17	0.297	0.338	0.46
0.40	7.5	8.2	13	0.102	0.122	0.102	8.06	8.637	12.6	20.07	0.402	0.430	0.63
0.60	9.5	10.5	15.2	0.127	0.152	0.127	9.709	10.53	14.41	19.96	0.486	0.528	0.72
0.80	11.2	12	17.2	0.135	0.18	0.14	11.11	11.77	16.06	19.86	0.560	0.593	0.81
1.00	12.1	12.9	18.6	0.14	0.203	0.168	11.85	12.51	17.22	19.76	0.600	0.633	0.87
1.50	13.5	15	20.7	0.221	0.246	0.198	13.01	14.25	18.95	19.51	0.667	0.730	0.97
2.00	13.8	16	21.7	0.267	0.282	0.218	13.26	15.07	19.77	19.25	0.689	0.783	1.03
2.50	13.8	16.2	21.9	0.292	0.335	0.254	13.26	15.24	19.94	19	0.698	0.802	1.05
3.00	13.2	16.3	22	0.333	0.366	0.284	12.76	15.32	20.02	18.75	0.681	0.817	1.07
3.50	0	16.5	22		0.371	0.3	1.873	15.48	20.02	18.49	0.101	0.837	1.08
4.00	0	17	22.7		0.432	0.315	1.873	15.9	20.6	18.24	0.103	0.872	1.13
4.50	0	17	22.5		0	0.34	1.873	15.9	20.43	17.99	0.104	0.884	1.14
5.00	0	17.2	23.5		0	0.34	1.873	16.06	21.26	17.73	0.106	0.906	1.20
5.50		17.2	23.5		0	0.348	1.873	16.06	21.26	17.48	0.107	0.919	1.22
6.00		17.5	24.2			0.353	1.873	16.31	21.84	17.23	0.109	0.947	1.27
6.50		17.5	24.8			0.371	1.873	16.31	22.33	16.98	0.110	0.960	1.32
7.00		17.5	24.8			0.378	1.873	16.31	22.33	16.72	0.112	0.975	1.34
7.50		17.8	24.8			0.378	1.873	16.56	22.33	16.47	0.114	1.005	1.36
8.00		17.9	24.5			0.394	1.873	16.64	22.08	16.22	0.115	1.026	1.36
8.50		18	20			0.394	1.873	16.72	18.37	15.97	0.117	1.047	1.15
9.00		18.1	19			0	1.873	16.8	17.55	15.72	0.119	1.069	1.12
9.50		18.1				0	1.873	16.8	1.873	15.47			
10.00		17.8					1.873	16.56	1.873				
10.50							1.873	1.873	1.873				
11.00							1.873	1.873	1.873				
11.50							1.873	1.873	1.873				

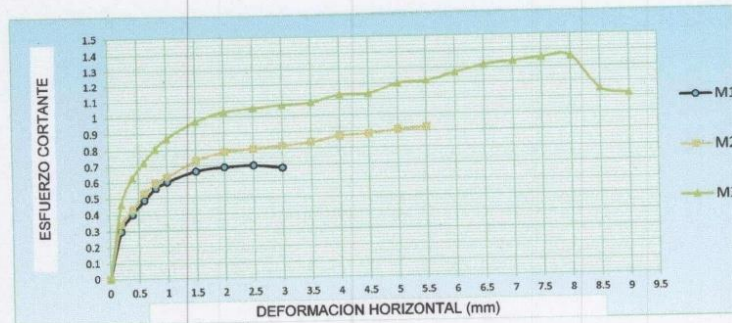
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
LAB. MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Mg. Miguel Solar Jara
JEFE



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

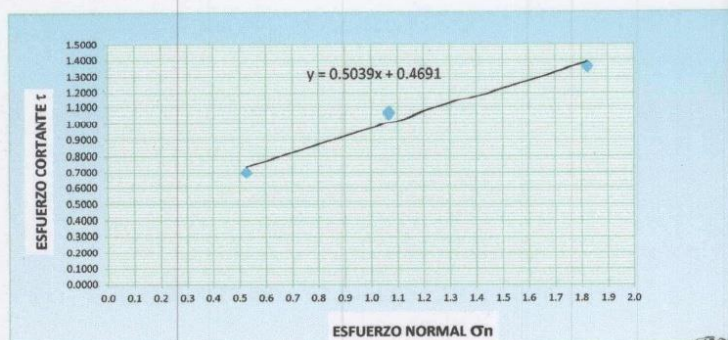
PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	19	18.75	16.47
σ_n (kg/cm²)	0.53	1.07	1.82
τ (kg/cm²)	0.6980	1.07	1.36

Cohesión	0.449 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	25.82 °



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

ANEXO N°4

EXCAVACIÓN



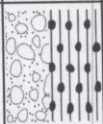
**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025		
UBICACIÓN	CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	14/11/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GW-GW		1.500	E-1	De -0.00 a -1.50 m. Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.en estado semi humedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Lab. Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales

Mg. Miguel Solar Jara
Jefe



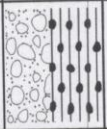
**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025		
UBICACIÓN	CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	14/11/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GW-GW		1.500	E-1	De -0.00 a -1.50 m. Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos. Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo. en estado semi humedo.

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: imsyem@usanpedro.edu.pe



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

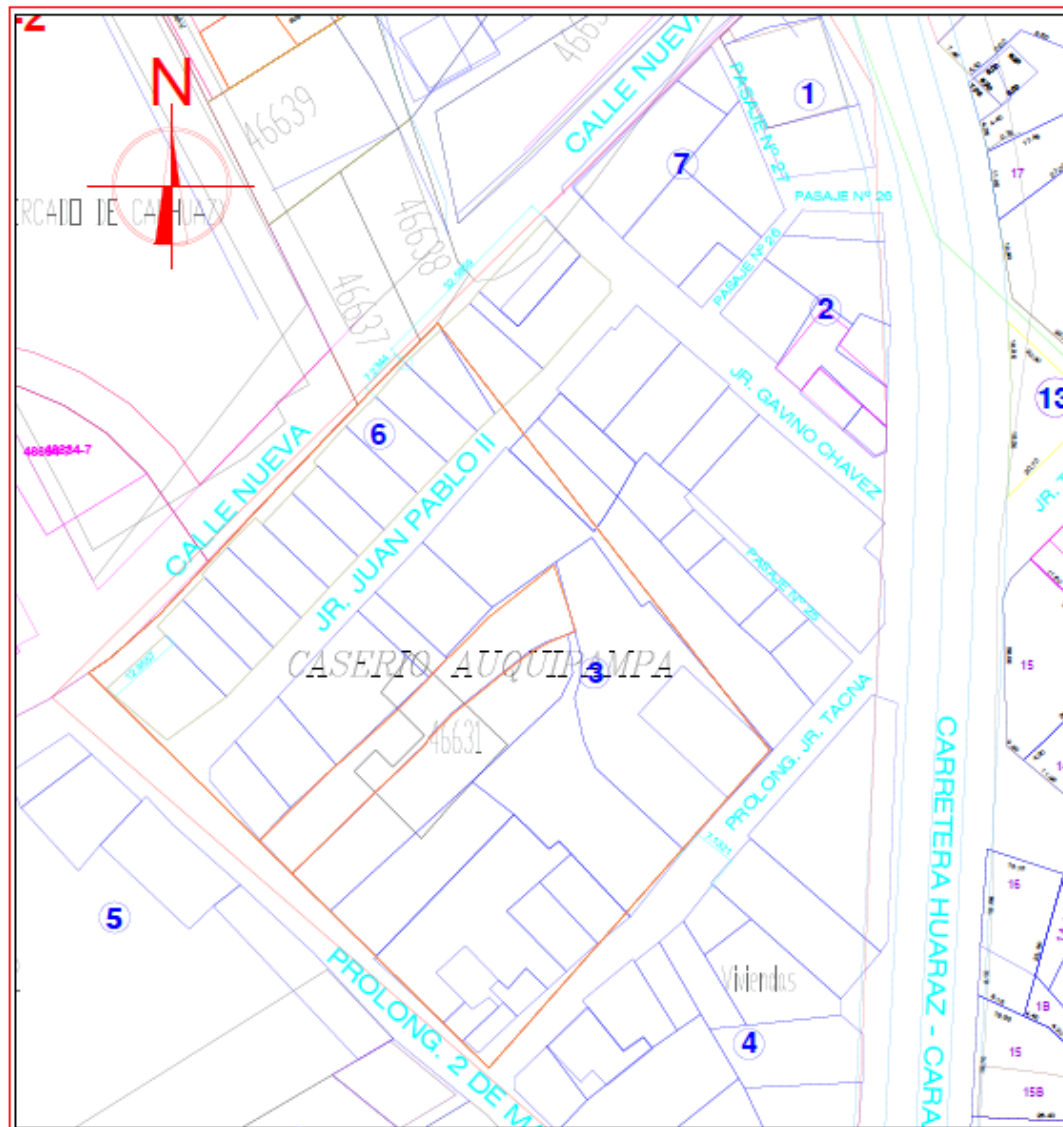
REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Mariano Ardiles, David Alfredo y Paredes Vasquez, Paulo Jeremias		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa - Carhuaz -2025		
UBICACIÓN	CARHUAZ - PROV. DE HUARAZ - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	14/11/2025	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
GW-GW		1.500	E-1	De -0.00 a -1.50 m. Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos. Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo en estado semi humedo.

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

ANEXO N°6
PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: INDICADA



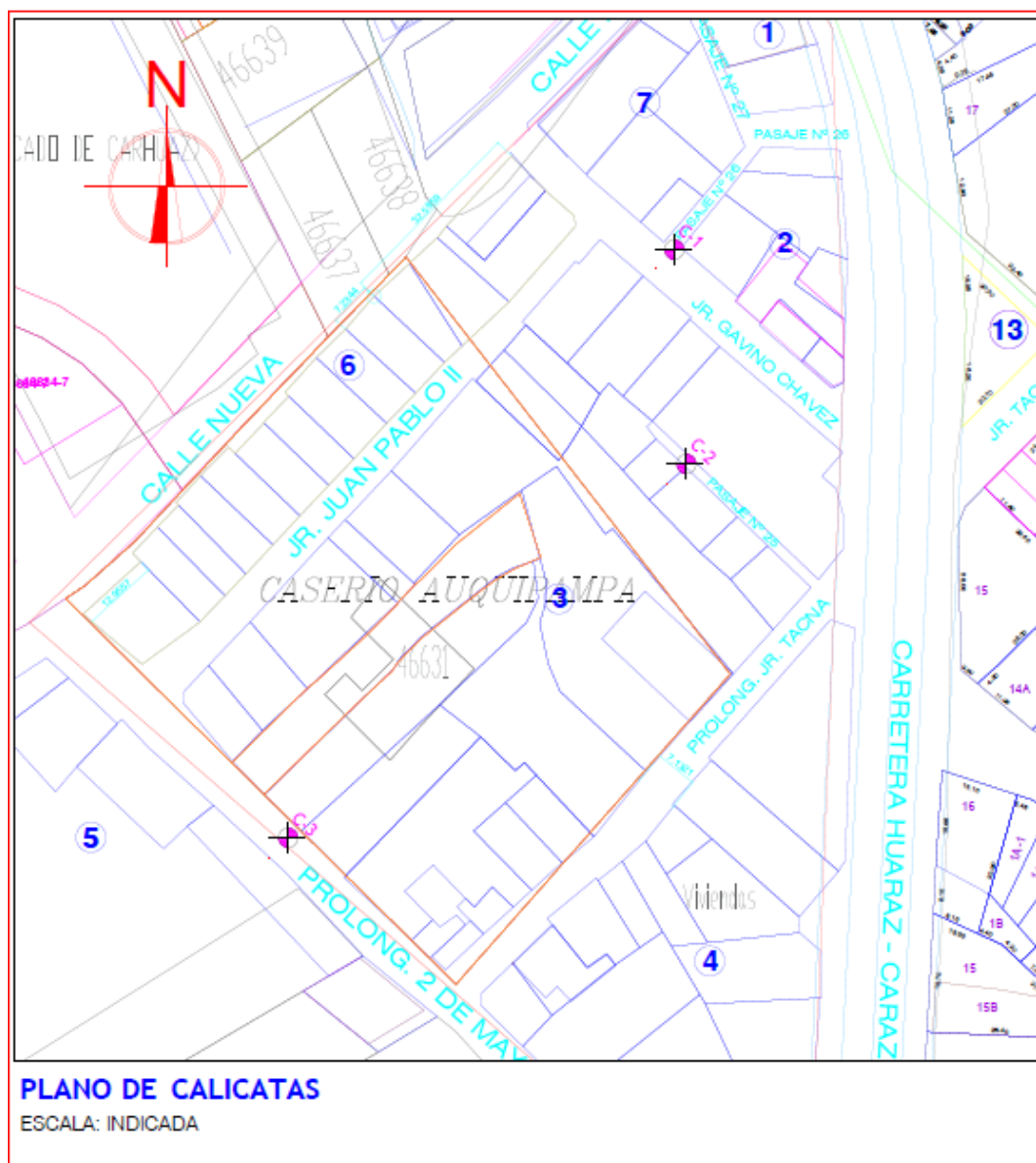
PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA

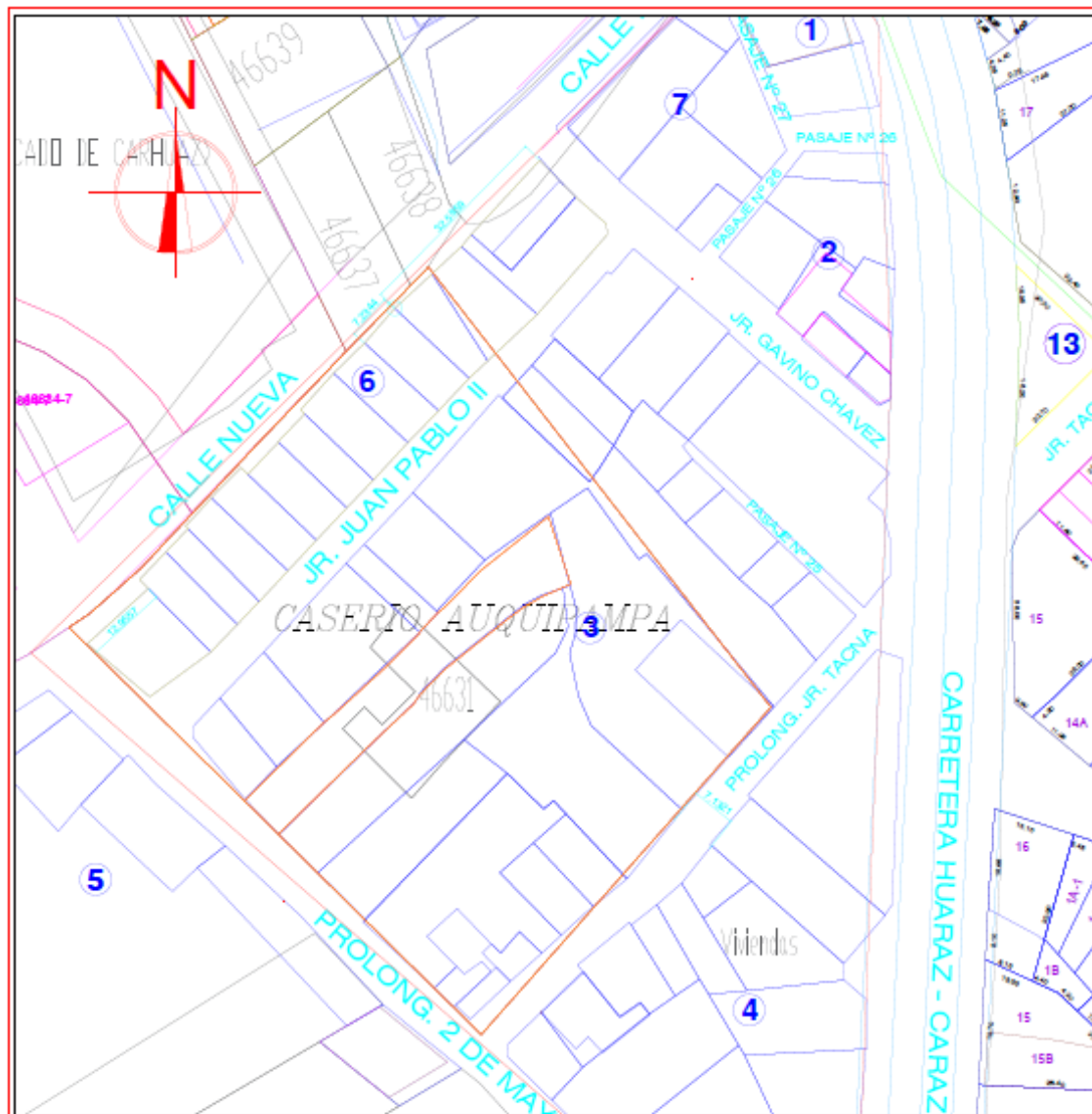
CUADRO DE LEYENDA	
Simbolos	Descripción
	Manzanas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético

[illegible]

ANEXO N°7
PLANO DE CALICATAS



ANEXO N°8
PLANO DE ZONIFICACIÓN



PLANO DE ZONIFICACION

ESCALA: INDICADA



PLANO DE LOCALIZACION

ESCALA: INDICADA

CUADRO DE RESUMEN

Símbolos	Descripción del suelo SUCS
	Suelo de partículas gruesa GW-GM

UNIVERSIDAD SAN PEDRO Escuela Profesional de Ingeniería Civil Programa de Estudios de Ingeniería Civil			
TESIS para cumplir el título profesional de INGENIERO CIVIL TESIS: ZONIFICACION DE SUELOS CON FINES DE CONSTRUCCION EN EL CASERIO DE AUQUIPAMPA - CARACAS-2025	PLAN: ZONIFICACION	VERIFICACION:	FECHA:
ASESOR: ING. MIGUEL BOLAÑOS	ESCALA: INDICADA	FECHA: 2025	LIBRO: Z-01
AUTORES: Mariano Andrés, David Alfredo, Pineda Viquez, Paulo Jaramila			

ANEXO N°9
DISEÑO DE CIMENTACIÓN



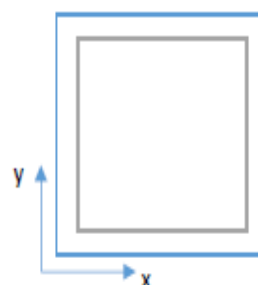
PRESENTADO POR: DANILLO SARVEDRA ORE

INSERTE DATOS DE LA ZAPATA:

Tipo de Zapata= Z-1
 $f'c$ (kg/cm²) = 210
 f_y (kg/cm²) = 4200
 q_{adm} (kg/cm²) = 1.14
 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

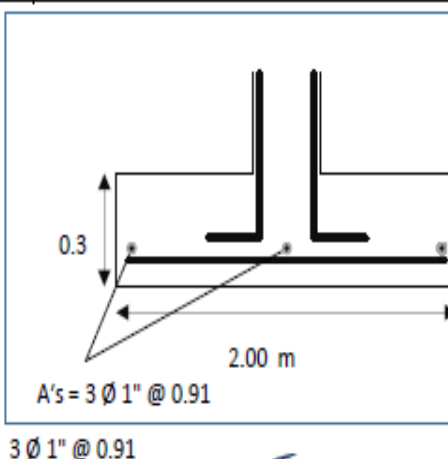
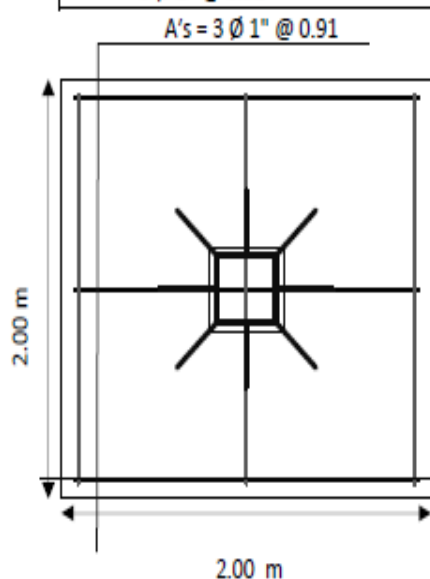


VERIFICANDO RESULTADOS CON EL R.N.E.

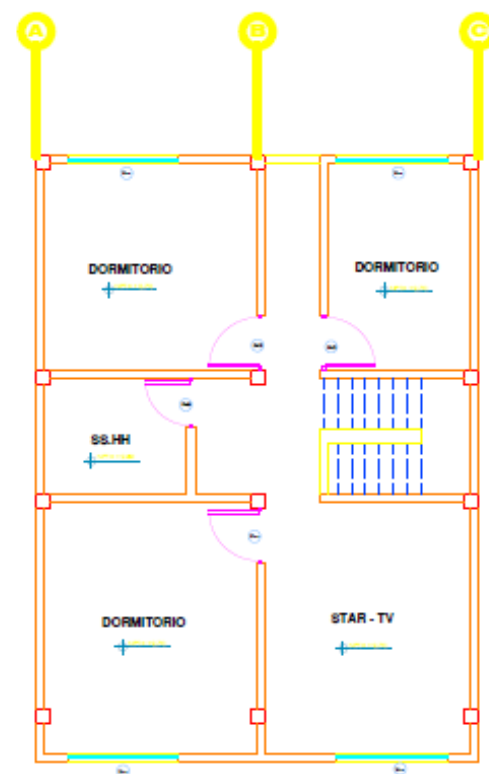
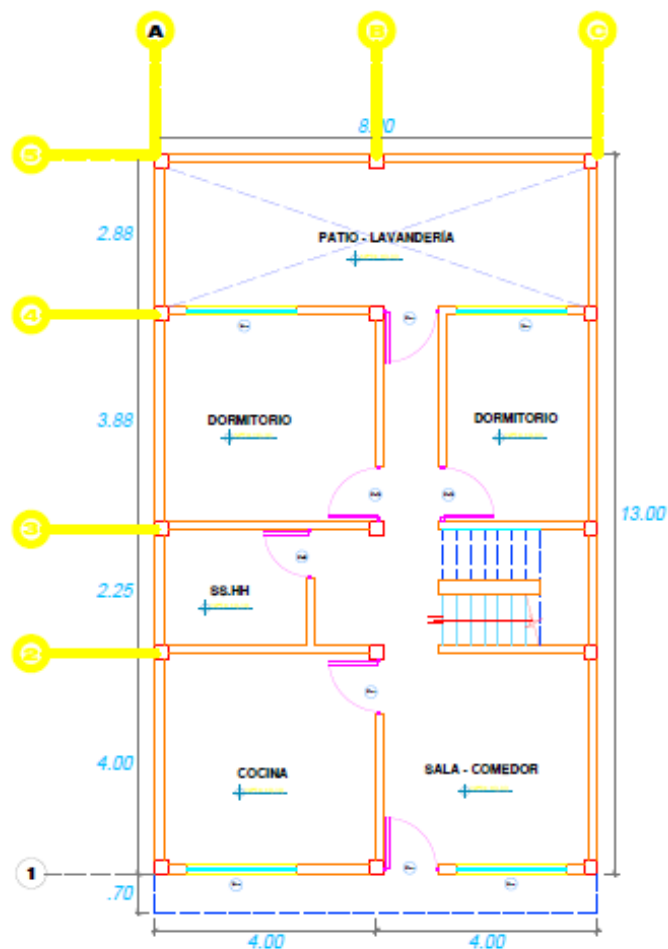
RESULTADO

Acero paralelo a la dirección X
 $3 \varnothing 1" @ 0.91$

Acero paralelo a la dirección y
 $A's = 3 \varnothing 1" @ 0.91$



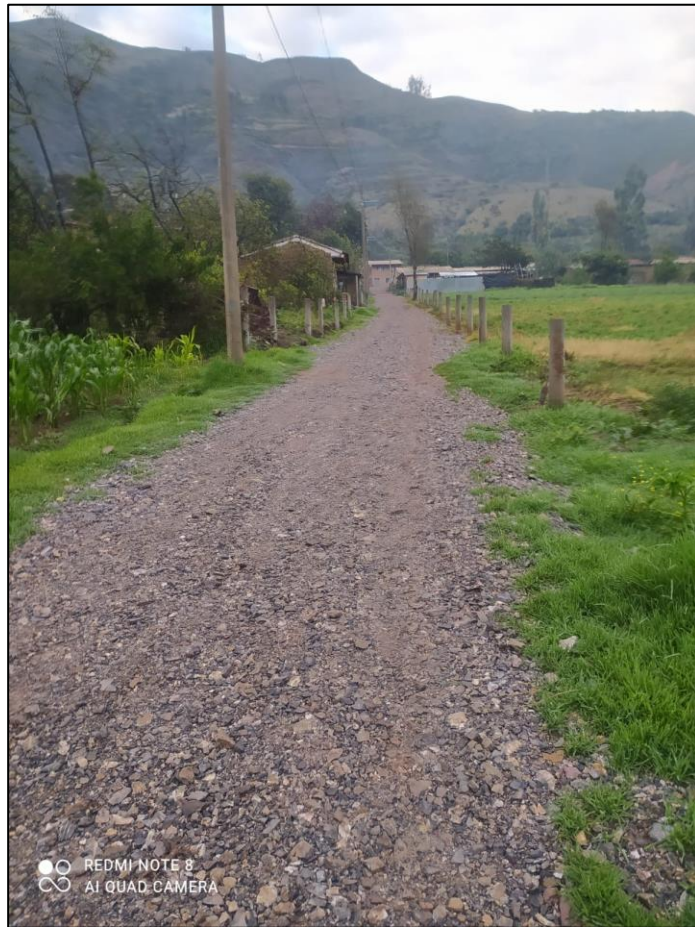
ANEXO N°10
PLANO DE ARQUITECTURA



	PLANO: ARQUITECTURA		LÁMINA A - 01
	UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	UBICACIÓN: LUGAR: CASERIO AUQUIPAMPA DISTRITO: CARHUAZ PROVINCIA: CARHUAZ DEPARTAMENTO: ANCASH	
TESIS: Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa-Carhuaz-2025	ASESOR: ING. MIGUEL SOLAR JARA AUTORES: Mónica Andrea David Alencá Piedad Vargas, Nidia Arellano		ESC. INDICADA: FECHA: 2025

ANEXO N°11
PANEL FOTOGRAFICO







ANEXO N°12
REPOSITARIOS INSTITUCIONAL

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
MARIANO ARDILES DAVID ALFREDO		46360288	davidalfredomariano.ardiles@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Sufrimiento Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación de Suelos con fines de cimentación en el caserio de Auguipampa - Carhuaz - 2025			
5. Programa Académico			
Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ² (info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ³ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)	
Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)		Fecha de Liberación de embargo: ____/____/____ (Formato: día / mes / año)	
^(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE 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

Huella Digital



[Firma manuscrita]

Firma

Ciudad	Día	Mes	Año
Carhuaz	22	enero	2026

Importancia

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 053-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8 inciso 8.2.
- Ley N° 30005, Ley que regula el Repositorio Institucional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto 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 en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la siguiente opción, indicará cómo se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CD/CTTC-DSG (Numeral 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización sin ánimo de lucro que pone a disposición de los autores en conjunto de licencias: Reutiliza y de licencias: no reutiliza que permiten al autor otorgar el crédito por su obra.
- Según el inciso 2.2. del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-REINATI "Las universidades, instituciones y centros de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los resultados en sus repositorios institucionales produciendo si son de acceso abierto sus datos, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital REINATI, a través del Repositorio ALCIA".

Nota: En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, línea 323).

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

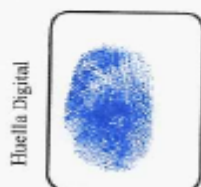
1. Información del Autor			
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
Paulo Jeremias Paredes Vasquez		46985314	Paredes.ppr@gmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría
☐ Doctorado			
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auguipampa - Corhuaz - 2025			
5. Programa Académico			
Ingeniería Civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público * (info:ru-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido * (info:ru-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
☐ Embargo (Máximo 24 meses) (info:ru-repo/semantics/embargoedAccess)		Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)	
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS 5

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. 6



	Ciudad	Día	Mes	Año
	Huancayo	22	enero	2026

Paulo Paredes
 Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 013-2016-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 (R.N.D.I.A.-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 con el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicarán los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEEC (numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (R.N.T.I.P.), Las universidades, instituciones y centros de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los resultados en sus repositorios institucionales, proporcionando si son de acceso abierto restringido, los enlaces a los posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RINAT, a través del Repositorio NUCIA.

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27844, art. 32, párr. 32.3).

ANEXO N°13
REPORTE DE SIMILITUD

Zonificación de suelos con fines de cimentación en el Caserio de Auquipampa – Carhuaz -2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%	25%	%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
4	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
10	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%

12	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1 %
15	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.cuc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Escuela De Ingenieria De Antiquia - Columbia Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.colgeocat.org Fuente de Internet	<1 %
20	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
22	vdocuments.es Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Senor de Sipan Trabajo del estudiante	<1 %
24	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	

		<1 %
26	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego 2025 Trabajo del estudiante	<1 %
27	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Politécnica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
29	www.bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
30	www.iem.cfmec.csic.es Fuente de Internet	<1 %
31	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
33	media.nisbets.com Fuente de Internet	<1 %
34	mepyd.gob.do Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.cadex.org Fuente de Internet	<1 %
37	www.expresstours.me Fuente de Internet	<1 %
38	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
	repositorio.upsc.edu.pe	

39	Fuente de Internet	<1 %
40	revistas.elpoli.edu.co Fuente de Internet	<1 %
41	www.theinsightpartners.com Fuente de Internet	<1 %
42	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
43	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
44	redpav-fpolar.info.ve Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	repository.ucc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
48	www.cptrt.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo