

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Zonificación de suelos con fines de cimentación en el centro
poblado Quenuayoc - Independencia - Huaraz – 2023**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Victor Andres, Rios Reyes

Asesor:

Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo

Codigo ORCID: 0000-0001-8850-8463

Chimbote – Perú

2023

Índice

Índice.....	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras.....	iii
Palabras clave:	iv
Título.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	17
III. RESULTADOS.....	21
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	28
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENACIONES.....	34
VII. AGRADECIMIENTO	35
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
IX. ANEXOS	40

Índice de tablas

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos.....	19
Tabla N°2: Resultados del contenido de humedad en el Centro poblado Quenuayoc	21
Tabla N°3: Limites de consistencia del Centro poblado Quenuayoc	22
Tabla N°4: Resultados del análisis granulometría en el Centro poblado Quenuayoc	22
Tabla N°5: Resultados del ensayo de corte directo en el Centro poblado Quenuayoc.....	23
Tabla N°6: Clasificación de suelos SUCS del Centro poblado Quenuayoc	25
Tabla N°7: Capacidad portante del Centro poblado Quenuayoc	25
Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en el Centro poblado Quenuayoc	27

Índice de figuras

Gráfico N°1: Contenido de humedad del suelo en el Centro poblado Quenuayoc	21
Gráfico N°2: Análisis granulométrico del suelo en el Centro poblado Quenuayoc	23
Gráfico N°3: Análisis del ensayo de corte directo del Centro poblado Quenuayoc	24
Gráfico N°4: Análisis capacidad portante del suelo en el Centro poblado Quenuayoc	26

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos

Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning

Speciality : Soil mechanics

Línea de investigación - OCDE

Línea Construcción y Gestión de la Construcción

Área Ingeniería Civil

Sub-área Ingeniería Civil

Disciplina Ingeniería Civil



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Zonificación de suelos con fines de cimentación en el centro poblado Quenuayoc - Independencia - Huaraz - 2023**" del (a) estudiante: **RIOS REYES VICTOR ANDRES**, identificado(a) con Código N° **1413100401**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **22%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 27 de noviembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

Título

Zonificación de suelos con fines de cimentación en el centro poblado Quenuayoc -
Independencia - Huaraz – 2023

Resumen

La presente investigación posee como objetivo principal la Zonificación de suelos con fines de cimentación en el centro poblado Quenuayoc, tiene por objeto crear un marco para la futura construcción de viviendas en la zona de estudio zonificándola según la clasificación Sucs y la capacidad portante. y así beneficiar a la población y elevar el nivel de vida.

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

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

Abstract

In order to lay the groundwork for the development of future residences in the Quenuayoc town center, the primary goal of this inquiry is to zone the soils for foundation reasons. This is done by using the Sucs classification and bearing capacity to locate the study area. and thereby enhance the standard of living for the populace.

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

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

I. INTRODUCCIÓN

El descomunal incremento de la población posee como resultado que los individuos acudan a la intrusión de terrenos para obtener un lugar donde vivir o poseer una casa, lo que ha provocado un aumento del desarrollo de comunidades no autorizadas e incursiones informales en las que los proyectos de construcción se completan sin recurrir a los conocimientos de ingeniería, hoy gran parte de la población peruana posee la errada idea que cualquier terreno puede ser utilizado para una edificación eficaz haciendo caso omiso de la zonificación proporcional establecida por una investigación geotécnica anterior. Las zonificaciones geotécnicas se emplean de este modo como mecanismo experto que nos permite detallar semblantes como: apreciación haciendo caso omiso de la zonificación proporcional establecida por una investigación geotécnica anterior. Las zonificaciones geotécnicas se emplean de este modo como mecanismo delimitar territorios con diferentes ejemplares del terreno de una localidad, estimando restricciones de las cimentaciones. Por otra parte, se ha identificado dificultades en edificaciones sin un diseño adecuado con muestras claras de asentamiento, deslizamiento, agrietamiento y expansión.

En el ámbito local todos los pobladores del distrito de Independencia – Huaraz, edifican sus viviendas empíricamente, sin conocimiento del suelo fundacional de estas estructuras. Por lo tanto, a partir de ahora en el Centro poblado Quenuayoc muestra un crecimiento excesivo debido a la migración de individuos que les falta una vivienda, induciendo construcciones en zonas no adecuadas. Los resultados de esto puede ser un inadecuado diseño de cimentaciones para el tipo de suelo hallado y por ello transformarse en que no solo la vivienda sino las edificaciones adyacentes logren sufrir fallas por asentamientos, y el desperfecto de estas llevar en varias conformidades al colapso de las mismas.

Como parte de esta investigación tenemos como antecedentes internacionales a Osorio Marín Luisa (2019). Zonificación de la Susceptibilidad del Terreno a los Deslizamientos Caso de Estudio: Nariño Colombia Universidad Nacional de Colombia – Colombia.

La geomática ha expuesto ser ventajoso en el argumento de ilustraciones de suspicacia de la propiedad a los movimientos, que accede manejar modelos analógicos de prominencia para conseguir y examinar elementos geo morfométricos interiores en el brote de movimientos en laderas expuestas al desequilibrio.

El método disponible descubrió ser eficiente en geomática debido a que acepta calcular los métodos para delimitar áreas de estudio y obtener factores condicionantes, obligatorios en el progreso de saberes de suspicacia del terreno a los movimientos.

Como antecedente nacional tenemos a Medrano Lizarzaburu, E (2020). En el Sector Pómape del Distrito de Monsefú - Chiclayo, se realizó un estudio de zonificación de suelos con fines de cimentación superficial. Estos resultados logrados de los exámenes hechos para crear las propiedades físicas de los suelos, descubren que las superficies poseen el nivel freático está casi al nivel natural del suelo, lo que es la causa de ello. Las arcillas de alta plasticidad (CH) representaban el 22,22% de los suelos de la región investigada, mientras que las arcillas de baja plasticidad (LC) y las arenas arcillosas (SC) constituían el mismo porcentaje (38,89%) Por lo que se puede consumir que el suelo es homogéneo.

Dado todas las terminaciones previas, con las propiedades físicas, químicas y mecánicas logrados, se logró ejecutar el estudio de zonificación, predominando con el mapa de zonificación del área de estudio ejecutado a tres profundidades (1.00, 1.50 y 2.00 m). Se obtienen diferenciar las clasificaciones de los suelos, las cabidas portantes aceptables y la clasificación con respecto a su salinidad.

También tenemos a Sánchez, W. (2019). Zonificación de la Capacidad Portante del Suelo para construcción de Edificaciones en la Localidad de San Francisco del Río Mayo, Distrito de Cu umbuque, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín.

Se alcanzaron los objetivos, entre ellos crear un plano de zonificación de las tipologías mecánicas y físicas del suelo, identificar las regiones de menor y mayor capacidad portante de la zona de estudio y excavar pozos de prueba de tres metros de profundidad.

Para la zonificación mecánica, seleccionamos hoyos con capacidades portantes próximas y similares, lo que dio lugar a la formación de dos zonas (ZONA I y ZONA II) que denotan las zonas con capacidades portantes inferiores y superiores; para la zonificación física, pudimos hacer coincidir una zona muy definida que corresponde a un suelo CL (arcilla inorgánica de baja plasticidad).

De igual forma tenemos a Soriano, J. (2019). Quien es su investigación “Estudio de suelos para la zonificación geotécnica del camino vecinal Chirinos – Sillarumeñ– San Pedro, distrito de Chirinos - San Ignacio Cajamarca 2019”. Concluye que, poseemos que se ejecutó de modo satisfactoria el estudio de suelos para la zonificación de la carretera vecinal Chirinos-Sillarume San Pedro del distrito de Chirinos.

En la región, los tipos de suelo más destacados son las arenas limosas SM y las arenas mal graduadas SP-SM, ambas con un 37%; las arcillas limosas de baja plasticidad CL y las arenas arenosas de baja plasticidad ML, ambas con un 13%; las arcillas limosas de baja plasticidad CL y las arenas arenosas de baja plasticidad ML, ambas con un 13%; y las arcillas limosas de baja plasticidad CL y las arenas arenosas de baja plasticidad ML, ambas con un 13% cada una. Además, la contribución del estudio de mecánica del suelo muestra que existe un nivel SEVERO de exposición a los sulfatos, lo que podría dar lugar a problemas de degradación del suelo inducida por la sal. Por lo tanto, a partir de los datos recogidos, es necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental.

Como antecedente de nivel local tenemos a Valverde, A. (2022). Zonificación de suelos en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote – 2021. Que tiene como primer objetivo específico concluye que, las propiedades físico mecánicas del suelo del AA.HH. Praderas de Luis Arroyo, No había mucha humedad en el suelo porque su contenido de humedad natural oscilaba entre el 1,43% y el 2,05%.

De forma similar, se utilizaron seis pozos de ensayo para establecer las limitaciones de consistencia del suelo en AA.HH. Praderas de Luis Arroyo. No se descubrieron límites líquidos ni plásticos, es decir, ningún índice de plasticidad. De ello se deduce que el suelo investigado no presenta limitaciones de consistencia.

Según los resultados del análisis granulométrico del suelo en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo, existe un importante excedente de arenas (porcentajes que oscilan entre el 98,90% y el 99,70%), mientras que los porcentajes de limos y/o arcillas son menores, entre el 0,30 y el 1,10%. Como resultado, se determina que el suelo contiene una mayor proporción de suelo prototipo a base de arena (gruesa, media y fina).

A continuación, se comprobó que el suelo de AA.HH. Praderas de Luis Arroyo está clasificado en su totalidad como arena pobremente graduada (SP) por el SUCS para el cuarto objetivo especificado. El estudio concluye que el suelo en cuestión, también denominado suelo limpio, tiene partículas gruesas.

Otro antecedente es de Cerna, A. (2020). “Propuesta de cimentación el AA.HH. Nuevo Horizonte en Distrito de Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote Perú. Tuvo el objetivo primordial de determinar una propuesta de cimentación para viviendas del AA.HH. Nuevo Horizonte, del distrito de Nuevo Chimbote”.

Se empleó un enfoque descriptivo; el resultado de la prueba de contenido de humedad se situó entre el 1,62% y el 5,66% de la humedad natural utilizando el examen de granulometría por tamizado se indicó que el suelo del área de investigación muestra como categorización Arena arcillosa o limosa (A-2-4) y arena fina (A-3) según las normas AASHTO. El suelo SM, o suelo arenoso limoso, se clasifica en S.U.C.S, de igual manera el Tanto un suelo arenoso mal graduado (SP) como un suelo arenoso mal graduado con limo que tienen dos nomenclaturas diferentes (SP - SM), también posee propiedades de cohesión mecánica entre 0,002 y 0,004 kg/cm², ángulos de fricción entre 29,88° y 30,87°, una capacidad de carga última entre 7,92 kg/cm² y 6,82 kg/cm², y una capacidad permitida entre 2,64 kg/cm² y 2,27 kg/cm² a 1,50 m de profundidad determinada por el ensayo de cizalladura directa.

Por último, sugirió diseñar una cimentación de zapatas con vigas de cimentación reforzadas para una casa de tres plantas en un terreno que podría

A la luz de los datos de zonificación del municipio local, las dimensiones de las zapatas cuadradas se consiguen reduciendo el peso por centímetro cuadrado de 2,64 kg/cm² a 2,27 kg/cm², cuando la estructura de cimentación satisface los criterios de diseño.

Dicho lo anterior, para complementar lo plasmado en los antecedentes y seguir con el desarrollo de la investigación se reseña la fundamentación científica, detallando conceptos concernientes a esta investigación.

Zonificación es un asunto de sectorización de un espacio complejo, en superficies subjetivamente semejantes, especializadas de consenso a las tipologías de capas limitados por sectores, en los cuales se detalla sus propiedades tanto físicas como mecánicas.

Suelos es una capa de material que queda después de que las rocas y los escombros hayan cambiado o se hayan desintegrado tanto física como químicamente. (Crespo, 2004, p. 18).

Clasificación de suelos se basa en el ajuste en grupos de características comparables, para equilibrar con otras áreas de la misma clase para producir el comportamiento del suelo para diferentes regiones. El SUCS es un sistema de clasificación ampliamente utilizado y de gran importancia (Gualán, 2014, p. 26).

Gravas son pedazos de la granulometría varía de 2 mm a 3" (7,62 cm) de tamaño. Una vez disueltas las sales por el agua, la fricción les da bordes redondeados. (Crespo, 2004, p. 19).

Arenas son los materiales de grano fino procedentes de la descomposición de piedras o de su trituración artificial; su diámetro oscila entre 2 mm y 0,05 mm. (Briones e Irigoien, 2015, p. 27).

Limos son partículas increíblemente diminutas con un radio que oscila entre 0,05 y 0,005 mm. Hay dos tipos diferentes de limos: el inorgánico, que se produce en las canteras, y el orgánico, que se declara con cualidades plásticas en los arroyos. (Crespo, 2004, p. 19).

Arcillas con un diámetro inferior a 0,005 mm y la capacidad de moldearse plásticamente cuando se expone al agua (Jaramillo, 2018, p.13).

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

Suelos gruesos, el presente sistema toma Es posible distinguir entre grueso y finos suelos utilizando la malla n.º 200 para el tamaño domado del material; los primeros son más grandes y los segundos son más pequeños en esta malla(Juárez, 2005, p. 153).

Y suelos finos, dichos suelos se separan en 3 grupos: un conjunto para los limos y arcillas con el límite líquido menor que el 50%, además uno para los que muestran un límite líquido mayor que 50% y el tercer conjunto con suelos finos enormemente orgánicos (Crespo, 2004, p. 92).

Otra fundamentación es las Propiedades físico-mecánicas de los suelos, propiedades manejadas para determinar los materiales, para los detalles de edificar y para intervenir calidad. Por concepto, se toman muestras para posteriormente decir sus tipologías en el laboratorio de mecánica de suelos (Gualán, 2014, p. 30).

Para se requiere de los ensayos para propiedades físico-mecánicas de los suelos par determinar los siguientes valore:

La resistencia de un suelo varía con su contenido de humedad; un suelo que ha estado expuesto a mucha arena suele soportar mejor la presión que uno que ha estado expuesto a menos humedad. La ubicación de la capa freática determina sobre todo el contenido de humedad del suelo (Escriba, 2016, p. 8).

Siendo necesario equipos y materiales, muestra húmeda, horno de secado, balanza digital (aprox. 0.1 gr), recipiente y trapo industrial.

Y teniendo como procedimiento, anotar el peso del recipiente y la muestra que se desea trabajar. Posteriormente se registra el peso conjuntamente de recipiente y muestra, para ser llevada al horno durante 24 horas a una temperatura de $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Luego de culminado el tiempo se retira el recipiente más modelo del horno y deja refrigerar a temperatura ambiente. Para finalizar se realiza el pesado nuevamente para determinar el nuevo peso obtenido sin cantidad de agua.

Análisis granulométrico por tamizado, es el examen granulométrico de un modelo de superficie radica en establecer la simetría relativa en peso de los desiguales tamaños de granos, identificados por las aberturas de todas las mallas manejadas en el proceso (MTC, 2016, p. 44).

Con relación a los equipos y materiales, Se necesita una balanza de sensibilidad de 0,1 g, un horno de secado, bandejas, cepillos y tamices de malla cuadrada (3", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", n.º 4, n.º 10, n.º 20, n.º 30, n.º 40, n.º 60, n.º 100 y n.º 200). Y para el procedimiento se inicia secando el ejemplar en el calentador, luego se pesa la muestra después de tratamiento de enfriado y se escribe el peso en gramos. Tras colocar la muestra en un recipiente, añada agua suficiente para que cubra la muestra, a continuación, se deja regar hasta que todo el material quede disgregado.

Posteriormente se sacude El tamiz de malla n.º 200 es por donde se drena el contenido del depósito del lavado permanezca limpia. Dejar en la estufa por 24 horas el modelo que quede sobre el tamiz y cuando se haya secado volver a pesar.

Hacer unos exámenes se utilizaron tamices para separar las muestras lavadas y secadas. El juego de tamices incluye los tamaños 2", 12", 1", 12", 3/8", n.º 4, 10, 20, 40, 50, 100 y 200. Agitar los tamices fuertemente con un movimiento ondulatorio durante un

Transcurridos de 10 a 15 minutos. Después de pesarlos individualmente, los trozos retenidos por cada tamiz se colocan en recipientes separados y se conservan allí hasta que finalice la prueba.

Límite líquido, es la representación porcentual del contenido de humedad en la transición líquido-plástico (MTC, 2016, p. 34).

Para ello se requiere equipo y materiales, será necesario un recipiente para el almacenaje de la muestra, copa casagrande, balanza con una sensibilidad de 0.01g, estufa y espátula.

Procedimiento, una vez tenemos el material ya dispuesto, se coloca una sección en la cacerola para después prensar y desarrollar sobre la misma tratando de no desistir burbujas de aire; a continuación, se acciona el plato a unos dos golpes por segundo; se anota el número de golpes necesarios hasta que se cierra la ranura. A continuación, el granulador se desplaza por la superficie de la cubeta de arriba abajo, haciendo la ranura lo más uniforme posible durante de 13mm; después se extrae una sección después de sacar la muestra de la cubeta y colocarla en un recipiente, se limpian la cubeta y el ranurador para preparar dos pruebas más.

Al final, se apunta el valor del peso de depósito más la parte tras el proceso de secado del material en un horno a una temperatura de $\pm 110^{\circ}\text{C}$, se extrae la probeta y se mide su peso, así como el número de golpes necesarios se encuentren entendidos en los próximos intervalos. 25-35, 20-30, 15-25 (Botía, 2015. p. 35)

El límite plástico es la humedad más baja a la que se puede hacer rodar la tierra entre la palma de la mano y una superficie plana para crear palitos de unos 3 mm ($1/8''$) de diámetro sin que se desintegren (Crespo, 2004, p. 40).

Se requiere equipos y materiales, se precisa de una balanza con una precisión de 0,01 g; estufa de secado; calibre con una precisión de 0,1 cm; y un plato de vidrio esmerilado lo suficientemente grande como para realizar las siguientes tareas sin problemas en

enrollado; espátula; recipientes para determinar el contenido de humedad (Botía, 2015, p. 48).

Procedimientos, se escoge una parte se deben utilizar de 1,5 a 2,0 g de la muestra preparada previamente. A continuación, haga rodar la porción de muestra - cuyo diámetro debe ser de 3,2 mm- entre la palma de la mano y la placa de vidrio esmerilado manteniendo una presión constante aprox.; si al término de la fabricación del rollo cuando un material empieza a desmoronarse y agrietarse, está mostrando signos de retención de humedad por encima de su límite plástico. Entonces, el material se une para crear una esfera, lo que provoca la pérdida de humedad.; luego repetir los procedimientos anteriores hasta que el material alcance un diámetro de 3,2 mm, momento en el que se desmenuza y se agrieta; en ese punto, se introduce en un recipiente y se anota el peso combinado de la muestra y el recipiente (Botía, 2015, p. 49).

La amplitud del intervalo de contenido de agua, representado como porcentaje de la masa seca del suelo, dentro del cual el material se encuentra en estado plástico se conoce como índice de plasticidad de un suelo (Valbuena, 2013, p. 59).

Coeficiente de curvatura: Esta cantidad determina la concavidad o convexidad de la curva granulométrica (Puga, 2012, p. 10).

Cuando un gran porcentaje de los granos son de tamaño uniforme (una situación de mala gradación), la curva granulométrica es cóncava; cuando los tamaños de las partículas están dispersos en una amplia gama (una situación de buena gradación), es convexa. La siguiente expresión da el coeficiente de curvatura: $B = (B_{30})^2 / (B_{10} \times D_{60})$ es la fórmula de B. Los suelos bien graduados (W) se definen como aquellos que tienen $C_u > 6$ y $1 < C_c < 3$; los suelos mal graduados (P) tienen $C_u < 6$ y/o $C_c < 1$ o $C_c > 3$ (Puga, 2012, p. 10).

El coeficiente de uniformidad es una métrica estadística utilizada para cuantificar la distribución de tamaños o la condición de uniformidad. Un material bien graduado resulta de la distancia creciente entre D_{60} y D_{10} ; una sustancia mal graduada resulta de su proximidad. Esta expresión da como resultado el coeficiente de homogeneidad: $C_u = D_{60} / D_{10}$ (Puga, 2012, p. 9).

D60: El tamaño de partícula por debajo del cual se retiene el 60% del peso del suelo. D10: El tamaño o diámetro de las partículas, por debajo del cual se retiene el 10% del peso del suelo. Un suelo se considera homogéneo si su valor C_u es inferior a 3.

Perfil estratigráfico, una capa o estrato apropiado que sirve de registro de la tierra tal y como ha sido siempre. Dado que un estrato se desarrolla con el tiempo y se ajusta al otro a lo largo del tiempo en función del tipo de suelo y la compactación, revela el grosor y el orden de cada estrato y está estrechamente ligado al tiempo (Puga, 2012, p. 11).

Corte directo, son los procedimientos más básicos, más antiguos y utilizados, se les llama como prueba de corte directo o también como examen de corte. La finalidad los ensayos de cizallamiento están diseñados para demostrar la resistencia de una muestra de suelo a la presión y/o deformaciones que parecen ser indicativas de las que se producirán en el suelo cuando se aplique una carga.

Esta prueba se crea mediante el uso de una herramienta de corte directo que parte de un bastidor inferior fijo y un bastidor superior horizontal rodante que contienen ambos una muestra de suelo. (García y Ramírez, 2006, p. 26).

Materiales y equipamiento. Se requiere una herramienta de corte recta, un anillo de corte, un extensómetro, una muestra cortada, roca porosa y una porción de suelo como muestra a ensayar. El proceso comienza encontrando el volumen de los anillos y su volumen interno, y las 4 muestras se moldean para que tengan el mismo tamaño. Entonces necesitamos tomar la muestra y el peso del anillo juntos. Continuamos preparando la muestra en agua destilada durante un día.

Posteriormente se pone a Pesamos los anillos de prueba después de cubrir sus dos caras con papel de filtro. A continuación, apretamos el tornillo de fijación de la placa móvil. Colocamos con cuidado un anillo y las piedras porosas dentro de la caja de corte. A continuación, instalamos el extensómetro mientras aplicamos la carga estándar necesaria.

Asigna las galgas extensométricas a la medición de la deformación tangencial y normal, y registra los valores iniciales en 0 y 10, respectivamente.

Asegúrese de que hay espacio entre el bastidor móvil que contiene el suelo y los bastidores estacionarios. Mida la fuerza aplicada, la deformación normal y la deformación tangencial en varios puntos en el tiempo después de aplicar la carga tangencial.

Y al final arrebatar a lo largo de los dos primeros minutos, tome una lectura cada 15 segundos y después de cada medio milímetro de deformación. Un milímetro por minuto es la velocidad de deformación tangencial aproximada que se utilizará.

“Cimentación, comúnmente, las cimentaciones tienen la posibilidad de clasificar en 2 grupos: Existen dos tipos de cimentaciones: las superficiales, en las que los recursos verticales de la superestructura se extienden hasta el terreno en el que se cimenta, y las profundas, en las que se utilizan recursos intermedios como pilotes, cajones de cimentación y cilindros. (Crespo, 2012, p. 261)”.

“Cimentaciones superficiales, se le llama cimentaciones superficiales cuando la profundidad del cimientto (D_f) dividida por su anchura (B), siendo B su anchura, es menor o igual que cinco (5). De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificación, Norma para la construcción de estructuras, existen diversas variedades de cimentaciones superficiales, entre las que se incluyen las zapatas extendidas, las zapatas aisladas, las zapatas conectadas, las zapatas combinadas, las cimentaciones en bandas y las losas de cimentación. E- 050, 2014, p.14)”.

“La profundidad de una cimentación se mide desde el nivel de la superficie del suelo hasta la base de la cimentación, a menos que la estructura tenga un sótano, en cuyo caso la profundidad se determina por el nivel del suelo del sótano. (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2014, p.15)”.

Con relación a los tipos de cimentaciones superficiales estos son:

“Un cuerpo de hormigón estándar colocado a poca profundidad con referencia al nivel del suelo se conoce como zapata aislada, y su finalidad es soportar una

columna de un edificio. Es la más típica para estructuras. (Gordon y Vernon, 1991, p. 187)".

"Cuando las zapatas corridas, que comprenden muros y zapatas continuas, así como las cimentaciones de vigas, son lo suficientemente largas como para sostener una hilera de muchos pilares además de un muro, se denominan zapatas aisladas. (Gordon y Vernon, 1991, p. 192)".

Parámetros para diseño de las zapatas estructurales de hormigón liso, deben planificarse de acuerdo con las especificaciones de diseño pertinentes para las cargas amplificadas y las respuestas generadas. (Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.060, 2014, p. 68).

También conocida como capacidad portante del suelo, la capacidad portante es la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin poner en peligro su estabilidad. Encontrarla es esencial, ya que nos permite proyectar los cimientos con precisión, basándonos en pruebas lógicas y fiables. Es la capacidad del suelo para soportar una carga aplicada sobre él. (Pisfil, 2013, p. 46).

"La capacidad de carga del suelo, también conocida como capacidad portante última, se refiere al peso máximo que puede soportar un suelo sin poner en peligro su estabilidad".

"Averiguarlo es crucial, ya que nos proporciona información precisa y lógica que nos ayudará a construir los cimientos adecuadamente. Se refiere a la capacidad del suelo para soportar una carga cuando ésta se produce. (Casma, 2007, p. 20)"

"Un ángulo cuya tangente es igual a la relación entre la fuerza que impide el deslizamiento de un plano y la fuerza normal "p" aplicada a dicho ángulo sirve para representar el rozamiento interno del suelo (Juárez, 2005,p. 5)".

“La relación entre peso y volumen se expresa como gravedad específica, que es una magnitud que depende de los espacios de aire, la humedad y la gravedad específica de las partículas sólidas (Juárez, 2005, p. 5)”.

“La atracción que resulta de las interacciones moleculares y las bandas de agua entre las partículas del suelo se conoce como cohesividad. kg/cm^2 es su unidad de medida. Por el contrario, los suelos granulares tienen una cohesividad casi mínima, mientras que los suelos arcillosos tienen una cohesividad elevada. (Juárez, 2005, p. 3)”.

Por lo tanto, En la presente indagación se busca dar instrucciones competentes mediante una zonificación de suelos en el Centro poblado Quenuayoc con el fin de sentar las bases para la construcción segura de futuras viviendas en el Centro poblado de Quenuayoc.

La preocupación es para ofrecerle una mejor construcción de viviendas en la zona con un diseño adecuado, con conocimientos técnicos del tipo de suelos en el que construirán sus viviendas en beneficio de los vecinos, presentando un diseño acorde a la indagación primordial del terreno conseguido mediante la zonificación para que consideren las propiedades del suelo para fortificar y edificar futuras casas seguras y confiables y respetando las normas vigentes.

En relación con la problemática que presenta la investigación, esta se encuentra inmersa en el incremento del desarrollo urbano, asentamientos humanos que en nuestro país va en aumento cada día, esto impulsa a hacer construcciones a lo largo de toda la zona, cada vez más zonas se transigen por asentamientos e invasiones, dichas edificaciones se realizan encima de suelos no estudiados, generando un futuro riesgo. En la localidad de Centro poblado de Quenuayoc en los últimos 10 años se han edificado viviendas de 1 y 2 pisos sin tener un estudio de suelo encontrando inconvenientes como el caso de agrietamiento y asentamiento causas de edificar sin conocer los tipos del suelo.

Esto dio a pie a comenzar la investigación para aprender a zonificar el suelo de acuerdo a su tipo con el propósito de bosquejar una cimentación apropiada, se deberá considerar dentro de Nuevo Chimbote, al Centro poblado Quenuayoc , donde la indagación va a ser para saber si el suelo tiene firmeza o buena resistencia, servirá de el marco primario para una cimentación fácil de dimensionar destinada a construir viviendas seguras para los habitantes de este centro poblado de Quenuayoc y a elaborar planes de zonificación basados en las características físico-mecánicas del suelo de la región investigada.

A continuación, la conceptualización de las variables, se establecieron varias definiciones cruciales para el avance de este estudio. Tenemos como variable independiente: Zonificación de suelos, y como variable dependiente tenemos diseño de cimentación.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Zonificación de suelos	Es un asunto de sectorización de un espacio complejo, en superficies subjetivamente semejantes, especializadas de consenso a los tipos de sedimentos localizados por divisiones, en los cuales se especifica sus propiedades tanto físicas como mecánicas (Alba, 2016, p. 21).	La zonificación de suelos en estudio se establecerá de convenio a su categorización, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como granulometría, límites de atterberg y perfil estratigráfico, parámetros que se obtienen a través de la observación directa y diferentes ensayos de laboratorio basadas técnicamente por las normas ASTM y NTP de manera que proporcionen la clasificación de suelo por medio de SUCS.	Tipo de suelo	Análisis granulométrico
				Contenido de humedad
				Límite líquido
			Perfil estratigráfico	Límite plástico
				Índice de plasticidad
				Color
				Tamaño
				Humedad

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

De este modo, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es la zonificación del suelo en el Centro poblado Quenuayoc con fines de cimentación?.

Por otra parte, surgió la necesidad de solucionar el problema encontrado, por medio de la hipótesis si clasificación de suelos para usos fundacionales en el Centro poblado Quenuayoc mejoraría la construcción de viviendas y controlará el aumento de la población en la zona de estudio

Asimismo, la presente investigación planteó como objetivo general: Establecer la zonificación de suelos en el Centro poblado Quenuayoc con fines de cimentación, del Distrito de Independencia - Huaraz; para lo cual se planificaron 4 objetivos específicos:

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

II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es correlacional, porque busca formar una idea concreta con aplicación de dos variables a las dificultades del crecimiento de la población del Centro poblado Quenuayoc . Esta se establecerá de forma principal en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona Centro poblado Quenuayoc para su zonificación y una propuesta de cimentación.

El tipo a utilizar para esta investigación es aplicada, puesto que quiere crear una conciencia que pueda aplicarse directamente a los problemas causados por la expansión demográfica del Centro poblado Quenuayoc . Esta se basará de forma fundamental en los descubrimientos de las propiedades del suelo de la zona para su zonificación y posterior propuesta de cimentación.

El diseño de la investigación es no experimental de nivel explicativo porque se estudiará recientemente las propiedades mecánicas y físicas de los tipos de suelos del Centro poblado Quenuayoc , cómo era cuando se zonificaba la tierra utilizando calicatas durante la excavación hallado. Nos basaremos en los ensayos realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad San Pedro, donde el investigador estará en relación con las pruebas a realizar consiguiendo consecuencias de acuerdo a lo planeado en sus objetivos.

Mientras tanto, se presenta el esquema de tesis descriptiva:



Donde:

M_1 : Muestra Control, Muestras de suelo del Centro poblado Quenuayoc .

X1: La zonificación del suelo se deriva como variable independiente de la investigación de suelos del centro poblado de Quenuayoc a través de la extracción de muestras y pruebas de laboratorio de mecánica de suelos.

X2: Variable Dependiente, Diseño de cimentación

Con finalidad de zonificar el suelo del Centro poblado Quenuayoc y poder determinar una propuesta de cimentación se utilizará los mejores métodos de exploración de suelos. Teniendo como unidad de análisis el suelo del Centro poblado Quenuayoc

Para la presente investigación la muestra se tomó basado enDebido a que por cada hectárea de terreno se deben excavar tres fosas, según lo establecido en el Cuadro N°6 del Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E 0.50, se escogió una hectárea como radio de influencia, del Centro poblado Quenuayoc del distrito de Independencia - Huaraz.

Las pruebas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos se llevarán a cabo una vez que se hayan tomado 100 kg de muestras de los mismos y se hayan almacenado de forma segura para evitar la manipulación de las muestras con el fin de cubrir toda la zona de estudio de Universidad San Pedro.

El primer método de investigación, en cuanto a herramientas y procedimientos empleados, fue la técnica de observación, que permitió recopilar datos específicos en el ámbito de la investigación. A la luz de este estudio se recolecta en campo los datos imprescindibles por medio de la observación directa y mediante toma de fotografías para evidenciar lo observado.

Al mismo tiempo, Las características físico-mecánicas del suelo del centro poblado de Quenuayoc fueron medidas mediante la técnica de laboratorio, obteniéndose los resultados tomando como referencia la Tabla N°2 de las normas técnicas en uso.

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos

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

Fuente: *NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018*

También se utilizó los protocolos del reglamento nacional de edificaciones –

RNE:

El diseño de cimentación se basó de acuerdo a las siguientes normas:

- Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, la zonificación de la zona de estudio fue verificada mediante Plano de Desarrollo Urbano de la Ciudad.
- Pre dimensionamiento de zapatas NTP E – 060 Concreto Armado.

Ensayos del laboratorio

- E 050 (Contenido de Humedad) ASTM D2216, NTP 339.127
- E 050 (Análisis Granulométrico por Tamizado) ASTM D422, NTP 339.128
- E 050 (Limite Líquido) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (Limite Plástico) ASTM D4318, NTP 339.129
- E 050 (Corte Directo) ASTM D3080, NTP 339.170

Gabinete

Se manejó software para procesar los datos conseguidos en el progreso de la investigación, fueron los siguientes:

- AutoCAD 2016, herramienta para diseño de planos.
- Excel 2016, hoja de cálculo para determinar la capacidad portante y el dimensionamiento apropiado de la cimentación.

Se analizó el estudio de mecánica de suelos para la propuesta de diseño de la cimentación de la vivienda en el sentido de la normativa nacional de construcción, los resultados son reconocidos y no requieren la aprobación de un dictamen pericial externo, ya que son formatos nivelados según la normatividad peruana. estándar técnico. definir con precisión.

Fue descriptivo del procesamiento y análisis de datos, ya que la decisión de investigación se tomó mediante el llenado de los protocolos, los cuales son importados al programa Excel 2016 para el cálculo de los resultados. Durante el proceso de monitoreo se preparó la ubicación de los pozos de prueba en preparación para las pruebas de laboratorio ofrecidas por la Universidad de San Pedro, lo que permitió dar solución a la investigación y obtener los objetos vistos en el sitio de prueba.

III. RESULTADOS

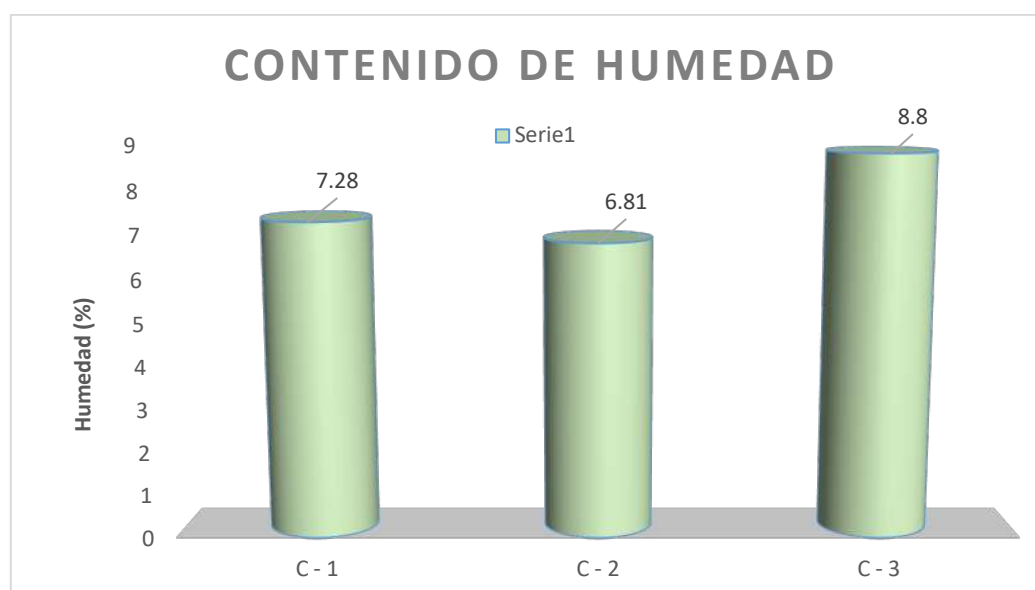
Del **primer objetivo específico** de establecer las propiedades físico – mecánicas con la verificación de la capacidad portante del suelo en el Centro poblado Quenuayoc , se tuvo como resultado lo expresado en la siguiente tabla:

Tabla N°2: Resultados del contenido de humedad en el Centro poblado Quenuayoc

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.5	7.28
	C - 2	1.5	6.81
	C - 3	1.5	8.8

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°1: Contenido de humedad del suelo en el Centro poblado Quenuayoc



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De esta forma, de acuerdo a la Tabla N°2 y Gráfico N°1 se muestran los resultados del contenido de humedad del suelo en el Centro poblado Quenuayoc , indicando que tiene un elevado porcentaje de humedad natural entre 6.81% y 8.8%, es decir, el terreno es relativamente húmedo.

Al mismo tiempo, se logró determinar los límites de consistencia presenta la Centro poblado Quenuayoc , siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°3: Límites de consistencia del Centro poblado Quenuayoc

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Límites de consistencia		
			L.L	L.P.	I.P.
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.50	28.15	12.22	15.93
	C - 2	1.50	20.64	9.13	11.51
	C - 3	1.50	26.24	11.47	14.77

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°3 muestra los resultados de los límites de consistencia, se obtuvo que el suelo de Centro poblado Quenuayoc presenta el mayor valor de límite líquido la calicata 1, también el mayor valor de límite plástico la calicata 1, y para el mayor valor de índice de plasticidad la calicata 1, puesto que la muestra de suelo cumple con especificaciones para realizar los ensayos de límite líquido y plástico. De esta manera, existen límite tanto líquido como plástico, en tal sentido existe índice de plasticidad en la zona.

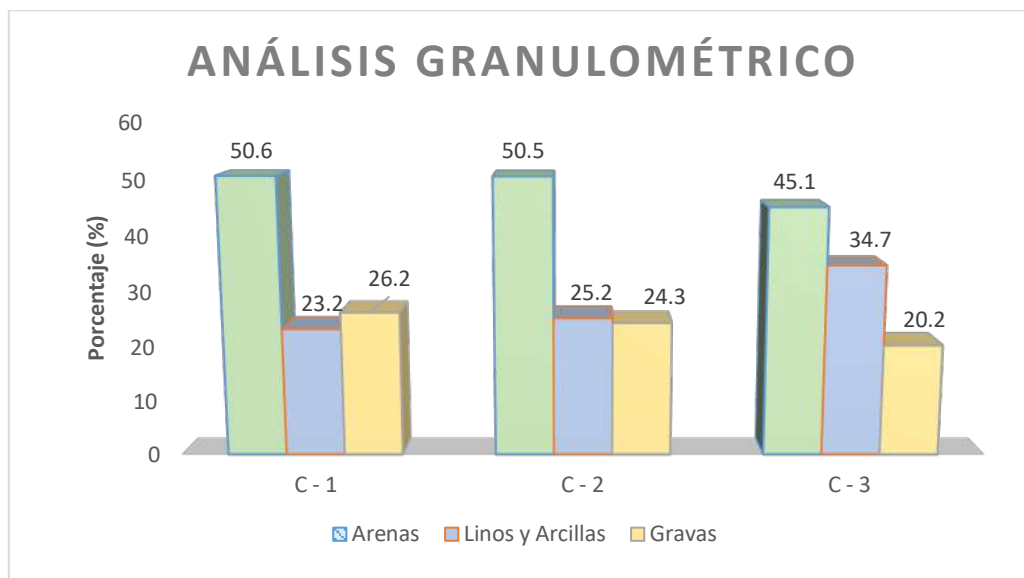
Al mismo tiempo, se logró determinar la granulometría que presenta la Centro poblado Quenuayoc , siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°4: Resultados del análisis granulometría en el Centro poblado Quenuayoc

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.5	50.6	23.2	26.2
	C - 2	1.5	50.5	25.2	24.3
	C - 3	1.5	45.1	34.7	20.2

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°2: *Análisis granulométrico del suelo en el Centro poblado Quenuayoc*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Así pues, de acuerdo a la Tabla N°4 y Gráfico N°2 se los resultados de la investigación granulométrica de las tres fosas de forma resumida echas en el Centro poblado Quenuayoc a una profundidad de 1.50 m, determinándose un elevado porcentaje de las arenas que varía de 45.1% a 50.6%. Por otra parte, se muestra una proporción reducida de arcilla y/o limos con una gama de 23.3 % a 34.7 %, y se muestra también valores de Grava con una variación de 20.0% a 26.2%.

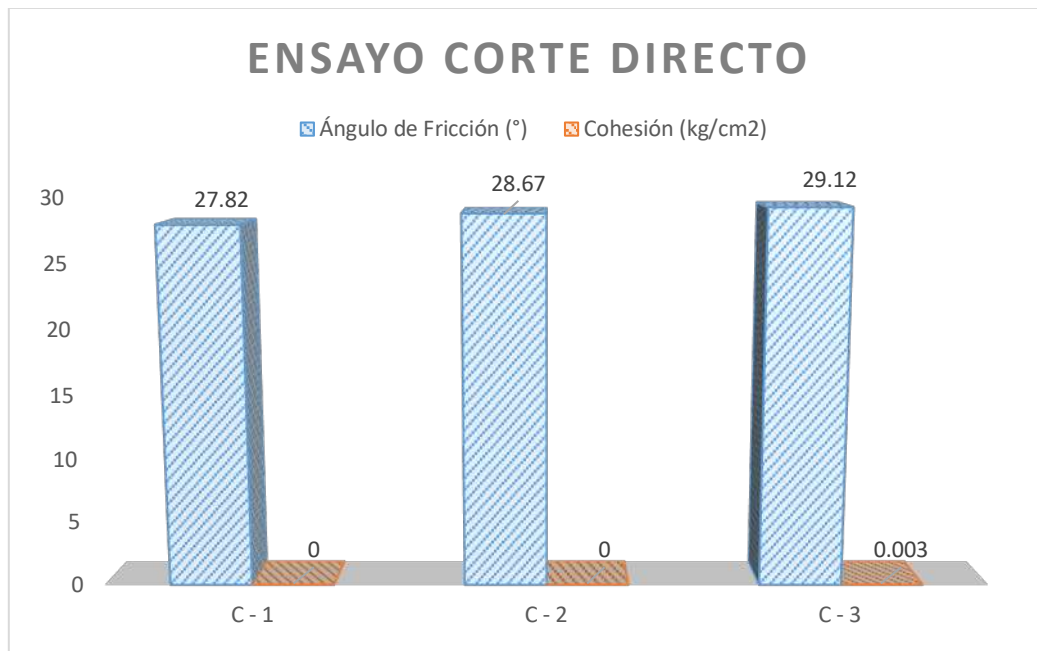
En cuanto al ensayo de corte directo y la capacidad portante del Centro poblado Quenuayoc , se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°5: *Resultados del ensayo de corte directo en el Centro poblado Quenuayoc*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm2)
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.5	27.82	´0.001
	C - 2	1.5	28.67	´0.003
	C - 3	1.5	29.12	0.003

Fuente: *Elaboración propia*

Gráfico N°3: *Análisis del ensayo de corte directo del Centro poblado Quenuayoc*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De este modo, se muestra en la Tabla N°5 y en la Grafica N° 3 los resultados obtenidos respecto a los ángulos de fricción varían desde 27.82° a 29.12° y los resultados con respecto a la cohesión, las calicata 3 tienen el maximo valor de 0.003 kg/cm².

De esta manera, siguiendo con el **segundo objetivo específico** de clasificar los tipos de suelos por medio de SUCS del Centro poblado Quenuayoc.

Antes que nada, se procedió a determina el perfil estratigráfico del suelo puesto que nos muestra conocimientos suficientes para distinguir e identificar los estratos o capas presentes en la esfera de efecto. La información recopilada por Calculatas proporciona la base para la descripción exhaustiva.

- Las calicatas C – 1, C – 2 y C - 3: Presentan una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 1.50 m. De esta manera según la clasificación SUCS

recibe el símbolo SC. Suelo arcilloso limoso con grava, mezcla arena-arcilla de color beige claro, presenta plasticidad, con gravas de grano grueso y textura media de compacidad compacto y en estado humedo.

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

Tabla N°6: *Clasificación de suelos SUCS del Centro poblado Quenuayoc*

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Clasificación del suelo (SUCS)
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.50	SC
	C - 2	1.50	SC
	C - 3	1.50	SC

Fuente: *Elaboración propia*

Donde: SC = Arena arcillosa con grava

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°6, se determinó la clasificación de los tipos de suelo mediante SUCS encontrándose en las 3 calicatas realizadas en el Centro poblado Quenuayoc con un suelo conformado por Arena arcillosa con grava (SC).

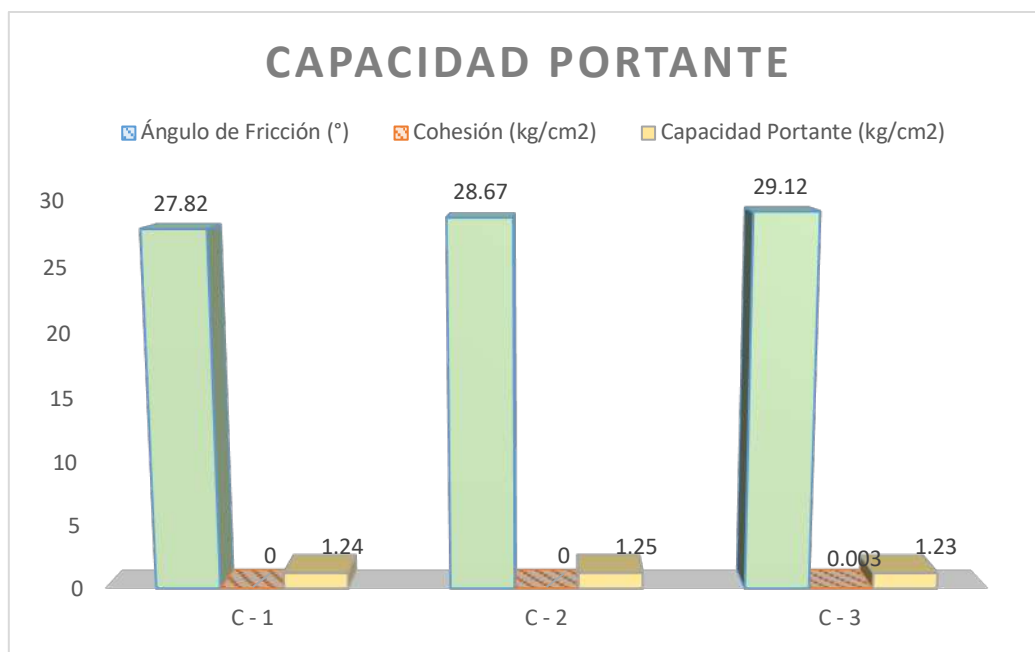
A su vez, se procedió a desarrollar el **tercer objetivo específico** de Zonificar el suelo del Centro poblado Quenuayoc según los tipos de suelos clasificados, y determinando la capacidad portante, encontrándose con los resultados indicados en la tabla siguiente.

Tabla N°7: *Capacidad portante del Centro poblado Quenuayoc*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)	CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)
Centro poblado Quenuayoc	C - 1	1.5	27.82	0.001	1.24
	C - 2	1.5	28.67	0.003	1.25
	C - 3	1.5	29.12	0.003	1.23

Fuente: *Elaboración propia*

Gráfico N°4: *Análisis capacidad portante del suelo en el Centro poblado Quenuayoc*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De acuerdo a la Tabla N°7 y del Gráfico N° 4, los resultados indican que el suelo del Centro poblado Quenuayoc tiene una capacidad portante entre 1.23 kg/cm² y 1.25 kg/cm², lo cual se considerará el resultado de la calicata 3.

A continuación, se presentan los resultados del **cuarto objetivo específico** de Presentar una alternativa de diseño de cimentación de viviendas económicas según zonificación de suelo.

Debido a los suelos arenosos y limosos con compactación media sobre los que se asientan los cimientos, al dimensionar las zapatas cuadradas se tuvo en cuenta un fallo local por cizallamiento. Para ello, utilizaremos la Teoría de Terzaghi y la Norma E.050 - Suelos y Cimientos, que establece que se utiliza una cohesión de cero para suelos de fricción, como arenas, gravas y gravas arenosas. Además, se utilizará la Norma E.050 - Suelos y cimentaciones para el predimensionamiento de la casa.

060 E. En cumplimiento de la normativa urbanística y de edificación de la Municipalidad de Distrito, así como de la zonificación del suelo, se utiliza hormigón armado de Independencia.

Para el diseño de la cimentación se utilizó la profundidad de desplante que se asume de $D_f = 1.50\text{m}$ y se tomaron los valores de la calicata C – 3, puesto que tiene el menor valor. A continuación, se muestra los datos para el diseño:

Tabla N°8: Resultado para cálculo de cimentación de vivienda en el Centro poblado Quenuayoc

Zona de estudio	Calicatas	Prof. (m)	Ángulo fricción (Φ)	Cohesión	Qadm (kg/cm ²)
Centro poblado Quenuayoc	C - 3	1.5	29.12	0.003	1.23

Fuente: Elaboración propia

❖ **Diseño de zapata aislada:**

La propuesta es de un plano de cimentación alternativo de 1,70 m x 1,70 m x 1.0 m, sugiriendo una zapata aislada cuadrada para una casa de dos plantas. El diseño se encuentra en anexo.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se ejecutó el una comparación con otros autores y con las normas más recientes, así como un análisis y debate de los resultados. A continuación realizamos un análisis y un debate de los resultados de establecer las propiedades físico - mecánicas con la verificación de la capacidad portante del suelo, también se analizó y discutió la clasificación de los tipos de suelos por medio de SUCS el Centro poblado Quenuayoc , así mismo se analizó y discutió la zonificación el Centro poblado Quenuayoc , según los tipos de suelos clasificados, finalmente la propuesto de diseño de cimentación de viviendas económicas según zonificación de suelo.

En tal sentido, Inicialmente, se utilizó la prueba del contenido de humedad del suelo para determinar las cualidades físico-mecánicas en el Centro poblado Quenuayoc , es así que Según la Tabla N° 2, que presenta los datos de humedad natural de las tres fosas, la mayor cantidad de humedad -8,8%- se observó en C - 3. Sin embargo, C - 2 tenía el contenido de humedad más bajo (6,81%), lo que significa que el suelo del Centro poblado Quenuayoc contiene relativamente poca humedad natural. Como resultado, en su tesis titulada, Cervera & Rosales (2018) se compararon con: “Evaluación del suelo en el AA.HH. Tierra Prometida propuesta de cimentación para vivienda según los parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, obtuvo resultados que muestran una humedad que varía entre 1.81% y 3.21%. Esto sugiere que el Centro Poblado Quenuayoc tiene un suelo seco similar al de Tierra Prometida (AA.HH), ya que ambos tienen un bajo porcentaje de humedad.

Simultáneamente, se utilizó la siguiente expresión de los resultados para establecer los límites de coherencia: en la Tabla N°3, en ella se indicó que en C-1 se encontró el mayor valor en limite liquido (LL=28.15), en limite plastico (LP=12.22) y en indice de plasticidad (IP=15.93), puesto que la muestra de suelo cumple con las especificaciones para realizar los respectivos ensayos. Por eso se utilizó la NTP 339.129 para comparar este hallazgo, ya que muestra que para suelos arenosos

arcillosos con grava Se amasa una pequeña cantidad de tierra entre la palma de la mano y una superficie lisa, fracturando la muestra en bastoncillos de 3 mm de diámetro. Esto permite realizar la prueba inmediatamente después de añadir el agua. Es evidente que el centro poblado de Quenuayoc tiene un índice de plasticidad basado en el análisis de las indicaciones de la norma y los datos recogidos.

En cuanto, al análisis granulométrico del suelo del Centro poblado Quenuayoc , La Tabla N°4 muestra que se determinaron los porcentajes que pasaron por los tamices, y se identificó un mayor porcentaje de las arenas 50.6%, y el menor de 45.1%. Por otro lado, los limos y/o arcillas se tuvo porcentajes mínimos de 23.2% a 34.7%. También, las gravas se tuvo porcentajes mínimos de 20.2% a 26.2%. Esto indica que el suelo del Centro poblado Quenuayoc se compone más bien de un tipo particular de suelo que se compone uniformemente de arena, limos y arcillas, y gravas.

Por último, se utilizó la tabla n° 5 para examinar los datos del ensayo de cizallamiento directo del Centro poblado Quenuayoc tiene cohesión en la calicatas que van desde 0.001 kg/cm² a 0.003 kg/cm², incluye también ángulos de fricción que oscilan entre 27,82° y 29,12°. Esto demuestra que el ángulo de fricción está dentro del rango aceptable de un suelo SC. Por tal motivo, se hace la comparación el autor Cerna (2020) en la tesis que lleva por título: “Fundación prevista en el A.H.H. Nuevo Horizonte dentro del distrito de Nuevo Chimbote.”, en ella se determinó la característica mecánica de cohesión y se tuvo varía la capacidad de carga final oscila entre 7,92 kg/cm² y 6,82 kg/cm², con ángulos de fricción entre 29,88° y 30,87°. Esto indica que tanto el suelo del Centro poblado Quenuayoc como el AA.HH. Nuevo Horizonte, poseen, como demuestra el ensayo de cizallamiento directo, una cohesividad y unos ángulos comparables.

Al mismo tiempo, para el análisis y discusión de la clasificación de suelos por medio de SUCS se hizo según la Tabla N°6 en esta se determinó que de las 3 calicatas realizadas en el Centro poblado Quenuayoc este posee un suelo conformado por arena arcillosa con grava (SC), Este tiene un estrato entre 0,00 y 1,50 metros de profundidad. el estrato de 1,50 m. Como resultado, se compararon los escritores Cervera & Rosales (2018) y su tesis: “Evaluación del suelo en el AA.HH. Tierra Prometida propuesta de cimentación para vivienda según los parámetros urbanísticos Nuevo Chimbote – Áncash 2018”, dando lugar a un perfil estratigráfico con suelo compactado, grava limitada, tonalidad gris, arena mal graduada y humedad. En otras palabras, no hay relación entre los perfiles estratigráficos de los dos tipos de suelos.

De antes dicho, se pudo analizar los resultados de la capacidad portante del suelo del Centro poblado Quenuayoc , estos se indicaron en la Tabla N°7 que muestran que la capacidad portante esta entre 1.23 kg/cm² y 1.25 kg/cm². Asimismo, se compraron con los resultados con el autor Cerna (2020) en la tesis que lleva por título: “La capacidad aceptable a una profundidad de 1.50 metros, determinada por la prueba de corte directo, fue de 2.27 kg/cm² en lugar de 2.64 kg/cm², según la propuesta de cimentación para el AA.HH. Nuevo Horizonte en el distrito de Nuevo Chimbote. De esta manera, se demuestra que tanto el Centro poblado Quenuayoc como el AA.HH. Nuevo Horizonte no tienen una capacidad portante similar.

Finalmente, se analizó la propuesta Un plano de cimentación alternativo de 1,70 m x 1,70 m x 1.0 m sugería una zapata aislada cuadrada para una casa de dos plantas. En el caso del autor Cerna (2020) en la tesis que lleva por título: “Propuesta de cimentación en el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote” incluyó dos diseños para una vivienda de tres pisos con dimensiones de zapatas cuadradas de 1.10 x 1.10 metros y 1.20 x 1.20 metros, ambas conformadas por zapatas con vigas de cimentación reforzadas. Los diseños se realizaron tomando en consideración los datos de zonificación de la Municipalidad de Nuevo Chimbote. Por tal motivo, realizaron la comparación con la tesis antes mencionada que la

propuesta de cimentación planteada para la vivienda de 2 pisos en el Centro poblado Quenuayoc tiene un dimensionamiento similar a una de las propuestas del AA.HH. Nuevo Horizonte.

V. CONCLUSIONES

Se ha determinado que el suelo del centro poblado de Quenuayoc presenta características físico-mecánicas que oscilan entre 6.81% y 8.80% en cuanto a la humedad natural del suelo. Esto indica que el suelo de la zona carece de humedad significativa.

Del mismo modo, se establecieron limitaciones a la uniformidad del suelo del Centro poblado Quenuayoc, en donde el mayor valor lo tuvo la calicata 1, obteniéndose en límite líquido ($LL=28.15$), en límite plástico ($LP=12.22$) y en índice de plasticidad ($IP=15.93$). Por esta razón, se concluye que el suelo del Centro poblado Quenuayoc presenta en su totalidad límites de consistencia.

Tras el estudio granulométrico, se determina que el suelo del centro poblado de Quenuayoc tiene una gran proporción de arenas, que oscila entre 45.1% y 50.6%; los porcentajes de limos y/o arcillas fueron menores alrededor de 23.2% a 34.7%, y respecto a los gravas se tuvo porcentajes menores alrededor de 20.2% a 26.2%, es decir, la mitad del porcentaje de un tipo de suelo con base arenosa (gruesa, media y fina) está presente en el suelo. Y la otra mitad compuesta por limos, arcillas y gravas.

Basándose en los resultados del ensayo de cizallamiento directo del suelo, se determina que del Centro poblado Quenuayoc tiene cohesión que varía de 0.001 kg/cm² a 0.03 kg/cm² y muestra una gama de ángulos de fricción, de 27,82° a 29,12°. Esto sugiere que el ángulo de fricción se encuentra dentro del rango aceptable de un suelo SC.

Se concluye que, los perfiles estratigráficos en el suelo del Centro poblado Quenuayoc, este presenta una estratigrafía a una profundidad de 0.00 – 1.50 m con Arena arcillosa con grava con grava, es decir, Suelo arcilloso limoso con grava, mezcla arena-arcilla de color beige claro, presenta plasticidad, con gravas de grano grueso y textura media de compacidad compacto y en estado húmedo.

Por otra parte, se llega a concluir que la capacidad portante del suelo del Centro poblado Quenuayoc presenta una capacidad portante de 1.23 kg/cm².

Se concluye que, se propuso alternativa de diseño de cimentación de viviendas económicas según la zonificación de suelo del Centro poblado Quenuayoc , en esta se propuso teniendo en cuenta la zonificación de suelos establecida, los parámetros urbanísticos y constructivos de Centro Poblado de Quenuayoc, se elaboró una zapata aislada cuadrada con dimensiones de 1,70 m x 1,70 m x 1.0 m.

VI. RECOMENACIONES

Debido a que el diseño de los cimientos fue creado para una vivienda unifamiliar de dos pisos, se aconseja que los propietarios de los lotes en el Centro poblado de Quenuayoc se adhieran a las especificaciones enumeradas en los planos estructurales al iniciar la construcción. Esto incluye no construir a elevaciones más altas o dejar varillas de anclaje para futuras construcciones.

Se da como recomendación que entidad encargada a la que pertenece el Centro poblado Quenuayoc , es decir, la Municipalidad Distrital de Independencia, considere la difusión de la zonificación establecida durante esta investigación para informar a los lugareños sobre el tipo de suelo en el que viven actualmente o en el que vivirán en el futuro.

Se aconseja que, para complementar el estudio actual, las investigaciones futuras empleen el procedimiento de ensayo normalizado para la evaluación del potencial de colapso del suelo (NTP339.166).

Se aconseja que las dimensiones sugeridas en las alternativas de diseño de cimentación de la investigación sean tomadas en cuenta para la construcción de futuras viviendas en el asentamiento de Quenuayoc. Esto se debe a que el diseño es adecuado para esta ubicación y fue creado de acuerdo con los códigos de construcción, las directrices de planificación urbana y los estudios de mecánica de suelos para garantizar la construcción de viviendas seguras.

VII. AGRADECIMIENTO

Dedice en primer lugar a Dios por darme fortaleza y guía hasta el día de hoy, dedico también el proyecto de tesis a mi gran madre Deifilia Reyes Agreda por su apoyo que día a día me dio cariño y amor incondicional, además a mi padre Marcial Rios Aguirre de quien vida fue el ejemplo de lucha que ahora desde el cielo me ilumina para seguir el camino que me dio a conocer, así como también a mis hermanas por que han fomentado el deseo de superarme.

A a mi hijo Dylan Rios Ramirez que fue el motor de cumplir el sueño de hacer realidad con el constante esfuerzo y de ante mano agradecer el apoyo de mi novia Y.R.A. gracias a todos aquellos mencionados de culminar mi proyecto.

RIOS REYES VICTOR ANDRES

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, M. (2013). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas, en el barrio Mollepampa (Tesis de pregrado)*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú.
- AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica). (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería*. San Salvador: La red.
- Alonso, J. (2014). *Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones*, Caracas: Pág. Marketing Soluciones C.A, ISBN 978-980-7658-04-1.
- Alva, J. (2012). *Diseño de cimentaciones*. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG.
- AMERICAN Society for Testing and Materials D420 ASTM (2016). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes*. United States
- Asencio, E. (2018). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica las viviendas autoconstruidas del P.J. Primero de Mayo Sector I Nuevo Chimbote (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional del Santa, Chimbote – Perú.
- Braja, M. Das. (2001). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica*. 4.a ed. México: Cengage Learning, 656 pp.
- Cajan, N, & Falla, X. (2020). *Vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti Petrini de las edificaciones categoría C descrita en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Requena, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque (Tesis de pregrado)*. Universidad San Martín de Porres, Lima – Perú

- Cerna, A. (2020). *Propuesta de cimentación el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú. Tuvo el objetivo primordial de determinar una propuesta de cimentación para viviendas del AA.HH. Nuevo Horizonte, del distrito de Nuevo Chimbote.*
- Chávez, B. (2016). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida. (Tesis de grado de máster en ingeniería estructural). Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.*
- Echevarría, J. Monrroy, M. (2021). *Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Tunja -Colombia.*
- Garcés, J. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad Sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali. (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C – Colombia.*
- Iparraguirre, L. (2018). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el Sector Central Barrio 2 Distrito de El Porvenir (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú.*

Osorio Marín Luisa (2019). *Zonificación de la Susceptibilidad del Terreno a los Deslizamientos. Caso de Estudio: Nariño - Colombia (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia – Colombia.*

Peralta, H. (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali – Colombia.*

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES PERÚ (2014). *RNE E – 0.50, suelo y cimentaciones. Lima: INN, 400 pp.*

Sabogal, D. & Vásquez, G. (2021). *Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica aplicando el Método de Benedetti y Petrini en las edificaciones de la Urbanización Covicorti del Distrito de Trujillo, La Libertad (Tesis de pregrado). Universidad Antenor Orrego, Trujillo – Perú.*

Sánchez, W. (2019). *Zonificación de la Capacidad Portante del Suelo para construcción de Edificaciones en la Localidad de San Francisco del Río Mayo, Distrito de Cuzumbique, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín.*

Salazar, E. (2020). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú.*

Soriano, J. (2019). “*Estudio de suelos para la zonificación geotécnica del camino vecinal Chirinos – Sillarume – San Pedro, distrito de Chirinos - San Ignacio – Cajamarca - 2019*”.

Tavera, H. (2005). *Peligro sísmico en Lima y el País. Centro Nacional de Datos Geofísicos Del IGP, Lima – Perú.*

Tavera, H. (1993). *La tierra tectónica y sismicidad. Monografía Instituto Geofísico Del Perú, observatorio sismológico de Camacho, Lima – Perú.*

Valverde, A. (2022). *Zonificación de suelos en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote– 2021 (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro, Chimbote – Perú.*

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 : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.
MUESTRA : CALICATA - 1
LUGAR : INDEPENDENCIA-HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

ENSAYO Nº	M-1	M-2
Peso de tara + MH	591.60	659.60
Peso de tara + MS	556.50	618.50
Peso de tara	63.50	65.40
Peso del agua	35.10	41.10
MS	493.00	553.10
Contenido de humedad (%)	7.12	7.43
Humedad promedio(%)	7.28	

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Laboratorio Proposicional de Ingeniería Civil

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

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : INDEPENDENCIA-HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	625.90	620.40
Peso de tara + MS	590.40	585.00
Peso de tara	69.80	64.20
Peso del agua	35.50	35.40
MS	520.60	520.80
Contenido de humedad (%)	6.82	6.80
Humedad promedio(%)	6.81	

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Myriel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**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 : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.
MUESTRA : CALICATA - 3
LUGAR : INDEPENDENCIA-HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

ENSAYO Nº	M-1	M-2
Peso de tara + MH	579.80	630.00
Peso de tara + MS	537.60	595.90
Peso de tara	65.90	202.00
Peso del agua	42.20	34.10
MS	471.70	393.90
Contenido de humedad (%)	8.95	8.66
Humedad promedio(%)	8.80	

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

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Ingeniero Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO 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 : BACH. VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC - INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.
MUESTRA : CALICATA - 1
LUGAR : INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

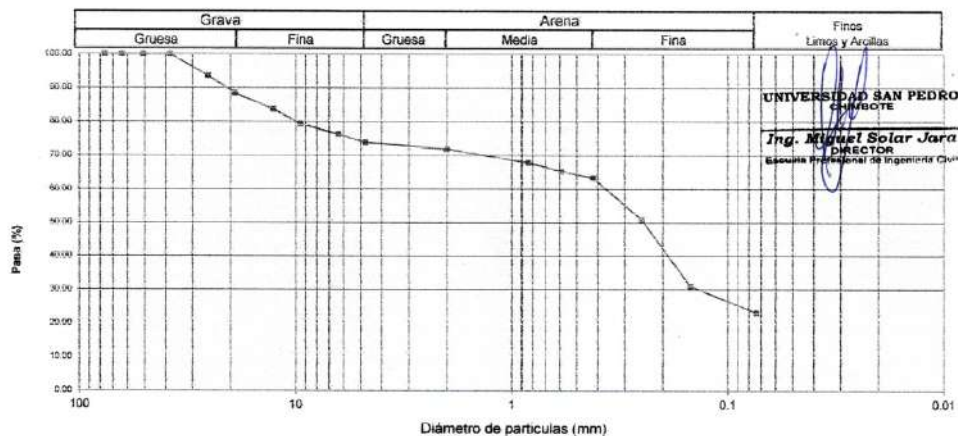
Peso Seco Inicial	971.9	gr.
Peso Seco Lavado	746.1	gr.
Peso perdido por lavado	225.8	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz (Abertura)		Peso	Retenido	Retenido	Pasante	Clasificación AASHTO
Nº	(mm)	Retenido (gr.)	Parcial (%)	Acumulado (%)	(%)	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular: Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	62.2	6.4	6.4	93.6	
3/4"	19.00	50.3	5.2	11.6	88.4	
1/2"	12.50	46.3	4.8	16.3	83.7	Valor del índice de grupo (IG): 0
3/8"	9.50	42.2	4.3	20.7	79.3	
1/4"	6.30	30.2	3.1	23.8	76.2	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Nº 4	4.75	23.5	2.4	26.2	73.8	
Nº 10	2.00	19.5	2.0	28.2	71.8	Arena arcillosa con grava (SC)
Nº 20	0.850	38.2	3.9	32.1	67.9	
Nº 30	0.600	25.0	2.6	34.7	65.3	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 73.8
Nº 40	0.425	19.9	2.0	36.8	63.2	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 23.2
Nº 60	0.250	120.8	12.4	49.2	50.8	D60 (mm) : 0.38
Nº 100	0.150	191.2	19.7	68.9	31.1	D30 (mm) : 0.127
Nº 200	0.075	76.8	7.9	76.8	23.2	D10 (mm) :
< 200		225.8	23.2	100.0	0.0	Cu
Total		871.9			100.0	Cc

Límite líquido LL	28.15
Límite plástico LP	12.22
Índice plasticidad IP	15.93

CURVA GRANULOMÉTRICA



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)**

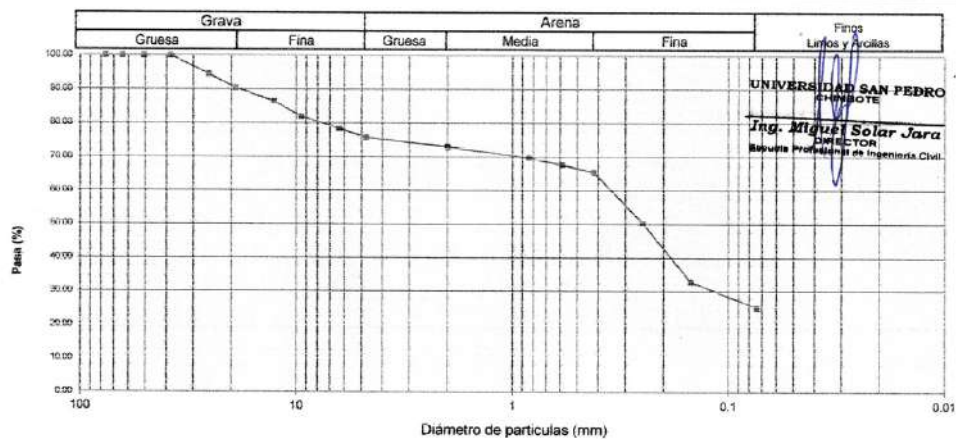
SOLICITA : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ – 2023.
MUESTRA : CALICATA - 2
LUGAR : INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

Peso Seco Inicial	1090.6	gr.
Peso Seco Lavado	816.2	gr.
Peso perdido por lavado	274.4	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Nº	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		22.50	60.2	5.5	5.5	94.5	
3/4"		19.00	45.2	4.1	9.7	90.3	
1/2"		12.50	43.0	3.9	13.6	86.4	Valor del índice de grupo (IG) : 0 Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"		9.50	50.2	4.6	18.2	81.8	
1/4"		6.30	36.6	3.4	21.6	78.4	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). Arena arcillosa con grava SC.
Nº 4		4.75	30.2	2.8	24.3	75.7	
Nº 10		2.00	29.9	2.7	27.1	72.9	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 75.7
Nº 20		0.850	35.5	3.3	30.3	69.7	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 25.2
Nº 30		0.600	22.3	2.0	32.4	67.6	D60 (mm) : 0.36
Nº 40		0.425	24.5	2.2	34.6	65.4	D30 (mm) : 0.118
Nº 60		0.250	163.5	15.0	49.6	50.4	D10 (mm) :
Nº 100		0.150	191.6	17.6	67.2	32.8	Cu
Nº 200		0.075	83.5	7.7	74.8	25.2	Cc
< 200			274.4	25.2	100.0	0.0	
Total			1090.6			100.0	
							Limite líquido LL : 20.64
							Limite plástico LP : 9.13
							Índice plasticidad IP : 11.51

CURVA GRANULOMÉTRICA



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)

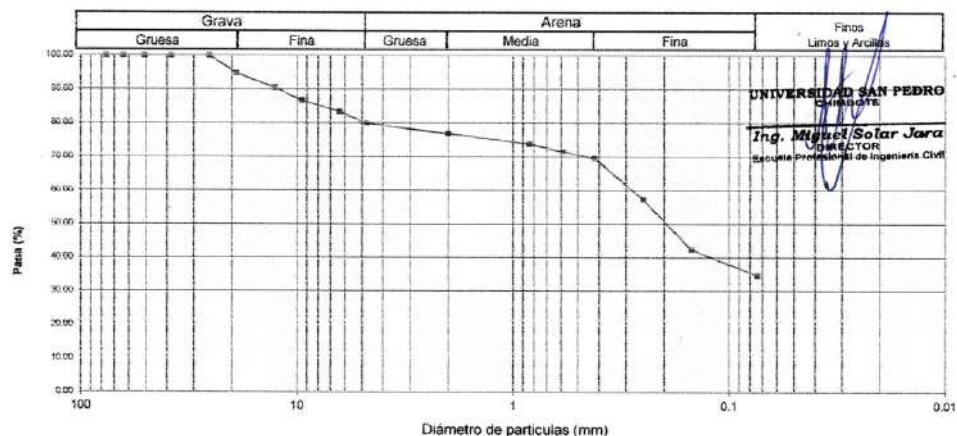
SOLICITA : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC - INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.
MUESTRA : CALICATA - 3
LUGAR : INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH
FECHA : 08/08/2023

Peso Seco Inicial	1203	gr.
Peso Seco Lavado	785.3	gr.
Peso perdido por lavado	417.7	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso	Retenido	Retenido	Pasante	Clasificacio AASTO
Nº	(mm)	Retenido(gr.)	Parcial(%)	Acumulado(%)	(%)	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-G Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	63.2	5.3	5.3	94.7	
1/2"	12.50	52.3	4.3	9.6	90.4	Valor del índice de queso (QI): 1
3/8"	9.50	45.2	3.8	13.4	86.6	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	40.2	3.3	16.7	83.3	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Nº 4	4.75	42.2	3.5	20.2	79.8	Arena arenosa con grava (SC)
Nº 10	2.00	35.6	3.0	23.2	76.8	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 79.8
Nº 20	0.850	37.8	3.1	26.3	73.7	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 34.7
Nº 30	0.600	26.5	2.2	28.5	71.5	D60 (mm) : 0.29
Nº 40	0.425	23.3	1.9	30.4	69.6	D30 (mm) :
Nº 60	0.250	147.8	12.3	42.7	57.3	D10 (mm) :
Nº 100	0.150	180.3	15.0	57.7	42.3	Cu
Nº 200	0.075	90.9	7.6	65.3	34.7	Cc
< 200		417.7	34.7	100.0	0.0	
Total		1203.0			100.0	
						Límite líquido LL : 26.24
						Límite plástico LP : 11.47
						Índice plasticidad IP : 14.77

CURVA GRANULOMÉTRICA



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



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ – 2023.
LUGAR : INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH
CALICATA : 2
FECHA : 08/08/2023

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

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

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.78 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.10 %
Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³

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

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE 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			mm			kg				kg/cm²		
0.20	4.44	5.75	8.333	0.000	0.04	0.07	5.535	6.616	8.747	20.17	0.274	0.328	0.434
0.40	4.514	8.602	12.51	0.034	-0.04	-0.07	5.596	8.969	12.2	20.07	0.279	0.447	0.608
0.60	4.514	9.821	14.68	0.066	-0.04	-0.07	5.596	9.974	13.98	19.96	0.280	0.500	0.700
0.80	4.514	10.48	16.13	0.094	-0.04	-0.07	5.596	10.51	15.17	19.86	0.282	0.529	0.764
1.00	4.514	11.52	17.07	0.117	-0.03	-0.07	5.596	11.38	15.96	19.76	0.283	0.576	0.808
1.50	4.514	11.96	18.78	0.165	-0.03	-0.06	5.596	11.74	17.36	19.51	0.287	0.602	0.890
2.00	4.514	12.09	19.16	0.208	-0.01	-0.04	5.596	11.84	17.68	19.25	0.291	0.615	0.918
2.50	4.514	12.09	19.44	0.226	0.008	-0.01	5.596	11.84	17.91	19	0.295	0.623	0.943
3.00	4.514	12.09	19.73	0.231	0.018	0.00	5.596	11.84	18.15	18.75	0.298	0.632	0.968
3.50	4.514	12.67	19.73	0.251	0.025	0.003	5.596	12.33	18.15	18.49	0.303	0.667	0.981
4.00	4.514	13.29	19.92	0.255	0.032	0.007	5.596	12.84	18.3	18.24	0.307	0.704	1.003
4.50	4.514	13.29	19.95	0.255	0.036	0.007	5.596	12.84	18.33	17.99	0.311	0.714	1.019
5.00	4.514	13.29	19.95	0.254	0.041	0.00	5.596	12.84	18.33	17.73	0.316	0.724	1.034
5.50	4.514	13.29	19.95	0.255	0.041	-0.02	5.596	12.84	18.33	17.48	0.320	0.735	1.048
6.00	4.514	13.29	19.95	0.255	0.042	-0.03	5.596	12.84	18.33	17.23	0.325	0.745	1.064
6.50	4.514	13.29	19.95	0.259	0.041	-0.04	5.596	12.84	18.33	16.98	0.330	0.756	1.079
7.00	4.514	13.29	19.95	0.505	0.050	-0.05	5.596	12.84	18.33	16.72	0.335	0.768	1.096
7.50	3.966	13.29	19.95	0.507	0.046	-0.07	5.145	12.84	18.33	16.47	0.312	0.780	1.113
8.00	3.966	13.29	19.95	0.507	0.028	-0.09	5.145	12.84	18.33	16.22	0.317	0.792	1.130
8.50	3.966	13.29	19.95	0.503	0.039	-0.10	5.145	12.84	18.33	15.97	0.322	0.804	1.148
9.00	3.966	13.29	19.44	0.502	0.041	-0.11	5.145	12.84	17.91	15.72	0.327	0.817	1.139
9.50	3.966	13.29	18.97	0.502	0.034	-0.13	5.145	12.84	17.52	15.47	0.333	0.830	1.133
10.00	3.966	12.66	18.97	0.495	0.036	-0.14	5.145	12.32	17.52	15.22	0.338	0.809	1.151
10.50	3.966	12.66	18.78							14.97			
11.00	3.966	12.66	18.5							14.72			
11.50	3.966	12.66	18.02							14.48			

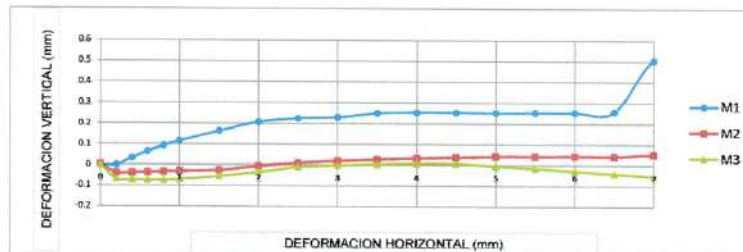
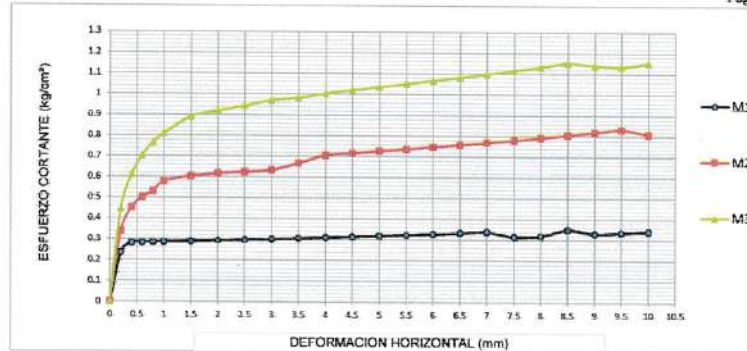


**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

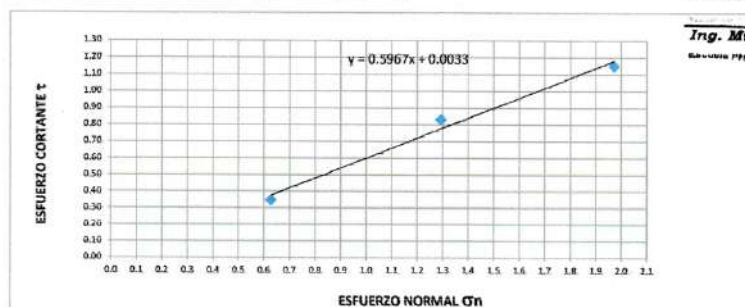
LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3480	0.83	1.15

Cohesión:	0.003 kg/cm²
Ángulo de fricción interna:	28.67 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimote
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Pag 1 de 2

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

SOLICITA : BACH.VICTOR ANDRES, RIOS REYES
TESIS : ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ – 2023.
LUGAR : INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH
CALICATA : 3
FECHA : 08/08/2023

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA.

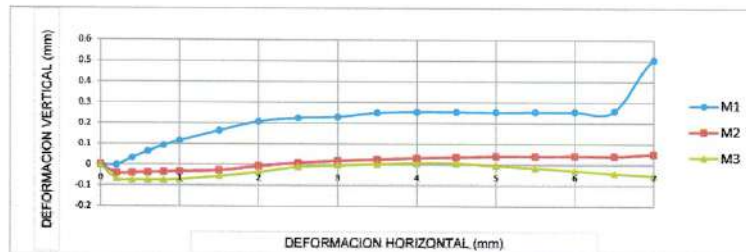
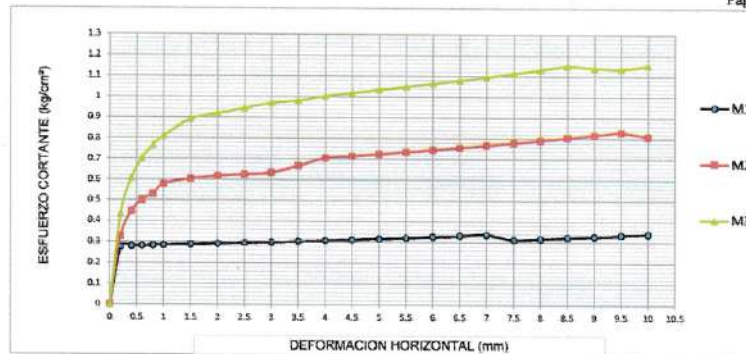
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.5 gr
Peso Unitario Húmedo	1.78 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.10 %
Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³

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

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

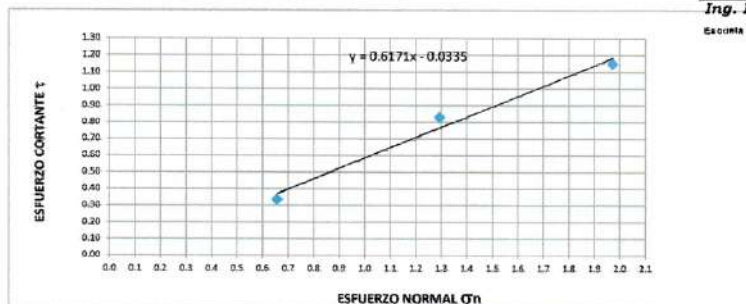
DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm			mm			kg				kg/cm ²		
0.20	2.22	3.45	5.688	0.000	-0.04	0.07	3.704	4.719	6.565	20.17	0.184	0.234	0.325
0.40	3.7	8.05	11.38	0.034	-0.04	-0.07	4.925	8.513	11.26	20.07	0.245	0.424	0.561
0.60	3.7	9.821	13.27	0.066	-0.04	-0.07	4.925	9.974	12.82	19.96	0.247	0.500	0.642
0.80	3.7	10.48	14.22	0.094	-0.04	-0.07	4.925	10.51	13.6	19.86	0.248	0.529	0.685
1.00	3.7	10.35	17.07	0.117	-0.03	-0.07	4.925	10.41	15.96	19.76	0.249	0.527	0.808
1.50	3.7	10.35	18.78	0.165	-0.03	-0.06	4.925	10.41	17.36	19.51	0.252	0.534	0.890
2.00	3.7	10.35	19.16	0.208	-0.01	-0.04	4.925	10.41	17.68	19.25	0.256	0.541	0.918
2.50	3.7	10.35	19.44	0.226	0.008	-0.01	4.925	10.41	17.91	19	0.259	0.548	0.943
3.00	3.7	10.35	19.73	0.231	0.018	0.00	4.925	10.41	18.15	18.75	0.263	0.555	0.968
3.50	3.7	10.35	19.73	0.251	0.025	0.003	4.925	10.41	18.15	18.49	0.266	0.563	0.981
4.00	3.7	12.65	18.96	0.255	0.032	0.007	4.925	12.31	17.51	18.24	0.270	0.675	0.960
4.50	3.7	12.65	18.96	0.255	0.036	0.007	4.925	12.31	17.51	17.99	0.274	0.684	0.973
5.00	3.7	12.65	18.96	0.254	0.041	0.00	4.925	12.31	17.51	17.73	0.278	0.694	0.988
5.50	3.7	12.65	18.96	0.255	0.041	-0.02	4.925	12.31	17.51	17.48	0.282	0.704	1.002
6.00	3.7	12.65	18.96	0.255	0.042	-0.03	4.925	12.31	17.51	17.23	0.286	0.714	1.016
6.50	3.7	12.65	18.96	0.259	0.041	-0.04	4.925	12.31	17.51	16.98	0.290	0.725	1.031
7.00	4.514	12.65	18.96	0.505	0.050	-0.05	5.596	12.31	17.51	16.72	0.335	0.736	1.047
7.50	3.966	12.65	18.96	0.507	0.046	-0.07	5.145	12.31	17.51	16.47	0.312	0.747	1.063
8.00	3.966	12.65	18.96	0.507	0.028	-0.09	5.145	12.31	17.51	16.22	0.317	0.759	1.080
8.50	3.966	12.65	18.96	0.503	0.039	-0.10	5.145	12.31	17.51	15.97	0.322	0.771	1.097
9.00	3.966	12.65	18.01	0.502	0.041	-0.11	5.145	12.31	16.73	15.72	0.327	0.783	1.064
9.50	3.966	12.65	18.01	0.502	0.034	-0.13	5.145	12.31	16.73	15.47	0.333	0.796	1.082
10.00	3.966	11.5	18.01	0.495	0.036	-0.14	5.145	11.36	16.73	15.22	0.338	0.746	1.099
10.50	3.966	11.5	18.01							14.97			
11.00	3.966	11.5	18.01							14.72			
11.50	3.966	11.5	18.01							14.48			

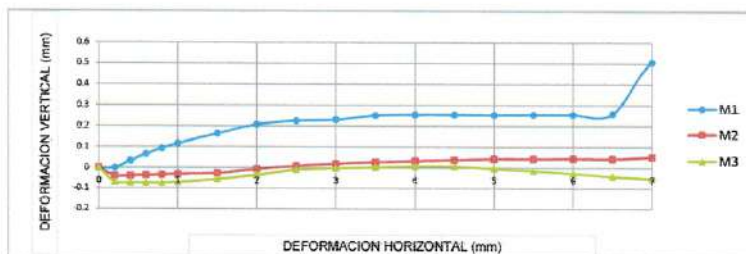
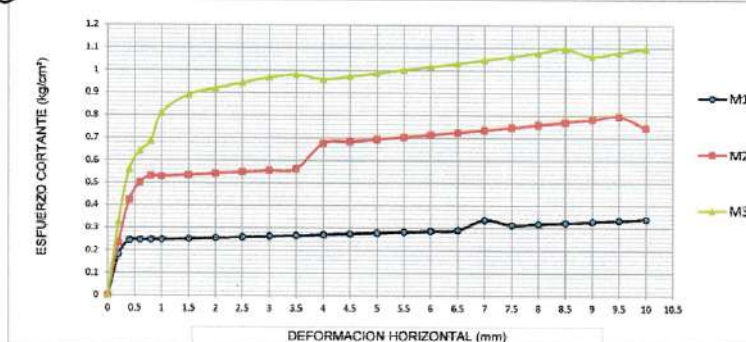


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3380	0.83	1.15

Cohesión	0.003 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.12 °

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



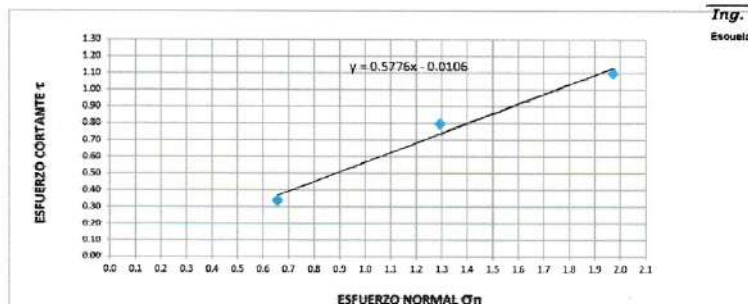


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3380	0.80	1.10

Cohesión	0.001 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	27.82 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ANEXO N°4

**REGISTRO
EXCAVACION**



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	BACH VICTOR ANDRES, RIOS REYES		
TESIS	ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO		
	QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.		
LUGAR	INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	08/08/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 1 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SC		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Suelo arcillosos limosos con grava, mezclas arena-arcilla. de color beige claro , presenta plasticidad, con gravas de grano grueso y textura media, de compacidad compacto y en estado humedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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



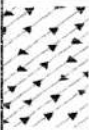
UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	BACH VICTOR ANDRES, RIOS REYES		
TESIS	ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO		
	QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.		
LUGAR	INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH		
FECHA	08/08/2023	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
CALICATA	C-2 M-1	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
		TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SC		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Suelo arcillosos limosos con grava, mezclas arena-arcilla, de color beige claro, presenta plasticidad, con gravas de grano grueso y textura media, de compactidad compacto y en estado humedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	BACH VICTOR ANDRES, RIOS REYES		
TESIS	ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO		
	QUENUAYOC -INDEPENDENCIA - HUARAZ - 2023.		
LUGAR	INDEPENDENCIA - HUARAZ - ANCASH		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	08/08/2023	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 3 M - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SC		1.50	M - 1	De -0.00 a -1.50 m. Suelo arcillosos limosos con grava, mezclas arena-arcilla. de color beige claro , presenta plasticidad, con gravas de grano grueso y textura media, de compactidad compacto y en estado humedo.

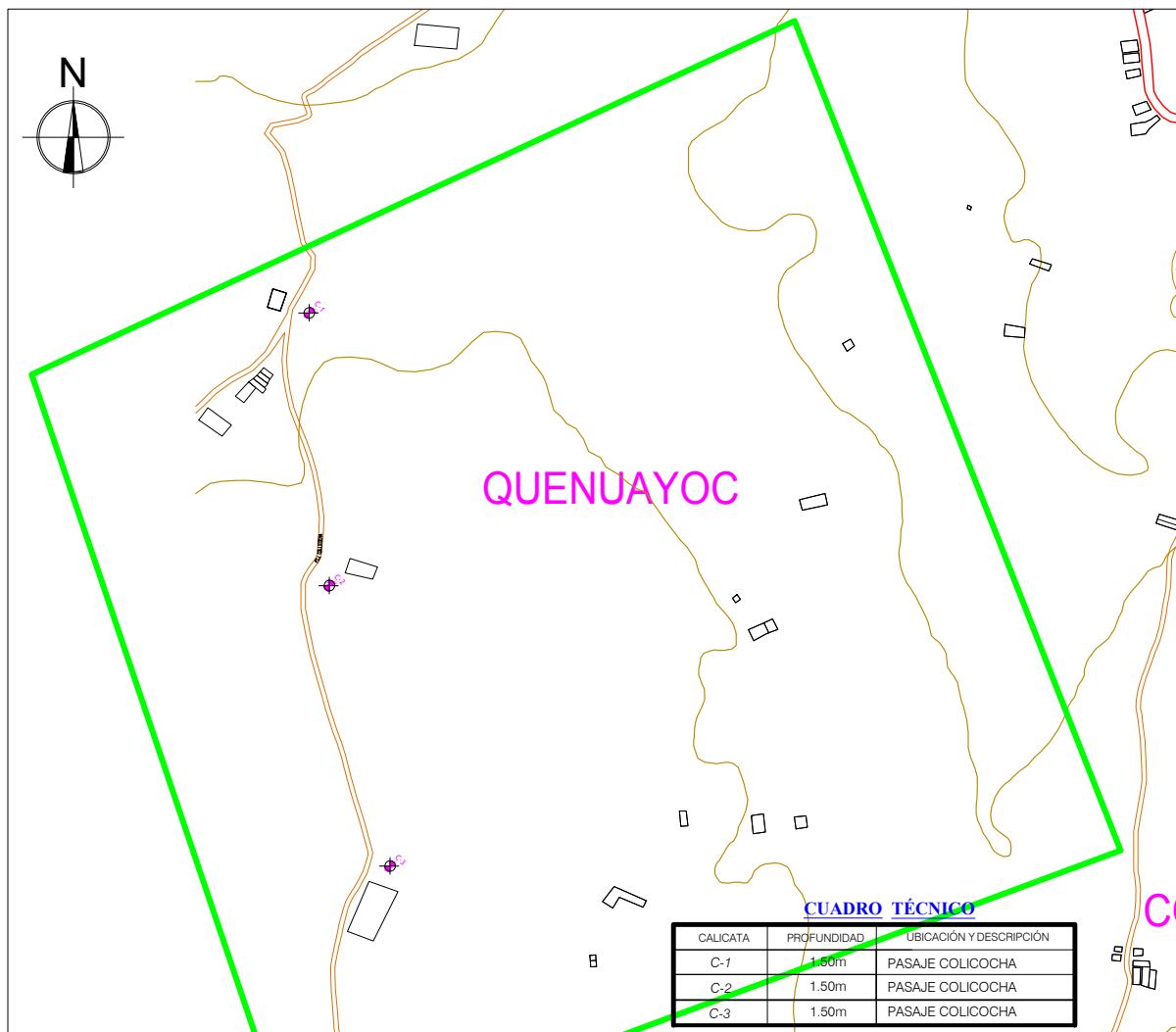
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

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

ANEXO N°5

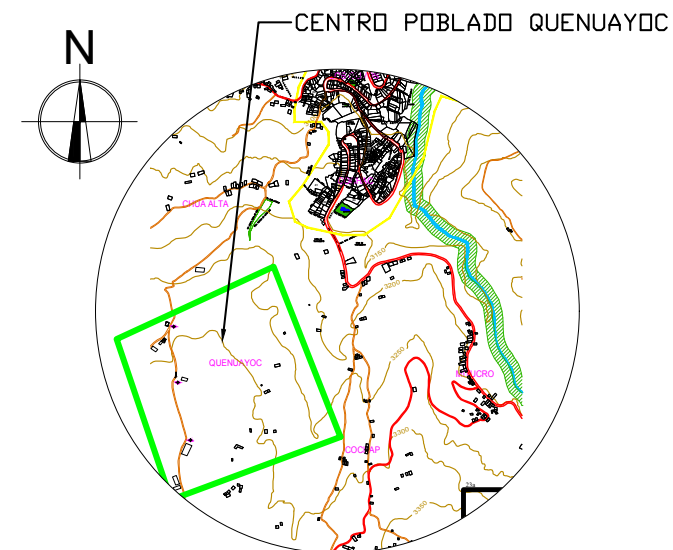
PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: 1/50

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.50m	PASAJE COLICOCHA
C-2	1.50m	PASAJE COLICOCHA
C-3	1.50m	PASAJE COLICOCHA



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/200

CUADRO DE LEYENDA	
Simbolos	Descripción
	Manzanas
	Calicatas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER
DE INGENIERO CIVIL

PLANO : **CALICATAS**

TESIS :
ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES
DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC-INDEPENDENCIA-HUARAZ-2023

UBICACIÓN :
DIRECCIÓN : CENTRO POBLADO QUENUAYOC
DISTRITO : INDEPENDENCIA
PROVINCIA : HUARAZ
DPTO : ANCASH

ASESOR :
ING. SIGUENZA ABANTO, ROBERT WILFREDO

ESCALA :
INDICADA

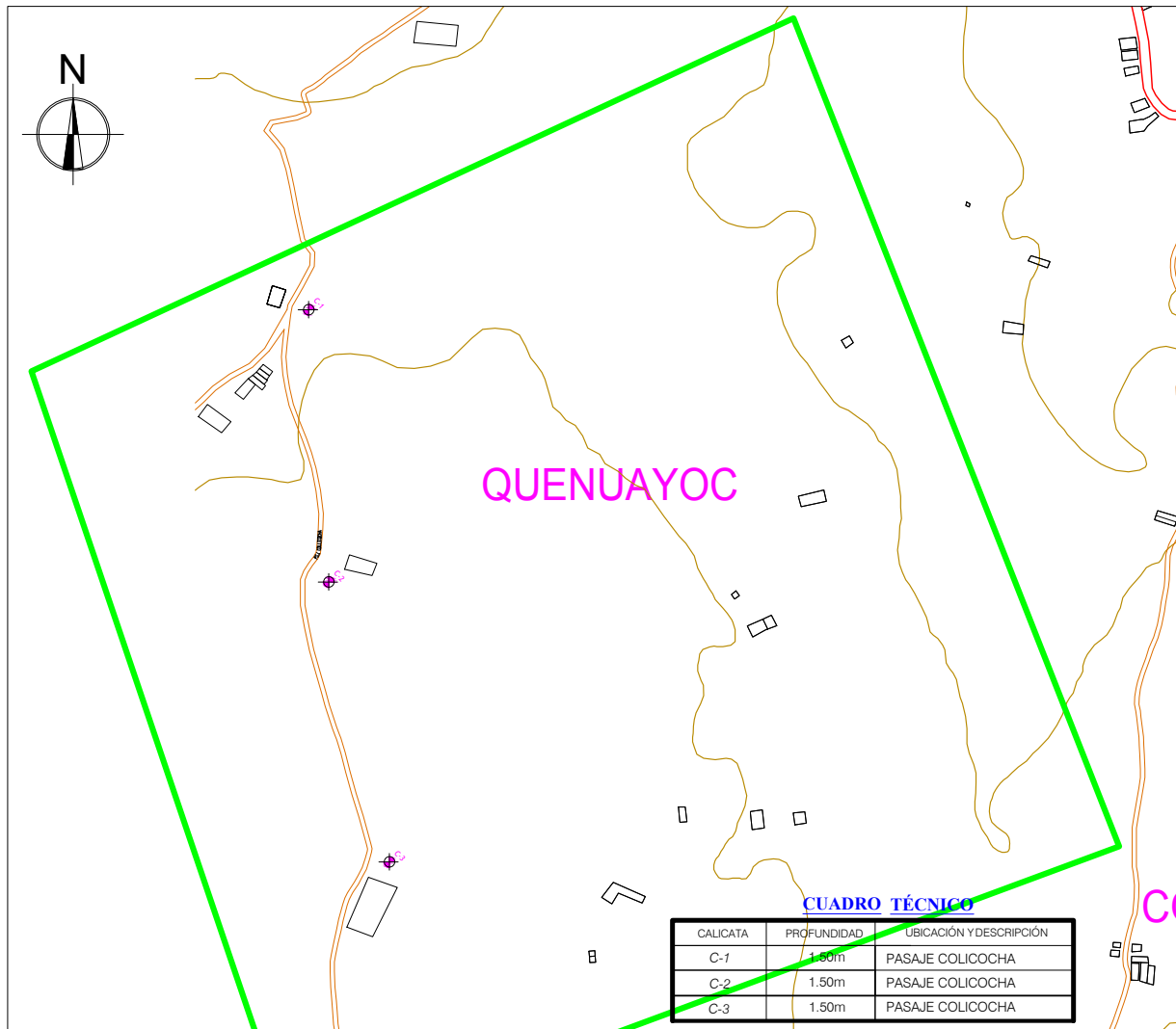
BACHILLER :
RIOS REYES, VICTOR ANDRES

FECHA :
2023

LÁMINA :
CA-01

ANEXO N°6

PLANO DE CALICATAS



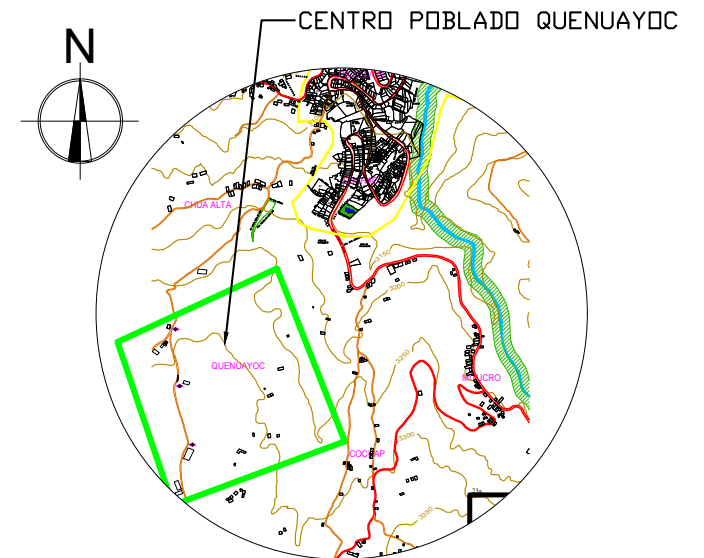
QUENUAYOC

CUADRO TÉCNICO

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.50m	PASAJE COLICOCHA
C-2	1.50m	PASAJE COLICOCHA
C-3	1.50m	PASAJE COLICOCHA

PLANO DE CALICATAS

ESCALA: 1/50



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/200

CUADRO DE LEYENDA

Símbolos	Descripción
	Manzanas
	Calicatas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER
DE INGENIERO CIVIL

PLANO :
CALICATAS

TESIS:
ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES
DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC-INDEPENDENCIA-HUARAZ-2023

UBICACIÓN:
DIRECCIÓN : CENTRO POBLADO QUENUAYOC
DISTRITO : INDEPENDENCIA
PROVINCIA : HUARAZ
DPTO : ANCASH

ASESOR :
ING. SIGUENZA ABANTO, ROBERT WILFREDO

ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:

BACHILLER :
RIOS REYES, VICTOR ANDRES

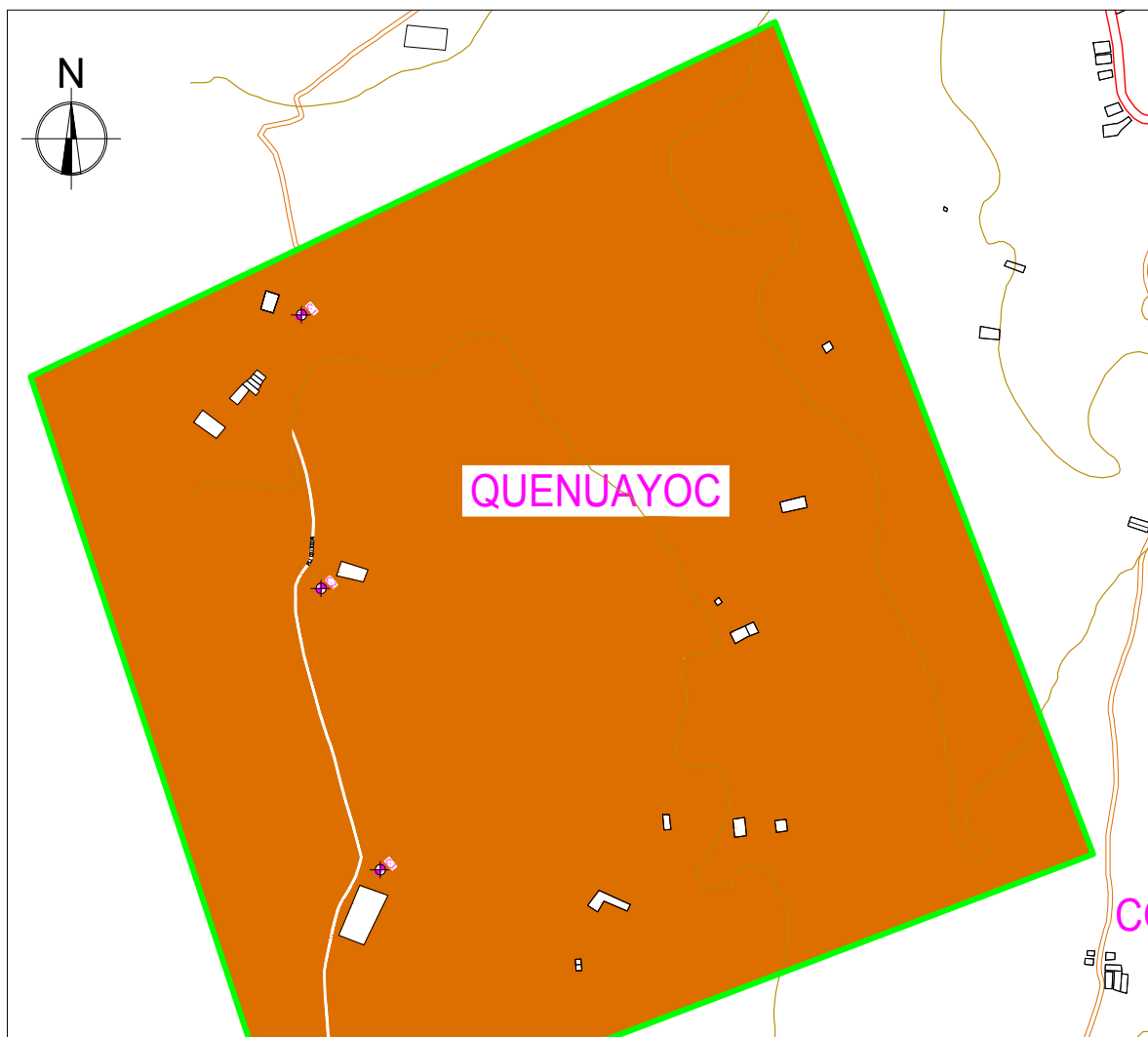
FECHA:
2023

CA-01

Logo of Universidad San Pedro

ANEXO N° 7

PLANO DE ZONIFICACIÓN

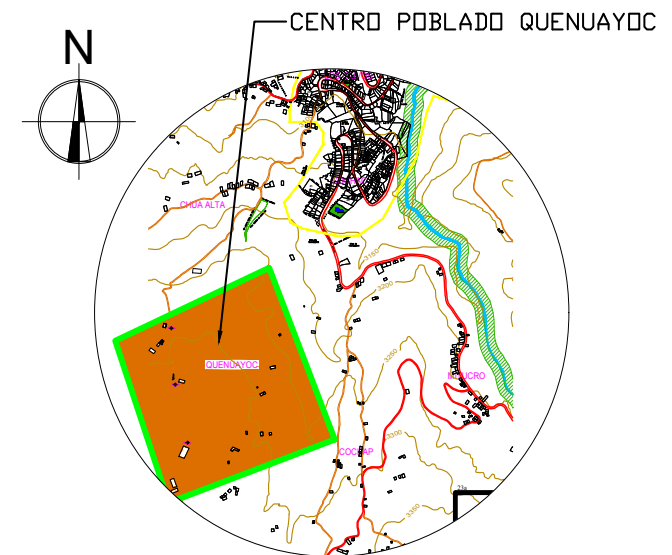


PLANO DE ZONIFICACIÓN

ESCALA:1/50

CUADRO DE RESUMEN

Símbolos	Descripción del suelo SUCS
	A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA:1/200

CUADRO DE LEYENDA

Símbolos	Descripción
	Manzanas
	Perimétrico de terreno
	Norte magnético

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER
DE INGENIERO CIVIL

PLANO : **ZONIFICACIÓN**

TESIS :
ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES
DE CIMENTACIÓN EN EL CENTRO POBLADO
QUENUAYOC-INDEPENDENCIA-HUARAZ-2023

UBICACIÓN:
DIRECCIÓN : CENTRO POBLADO QUENUAYOC
DISTRITO : INDEPENDENCIA
PROVINCIA : HUARAZ
DPTO : ANCASH

ASESOR :
ING. SIGUENZA ABANTO, ROBERT WILFREDO

ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:

BACHILLER :
RIOS REYES, VICTOR ANDRES

FECHA:
2023

Z-01

ANEXO N° 8

DISEÑO DE CIMENTACIÓN

DISEÑO DE LA ZAPATA Z-1

DATOS DE LA ZAPATA:

Carga Admisible: 1.23 kg/cm²
 Carga Muerta (Pm): 15.40 Tn
 Carga Viva (Pv): 8.20 Tn
 Carga de sismo (Ps): 15.00 Tn

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

f'c= 210 kg/cm²
 fy= 4200 kg/cm²

LA DIMENSIÓN DE LA COLUMNA ES DE: 30 x 30

PROCESO DE CALCULO

Carga puntual de servicio (PS1 = Pm + Pv + Ps) = 15.4 Tn + 8.2Tn + 15Tn = 38.6 Tn

Carga puntual de servicio (PS2 = Pm + Pv) = 15.4 Tn + 8.2Tn = 23.6 Tn

DIMENSIONES DE LA ZAPATA

$$A1 = \frac{PS1 (1+0.1)}{1.33 \times q \text{ Adm}} = \frac{38.6 + 3.86}{1.33 \times 1.23 \times 10} = 2.60 \text{ m}^2$$

$$A2 = \frac{PS2 (1+0.1)}{q \text{ Adm}} = \frac{23.6 + 2.36}{1.23 \times 10} = 2.11 \text{ m}^2$$

Tomamos el mayor: 2.60 m² { Lx= 1.70 m
Ly= 1.70 m

DETERMINANDO LA CARGA PUNTUAL ULTIMA

Pu = 1.4 x Pm + 1.7 x Pv = 1.4 x 15.4 + 1.7 x 8.2 = 35.5 Tn

Pu = 1.25 x (Pm + Pv) + Ps = 1.25 x (15.4 + 8.2) + 15 = 44.5Tn

Pu = 0.9 x (Pm) + Ps = 0.9 x (15.4) + 15 = 28.86Tn

Tomar el Mayor:
 Pu =44.500 Tn

DETERMINANDO LA CARGA ULTIMA

$$Qu = \frac{Pu}{A} = \frac{44.50}{1.7 \times 1.7} = 15.398 \text{ Tn/m}^2$$

DISEÑO POR PUNZONAMIENTO:

$$Pu - Ac \times Qu = 0.85(1.06) \sqrt{f'c} \times (bo) \times d$$

$$44.5 - (d + 30) \times (d + 30) \times 15.398 = 0.85 \times 1.06 \times \sqrt{210} \times 10 \times (4d + 2 \times 30 + 2 \times 30) \times d$$

$$d = 0.17 \text{ m}$$

Aproximamos el peralte (h) igual a 0.3m entonces considerando el recubrimiento y el diametro del Acero; d sera igual a 0.21 m

VERIFICANDO POR CORTE:

$$Vc = 0.53 \sqrt{f'c} \times B \times d = 0.53 \times \sqrt{210} \times 10 \times 0.21 \times 1.7 = 27.54 \text{ Tn}$$

$$Vu = \frac{Qu \times B \times (m - d)}{\phi} = \frac{15.398 \times 1.7 \times (0.7 - 0.21)}{0.85} = 15.061 \text{ Tn}$$

Vc > Vu (Cumple)

MOMENTO ULTIMO:

$$Mu = \frac{Qu \times m^2 \times B}{2} = \frac{15.398 \times 0.7^2 \times 1.7}{2} = 6.413 \text{ Tn.m}$$

DETERMINANDO EL REFUERZO:

$$As = \frac{Mu}{\phi \times fy \times (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{fy \times As}{0.85 \times f'c \times b}$$

a (cm)	As (cm ²)
4.22	8.94
1.24	8.29
1.15	8.27
1.14	8.27
1.14	8.27

DETERMINANDO EL REFUERZO MINIMO:

$$As \text{ min} = 0.0018 \times 21.1 \times 170 = 6.46 \text{ cm}^2$$

Tomamos: As= 8.27 cm²

S= 77 cm

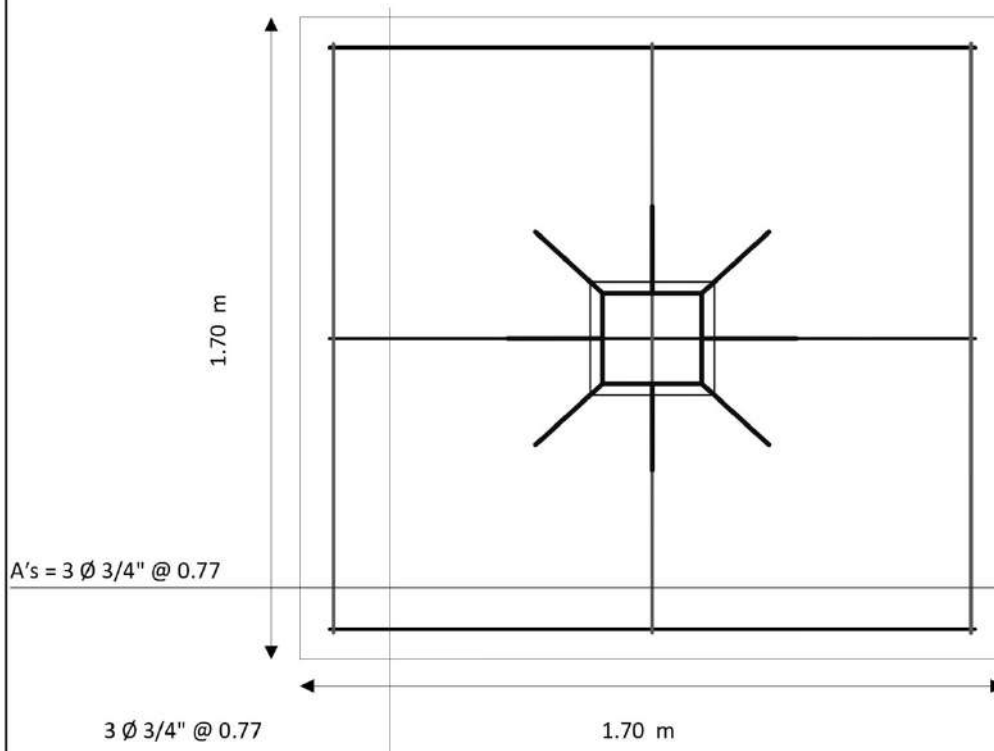
3 Ø 3/4" @ 0.77

CALCULO DE REFUERZO EN OTRA DIRECCIÓN

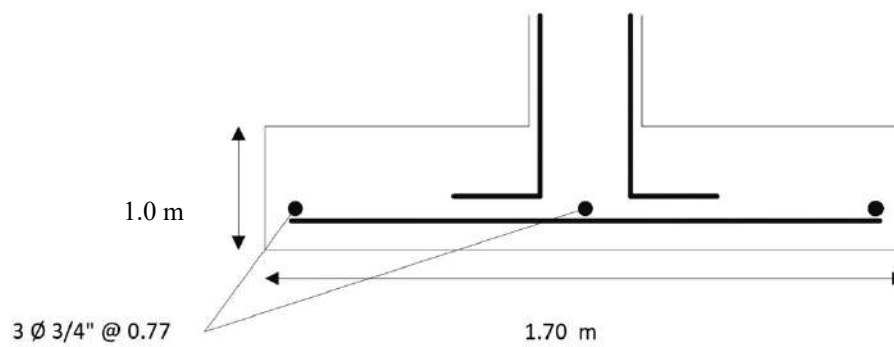
$$A's = \frac{A_s L_x}{L_y} = \frac{8.27 \times 1.7}{1.7} = 8.267 \text{ cm}^2$$

$S = 77 \text{ cm}$
 $A's = 3 \text{ } \varnothing 3/4" @ 0.77$

PLANTA DE LA ZAPATA Z-1

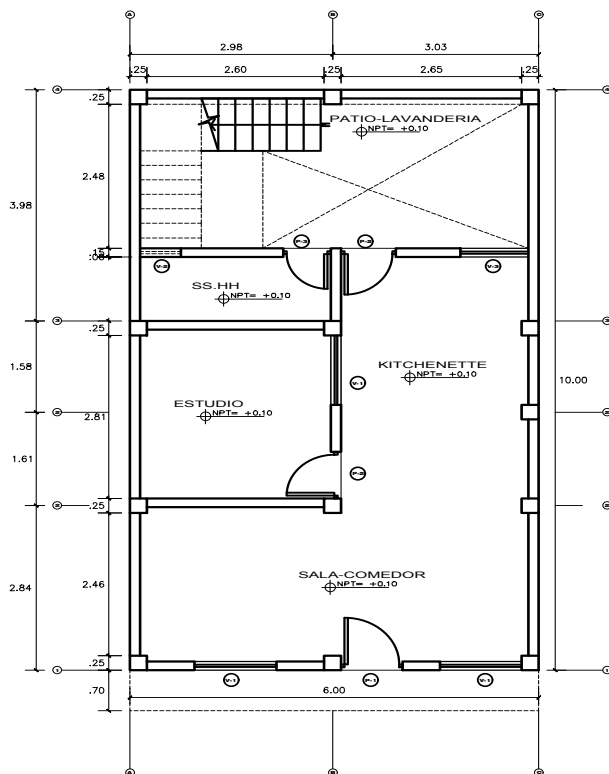


DETALLE DE LA ZAPATA Z-1

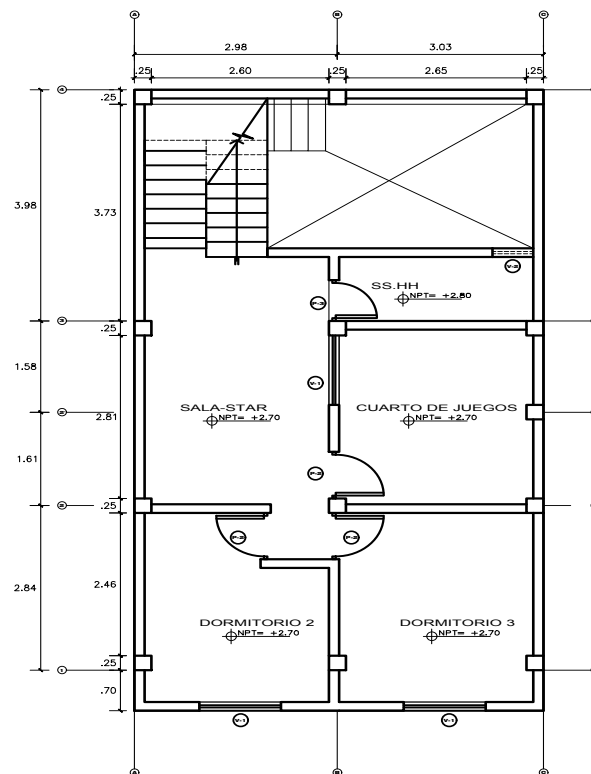


ANEXO N° 9

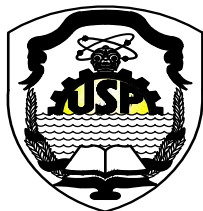
PLANO DE ARQUITECTURA



PLANTA DISTRIBUCIÓN 1° PISO



PLANTA DISTRIBUCIÓN 2° PISO



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

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

TESIS:
ZONIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN
EN EL CENTRO POBLADO QUENUAYOC - INDEPENDENCIA -
HUARAZ - 2023

ASESOR: SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO

AUTOR: RÍOS REYES, VICTOR ANDRÉS

PLANO:
ARQUITECTURA

UBICACIÓN:

LUGAR: CENTRO POBLADO DE QUENUAYOC
DISTRITO: INDEPENDENCIA
PROVINCIA: HUARAZ
DEPARTAMENTO: ÁNCASH

ESC: 1 / 100

FECHA: 2023

LÁMINA
A - 01

ANEXO N° 10

PANEL FOTOGRAFICO





REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Rios Reyes Victor Andres		44456813	riosreyesv@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
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
4. Título del Documento de Investigación			
Zonificación De Suelos con Fines De cimentación En el centro poblado Quenwayoc - Independencia - Huara - 2023			
5. Programa Académico			
Ingeniería civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ³ (Info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ⁴ (Info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

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

Huella Digital




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	19	04	24

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2015-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 522.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2019-CUNCIYLC-DEGE (numerales 5.2 y 6.2) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI, las universidades, institutos y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA.

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32-3).

Zonificación de suelos con fines de cimentación en el centro poblado Quenuayoc - Independencia - Huaraz – 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	21%	%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe	8%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.ucv.edu.pe	4%
	Fuente de Internet	
3	hdl.handle.net	2%
	Fuente de Internet	
4	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	1%
	Trabajo del estudiante	
5	repositorio.uss.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	vsip.info	1%
	Fuente de Internet	
7	publicaciones.usanpedro.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	repositorio.upt.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Rios Reyes Victor Andres		44456813	riosreyesv@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
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 centro poblado Quenwayoc - Independencia - Huara?- 2023			
5. Programa Académico			
Ingeniería civil			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ³ (Info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ⁴ (Info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

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

Huella Digital




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	19	04	24

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2015-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 522.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2019-CUNCIYLC-DEGE (numerales 5.2 y 6.2) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, institutos y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32-3)

9	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	<1 %
11	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
15	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
16	s-space.snu.ac.kr Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.imacmexico.org Fuente de Internet	<1 %
20	www.mundoagrario.unlp.edu.ar	

Fuente de Internet

<1 %

21

www.pavimentosonline.com

Fuente de Internet

<1 %

22

updocs.net

Fuente de Internet

<1 %

23

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

24

www.przetargi.info

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo