

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Zonificación de la capacidad portante del suelo en el
asentamiento humano la florida del centro poblado de Las
Moras – provincia de Huánuco - 2023”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Carlos Córdova, Johsef Kesilinh

ASESORA: Garcia Echevarria, Ericka Selene

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 48193895

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 23164212

Grado/Título: Maestro en diseño y construcción de obras viales

Código ORCID: 0000-0002-6375-6855

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Torres Ponce, Carlos Antonio	Magister en gestión publica	22407564	0000-0001-9026-0647
3	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 10: 15 horas del día **miércoles 24 de abril de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| ❖ DR. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | - PRESIDENTE |
| ❖ DR. CARLOS ANTONIO TORRES PONCE | SECRETARIO |
| ❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | - VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 0851-2024-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS – PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2023"**, presentado por el (la) Bachiller. Bach. JOHSEF KESILINH CARLOS CORDOVA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) aprobado por Unanimitad con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 11:05 horas del día 24 del mes de abril del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


DR. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
DNI: 40895876
ORCID: 0000-0001-7920-1304
Presidente


DR. CARLOS ANTONIO TORRES PONCE
DNI: 22407564
ORCID: 0000-0001-9026-0647
Secretario


MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
DNI: 70502371
ORCID: 0000-0002-5650-3745
Vocal



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Ericksa Selene GARCÍA ECHEVARRÍA,
asesor(a) del PA Ingeniería Civil y designado(a)
mediante documento RESOLUCIÓN N° 1333-2022-D-FI-UDH del (los)
estudiante(s) JOHSEF KESILINH CARLOS CÓRDOVA

....., de
la investigación titulada:

“ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS
MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2023”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del.....²⁴ %
verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software
Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no
constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de
Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime
conveniente.

Huánuco, 29 de ABRIL de 2024.

Mg. ERICKA S. GARCÍA ECHEVARRÍA

DNI. 23164212

ASESOR

CODIGO DE ORCID: 0000-0002-6375-6855

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1**repositorio.udh.edu.pe**

Fuente de Internet

7%**2****hdl.handle.net**

Fuente de Internet

4%**3****repositorio.ucv.edu.pe**

Fuente de Internet

1%**4****Submitted to Universidad de Huanuco**

Trabajo del estudiante

1%**5****pdfcookie.com**

Fuente de Internet

1%**6****repositorio.uss.edu.pe**

Fuente de Internet

1%**7****repositorio.escuelamilitar.edu.pe**

Fuente de Internet

1%**8****repositorio.upao.edu.pe**

Fuente de Internet

1%**9****es.scribd.com**

Fuente de Internet

<1%

Mg. ERICKA S. GARCÍA ECHEVARRÍA
ASESOR**DNI. 23164212****CODIGO DE ORCID : 0000-0002-6375-6855**

DEDICATORIA

A Dios que siempre guio mi camino, estando presente siempre a mi lado en los momentos difíciles y alegres de mi vida.

A mis padres y hermano por brindarme su cariño y apoyo incondicional durante mi trayectoria de formación universitaria.

A mi esposo por su apoyo, comprensión y paciencia.

A mis hijos Ángel y Khloe quienes son la luz que iluminan mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Huánuco, institución académica de excelencia, quiero expresar mi profundo agradecimiento por la educación de alta calidad que he recibido en la Facultad de Ingeniería Civil.

Agradezco de manera especial a la Mg. Ing. Ericka García Echevarría por su valiosa guía y acertada dirección durante la realización de la investigación en curso.

Por último, quiero expresar mi gratitud al Asentamiento Humano La Florida, ubicado en el centro poblado de Las Moras, por su contribución fundamental al avance de este estudio, al facilitar el acceso a la información esencial necesaria para su desarrollo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	16
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	16
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	16
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	21
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICAS	24
2.2.1. ORIGEN DEL SUELO.....	24
2.2.2. COMPOSICIÓN MINERAL DEL SUELO	26

2.2.3.	RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS EN LOS SUELOS.....	27
2.2.4.	CLASIFICACIÓN DE SUELOS	30
2.2.5.	EXPLORACIÓN DE SUELOS.....	35
2.2.6.	TIPOS DE MUESTRAS	35
2.2.7.	ENSAYOS DE LABORATORIO	37
2.2.8.	NÚMERO “N” DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	44
2.2.9.	PLANO DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE EXPLORACIÓN.....	44
2.2.10.	PERFIL ESTRATIGRÁFICO - PUNTO INVESTIGADO	45
2.2.11.	TEORÍA DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGUI...	46
2.2.12.	CLASIFICACIÓN DE CIMENTACIONES.....	47
2.2.13.	ZONIFICACIÓN (Z).....	47
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	50
2.4.	SISTEMA DE HIPÓTESIS	51
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	51
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	51
2.5.	VARIABLES.....	52
2.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.	52
2.5.2.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	52
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	53
	CAPÍTULO III	54
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
3.1.1.	ENFOQUE	54
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	54
3.1.3.	DISEÑO	55
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	56
3.2.1.	POBLACIÓN.....	56
3.2.2.	MUESTRA	56
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS...	57
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	57
3.3.2.	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	60

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	60
CAPÍTULO IV.....	62
RESULTADOS.....	62
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	62
4.1.1. PECULIARIDADES GENERALES.....	62
4.1.2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO.....	64
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	95
CAPÍTULO V.....	96
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	96
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	96
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXOS.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Suelos Gruesos	29
Tabla 2 Clasificación de suelos según AASHTO	34
Tabla 3 Tipos de muestras	36
Tabla 4 Ensayos de laboratorio	37
Tabla 5 Número de puntos de investigación	44
Tabla 6 Símbolos - puntos de exploración	44
Tabla 7 Símbolos de los puntos de exploración	45
Tabla 8 Coordenadas de ubicación	56
Tabla 9 Número de puntos de exploración	59
Tabla 10 Resultados de los ensayos físicos de los suelos	65
Tabla 11 Resultados de los ensayos mecánicos del suelo	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema Típico para la representación de un suelo	27
Figura 2 Carta Plasticidad de partículas Finas	32
Figura 3 Diagrama para obtener el índice de grupo del suelo	35
Figura 4 Curva granulométrica de suelo	41
Figura 5 Detalles del equipo - corte directo	43
Figura 6 Diagrama - ruptura de Mohr.....	43
Figura 7 Falla por capacidad de carga en suelo bajo una cimentación rígida corrida.....	46
Figura 8 Plano de ubicación de calicatas.....	54
Figura 9 Área del estudio	59
Figura 10 Capacidad portante de suelos de la C – 1.....	76
Figura 11 Capacidad portante de suelos de la C – 2.....	76
Figura 12 Capacidad portante de suelos de la C – 3.....	77
Figura 13 Capacidad portante de suelos de la C – 4.....	78
Figura 14 Capacidad portante de suelos de la C – 5.....	79
Figura 15 Capacidad portante de suelos de la C – 6.....	80
Figura 16 Capacidad portante de suelos de la C – 7	81
Figura 17 Capacidad portante de suelos de la C – 8.....	82
Figura 18 Capacidad portante de suelos de la C – 9.....	83
Figura 19 Capacidad portante de suelos de la C – 10.....	84
Figura 20 Capacidad portante de suelos de la C – 11.....	86
Figura 21 Capacidad portante de suelos de la C – 12.....	86
Figura 22 Capacidad portante de suelos de la C – 13.....	87
Figura 23 Capacidad portante de suelos de la C – 14.....	88
Figura 24 Capacidad portante de suelos de la C – 15.....	89
Figura 25 Plano de zonificación en base a la clasificación de suelos según AASHTO	92
Figura 26 Plano de zonificación en base a la clasificación de suelos según SUCS.....	93
Figura 27 Plano de zonificación en base a la capacidad portante del suelo	89

RESUMEN

El título de esta investigación se denomina "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del centro poblado de Las Moras – provincia de Huánuco - 2023" el cual se desarrolló realizando 15 calicatas posteriormente para ensayarlas y conocer las características físicas y mecánicas de los suelos que corresponde al lugar de estudio, tiene como objetivo principal determinar la capacidad portante del suelo para poder realizar la zonificación de la capacidad portante de los suelos. Actualmente las ciudades tienen un acelerado proceso de urbanización, cuyos habitantes construyen viviendas en zonas inestables, debido a que no se realizan estudios que garanticen la estabilidad de los suelos, esta realidad se puede observar en el Asentamiento Humano La Florida y se pretende mejorar con esta presente tesis. La metodología es de alcance explicativo, diseño cuasiexperimental. Se desarrollo los ensayos de laboratorio de contenido de humedad, límites de consistencia, análisis granulométrico y corte directo teniendo en cuenta las normas establecidas vigentes. Se clasifico los suelos por el método SUCS en Suelos de partículas gruesas: C - 3, C - 6, C - 7, C - 8, C - 9, C – 10, C – 11, C – 12, C - 14, C -15 y Suelos de partículas finas: C - 01, C - 02, C - 04, C - 05, C – 13.

La capacidad portante con una profundidad de cimentación de -1.50 metros y con un ancho de cimentación de 1.00 metro se obtuvo valores desde 0.79kg/cm² para suelos arcillosos/limosos hasta 5.5 kg/cm² para suelos granulares. Se concluyó que, al establecer zonas con diferentes niveles de capacidad portante, se pueden tomar decisiones informadas sobre la ubicación de infraestructuras pesadas y áreas que requieran precauciones especiales, así mismo, ayuda a evitar problemas futuros relacionados con el asentamiento, como asentamientos diferenciales o fallas en la estructura ocasionadas por la falta de capacidad del suelo para resistir las cargas.

Palabras clave: zonificación, excavación, tipos de suelo, materiales, herramientas.

ABSTRACT

The title of this research is called "Zoning of the bearing capacity of the soil in the Florida Human Settlement of the town center of Las Moras - province of Huánuco - 2023" which was developed by subsequently carrying out 15 test pits to test them and know the physical characteristics and soil mechanics that corresponds to the study site, has as its main objective to determine the bearing capacity of the soil in order to carry out the zoning of the bearing capacity of the soils. Currently, cities have an accelerated urbanization process, whose inhabitants build homes in unstable areas, because no studies are carried out to guarantee the stability of the soils. This reality can be observed in the La Florida Human Settlement and it is intended to improve with this present thesis. The methodology is explanatory in scope, quasi-experimental design. Laboratory tests of moisture content, consistency limits, granulometric analysis and direct cutting were developed taking into account the current established standards. The soils were classified by the SUCS method into coarse particle soils: C - 3, C - 6, C - 7, C - 8, C - 9, C - 10, C - 11, C - 12, C - 14, C -15 and Fine particle soils: C - 01, C - 02, C - 04, C - 05, C - 13. The bearing capacity with a foundation depth of -1.50 meters and with a foundation width of 1.00 meter values were obtained from 0.79kg/cm² for clay/silty soils to 5.5 kg/cm² for granular soils.

It was concluded that by establishing zones with different levels of bearing capacity, informed decisions can be made about the location of heavy infrastructure and areas that require special precautions, and it also helps to avoid future problems related to settlement, such as differential settlement or failure. in the structure caused by the lack of soil capacity to resist the loads.

Keywords: zoning, excavation, soil types, materials, tools.

INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento de la población de los últimos años en el asentamiento humano de La Florida del centro poblado Las Moras, Provincia de Huánuco ha generado un incremento en la construcción de viviendas las cuales se construyen incumpliendo las normas técnicas de edificación este hecho da lugar a dificultades, riesgos potenciales y la posibilidad de incurrir en costos suplementarios en caso de que sea necesario llevar a cabo una reestructuración de las viviendas que fueron construidas sin seguir pautas técnicas adecuadas, por lo cual estoy realizando este proyecto de investigación zonificación de la capacidad portante de los suelos.

El aumento de la población que ha ocurrido en los últimos años en el Asentamiento Humano La Florida, esto ha resultado en la construcción de viviendas sin la aplicación de los principios de ingeniería apropiados. A continuación, desarrollaremos un resumen de los capítulos de la presente investigación.

En el primer capítulo del informe, se abordó y examinó a fondo la cuestión de investigación, describiendo el por qué es un problema y por qué es necesario solucionarlo, formulando el problema general y los problemas específicos, estableciendo los objetivos tanto general como específicos de acuerdo a los problemas; justificando el por qué es importante realizar la presente investigación, describiendo las limitaciones que se presentaron y se tuvo al momento de realizar la investigación y por qué es viable la investigación a pesar de las limitaciones presentadas.

En el segundo capítulo, se realizó un análisis exhaustivo del contexto a través de los antecedentes explorando los estudios previos relacionados con la investigación en curso; luego se desarrollaron las bases teóricas de la investigación para conocer lo que otros autores han establecido sobre el tema, las definiciones conceptuales fundamentales para entender la investigación, se formularon las hipótesis, se identificaron las variables y se llevó a cabo la operacionalización de dichas variables para comprender sus diferentes dimensiones.

En el tercer capítulo, se explica el método de investigación y se especifica el tipo de estudio, la población incluida en el estudio y la muestra seleccionada para el análisis. También se identificaron técnicas y herramientas para la obtención de datos y las estrategias empleadas para el tratamiento y evaluación de la información obtenida.

En el cuarto capítulo, se llevará a cabo el procesamiento de los datos adquiridos en el proyecto y procedimos a examinar y dar sentido a los resultados obtenidos.

En el quinto capítulo, Realizamos un análisis de los resultados obtenidos, comparándolos con las hipótesis formuladas al inicio de la investigación y entablando un debate en torno a estos hallazgos.

Finalmente hemos establecido las conclusiones derivadas de este estudio y formulado las correspondientes recomendaciones basadas en los hallazgos obtenidos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se conoce que la búsqueda de la capacidad de carga del suelo fue iniciada por Prandtl (1920), resolvió el dilema relacionado con una base de dimensiones infinitas en un sustrato de arcilla, en el que la fricción era inexistente debido a un ángulo de fricción igual a cero, y el peso era insignificante., y Terzaghi (1943), desarrolló una solución simple. Propuse una fórmula. Carga máxima. Su fundamento teórico se basa en la solución propuesta por Brandt. Dos décadas después, en 1961, un ingeniero (Hansen, 1970) realizó una comparación entre las fórmulas desarrolladas por Terzaghi y Skempton en situaciones específicas, teniendo en consideración los impactos de la geometría, la profundidad y la inclinación, utilizando una fórmula de aplicación más amplia.

El Instituto de Geología Minero y Metalurgia (2021), a través de la Dirección de Medio Ambiente y Geología, viene realizando el inventario y mapeo de riesgos geológicos a nivel nacional desde el año 2000, Abarcando aproximadamente la mitad del área total del país, que comprende los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa, Cusco, Apurímac, Huancavelica, Ayacucho, Madre de Dios, Ica, Lima, Junín y Pasco, el INGEMMET realizó investigaciones adicionales en el marco del proyecto "Riesgos Geológicos" durante los años 2005 y 2006. Este seguimiento de la investigación reviste gran importancia para aumentar nuestro conocimiento del entorno físico, contribuyendo así a la prevención de desastres y la planificación territorial estatal. "En las áreas geográficas que abarcan las regiones de Ancash, Huánuco y Ucayali, se llevó a cabo un detallado proceso de inventario y mapeo sistemático de los peligros geológicos y movimientos en masa (deslizamientos, deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos, así como áreas afectadas por procesos erosivos, inundaciones de ríos, taludes), evaluación de áreas urbanas sensibles e identificación de estructuras geológicas en peligro y áreas críticas. Esto permite la creación de

mapas de vulnerabilidad y peligros y la identificación de áreas importantes en términos de vulnerabilidad y peligros geológicos.

El trabajo en la zona de Huánuco incluyó tres campañas de campo (50 días) y labores de gestión. Teniendo esto en cuenta, este estudio se centra en la joven ciudad de Las Moras, una zona particularmente expuesta a fenómenos geodinámicos externos. Las continuas lluvias que se presentan entre diciembre y marzo desencadenan procesos geodinámicos. Desde el exterior, al retirar la capa superficial de las cumbres montañosas, las zonas señalizadas como de mayor riesgo son los asentamientos humanos (14 Croes, Rondos Bajo, Luzmila Templo, La Florida, Leoncio Prado, Molas Pampa I, Molas Pampa II, Dos de Febrero, Futura Generación, Jorge Chávez, Leoncio Prado y Extensión Leoncio Prado). El estado de Florida se caracteriza por ciudades que se desarrollan hacia las zonas circundantes (zonas montañosas, no aptas para un desarrollo urbano bueno y seguro). En la joven ciudad de Las Moras, cinco asentamientos humanos (Luzmila Templo, La Florida, Ignacio Arbulú Pineda, Leoncio Prado, Ampliación Leoncio Prado) se encuentran bajo amenaza de inundaciones y deslizamientos de tierra por el desbordamiento del río Huayco proveniente de las montañas. serie. Fluye hacia el oeste y eventualmente desemboca en Ignacio Arbulú Pineda (el asentamiento humano más afectado) cerca del fondo del río Huallaga.

Como resultado del reciente crecimiento poblacional en la zona de La Florida, ubicada en el centro de Las Moras, es. Se ha observado un incremento en la construcción de viviendas que no cumplen con las regulaciones de construcción, lo que ha generado la aparición y desarrollo de una situación problemática. Estoy llevando a cabo este proyecto de investigación sobre la planificación espacial de las zonas de construcción, porque la reconstrucción de edificios que fueron construidos sin cumplir con los estándares técnicos es riesgosa y puede generar costos adicionales.

El aumento de la población que ha ocurrido en los últimos años en el Asentamiento Humano La Florida, ha originado la ejecución de viviendas sin los criterios adecuados de ingeniería.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál será la zonificación en base a la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco - 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál será el ensayo y método para determinar para determinar la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco - 2023?
- ¿Cómo será la zonificación en base a los valores de la capacidad portante en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco - 2023?
- ¿Cómo será la zonificación en base a la clasificación de suelos en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco - 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer la Zonificación en base a la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar los Estudios de Mecánica de suelos empleando el método más adecuado según el tipo de suelo que se obtenga en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.

- Elaborar un mapa de zonificación en base a los valores de la capacidad portante en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco – 2023.
- Elaborar un mapa de zonificación geotécnica en base a la clasificación de suelos en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco – 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Fue elaborado la zonificación de la capacidad portante mediante el estudio de mecánica de suelos y conoceremos las características del suelo, capacidad portante y tipo de cimentación que necesita usarse.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Se llevaron a cabo las operaciones de obtención de muestras de suelo en el AA.HH La Florida, ubicado en el centro poblado de Las Moras en determinados lugares en un periodo breve teniendo en cuenta las normas vigentes por lo que esta información servirá a los pobladores de esta zona para construcciones futuras o mejorar estructuras existentes teniendo en cuenta el tipo de cimentación a utilizar dependiendo de su capacidad portante. Además, La falta de datos acerca del tipo de suelo y su capacidad de carga en la zona ha resultado en la construcción de viviendas con cimientos inapropiados en la mayoría de los casos y con este proyecto se obtendrá datos reales que beneficiará a la población para que las entidades públicas, otorgando permisos con el fin de asegurar la construcción de edificios seguros, se busca la posibilidad de conceder autorizaciones de construcción que incluyan todos los criterios necesarios.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Esta investigación busca dar a conocer la capacidad portante del suelo utilizando algunas fórmulas empíricas como Terzaghi, Meyerhof

entre otros. También para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los suelos como son granulometría, peso específico, límites de Atterberg, y otros ensayos especiales tales como Corte Directo en diferentes puntos siguiendo la norma técnica E.050 “suelos y cimentaciones”, vigente en la actualidad.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación tenemos limitación económica por el elevado costo que conlleva realizar un EMS sin embargo fue costado en su totalidad por el investigador. De manera social consideramos que tiene ciertos obstáculos para acceder a la zona porque es considerada una zona de peligro por su elevado índice delincuencia, sin embargo, tomando las medidas de precaución y protección se logró sobrellevar esta limitación.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación pudo realizarse gracias a la disponibilidad de los recursos financieros, materiales y humanos requeridos, para el desarrollo de la presente investigación, pudiéndose llevar a cabo en los plazos y tiempo previstos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Castillo (2017), realizó la tesis: Estudio de zonificación en base a la determinación de la capacidad portante del suelo en las cimentaciones de las viviendas del casco urbano de la Parroquia la Matriz del Cantón Patate provincia de Tungurahua. Su objetivo es crear una zonificación basada en la capacidad portante del suelo de fundaciones residenciales en el área urbana de la parroquia Cantan da Batata, distrito de Tungurahua. Tenga en cuenta que el mapa de zonas de Cantón Patate está compilado en forma de franjas de colores que delimitan áreas de suelos bajos, medios y bajos, considerando tanto la capacidad de carga del sustrato como sus características mecánicas. Alta resistencia debido al diseño de todas las estructuras de cimentación. El análisis de la capacidad de carga del suelo en las áreas 1 y 7 revela que la resistencia del suelo es mayor a 30 toneladas/m², lo que garantiza la estabilidad de las cimentaciones incluso con un nivel de desplazamiento de 1,50. En las áreas 2, 4, 5 y 6, la resistencia del suelo supera las 15 toneladas/m², y las bases de construcción se han ejecutado siguiendo los más altos estándares de calidad. En el área 3, donde está presente el acuífero, se propone fortalecer el suelo y el sistema de drenaje y crear una cimentación reforzada para evitar el agrietamiento por asentamiento, por lo que se ha determinado una resistividad baja de 10.83 toneladas/m². De acuerdo con la categorización del (SUCS), se identifica el sustrato como arena marrón de compresibilidad moderada, ubicándose a una profundidad de 3.00 metros y con un nivel de humedad bajo y por lo tanto no presenta problemas de humedad en la cimentación. O aguas subterráneas. En otras zonas se encuentran arcillas ML con baja plasticidad y alto contenido de agua. En este caso, la presencia de agua subterránea puede causar problemas con los cimientos. En todas las

áreas, se propuso construir los cimientos de hormigón a la misma altura (-1,50 m) que los cimientos independientes para que el edificio sea económicamente, En las áreas 1 y 7, las dimensiones de a y b son de 1.70 metros, y la altura (h) es de 0.45 metros. En las zonas 2, 4, 5 y 6, las dimensiones a y b tienen una medida de 1.90 metros, y la altura es de 0.50 metros. En cuanto a la zona crítica 3, caracterizada por la presencia del nivel freático o requerimientos de mejora del suelo, las dimensiones a y b son de 2.00 metros, y la altura h alcanza los 0.6 metros.

Solorio y Vásquez (2017), realizaron la tesis: En la presente investigación se pretende elaborar un mapa para determinar una zonificación superficial geotécnica de la ciudad de Uruapan ubicada en el estado de Michoacán, con el cual permitirá obtener información acerca del tipo de suelo presente y sus propiedades específicas en zonas geográficas particulares dentro de la ciudad. En la construcción de cualquier obra civil, sin importar de qué tipo sea, es importante conocer las características de los suelos para un buen diseño de las cimentaciones de las estructuras civiles, ya que existen diferentes tipos de suelo y cada uno de estos se comporta de manera muy distinta. La mecánica de suelos ayuda a la clasificación de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y así se puede determinar con qué tipo de material se trabajará y sus características. Mediante una investigación realizada en la biblioteca de la Universidad Don Vasco no se encontró ninguna tesis con una relación directa a la actual elaborada, sin embargo, existen algunos trabajos de investigación con una temática similar, a continuación, presentadas: “Propiedades índice y mecánicas en suelos de Uruapan, Mich.” Realizada en el año 1999 por Miranda Domínguez C. Betzabe y Rodríguez Corona María Isabel, el objetivo general fue elaborar un catálogo en el que se identifique las propiedades índice y mecánicas de los suelos en la ciudad de Uruapan. 119 Así mismo, está la tesis titulada “Propiedades Índice y mecánicas de los suelos, en la comunidad de San Lorenzo, municipio de Uruapan, Mich.” Realizada en el año 2011 por Moisés Nico Ramón, el objetivo general de

la publicación es determinar la capacidad de carga del suelo de la comunidad de San Lorenzo, Mich., así como definir la propiedad que sirva de referencia de la citada capacidad de carga.

Alcantar et al (2019), realizaron la tesis: Este trabajo de investigación se basa en la construcción de un modelo geotécnico teniendo en cuenta las características de los indicadores del sector de piscinas públicas climatizadas, públicas del municipio de Paipa. Su sector geológico se ubica en los depósitos aluviales del oleoducto, de donde brota agua caliente. Lo anterior se basa en el uso de métodos de investigación directos e indirectos, cuyo objetivo es incrementar el conocimiento sobre la relación entre los dos tipos de resultados obtenidos en un campo en particular. buscar. Además, este proyecto fue emprendido con el propósito de respaldar la investigación de nivel posgrado llevada a cabo por el ingeniero Dairo Gómez, sobre el “Modelo Geotérmico de Paipa” a través de investigaciones en capas subterráneas y análisis fisicoquímicos de aguas termales. En la investigación en curso evaluada por S.E.V., se explicaron cinco estudios diferentes que cubren de cuatro a cinco clases de materiales, incluidos materiales arenosos, limosos y arcillosos con resistividades que varían de La variabilidad de la resistividad eléctrica del suelo osciló desde 10 ohmios-metro hasta alcanzar los 1000 ohmios-metro. El procedimiento de prueba directa se ejecutó de forma manual, utilizando un penetrómetro estándar (SPT), a una profundidad de 15 metros, donde se recolectaron un total de 18 muestras que incluyeron arena, arcilla y capas superficiales de grava. Se realizó un estudio para caracterizar las siguientes propiedades de este indicador: humedad natural, relaciones volumétricas y geográficas, densidad, límite de Atterberg, densidad relativa, tamaño de partícula, etc. Con el propósito de establecer la correlación entre los diversos resultados obtenidos. Este estudio de investigación busca establecer vínculos entre las variaciones en el peso unitario, la densidad relativa, el contenido de humedad natural y la proporción de partículas finas, en relación con los resultados de los estudios geoeléctricos efectuados en la misma área geológica que las

perforaciones directas, lo que indica que el material presente en la formación ha sido identificado. Áreas de investigación y diversidad con las características anteriores.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Celis y Villacis (2017), realizaron la tesis: Zonificación de la capacidad portante de los suelos de la localidad de Shamboyacu, provincia de Picota, región San Martín. Su propósito es desarrollar una zonificación basada en la capacidad portante y otras características del suelo en el municipio de Shamboyacu - Distrito Picuta - Distrito San Martín. Se explicó que este estudio se realizó con fines de investigación en los suelos de la ciudad de Shamboyacu, y para ello se determinó el número y ubicación de los puntos de muestreo teniendo en cuenta la topografía de la ciudad. y su urbanismo. Se investigaron veintiocho sitios mediante perforación superficial a una profundidad de 3.00 metros. Con base en estas pruebas, el suelo se clasificó mediante el método SUCS y se clasificó en arcilla de baja plasticidad (CL), grava arcillosa (GM) y grava de bajo tamaño de partículas (GP), La fuerza cohesiva del suelo con granos gruesos se establece en 0 kg/cm², con un ángulo de fricción de 31 grados, mientras que, en el caso del suelo con granos finos, la fuerza cohesiva es de 0.24 kg/cm² y el ángulo de fricción es de 21 grados. La evaluación de la capacidad de carga del sustrato se realizó mediante la aplicación de la teoría de Karl von Terzagui. Para el asentamiento local de una cimentación en forma de cinta con un espesor de 1.00 metro, se obtuvieron valores que variaron en el rango de 0.90 a 0.97 kg/cm². Como puede ver, el valor es menor que 1. 01 las áreas geotécnicas se definen en términos de capacidad portante. Tolerancias resultantes: La Zona I presenta una capacidad de carga que varía en el rango de 0,90 a 0,97 kg/cm² y está compuesta por un conjunto de calicatas numeradas desde C-01 hasta C-28. Como parte del proceso, se ha generado un plano de zonificación que define claramente esta zona, constituyendo una única área delimitada, la Zona 1 crea condiciones adecuadas para la construcción de cimientos poco

profundos, como cimientos en tiras y cimientos independientes. Es importante destacar que los resultados obtenidos en esta investigación se aplican en el contexto de la disposición espacial.

Castrejón (2018), realizó la tesis: La presente investigación se desarrolló en el distrito, provincia y región Lambayeque, en un área de 35,683.00 m². Esta investigación es cuantitativa con diseño cuasiexperimental, Se llevó a cabo un ensayo de corte directo especial, además de realizar un total de 12 pruebas estándar de penetración (SPT) con el fin de evaluar las características físicas y mecánicas del suelo de cimentación. El objetivo principal era determinar la capacidad de carga del suelo y obtener los parámetros geotécnicos esenciales, como el ángulo de fricción y el ángulo de cohesión, para garantizar un diseño de edificaciones más seguro. El área de estudio incluye SP, SC, SM y SP-SC (arena ligeramente granular con arcilla) según clasificación SUCS, existiendo suelos heterogéneos. Durante la restauración, se observó que las muestras de suelo erosionadas estaban húmedas a una profundidad de 1.50 m y Se detectó la pérdida de sustancias solubles en el suelo en el lugar de investigación. La capacidad portante del suelo se determina mediante una prueba de corte directo. En caso de un sismo fuerte, este sector puede verse afectado por la licuación de arena a medida que las fuertes lluvias saturan el suelo subyacente. La carga por medio de capacidad varía desde 0.50 kg. /cm² a 0.91 kg. /cm², el factor de seguridad es 3. Suponiendo gradientes hidráulicos de 0.50 y 1.00, tiene una permeabilidad de moderada a alta. La constante (K) varía de 1.23 cm/s a 2.66 cm/s, lo que indica que este suelo es arenoso. Para evitar hundimientos debido al aumento del nivel del agua, Se sugiere edificar estructuras de 2 a 3 niveles con una profundidad de cimentación de 1.50 metros y una dimensión de zapata que varíe entre 2.00 y 3.00 metros de ancho, con los cimientos aislados mediante vigas o vigas de cimientos. Supervisión insuficiente por parte de profesionales capacitados.

Córdova y Sánchez (2019), realizaron la tesis: Este estudio realiza una zonificación geotécnica de los suelos de asentamiento urbano en el distrito de Samanco para conocer las características del terreno, Úselo al analizar los cimientos de su hogar. Las manzanas urbanas investigadas, en el cual esta investigación se enfoca en seis comunidades dentro del estado: Huambacho El Arenal, Huambacho La Huaca, Los Chimus, La Capilla, Samanco y San Pedrito. En estas localidades, se llevaron a cabo investigaciones de campo que involucraron encuestas y el uso de pruebas de auscultación DPL, durante la investigación, se realizaron pruebas de campo, como la prueba de densidad de conos, y se recolectaron muestras de suelo con el propósito de llevar a cabo análisis de laboratorio que incluyeron la clasificación uniforme de los lechos, determinación de la densidad máxima y mínima, así como ensayos de corte recto. En las áreas urbanas de la región de Samanco, se identifican principalmente dos tipos de suelos: arena limosa (SM) y arena de grano medio (SP). Además de estas arenas, en los centros poblados también se encuentran suelos con características de baja plasticidad, como las arenas minerales (ML, CL), y se ha observado la presencia de limos y arcillas. Esto es aplicable a Huambacho El Arenal, Huambacho La Huaca, Los Chimus y La Capilla. El terreno que presenta una capacidad de carga elevada se encuentra en la primera zona de San Pedrito. En cuanto a los suelos con capacidad intermedia, estos se ubican en el área geotécnica II de Huambacho El Arenal, así como en las áreas II y III de Huambacho La Huaca, II de Chimus, y en las áreas I y II de Segunda Capilla en Samanco. Por otro lado, los suelos con una capacidad de carga reducida se encuentran en las zonas geotécnicas I de Chimus y Samanco.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Segundo (2022), realizó la tesis: Este trabajo titulado "Propuesta sobre el dimensionamiento de cimentaciones en áreas de expansión urbana en el área densamente poblada de Huankawasi, región de Ambo - 2022" fue elaborado sobre la base de la investigación de 10 puntos de

muestra, que son las muestras probadas. Determinar propiedades físicas y mecánicas. En todas las parcelas correspondientes al área de estudio, aun cuando se utilicen diferentes valores de flujo por gravedad estático, es posible medir los cimientos de viviendas unifamiliares de hasta tres plantas, teniendo en cuenta el uso urbanístico y la ordenación espacial de las parcelas. hizo. Adoptado. Crea una cuenta para el área especificada en función de la información obtenida. Está situado en la (MPA), es una zona residencial que actualmente carece de habitantes. Para el progreso de esta investigación, se examinan los conceptos y las teorías contemporáneas en el campo de la mecánica de suelos en el contexto del estudio geotécnico aplicado a la construcción de edificaciones. Además, se encuentra bajo la jurisdicción del conjunto de regulaciones establecidas en la Norma Técnica de la Edificación (NTE) 050, que se aplica específicamente a temas relacionados con suelos y cimentaciones. Además, en lo que respecta a pruebas y evaluaciones, se ha llevado a cabo una revisión y actualización del Manual de Ensayos de Materiales, que data del año 2016. Después del estudio, el asentamiento total y el asentamiento diferencial se compararon con los valores permitidos y, basándose en este valor efectivo diferencial de la capacidad de carga total típica de la casa, se utilizó la teoría de carga de Terzaghi para el diseño de los cimientos. Las viviendas familiares tienen hasta tres pisos de altura, obteniendo valores de dimensiones básicas estándar. Para ello se proponen cimentaciones poco profundas con zapatas cuadradas, dado que las particularidades de la muestra, tales como la capacidad de carga permisible, son compatibles con este tipo de cimentación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ORIGEN DEL SUELO

Los agentes que influyen en la formación de los suelos son principalmente el aire y el agua, aunque su influencia se manifiesta de maneras bastante diversas. Sin embargo, en última instancia, todos estos procesos se pueden categorizar en dos grupos fundamentales: la

degradación de naturaleza mecánica y la degradación de naturaleza química.

La meteorización mecánica hace referencia a las transformaciones que experimentan las rocas debido a influencias de carácter físico, tales como las variaciones repetidas de temperatura o la acción del agua congelada en las grietas y en las fisuras de la roca y la acción de organismos vivos y plantas. Gracias a estos fenómenos, la roca se convierte como máximo en arena o barro y, a veces, simplemente en arcilla. La meteorización química se refiere a la acción de agentes que atacan las rocas y cambian su composición mineral o química. Está claro que la principal sustancia atacante es el agua, y la oxidación, la hidratación y la carbonatación representan los principales procesos de deterioro. La química vegetal juega un papel importante. Estos mecanismos suelen producir arcilla como producto final de la descomposición. Por lo general, los indicios mencionados tienden a agravarse debido a las fluctuaciones de temperatura. Por lo tanto, es habitual encontrar extensas capas de arcilla en áreas de clima cálido y húmedo, mientras que regiones frías suelen presentar capas más densas de arena y limo. En los desiertos cálidos hay mucha arena porque la descomposición no se produce por falta de agua. El efecto de los ciclos de tensión y presión sobre la roca debido a aumentos y caídas de temperatura periódicos y continuos es el mecanismo decisivo de ataque. Sin embargo, los principios anteriores no deben considerarse inmutables. La naturaleza a menudo funciona de maneras complejas que desafían la organización. En naciones con climas fríos o muy secos, es posible la acumulación de extensas capas de arcilla, cuando las corrientes de agua crean condiciones favorables para la formación de sedimentos.

“El origen del suelo no se puede explicar detalladamente, ya que tiene causas muy diferentes. Esta competencia entre causas da como resultado una amplia variedad de tipos de suelo. También vale la pena señalar que su formación se produjo a lo largo de muchos siglos

geológicos, de manera similar a la actual. Por tanto, el hombre no tiene idea del origen del suelo. Simplemente tiene que afrontarlo por medio de lo que se presenta en la naturaleza” (Juárez y Rico, 2011, p. 34).

2.2.2. COMPOSICIÓN MINERAL DEL SUELO

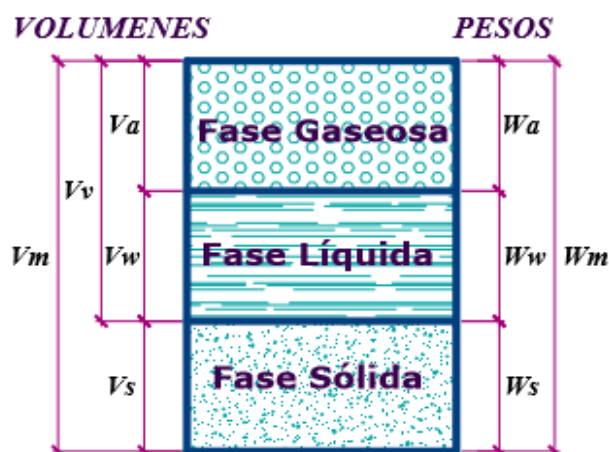
La mayoría de los suelos están compuestos por una mezcla de partículas minerales inorgánicas y algo de agua y aire. Por tanto, es práctico diseñar un modelo de suelo que consta de tres fases: sólida, líquida y gaseosa.

- **Fragmentos de roca:** Son partes reconocibles de rocas generadoras que contienen diversos minerales. Los fragmentos de roca, a diferencia de las partículas minerales, son generalmente muy grandes (> 2 mm), es decir, del tamaño de arena o grava. La dureza del suelo en su conjunto está determinada por los diferentes grados de distribución de minerales en sus partes individuales. Por ejemplo, la presencia de fragmentos de granito de caolín afecta la resistencia del suelo al aplastamiento y al corte.
- **Granos minerales:** Se trata de partículas discretas que contienen minerales específicos y están disponibles en una amplia gama de tamaños, desde grava (2 mm) hasta arcilla (1 μ m). Algunos suelos contienen una mezcla de diferentes minerales, pero muchos suelos están compuestos casi en su totalidad por un solo mineral. Los mejores ejemplos de estos últimos se encuentran en abundancia en depósitos arenosos donde el mineral predominante es el cuarzo, debido a las propiedades resistivas ya mencionadas. Por conveniencia, los suelos se clasifican en dos grupos principales: suelos de grano grueso y suelos de grano fino (Whitlow, 1994, p. 4).

2.2.3. RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS EN LOS SUELOS

Figura 1

Esquema Típico para la representación de un suelo



Fuente: Ángel R. Huanca Borda, Mecánica de suelos (1996).

Donde:

V_m = Volumen total de la muestra del suelo (Volumen de masa).

V_s = Volumen de la fase sólida de la muestra (Volumen de sólidos).

V_v = Volumen de los vacíos de la muestra de suelo (Volumen de vacíos).

V_w = Volumen de la fase líquida contenida en la muestra (Volumen de agua).

V_a = Volumen de la fase gaseosa de la muestra (Volumen de aire).

W_m = Peso total de la muestra de suelo.

W_s = Peso total de la fase sólida de la muestra de suelo (Peso de sólidos).

W_w = Peso total de la fase líquida de la muestra (Peso del agua).

W_a = Peso total de la fase gaseosa de la muestra, considerado cero de Mecánica de Suelos.

Relaciones de pesos y volúmenes

Peso Específico de la Masa del suelo (γ_m).

$$\gamma_m = \frac{W_m}{V_m} = \frac{W_s + W_w}{V_m} \dots\dots\dots(I)$$

Peso Específico de Sólidos (γ_s).

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \dots\dots\dots(II)$$

Peso Específico Relativo de la Masa del suelo (S_m).

$$S_m = \frac{\gamma_m}{\gamma_o} = \frac{W_m}{V_m \times \gamma_o} = \frac{W_w + W_s}{V_m \times \gamma_o} \dots\dots\dots(III)$$

Peso Específico Relativo de las Partículas Sólidas (S_s).

$$S_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_o} = \frac{W_s}{V_s \times \gamma_o} \Rightarrow \gamma_o \approx \gamma_w \dots\dots\dots(IV)$$

NOTA: El valor de γ_m , difiere poco del γ_o y en casos prácticos, ambos son tomados como iguales.

Relaciones fundamentales

Relación de Vacíos o Índice de Porosidad (e).

$$e = \frac{V_v}{V_s} \text{ En la práctica, } 0.25 \leq e \leq 15 \dots\dots\dots(V)$$

Porosidad (n).

$$n(\%) = \frac{V_v}{V_m} (100) \dots\dots\dots(VI)$$

Grado de Saturación (G). - También se designa con, S (%).

$$G(\%) = \frac{V_w}{V_v} (100) \dots\dots\dots(VI)$$

Grado de Humedad (W %).

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s} (100) \dots\dots\dots(VII)$$

Correlación entre la relación de vacíos y la porosidad

$$n = \frac{e}{1+e} \qquad e = \frac{n}{1-n} \dots\dots\dots(VIII)$$

Fórmulas referentes a suelos saturados

$$\gamma_m = \frac{S_s - e}{1+e} \times \gamma_o = \frac{S_s(1+W\%) }{(1+S_s)W\%} \times \gamma_o \dots\dots\dots(IX)$$

Fórmulas referentes a suelos parcialmente saturados

$$\gamma_m = \frac{1+W\%}{1+e} \times \gamma_s = \frac{S_s + G \times e}{1+e} \times \gamma_o \dots\dots\dots(X)$$

$$G(\%) = \frac{W(\%) \times S_s}{e} \dots\dots\dots(XI)$$

Peso específico seco y saturado

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V_m} \dots\dots\dots(XII)$$

$$\gamma_{sat} = \frac{W_s + W_w}{V_m} \dots\dots\dots(XIII)$$

Peso volumétrico del suelo sumergido (γ_m)

$$\gamma'_m = \gamma_m - \gamma_o \quad \Rightarrow \quad \gamma'_m = \frac{S_s - 1}{S_s} \times \gamma_d$$

$$\gamma'_m = \frac{S_s - 1}{1+e} \times \gamma_w = \frac{S_s - 1}{1+W \times S_s} \times \gamma_w \dots\dots\dots(XIV)$$

Densidad relativa de suelos o compacidad relativa

El estado de densidad de los suelos arenosos, puede ser expresado numéricamente por la fórmula empírica de TERZAGHI, determinable en laboratorio.

$$D_r (\%) = \frac{e_{\max.} - e}{e_{\max.} - e_{\min.}} (100) \dots\dots\dots(XV)$$

Donde:

$e_{\max.}$ = Relación de vacíos del suelo en su estado más suelto.

$e_{\min.}$ = Relación de vacíos del suelo en el estado más compacto.

e = Relación de vacíos del suelo en el estado natural.

Por otra parte, tenemos según el “Bureau of Reclamation” la fórmula empírica siguiente:

$$D_r (\%) = \frac{\gamma_d \max. (\gamma_d - \gamma_d \min.)}{\gamma_d (\gamma_d \max. - \gamma_d \min.)} \times 100 \dots\dots\dots(XVI)$$

Donde:

$\gamma_d \max.$ = Peso Específico seco, en su estado más compacto.

$\gamma_d \min.$ = Peso Específico seco del suelo en su estado más suelto.

γ_d = Peso Específico seco “in situ”. (Huanca, 1996, pp. 9-11)

2.2.4. CLASIFICACIÓN DE SUELOS

La clasificación del suelo (SUCS) en el cual se divide en dos grupos:

a) Los suelos de partículas gruesas se caracterizan por contener más del 50% de sus partículas retenidas en el tamiz número 200. Esta categoría de suelos se divide a su vez en dos subgrupos: gravas y arenas.

Tabla 1

Suelos Gruesos

Nombre	Suelos Gruesos, Tamaño
Gravas	Más de la mitad de la fracción de material grueso queda retenida en el Tamiz N°4
	T.N° 4 (4.76 mm.) a 3 pulgadas (7.6 cm)
	Más de la mitad de la fracción de material grueso pasa el tamiz N°4.
Arenas	T.N° 200 (0.074 mm.) a T.N° 4 (4.76 mm)

Fuente: Ángel R. Huanca Borda, Mecánica de suelos, 1996.

b) Suelos de partículas finas, son aquellos en que más del 50%, pasa el tamiz N.º 200.

Para el método del “SUCS”, se utiliza el cuadro N.º 2, donde Básicamente, se crea un mapa de plasticidad de Casa Grande.

Una curva de tamaño de partícula o un histograma de tamaño de partícula generalmente representan el porcentaje en el eje vertical y el tamaño de partícula en el eje horizontal.

Las coordenadas indican la fracción de masa de moléculas más pequeñas que el tamaño apropiado.

Características (curva granulométrica).

Coefficiente -Uniformidad (Cu)

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots(XVII)$$

Para gravas bien graduadas (GW): $C_u > 4$

Para arenas bien graduadas (SW): $C_u > 6$

Coefficiente de Curvatura (Cc)

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \dots\dots\dots(XVIII)$$

Para suelos bien graduados (W): Entre 1 y 3

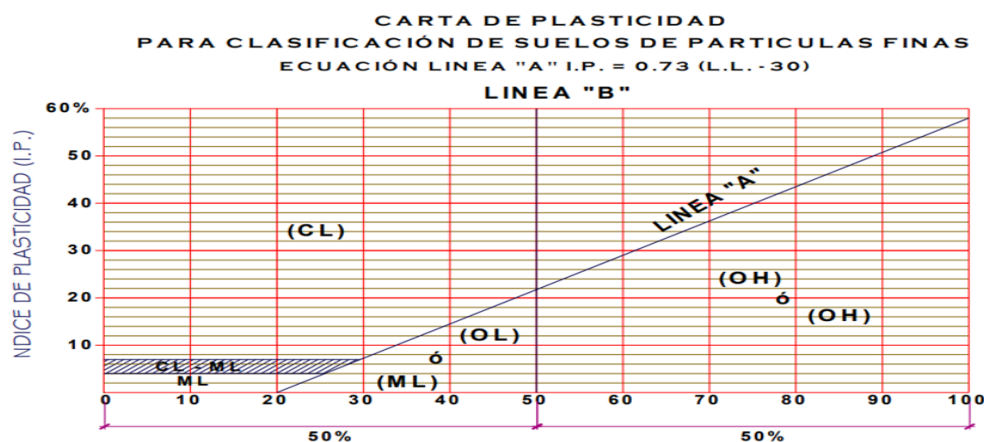
D60 = Tamaño tal que, el 60% en peso del suelo, sea igual o menor.

D10 = Tamaño tal que, sea igual o mayor que el 10% en peso del suelo, llamado por HAZEN, Diámetro Efectivo.

D30 = Se define análogamente que los anteriores (Huanca, 1996, p.37).

Figura 2

Carta Plasticidad de partículas Finas



Fuente: Ángel R. Huanca Borda, Mecánica de suelos, 1996.

Clasificación ASSHTO "American Association of State Highway Officials"

En el cuales los suelos se dividen de la siguiente manera:

- a) Los suelos de grano grueso se definen como aquellos en los que la fracción que pasa por el tamiz número 200 es igual o menor al 35%.
- b) Suelos finos, también conocidos como materiales limo-arcillosos, se caracterizan por tener más del 35% de su contenido que pasa a través del tamiz número 200.

Mediante este procedimiento separe en 8 subgrupos y 7 grupos, para poder clasificar se menciona que en la tabla 1 explican los pasos para que guíen. El Índice de Grupo (IG) es esencial para la aplicación de este método, ya que proporciona información sobre la clase de suelo en cuestión. El IG se representa en paréntesis, por ejemplo, A-2-6 (4), lo que indica un suelo de tipo A-2-6 con un índice de grupo de 4. El IG se calcula utilizando la fórmula empírica que se presenta a continuación:

$$(IG) = 0.2a + 0.005ac + 0.01bd \quad \text{....(XIX)}$$

Se muestra a continuación, donde:

a = El porcentaje que pasa a través del tamiz número 200, situado entre un mínimo del 35% y un máximo del 75%. Se expresa como un número entero y oscila entre 0 y 40.

b = El porcentaje que pasa a través del tamiz número 200, con un mínimo del 15% y un máximo del 55%. Se representa como un número entero y varía de 0 a 40.

c = Parte del límite líquido, con un mínimo del 40% y un máximo del 60%. Se expresa como un número entero y oscila entre 0 y 20.

d = Parte del índice de plasticidad, con un mínimo del 10% y un máximo del 30%. Se representa como un número entero y varía de 0 a 20. El (IG) se halla por medio de la siguiente figura dado por el autor (Huanca, 1996).

Tabla 2

Clasificación de suelos según AASHTO

CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIALES GRANULARES							MATERIALES LIMO - ARCILLA			
	(IGUAL O MENOR DEL 35% PASA EL TAMIZ N°200)							(MAS DEL 35% PASA EL TAMIZ N°200)			
GRUPOS	A - 1		A - 2					A - 7			
								A - 7 - 5			
SUB GRUPOS	A - 1a	A - 1b	A - 3	A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7	A - 4	A - 5	A - 6	A - 7 - 6
PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ:											
N°10	50 máx.										
N°40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
N°200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N°40											
LIMITE LIQUIDO				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
INDICE DE PLASTICIDAD	6 máx.	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
INDICE DE GRUPO	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
TIPOS DE MATERIAL	GRAVAS Y ARENAS	ARENAS FINAS		GRAVAS, ARENAS LIMOSAS Y ARCILLOSAS				SUELOS LIMOSOS		SUELOS ARCILLOSOS	
TERRENO DE FUNDACIÓN	EXCELENTE A BUENO							REGULAR A DEFICIENTE			

NOTA: El grupo (A - 7) es subdividido en (A - 7 - 5) o (A - 7 - 6), del límite plástico:

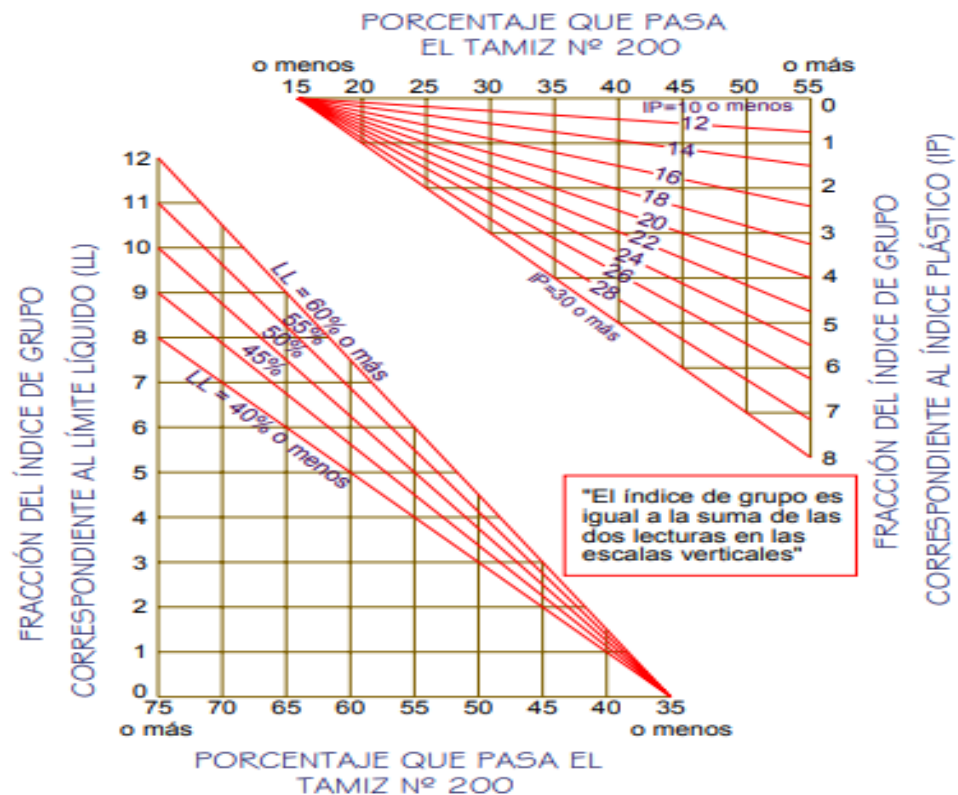
Si el L.P. ≥ 30 , la clasificación es (A - 7 - 5).

Si el L.P. < 30 , la clasificación es (A - 7 - 6).

Fuente: Ángel R. Huanca Borda, Mecánica de suelos, 1996.

Figura 3

Diagrama para obtener el índice de grupo del suelo



Fuente: Ángel R. Huanca Borda, Mecánica de suelos, 1996.

2.2.5. EXPLORACIÓN DE SUELOS

Existen múltiples métodos de excavación (pozos o calicatas) que posibilitan la inspección visual directa de una región., así como las pruebas y el muestreo de campo que no requieren cierre. Los empleados responsables deben tomar precauciones para evitar accidentes. Las calicatas y trincheras serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D 420).

El empleo de estas técnicas de exploración está prohibido en suelos arenosos que presenten un contenido de partículas finas igual o inferior al 5% (RNE, 2018).

2.2.6. TIPOS DE MUESTRAS

Se toman en cuenta los cuatro tipos de muestras especificados en la Tabla número 3, Las demandas particulares deben cumplirse en cada

situación en relación con las características que presentan en el terreno (RNE, 2018).

Tabla 3
Tipos de muestras

TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra inalterada en bloque (Mib)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra inalterada en tubo de pared delgada (Mit)	NTP 339.169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada.	Tubos de pared delgada		
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua.

2.2.7. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se llevará a cabo en el entorno de laboratorio, para lo cual se debe seleccionar el ensayo adecuado de la tabla siguiente, que sea aplicable a la presente investigación.

Tabla 4

Ensayos de laboratorio

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual - Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

Fuente: Norma técnica E050, suelos y cimentaciones, 2018.

Determinación del contenido de humedad

El objetivo de este ensayo consiste en determinar el nivel de humedad presente en una muestra de suelo. La cantidad de agua contenida en una masa específica de suelo se origina a raíz de la

influencia de la capilaridad libre. La relevancia del agua en el suelo, en conjunto con la presencia de aire, constituye una de las características más significativas que influyen en el comportamiento del sustrato, incluyendo aspectos como las variaciones de volumen, la cohesión y la estabilidad, especialmente para suelos con microestructura, mecánico. Este procedimiento se rige de acuerdo con las pautas establecidas en la normativa ASTM D2216 y la NTP 339.127.

Plasticidad de suelos

La plasticidad se describe como la característica de un material que le permite resistir deformaciones rápidas sin experimentar rebote elástico, sin mostrar cambios notables en su volumen, y sin mostrar demoras ni formación de grietas.

Índice plástico (I_p)

$$I_p = L.L - L.P. \dots\dots\dots(XX)$$

L. L. corresponde al Límite Líquido, que representa la división convencional entre los estados semilíquido y plástico. Es el nivel de humedad expresado en porcentaje del peso del suelo seco.

L. P. hace referencia al Límite Plástico, que constituye el límite convencional entre los estados plástico y semisólido. Es el punto de humedad más bajo en el cual el suelo comienza a fracturarse cuando se moldea en forma de rollos con un diámetro de 3 mm.

Ecuación - curva de fluidez.

$$W = -F_W \text{Log } N + C \dots\dots\dots(XXI)$$

W. corresponde al Contenido de Agua, expresado como un porcentaje del peso seco.

F_W representa el Índice de Fluidez, que es la pendiente de la curva de fluidez y se refiere al cambio en el contenido de agua asociado a un ciclo en una escala logarítmica.

N. denota el Número de Golpes.

C. es una constante que representa la posición en el eje de las abscisas después de un solo golpe, y se calcula extendiendo la curva de fluidez.

Índice - fluidez

$$F_w = \frac{\omega\% - L.P}{I_p}$$

$$F_w = I_f$$

.....(XXII)

Índice - tenacidad

$$T_w = \frac{I_p}{F_w} = \text{Log} \frac{S_2}{S_1}$$

.....(XXIII)

S1 representa la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos plásticos en el punto del Límite Líquido, con un valor de 25 gramos por centímetro cúbico.

S2 corresponde a la resistencia al esfuerzo cortante asociada al límite plástico, y su valor puede emplearse para evaluar la tenacidad de una arcilla. El índice de tenacidad varía dentro del siguiente rango.:

$$(1) < (TW) < (3)$$

Es poco común que los valores lleguen a ser iguales o inferiores a 1, y esto ocurre en contadas ocasiones.

“Límite de contracción: nos indica que la temperatura en la cual la reducción del volumen de una muestra se detiene al disminuir su contenido de agua. En otras palabras, cuando se alcanza este punto, la contracción del suelo se detiene y aunque el suelo continúa perdiendo agua, su volumen permanece constante. El contenido de humedad en este punto se expresa como un porcentaje del peso seco del suelo y se denomina límite de contracción” (Huanca, 1996, pp. 23-24).

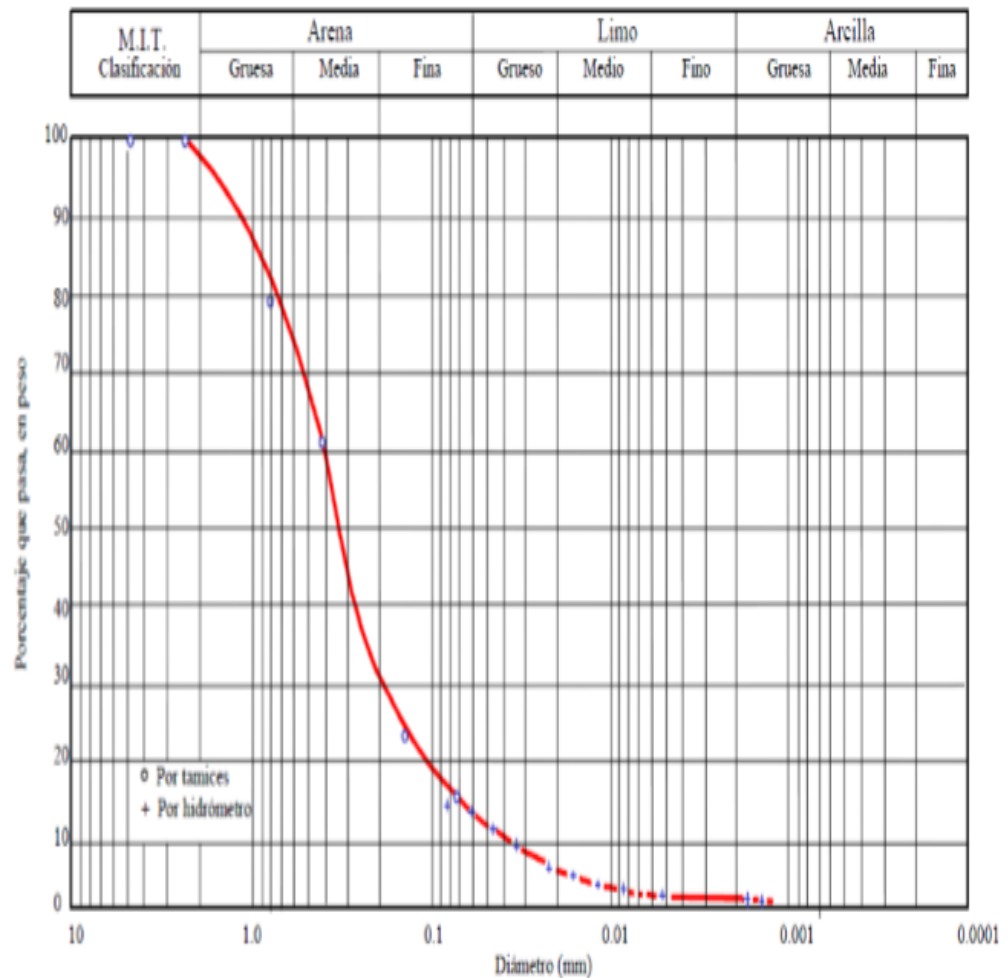
$$L_c(\%) = \left(\frac{V_m}{V_s} - \frac{1}{S_s} \right) \cdot 100 = \left(\frac{1}{S_d} - \frac{1}{S_s} \right) \cdot 100 \quad \text{.....(XXIV)}$$

Análisis granulométrico por tamizado

“Este proceso implica tomar una cantidad conocida de suelo seco y molido con precisión y someterlo a un proceso de tamizado a través de una serie de tamices, generalmente de tamaños progresivamente reducidos en un factor de dos. Durante este proceso, el suelo se mezcla de manera constante. Posteriormente, se registra el peso de la cantidad de suelo que queda retenido en cada tamiz, lo que permite calcular el porcentaje acumulado del material que pasa a través de cada tamiz. La velocidad de paso a través de cada tamiz determinada como se describe anteriormente se representó en un gráfico (semilogarítmico). El tamaño de las partículas se representa en una escala logarítmica, mientras que el porcentaje de material que atraviesa dichas partículas se muestra en una escala aritmética. Un ejemplo de esta curva se muestra en la siguiente figura” (Muelas, 2015, p. 8).

Figura 4

Curva granulométrica de suelo



Fuente: Según Lambe, 1951.

Una vez obtenida la curva granulométrica, se utilizan dos coeficientes para proporcionar una descripción más precisa de la distribución de tamaños de las partículas en un suelo. De lo cual estos coeficientes se clasifican de la siguiente manera:

Coeficiente - Uniformidad

$$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots (XXV)$$

Coeficiente - curvatura

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \dots\dots\dots (XXVI)$$

“El coeficiente de uniformidad se define como la relación entre el diámetro que corresponde al tamiz por el cual pasa el 60 % del material y el diámetro relacionado con el tamiz por el cual pasa el 10 % del material. Cuando C_u es inferior a 5, el suelo se considera uniforme en su granulometría. Si C_u está en el rango de 5 a 20, se considera que el suelo tiene una granulometría poco uniforme. Por otro lado, si C_u es mayor que 20, se clasifica como un suelo bien graduado. Cuanto más homogéneo sea el suelo, más uniformes serán los tamaños de los agujeros y más difícil será compactarlos, ya que no habrá diferencias evidentes de tamaño para rellenar correctamente los agujeros. El factor de curvatura, también conocido como nivelación, debe estar entre 1 y 3 para que el terreno se considere correctamente nivelado. El coeficiente de curvatura se calcula mediante la división del cuadrado del diámetro asociado al tamiz que retiene el 30% del material entre el producto del diámetro correspondiente al tamiz que retiene el 60% y el diámetro relacionado con el tamiz que retiene el 10% del material” (Muelas, 2015, p.9).

Ensayo de Corte Directo

“Esta es una prueba de corte. Esto involucra la aplicación de fuerzas en direcciones vertical y horizontal a tres muestras de suelo, y la medición del momento en el que ocurre la falla por corte. Cuando se aplica una carga vertical constante de 0.5 kg/cm^2 , la primera muestra experimenta una falla con un esfuerzo cortante horizontal llamado t_1 , mientras que la segunda muestra se somete a una carga de 1.0 kg/cm^2 y falla con un esfuerzo cortante denominado t_2 . El tercero se somete a una presión de $1,5 \text{ kg/cm}^2$ y se agrieta bajo la influencia del cortante T_3 . Los diagramas de desintegración de Mohr se muestran gráficamente para estos tres pares ordenados. Además, Se aplicó un método de análisis de regresión lineal con el propósito de calcular tanto el ángulo de fricción interna como la cohesión del suelo” (Rodríguez, 2016, p. 49).

Figura 5

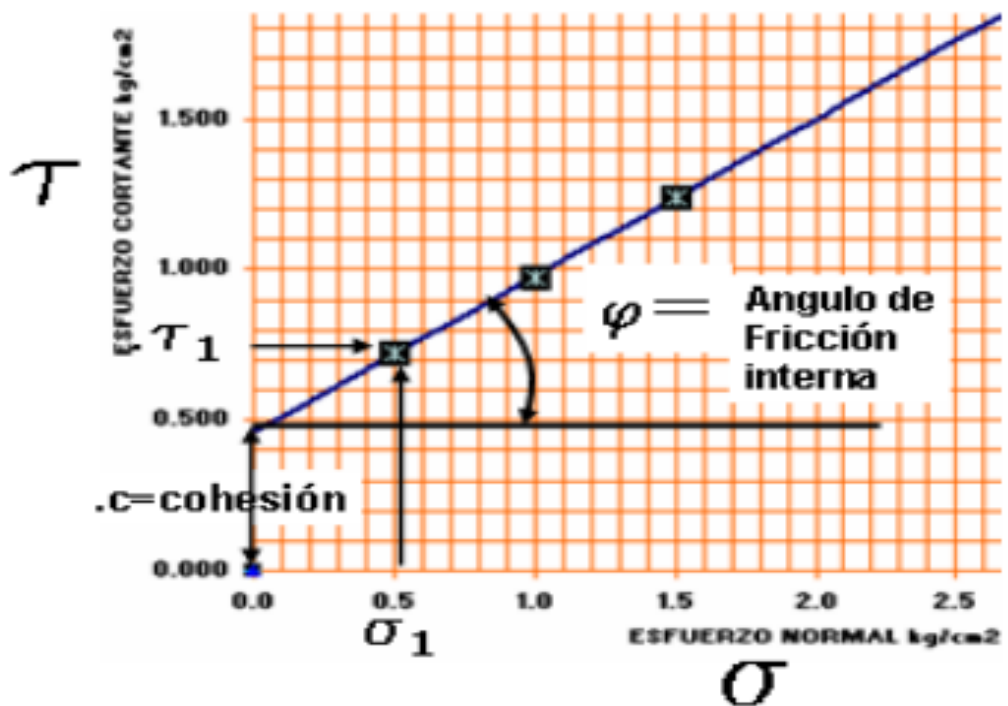
Detalles del equipo - corte directo



Fuente: Rodríguez (2016).

Figura 6

Diagrama - ruptura de Mohr



Fuente: Rodríguez, ingeniería geotécnica.

2.2.8. NÚMERO “N” DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

La cantidad de puntos de investigación se establece considerando el tipo de edificación a construir y el tamaño del terreno a utilizar, tal como se detalla en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 5

Número de puntos de investigación

Tipo de Edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha de terreno habilitado

Fuente: Norma técnica E050, suelos y cimentaciones, 2018.

La determinación de n dependerá de si se tiene información precisa sobre la ubicación específica de la estructura o no. En el primer caso, se calculará en base al área en planta de la estructura, mientras que en el segundo caso se calculará en función del área total del sitio disponible. **(n)** nunca será menor de 3.

2.2.9. PLANO DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE EXPLORACIÓN

El plano topográfico mostrará la disposición de los puntos de manera detallada, utilizando símbolos específicos que se describen en la tabla que sigue.

Tabla 6

Símbolos - puntos de exploración

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN		
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN		SÍMBOLO
Pozo o Calicata	C – n	
Perforación	P – n	
Trinchera	T – n	
Auscultación	A – n	

Fuente: Norma técnica E050, suelos y cimentaciones, 2018.

2.2.10. PERFIL ESTRATIGRÁFICO - PUNTO INVESTIGADO

La información del perfil del suelo, junto con sus respectivos gráficos, será incorporada de acuerdo con las indicaciones proporcionadas en la tabla siguiente.

Tabla 7

Símbolos de los puntos de exploración

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS

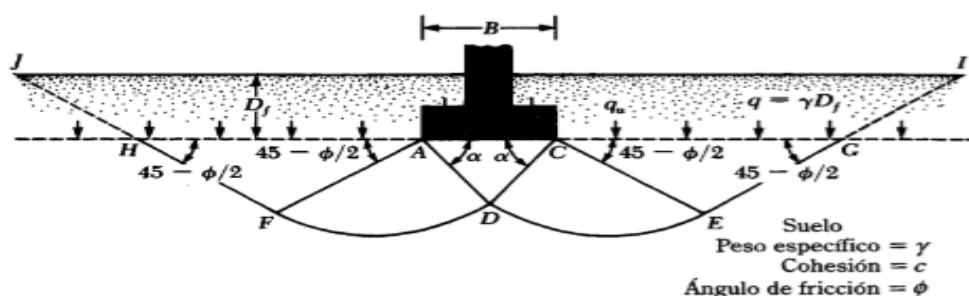
Fuente: Norma técnica E050, suelos y cimentaciones, 2018

2.2.11. TEORÍA DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGUI

Terzaghi (1943), en primer lugar, se propuso una teoría con el fin de calcular la capacidad de carga máxima de cimentaciones superficiales. Por lo tanto, cuando se considera la profundidad de la cimentación D_f (Fig 3.5). “Cuando la profundidad de la cimentación es igual o menor que su ancho, se considera que la cimentación es superficial. No obstante, investigadores posteriores han propuesto que una cimentación con una profundidad (D_f) de tres o cuatro veces el ancho de la cimentación puede ser clasificada como una cimentación superficial” (BRAJA , 2001, p. 156).

Figura 7

Falla por capacidad de carga en suelo bajo una cimentación rígida corrida



Fuente: Braja (2001).

Terzaghi formuló la capacidad de carga última en relación con la falla por corte local mediante la siguiente expresión:

Capacidad de Carga Última

$$q'_c = \frac{2}{3} C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.5 \gamma B N'_\gamma \dots\dots\dots(\text{XXVII})$$

Dónde:

q'_c = Capacidad de carga límite.

C = Cohesión del suelo.

γ = Peso específico del suelo.

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación.

B = ancho transversal de la cimentación.

N'_c, N'_q, N'_γ = Factores de capacidad de carga.

2.2.12. CLASIFICACIÓN DE CIMENTACIONES

“Cimentaciones superficiales se refieren a aquellas en las que la relación entre la profundidad de la cimentación (D) y su ancho o diámetro (B) es igual o mayor a 5. Esto incluye diversos tipos de cimentaciones, como zapatas aisladas, conectadas y combinadas, así como cimentaciones continuas y las plateas de cimentación” (Norma E050, 2006, p. 231).

“Cimentaciones profundas se caracterizan por tener una relación entre la profundidad de la cimentación (Df) y su ancho o diámetro (B) que es mayor a 5. Se trata de cimentaciones profundas: pilotes y pilotes, pilotes de contención, columnas, cajas de cimentación. Las cimentaciones profundas se utilizan cuando la capacidad portante de cimentaciones poco profundas no tiene en cuenta los factores de seguridad enumerados en esta área. artículo 16 o si la operación da lugar a otras operaciones, como las enumeradas en el artículo 14. Las situaciones especiales, como suelos expansivos y colapsables, o suelos propensos a la erosión, pueden hacer necesario el uso de cimentaciones profundas” (Norma E050, 2006, p. 232).

2.2.13. ZONIFICACIÓN (Z)

“Es la parte de la planificación espacial que se ocupa de la organización general de una ciudad. Esto sugiere un desarrollo regional óptimo. La zonificación representa uno de los varios mecanismos legales empleados para llevar a cabo la ejecución de las iniciativas de desarrollo territorial delineadas en los planes territoriales. El plan de desarrollo regional define el uso previsto del territorio y el grado de su uso, pero en general es un requisito previo para el desarrollo regional” (Acuña, 2006, p. 1).

Sismicidad

Las vibraciones ondas sísmicas son generadas por un terremoto se desplazan desde el epicentro hacia diferentes direcciones a través de

las capas rocosas que forman la corteza terrestre. En un lugar específico, estas ondas transmitidas a través de las rocas emergen en la superficie a través de las capas de suelo locales. A medida que las vibraciones viajan por el camino que siguen y llegan a la superficie terrestre, cambian. Sus propiedades dependen no sólo de cuál fue la vibración en primer lugar, sino también del camino que tomó a través de la corteza terrestre y de sus propiedades. Suelo encontrado en una zona determinada. El terreno de pruebas se localiza en la Zona 2 según el mapa de zonas sísmicas de Perú. De acuerdo con las pautas de diseño sísmico establecidas en el Código Nacional de Edificación (E.030, 2016), la resistencia sísmica horizontal se determina utilizando la siguiente fórmula:

$$H = \frac{ZxUxCxSXP}{Rd}$$

- ✓ Coeficiente de zona (Zona 2): $Z = 0.25$
- ✓ Coeficiente de suelo (S2 para suelos intermedios): $S = 1.20$
- ✓ Período que define la Plataforma del espectro: $TP = 0.60$, $TL = 2.00$
- ✓ Coeficiente de amplificación sísmica ($C = 2.5 \times (Ts/T)^{1.25} \leq 2.5$)
- ✓ Coeficiente de uso ($U = 1.0$) para edificaciones comunes

Estos valores serán tomados por el estructurista para el punto de exploración (calicatas), considerando que son Suelos de tipo S2 (suelos intermedios), según los registros de exploración realizadas.

Estudios de Suelos

Trabajo de campo: Ubicación y ejecución de la calicata

El trabajo consistió en la investigación mediante pozos exploratorios (calicatas), se realizó quince (15) sondeos. Los sondeos se llevaron a cabo utilizando el método de calicata excavada con herramientas manuales, alcanzando una profundidad de 1.50 metros, A partir de ahí, se recolectaron muestras representativas de almendras, se identificaron con precisión y se colocaron en bolsas de polietileno para

su análisis de laboratorio adecuado. Durante la excavación se registró cuidadosamente el perfil del suelo según las normas técnicas de construcción NTP 339.150, E-050.162, NTP 339.134, se evaluó visualmente la estratigrafía y se tomaron muestras representativas de suelo debidamente protegido. Fueron enviados a un laboratorio para su análisis.

Descripción y extracción de la muestra

Durante el estudio de campo, se registró un diario de agua en el que se registraron las características físicas de las capas individuales muestreadas, incluido el color, la consistencia, la humedad, el tamaño de grano y la presencia de agua subterránea. Mediante la evaluación del campo de visión, se procede a describir las características físicas y mecánicas del suelo, así como el perfil estratigráfico del suelo subyacente, destacando la ubicación y las variaciones horizontales y verticales de cada capa.

Trabajo de Laboratorio

En el laboratorio, se llevó a cabo la verificación de la clasificación visual de las muestras y se procedió a realizar las siguientes pruebas con ellas:

- Análisis Granulométrico según la norma NTP 339.128.
- Determinación de Límites de Atterberg de acuerdo con la norma NTP 339.129.
- Medición de Humedad conforme a la norma NTP 339.127.
- Ensayo de Corte Directo siguiendo la norma NTP 339.171.

Después de realizar pruebas de laboratorio, los resultados se comparan con las propiedades del suelo obtenidas en el campo y, si es necesario, se realizan las correspondientes comparaciones. Esto crea un perfil del terreno mostrado.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Capacidad de carga:** Se refiere a la máxima presión o resistencia a la falla que puede soportar el suelo, y se calcula empleando las fórmulas ampliamente reconocidas en el campo de la mecánica de suelos (Norma E 050, 2006, p. 231).
- **Cimentación:** Esta sección de la estructura edificada tiene la función de transmitir las cargas generadas por la estructura al subsuelo (Norma E 050, 2006, p. 237).
- **Granulometría.** Se refiere a la evaluación cuantitativa de la distribución de los tamaños de partículas presentes en los suelos (NTP 339.128 – 1999).
- **Límite Líquido:** El límite líquido es el contenido de agua, expresado en porcentaje, en el que el suelo se encuentra en el punto de transición entre los estados líquido y plástico (NTP 339.128, 1999).
- **Mecánica de suelos:** La disciplina de la mecánica de suelos aplica los principios de la mecánica y la hidráulica a los problemas de ingeniería relacionados con la acumulación de sedimentos y otros materiales no consolidados resultantes de procesos de descomposición mecánica o química de las rocas, ya sea que contengan materia orgánica o no (Juárez, 2011, p. 29).
- **Plano de Zonificación:** Documento gráfico que representa un conjunto de normas técnicas y arquitectónicas para la ordenación del territorio según un plan espacial que regula La utilización de espacios para una variedad de actividades humanas, con el propósito de satisfacer las demandas físicas, económicas y sociales de la comunidad. Complementado por normativa en este ámbito (Norma G. 040, p. 18).
- **Suelo colapsable:** Suelos que, al entrar en contacto con la humedad, experimentan un asentamiento o colapso relativamente rápido, lo que representa un riesgo para las estructuras construidas sobre ellos (Norma E 050, 2006, p. 238).

- **Suelo expansivo:** Suelos que, al entrar en contacto con la humedad, experimentan una expansión que representa un riesgo para las estructuras construidas sobre ellos (Norma E 050, 2006, p. 238).
- **Suelo orgánico:** Suelo de tonalidad oscura que muestra una variación superior al 25% entre los límites líquidos de la muestra que ha sido secada al aire y la muestra secada en un horno a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas (Norma E 050, 2006, p. 238).
- **Suelo:** La ingeniería considera materiales a granel o extraíbles a procesar. El acolchado y la capa superior del suelo, aunque la remoción y el reemplazo son operaciones técnicas, generalmente no se incluyen en el término general suelo "para ingeniería". Subsuelo es básicamente un término agrícola que describe la capa inerte entre la superficie del suelo y las rocas. Se debe evitar el uso en campos de ingeniería (Whitlow, 1994, p. 14).
- **Zonificación:** Conjunto de directrices técnicas en planificación urbana que establecen pautas para la utilización y distribución del suelo, teniendo en cuenta las demandas físicas, económicas y sociales de la comunidad, adaptándose a las actividades de la población y logrando un lugar sostenible y armonioso (Norma G. 040, p. 26).

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La determinación de la capacidad portante del suelo permitirá elaborar un mapa de zonificación del asentamiento humano La Florida del Pueblo joven Las Moras de la provincia de Huánuco – 2023.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La determinación del ensayo y método adecuado permitirá obtener el tipo de suelo y la capacidad portante en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.

- Los valores de la capacidad portante permitirán realizar el mapa de zonificación en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.
- La clasificación de los suelos permitirá realizar el mapa de zonificación en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

Capacidad portante del suelo

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Zonificación

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente Capacidad portante del suelo	Resistencia del suelo	Kg/cm ²	Corte directo (CD)
	Tipos de suelo	Contenido de humedad (%)	Finos y Gruesos
		Granulometría (%)	
		Peso específico (γ)	
Variable Dependiente Zonificación	Clasificación de suelos	Contenido de humedad (%)	Clasificación de suelos (SUCS) y (AASHTO)
		Límites de Atterberg (%)	
	Capacidad Portante	Granulometría (%)	Fórmula de Terzaghi
		Cohesión (C)	
		Ángulo de fricción	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

“Existen muchos tipos diferentes de investigación en el campo de la ciencia, y en el cual se pudo saber en el cual se adapta mejor a la investigación que se realiza, fue necesario conocer las características de cada una. Esta investigación se clasifica como aplicada, ya que se centra en resolver problemas concretos y busca aplicar sus hallazgos de manera inmediata para abordar necesidades específicas, en lugar de buscar la generación de conocimiento de alcance universal, ya que busca conocer, actuar, construir y modificar realidades problemáticas. Los proyectos de construcción entran en este tipo de clasificación siempre que resuelvan un problema” (Borja, 2012, p.10).

3.1.1. ENFOQUE

Enfoque cuantitativo, “la obtención de datos se emplea con el propósito de verificar hipótesis, detectar patrones de comportamiento y validar teorías fundamentadas en mediciones numéricas y en análisis estadísticos” (Hernández, 2014, p.4).

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se realizó el estudio de mecánica de suelos para determinar sus características geotécnicas y así calcular la capacidad de carga con el fin de elaborar el mapa de zonificación correspondiente a la zona.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

“Después de revisar la literatura, si decide que su investigación tiene sentido y debe realizarse, el siguiente paso es visualizar su impacto. Esta idea es importante porque la estrategia de investigación depende del alcance del estudio. Por lo tanto, Las características del diseño, los métodos empleados y otros aspectos del proceso difieren según si el estudio tiene un enfoque exploratorio, descriptivo,

correlacional o explicativo. Sin embargo, en realidad, cada estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro áreas” (Hernández, 2014, p.90).

Alcance explicativo, “el objetivo es identificar las razones detrás de los eventos o fenómenos bajo investigación. Se centra en la explicación de por qué se produce un fenómeno y en qué circunstancias se manifiesta, así como en la relación entre dos o más variables” (Hernández, 2014, p.95).

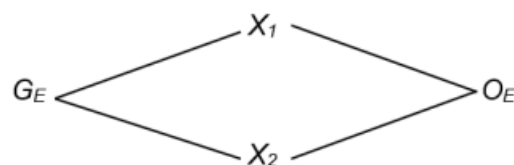
La investigación tiene un alcance explicativo porque busca explicar la relación que tienen las 2 variables en la investigación y analizar las características geotécnicas y la capacidad del suelo con el propósito de llevar a cabo la zonificación.

3.1.3. DISEÑO

“La palabra "diseño" se utiliza para describir un enfoque o estrategia concebida con el propósito de adquirir los datos esenciales para solucionar un problema” (Hernández, 2014, p.128).

“Fue de tipo cuasi-experimental, lo que implica la manipulación deliberada de al menos una variable independiente para observar cómo influye en una o más variables dependientes” (Hernández, 2014, p.151).

Para la investigación fue el diseño experimental de tipo cuasi experimental, el esquema que se utilizó fue el siguiente:



Donde:

G_E: Grupo experimental.

O_E: Observación experimental.

X₁ y X₂: Manipulación de variables.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN.

Capacidad portante del suelo del centro poblado de Las Moras.

“La población objeto de estudio no necesariamente se refiere a la definición de una categoría demográfica, es decir, un grupo de personas ubicadas en un área geográfica claramente definida. Una población se caracteriza por ser un grupo de elementos que comparten una característica o condición específica que es objeto de estudio” (Monje, 2011, pp. 123-124).

Lugar: Asentamiento humano La Florida

Tabla 8

Coordenadas de ubicación

Descripción	Este	NORTE	COTA
Las Moras	363992.00E	8903518.00N	1885

3.2.2. MUESTRA

El estudio se trabajará con un total **de 15 calicatas** a realizarse en el asentamiento humano La Florida del centro poblado Las Moras.

“Una muestra se describe como un conjunto de objetos y entidades seleccionadas de una población o como un subgrupo de la población, y se caracteriza por ser un conjunto de elementos que cumplen con ciertas condiciones específicas. Puede seleccionar diferentes muestras de la población” (Monje, 2011, p. 123).

De acuerdo con la Norma E050, relativa a suelos y cimentaciones, en su sección 2.2.8, se establece que se deben realizar 3 puntos de investigación por cada hectárea de terreno, el terreno tiene aproximadamente 5 hectáreas por lo que se tendría un total de 15 calicatas Considerando que el area total es: 51, 087.29 M2.

Tipo de muestreo: Es muestreo no probabilístico – por conveniencia, De hecho, la selección de ítems no se basa en la probabilidad sino en razones relacionadas con las características del estudio y los objetivos del investigador (Hernández et al., 2013).

Tamaño de muestra: Los autores e investigadores concluyeron que estudios como el muestreo necesitan muestrear un área de 40 metros a 100 metros con 15 agujeros perforados para obtener con precisión el perfil estratigráfico del suelo.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la adquisición de datos se usaron técnicas de pruebas de campo y laboratorio siguiendo el siguiente proceso:

❖ Extracción de muestras

Fue realizada la extracción de muestras de suelos de una superficie de 51, 087.29 M2.

El terreno tiene aproximadamente 5 hectáreas por lo que se tendría un total de 15 calicatas, luego se realizarán los ensayos de granulometría, límites de consistencia, la interpretación de clasificación SUCS y AASHTO para determinar las características del suelo y luego realizar el ensayo de corte directo para determinar la capacidad portante del suelo y realizar el plano de zonificación del asentamiento humano La Florida.

A continuación, se muestra el plano de ubicación del área de estudio de nuestra investigación ubicado en el Asentamiento Humano La florida en el centro poblado de Las Moras provincia de Huánuco.

Definir el número de puntos de exploración:

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones para el uso de viviendas unifamiliares de hasta 3 niveles, se define el número de puntos de exploración que estaría relacionado con el área de estudio.

Tabla 9

Número de puntos de exploración

NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN		—
Tipo de edificación	Número de puntos de exploración (n)	
I	1 por cada 225 m ² de zona techada.	—
II	1 por cada 450 m ² de zona techada.	—
III	1 por cada 900 m ² de zona techada.	—
IV	1 por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas.	— —
Urbanizaciones para viviendas unifamiliares de hasta 3 niveles	3 por cada hectárea de superficie por habilitar.	— —

Fuente: RNE, 2018

De acuerdo con la Norma E050 establece que se deben realizar 3 puntos de investigación por cada hectárea de terreno, el terreno tiene aproximadamente 5 hectáreas por lo que se tendría un total de 15 calicatas, los cuales se llevaran a cabo aplicando las normas técnicas vigentes para obtener las muestras de los estratos de suelo para posteriormente ensayarlas en el laboratorio y conocer sus propiedades físicas y mecánicas.

❖ Preparación de muestras extraídas

Se inicia previamente con el secado de las muestras, esta se extiende sobre una superficie en una bandeja o papel limpio en un ambiente ventilado. Se evita secados a temperaturas bruscas.

Posteriormente se realizaron pruebas con muestras húmedas inmediatamente luego de la recolección de las muestras se realizan los ensayos de granulometría, límites de consistencia, la interpretación de clasificación SUCS y AASHTO para determinar las características del suelo, luego realizar el ensayo de corte directo para determinar la capacidad portante del suelo y realizar el plano de zonificación del asentamiento humano La Florida.

Instrumentos

- Formato de granulometría: Utilización de tamices.
- Formato de corte directo: Empleo de un dispositivo de corte directo.
- Formato de determinación de límites de consistencia: Utilización de la Copa de Casagrande y un calibrador vernier.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Los resultados se presentan en tablas y figuras utilizando:

- Excel para tablas y figuras.
- Word para la realización del trabajo de investigación.
- Para verificar la hipótesis se empleará la estadística inferencial.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Procesamiento para la evaluación de los diversos elementos de los suelos y de la capacidad de carga del terreno.

GABINETE

Análisis de laboratorio (muestras): En el laboratorio de mecánica de suelos se llevarán a cabo los siguientes ensayos siguiendo las pautas de la Norma Técnica Peruana.

- Ensayo de límites de Atterberg conforme a la Norma Técnica Peruana 339.129 de 1999.
- Ensayo granulométrico por tamizado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 339.128 de 1999.

- Ensayo de la clasificación de suelos para fines de ingeniería mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) según la Norma Técnica Peruana 339.134 de 1999.
- Ensayo de corte directo siguiendo la Norma Técnica Peruana 339.171.

Procesamiento de resultados de los ensayos que se van a obtener
Evaluación y comprensión de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, fue analizado e interpretado cada uno de los resultados que se obtengan del laboratorio y llevó a cabo la categorización de los suelos utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y AASHTO.

Determinación de la capacidad de carga del suelo mediante la aplicación de la fórmula de TERZAGHI.

El plano de zonificación de suelos se elaboró utilizando los datos de la clasificación de suelos según las normativas SUCS y AASHTO.

El Plano de zonificación por capacidad portante se creó considerando los resultados obtenidos de cada calicata después de aplicar la fórmula de TERZAGHI.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. PECULIARIDADES GENERALES

Se realizaron prospecciones (excavación y muestreo en lugares estratégicos según normas técnicas por personal especializado designado para estas operaciones) de acuerdo con las normas ASTM D 420 para evaluar el subsuelo y las canteras asociadas, teniendo en consideración los términos de referencia del Estudio a nivel de Expediente Técnico de la "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano La Florida del centro poblado Las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco". Las muestras de suelos recolectadas de las áreas de rodadura, canteras de material de afirmado, agregados y fuentes de agua fueron debidamente envasadas, etiquetadas y enviadas al laboratorio GEO ESTRUCTURAS para un análisis exhaustivo siguiendo las pautas y estándares de las normativas ASTM y NTP.

Ubicación del proyecto

- Departamento: Huánuco
- Provincia: Huánuco
- Distrito: Huánuco
- Lugar: Asentamiento humano La Florida

Acceso al área de estudio

El área se encuentra en Asentamiento Humano la Florida, distrito, Provincia y Departamento de Huánuco, por lo que el acceso es inmediato, dado que se encuentra a cuatro cuadras del Real Plaza de Huánuco, caminado es un aproximado de 15 minutos.

Figura 9

Área del estudio



Nota: Acceso al AAHH La Florida

Trabajos de gabinete

A partir del diagnóstico de campo se identificó y seleccionó información bibliográfica y cartográfica relevante para el proyecto y Se generó un informe destinado a respaldar la planificación de estructuras relacionadas con el proyecto de investigación. Se realizó la interpretación de los datos recopilados durante la etapa de campo y se preparó un informe detallado en base a estos resultados. Dentro de los trabajos de Gabinete se considerarán para el presente informe los siguientes:

- Memoria Descriptiva.
- Registro de Exploración de Campo (Estratigrafía de subsuelo).
- Ensayos Físicos del Laboratorio (ensayos).
- Panel Fotográfico.

4.1.2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

En el laboratorio se verifico la clasificación visual de las muestras y se procedió a ejecutar con ellas:

- Análisis Granulométrico (NTP 339.128)
- Límites de Atterberg (NTP 339.129)
- Humedad (NTP 339.127)
- Corte Directo (NTP 339.171)

A continuación, se describen los resultados de los ensayos de Análisis Granulométrico, límites de consistencia y contenido de humedad.

Tabla 10*Resultados de los ensayos físicos de los suelos*

Punto	Granulometría			Límites de Atterberg			Hum	Clasificación	
	Gravas	Arenas	Finos	LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-01	26.04%	15.83%	58.13%	24.44%	20.25%	4.19%	0.25%	CL-ML	A-4
C-02	14.61%	26.46%	58.93%	NP	NP	NP	16.52%	ML	A-4
C-03	83.85%	11.12%	5.03%	26.70%	21.90%	4.80%	1.12%	GP-GM	A-1-a
C-04	15.03%	27.55%	57.42%	NP	NP	NP	16.49%	ML	A-4
C-05	15.90%	28.58%	55.52%	NP	NP	NP	0.16%	ML	A-4
C-06	49.60%	33.33%	17.07%	21.08%	18.24%	2.84%	4.60%	GM	A-1-b
C-07	51.70%	34.90%	13.40%	21.08%	18.24%	2.84%	4.15%	GM	A-1-a
C-08	51.96%	34.90%	13.14%	21.08%	18.24%	2.84%	3.96%	GM	A-1-a
C-09	61.85%	24.87%	13.28%	23.70%	21.27%	2.43%	4.88%	GM	A-1-a
C-10	60.15%	24.04%	15.80%	23.70%	21.27%	2.43%	6.85%	GM	A-1-b
C-11	83.74%	11.09%	5.17%	26.70%	21.90%	4.80%	1.80%	GP-GM	A-1-a
C-12	50.21%	11.22%	38.57%	38.90%	21.90%	17.33%	36.06%	GC	A-6
C-13	14.07%	34.49%	51.44%	33.09%	18.77%	14.32%	15.71%	CL	A-6
C-14	49.85%	11.07%	39.08%	38.90%	21.58%	17.33%	36.51%	GC	A-6
C-15	49.88%	11.10%	39.02%	38.90%	21.58%	17.33%	35.99%	GC	A-6

Nota: Resultados de los ensayos físicos de los suelos

- **Interpretación del Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado**

CALICATA 01

Según los resultados para la calicata N°01 se obtiene un suelo de grano fino, limo con arcilla de color mostaza, suelo saturado, de humedad media, con presencia de grava de 26.04%, arena de 15.83%, limo – arcilla 58.13% con un índice de plasticidad de 4.19%.

Según SUCS tipo Pt y Arcilla gravosa – limosa con arena de tipo CL – ML y según AASHTO pertenece al grupo A – 4 de Suelos Limosos.

CALICATA 02

Según los resultados para la calicata N°02 se obtiene un suelo de partículas finas de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderado de estructura homogénea, cantidad de grava 14.61%, cantidad de arena 26.46%, cantidad de limo – arcilla 58.93%, no presenta I. P.

Según SUCS tipo Pt y Limo arenoso de tipo ML y según AASHTO pertenece al grupo A – 4 de Suelos Limosos.

CALICATA 03

Según los resultados para la calicata N°03 se obtiene un suelo de material grueso, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón oscuro, humedad media, de consistencia suave, cimentación moderada, estructura laminada, con cantidad de grava 83.85%, cantidad de arena 11.12%, cantidad de limo – arcilla 5.03%, con índice de plasticidad de 4.80%. Según SUCS tipo Pt y Grava mal graduada con limo de tipo GP - GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - a de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 04

Según los resultados para la calicata N°04 se obtiene un suelo de partículas finas, limo arcilla de color marrón claro al tacto de consistencia

suave con una cimentación moderado de estructura homogénea, cantidad de grava 15.03%, cantidad de arena 27.55%, cantidad de limo – arcilla 57.42%, no presenta I. P.

Según SUCS tipo Pt y Limo arenoso con grava de tipo ML y según AASHTO pertenece al grupo A – 4 de Suelos Limosos.

CALICATA 05

Según los resultados para la calicata N°05 se obtiene un suelo de partículas finas, limo arcilla de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderado de estructura homogénea, cantidad de grava 15.90%, cantidad de arena 28.58%, cantidad de limo – arcilla 55.52%, no presenta I. P.

Según SUCS tipo Pt y Limo arenoso con grava de tipo ML y según AASHTO pertenece al grupo A – 4 de Suelos Limosos.

CALICATA 06

Según los resultados para la calicata N°06 se obtiene un suelo de material grueso, presencia de rocas angulosas de D_{máx.} 6”, suelo saturado, consistencia difícil de estructura estratificado, con cantidad de grava 49.60%, cantidad de arena 33.33%, cantidad de limo 17.07%, con índice de plasticidad de 2.84%.

Según SUCS tipo Pt y Grava limosa con arena de tipo GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - b de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 07

Según los resultados para la calicata N°07 se obtiene un suelo de material grueso, presencia de rocas angulosas de D_{máx.} 7”, suelo saturado, consistencia difícil de estructura estratificado, con cantidad de grava 51.70%, cantidad de arena 34.90%, cantidad de limo 13.40%, con índice de plasticidad de 2.84%.

Según SUCS tipo Pt y Grava limosa con arena de tipo GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - a de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 08

Según los resultados para la calicata N°08 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 51.96%, cantidad de arena 34.90%, cantidad de limo 13.14%, con índice de plasticidad de 2.84%.

Según SUCS tipo Pt y Grava limosa con arena de tipo GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - a de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 09

Según los resultados para la calicata N°09 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 61.85%, cantidad de arena 24.87%, cantidad de limo 13.28%, con índice de plasticidad de 2.43%.

Según SUCS tipo Pt y Grava limosa con arena de tipo GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - a de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 10

Según los resultados para la calicata N°10 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 60.15%, cantidad de

arena 24.04%, cantidad de limo 15.80%, con índice de plasticidad de 2.43%.

Según SUCS tipo Pt y Grava limosa con arena de tipo GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - b de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 11

Según los resultados para la calicata N°11 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas subangulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 83.74%, cantidad de arena 11.09%, cantidad de limo 5.17%, con índice de plasticidad de 4.80%.

Según SUCS tipo Pt y Grava Mal graduada con limo de tipo GP - GM y según AASHTO pertenece al grupo A – 1 - a de Fragmentos de roca, grava y arena.

CALICATA 12

Según los resultados para la calicata N°12 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas subangulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 50.21%, cantidad de arena 11.22%, cantidad de limo 38.57%, con índice de plasticidad de 17.33%.

Según SUCS tipo Pt y Grava Arcillosa de tipo GC y según AASHTO pertenece al grupo A – 6 de Suelos Arcillosos.

CALICATA 13

Según los resultados para la calicata N°13 se obtiene un suelo de partículas finas, limo con arcilla de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderado de estructura, con

cantidad de grava 14.07%, cantidad de arena 34.49%, cantidad de limo 51.44%, con índice de plasticidad de 14.32%.

Según SUCS tipo Pt y Arcillosa fina arenosa de tipo CL y según AASHTO pertenece al grupo A – 6 de Suelos Arcillosos.

CALICATA 14

Según los resultados para la calicata N°14 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas subangulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 49.85%, cantidad de arena 11.07%, cantidad de limo 39.08%, con índice de plasticidad de 17.33%.

Según SUCS tipo Pt y Grava Arcillosa de tipo GC y según AASHTO pertenece al grupo A – 6 de Suelos Arcillosos.

CALICATA 15

Según los resultados para la calicata N°15 se obtiene un suelo de material grueso, gravas con finos, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, consistencia suave de estructura laminado, con cantidad de grava 49.88%, cantidad de arena 11.10%, cantidad de limo 39.02%, con índice de plasticidad de 17.33%.

Según SUCS tipo Pt y Grava Arcillosa de tipo GC y según AASHTO pertenece al grupo A - 6 de Suelos Arcillosos.

Tabla 11*Resultados de los ensayos mecánicos del suelo*

Punto	Clasificación		CORTE DIRECTO	
	SUCS	AASHTO	D	C
C-01	CL-ML Arcilla gravosa-limosa con arena	A-4 Suelos limosos	18.1°	0.27kg/cm2
C-02	ML Limo arenoso	A-4 Suelos limosos	20.3°	0.18kg/cm2
C-03	GP-GM Grava mal graduada con limo	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	31.67°	0.04kg/cm2
C-04	ML Limo arenoso con grava	A-4 Suelos limosos	19.80°	0.24kg/cm2
C-05	ML Limo arenoso con grava	A-4 Suelos limosos	19.54°	0.19kg/cm2
C-06	GM Grava limosa con arena	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	31.89°	0.05kg/cm2
C-07	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	32.17°	0.07kg/cm2
C-08	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	35.31°	0.07kg/cm2
C-09	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	33.75°	0.04kg/cm2
C-10	GM Grava limosa con arena	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	33.87°	0.04kg/cm2
C-11	GP-GM Grava mal graduada con limo	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	31.06°	0.01kg/cm2
C-12	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	31.64°	0.03kg/cm2
C-13	CL Arcillosa fina arenosa	A-6 Suelos arcillosos	18.92°	0.00kg/cm2
C-14	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	33.02°	0.06kg/cm2
C-15	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	31.89°	0.05kg/cm2

Nota: Resultados de los ensayos mecánicos del suelo

- **Análisis e Interpretación de los Ensayos mecánicos del Suelo**

CALICATA 01

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°01, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 18.1° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.27 kg/cm^2 .

CALICATA 02

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°02, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 20.30° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.18 kg/cm^2 .

CALICATA 03

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°03, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 31.67° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.04 kg/cm^2 .

CALICATA 04

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°04, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 19.80° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.24 kg/cm^2 .

CALICATA 05

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°05, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 19.54° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.19 kg/cm^2

CALICATA 06

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°06, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 31.9° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.05 kg/cm^2

CALICATA 07

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°07, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 32.17° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.07 kg/cm^2 .

CALICATA 08

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°08, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 35.31° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.07 kg/cm^2 .

CALICATA 09

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°09, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 33.75° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.04 kg/cm^2 .

CALICATA 10

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°10 de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 33.87° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.04 kg/cm^2 .

CALICATA 11

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°11, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 31.06° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.01 kg/cm^2 .

CALICATA 12

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°12, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 31.64° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.03 kg/cm^2 .

CALICATA 13

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°13, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 33.02° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.03 kg/cm^2 .

CALICATA 14

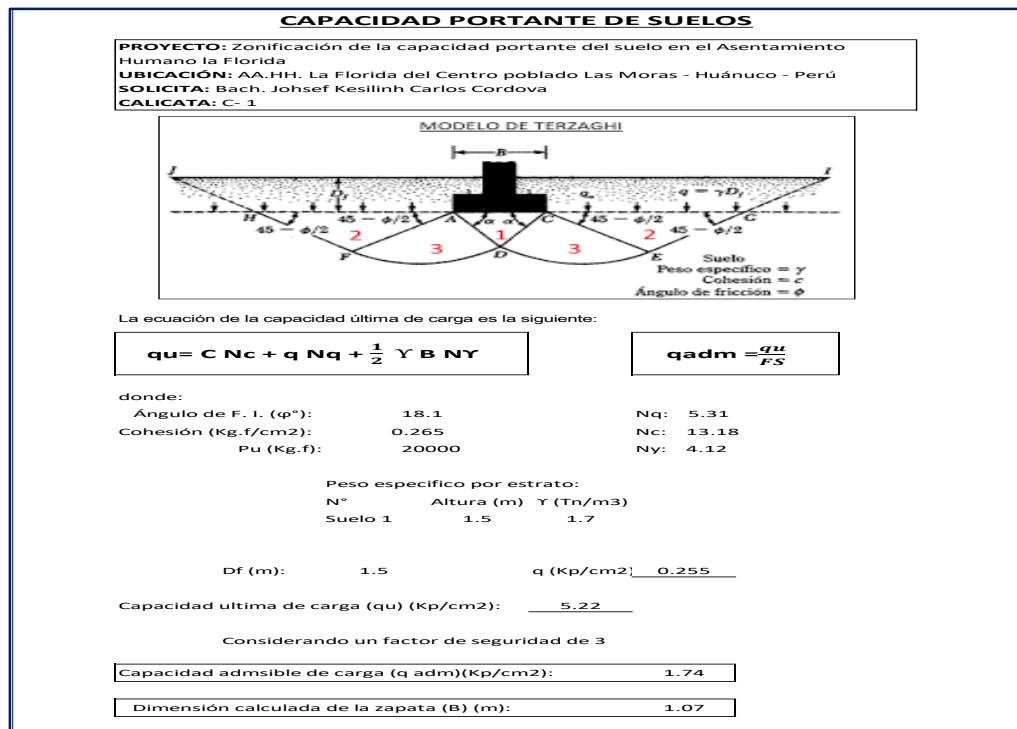
Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°14, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 33.02° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.06 kg/cm^2 .

CALICATA 15

Según los resultados del ensayo de corte directo aplicado para la calicata N°15, de donde se obtienen los parámetros importantes tales como el ángulo de fricción y cohesión, necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones. Se obtuvieron los resultados del ángulo de fricción igual a 31.89° , asimismo, se tuvo una cohesión de 0.05 kg/cm^2 .

Figura 10

Capacidad portante de suelos de la C – 1



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la formula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante Df=1.5 m

ϕ : 18.1°

c: 0.265 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 01:

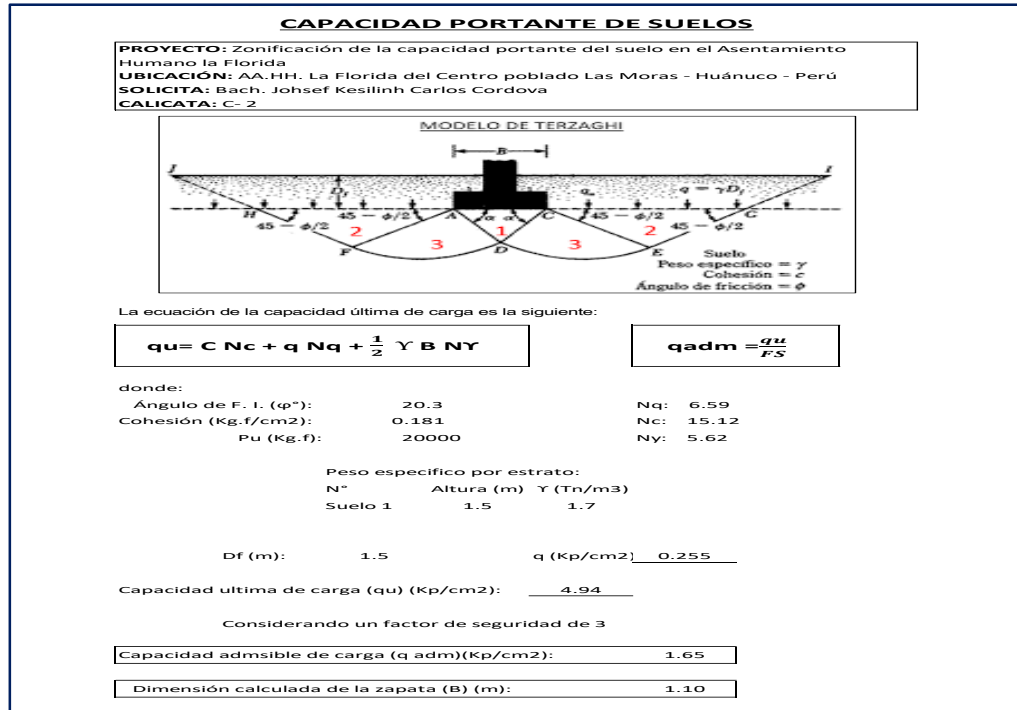
SUCS= CL – ML (Arcilla gravosa – limosa)

AASHTO= A – 4 (Suelos Limosos)

$Q_{adm}=1.74 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Figura 11

Capacidad portante de suelos de la C – 2



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5 \text{ m}$

ϕ : 20.3°

c: 0.18 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 02:

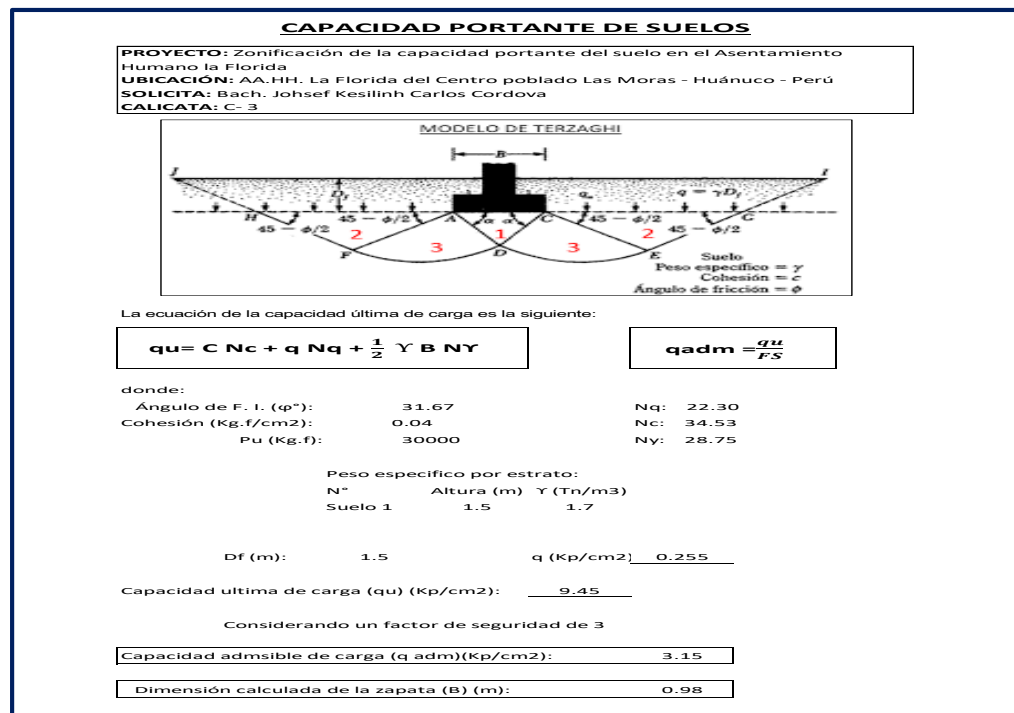
SUCS= ML (Limo arenoso)

AASHTO= A – 4 (Suelos Limosos)

Qadm=1.65 (Kg/cm2)

Figura 12

Capacidad portante de suelos de la C – 3



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante Df=1.5 m

ϕ : 31.67°

c: 0.04 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 03:

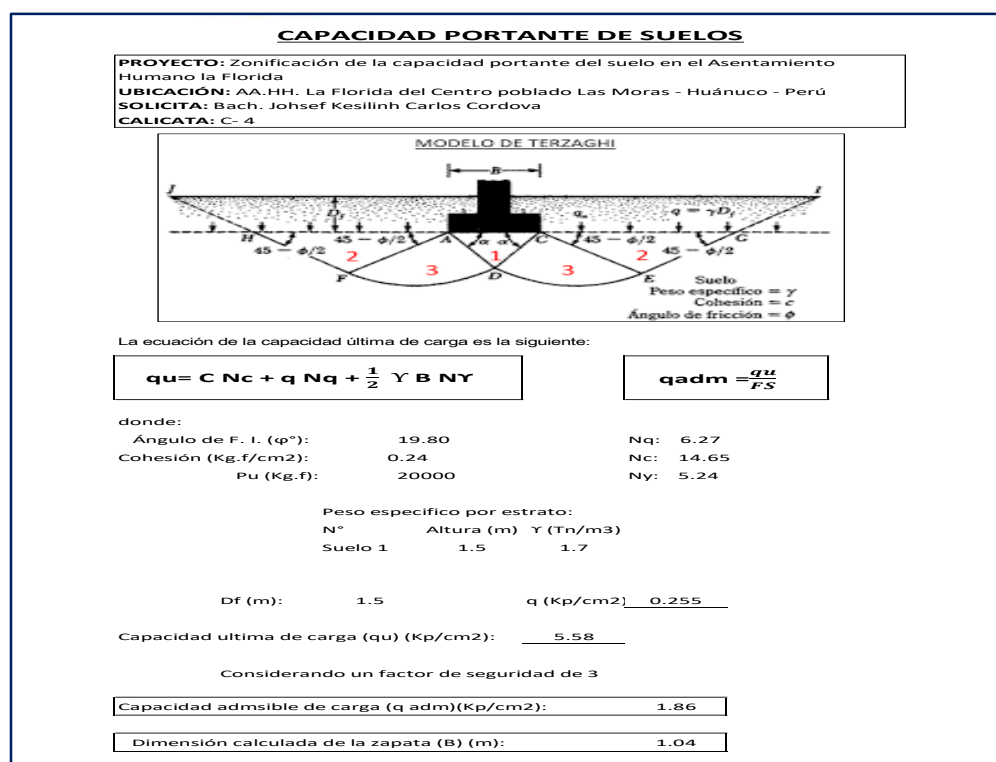
SUCS= GP - GM (Grava mal graduada con Limo)

AASHTO= A - 1 - a (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=3.15 (Kg/cm²)

Figura 13

Capacidad portante de suelos de la C - 4



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 19.80°

c: 0.24 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 04:

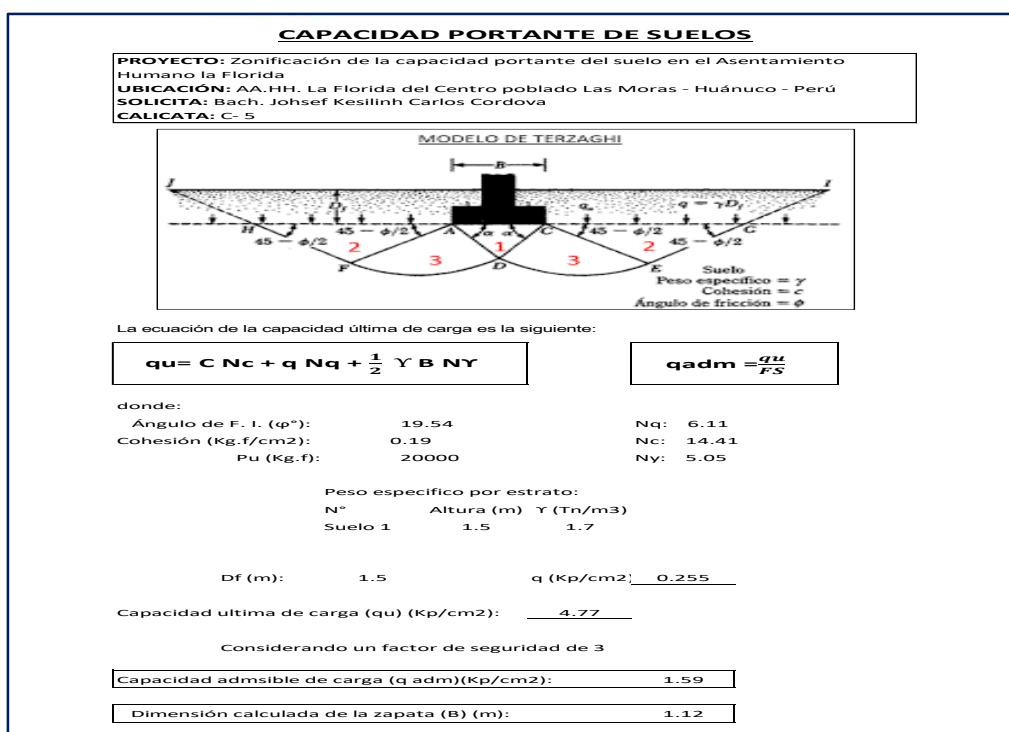
SUCS= ML (Limo arenoso con grava)

AASHTO= A – 4 (Suelos Limosos)

Qadm=1.86 (Kg/cm²)

Figura 14

Capacidad portante de suelos de la C – 5



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 19.54°

c: 0.19 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 05:

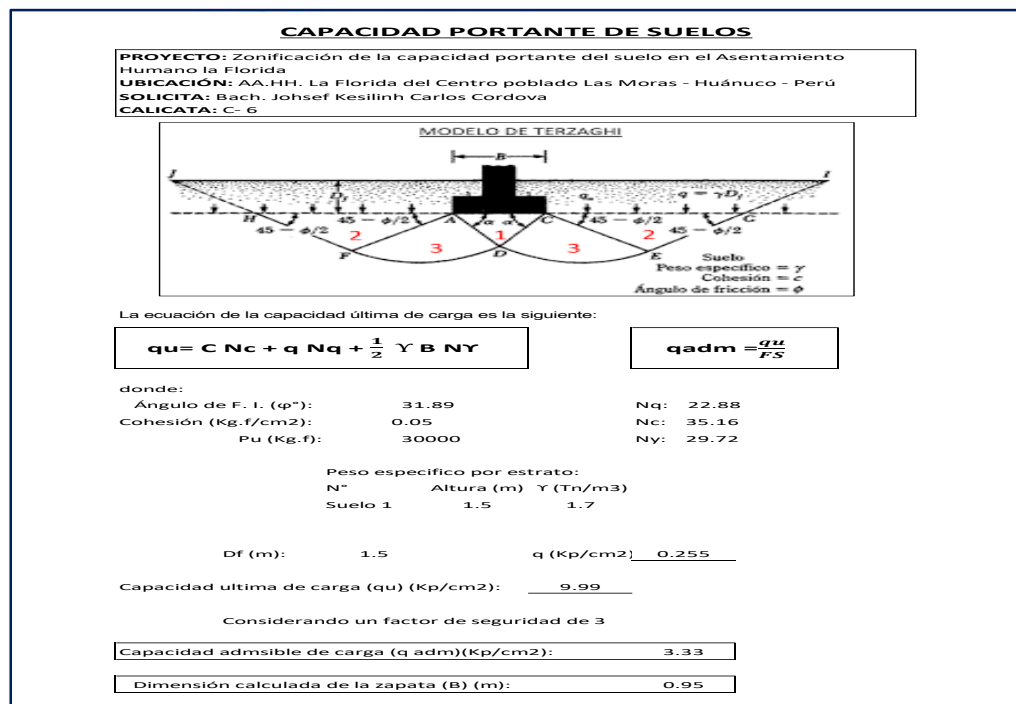
SUCS= ML (Limo arenoso con grava)

AASHTO= A – 4 (Suelos Limosos)

Qadm=1.59 (Kg/cm²)

Figura 15

Capacidad portante de suelos de la C – 6



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 31.89°

c: 0.05 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 06:

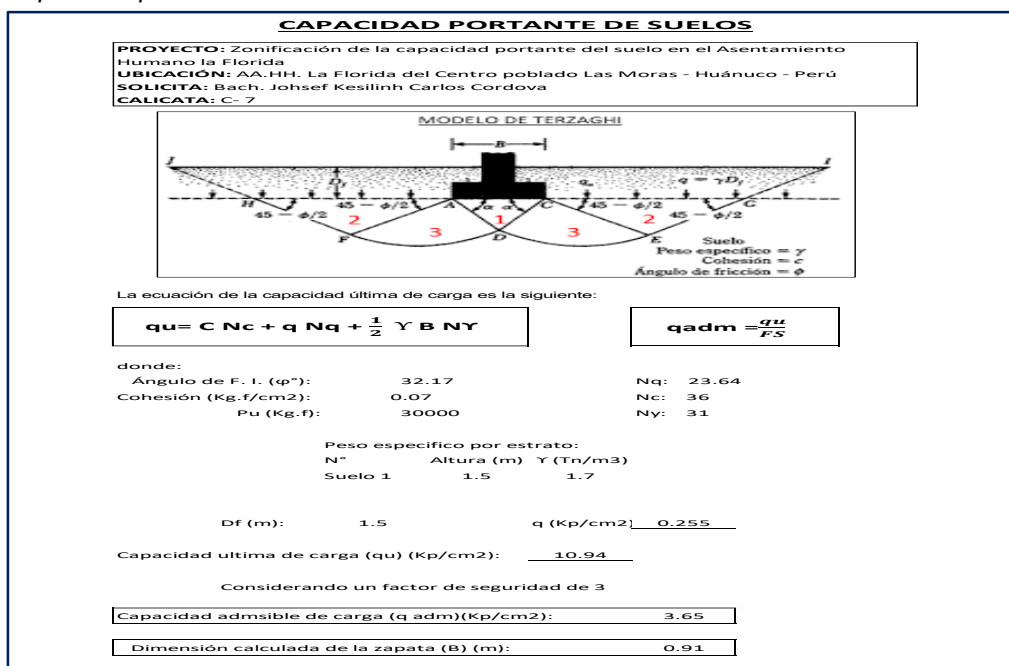
SUCS= GM (Grava limosa con arena)

AASHTO= A – 1 - b (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=3.33 (Kg/cm²)

Figura 16

Capacidad portante de suelos de la C – 7



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 32.17°

c: 0.07 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 07:

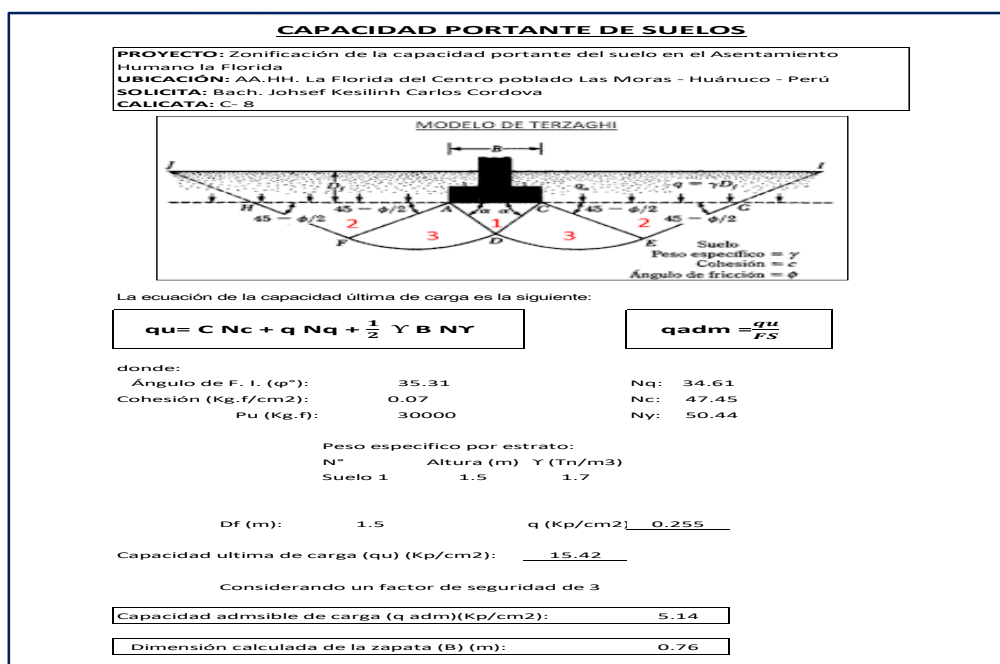
SUCS= GM (Grava limosa con arena)

AASHTO= A – 1 - a (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=3.65 (Kg/cm²)

Figura 17

Capacidad portante de suelos de la C – 8



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 35.31°

c: 0.07 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 08:

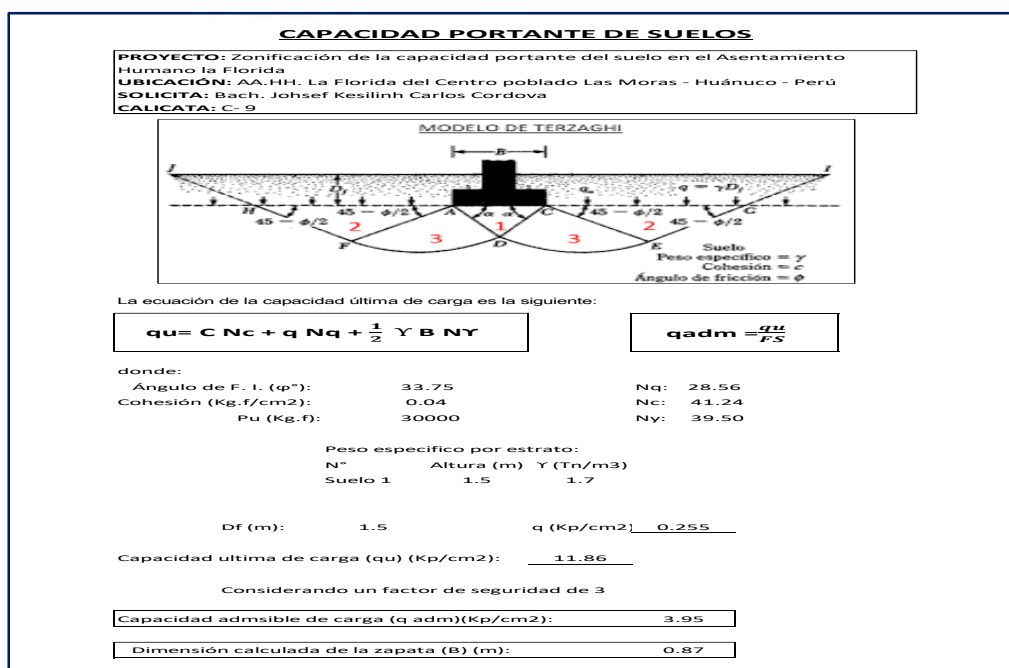
SUCS= GM (Grava limosa con arena)

AASHTO= A – 1 – a (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=5.14 (Kg/cm²)

Figura 18

Capacidad portante de suelos de la C – 9



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 33.75°

c : 0.04 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 09:

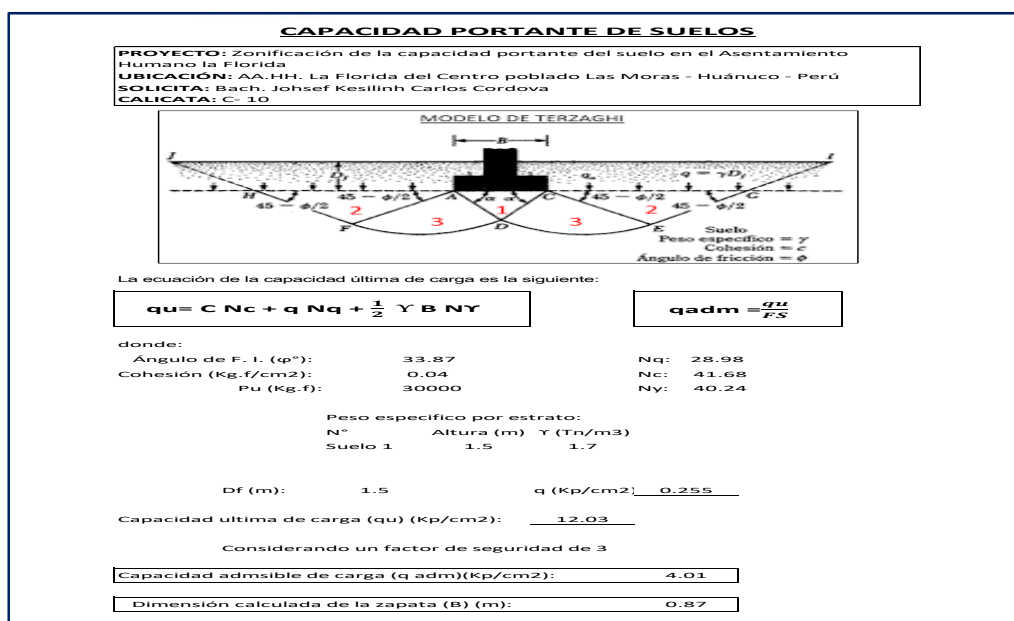
SUCS= GM (Grava limosa con arena)

AASHTO= A – 1 – a (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=3.95 (Kg/cm²)

Figura 19

Capacidad portante de suelos de la C – 10



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 33.87°

c: 0.04 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 10:

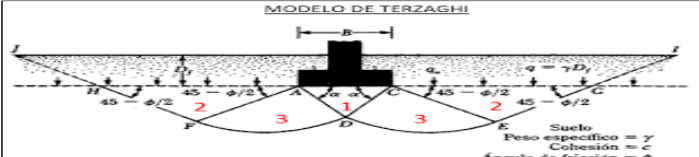
SUCS= GM (Grava limosa con arena)

AASHTO= A – 1 - b (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=4.01 (Kg/cm²)

Figura 20

Capacidad portante de suelos de la C – 11

CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS			
PROYECTO: Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida UBICACIÓN: AA.HH. La Florida del Centro poblado Las Moras - Huánuco - Perú SOLICITA: Bach. Johsef Kesilinh Carlos Cordova CALICATA: C- 11			
			
La ecuación de la capacidad última de carga es la siguiente:			
$q_u = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$		$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$	
donde:			
Ángulo de F. I. (ϕ^*):	31.06	Nq:	20.77
Cohesión (Kg.f/cm ²):	0.01	Nc:	32.83
Pu (Kg.f):	30000	Ny:	26.23
Peso específico por estrato:			
N°	Altura (m)	γ (Tn/m ³)	
Suelo 1	1.5	1.7	
Df (m):	1.5	q (Kp/cm ²):	0.255
Capacidad última de carga (q_u) (Kp/cm ²):		7.99	
Considerando un factor de seguridad de 3			
Capacidad admisible de carga (q_{adm}) (Kp/cm ²):		2.66	
Dimensión calculada de la zapata (B) (m):		1.06	

Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 31.06°

c: 0.01 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 11:

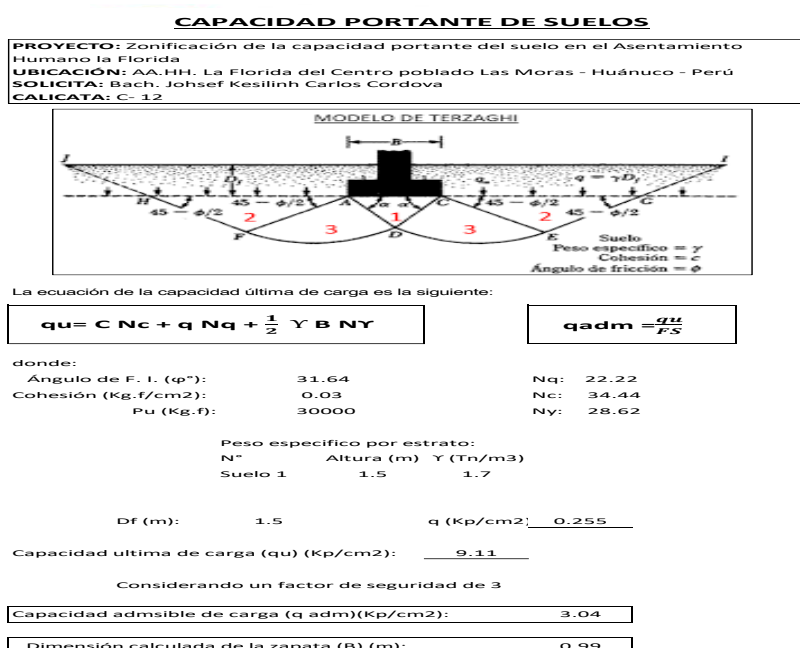
SUCS= GP - GM (Grava Mal graduada con limo)

AASHTO= A – 1 - a (Fragmentos de roca, grava y arena)

Qadm=2.66 (Kg/cm²)

Figura 21

Capacidad portante de suelos de la C – 12



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 31.64°

c: 0.03 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 12:

SUCS= GC (Grava Arcillosa)

AASHTO= A – 6 (Suelos Arcillosos)

Qadm=3.04 (Kg/cm²)

Figura 22

Capacidad portante de suelos de la C – 13

CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS			
PROYECTO: Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida UBICACIÓN: AA.HH. La Florida del Centro poblado Las Moras - Huánuco - Perú SOLICITA: Bach. Johsef Kesilinh Carlos Cordova CALICATA: C- 13			
La ecuación de la capacidad última de carga es la siguiente:			
$q_u = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$		$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$	
donde:			
Ángulo de F. I. (ϕ°):	18.92	Nq:	5.75
Cohesión (Kg.f/cm ²):	0.00	Nc:	13.86
Pu (Kg.f):	18000	Ny:	4.63
Peso específico por estrato:			
N°	Altura (m)	γ (Tn/m ³)	
Suelo 1	1.5	1.7	
Df (m):	1.5	q (Kp/cm ²):	0.255
Capacidad ultima de carga (qu) (Kp/cm ²):		2.10	
Considerando un factor de seguridad de 3			
Capacidad admisible de carga (q adm)(Kp/cm ²):		0.70	
Dimensión calculada de la zapata (B) (m):		1.60	

Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de

suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 18.92°

c: 0.00 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 13:

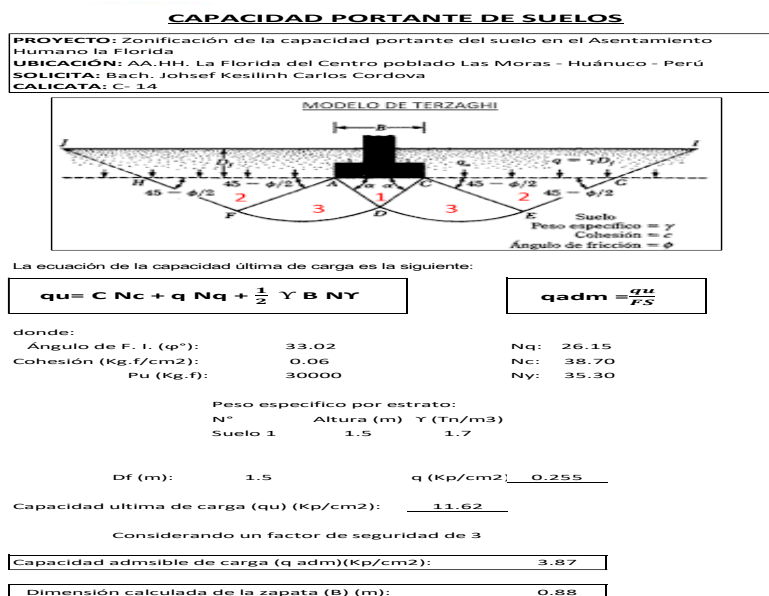
SUCS= CL (Arcillosa fina arenosa)

AASHTO= A – 6 (Suelos Arcillosos)

Qadm=0.70 (Kg/cm²)

Figura 23

Capacidad portante de suelos de la C – 14



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de

suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 33.02°

c: 0.06 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 14:

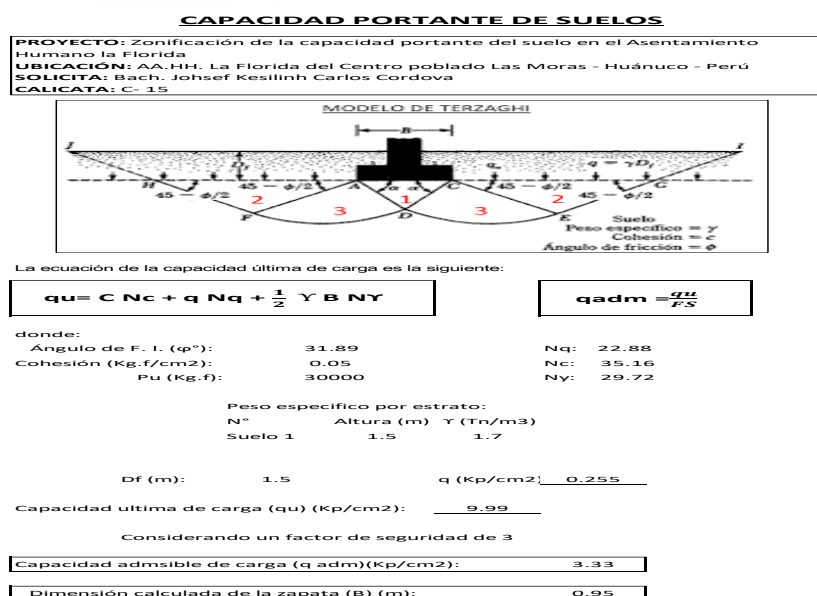
SUCS= GC (Grava Arcillosa)

AASHTO= A – 6 (Suelos Arcillosos)

Qadm=3.87 (Kg/cm²)

Figura 24

Capacidad portante de suelos de la C – 15



Interpretación

Para realizar el análisis de la Cimentación, se definieron los tipos de suelos encontrados, las características mecánicas de los tipos de

suelos, los perfiles estratigráficos del subsuelo y la Zonificación de Suelos basados en la información de campo.

Asimismo, para el cálculo de la Capacidad Portante del terreno se utilizó la fórmula de Terzaghi (para zapatas corridas o continuas)

Los valores mínimos de los factores de seguridad (FS) designados por la NTE E.050, son 3 para cargas estáticas.

La cohesión y el ángulo de fricción se obtuvo del ensayo de corte directo, se considerará una profundidad de desplante $D_f=1.5$ m

ϕ : 31.89°

c: 0.05 kg/cm²

Datos obtenidos para la calicata 15:

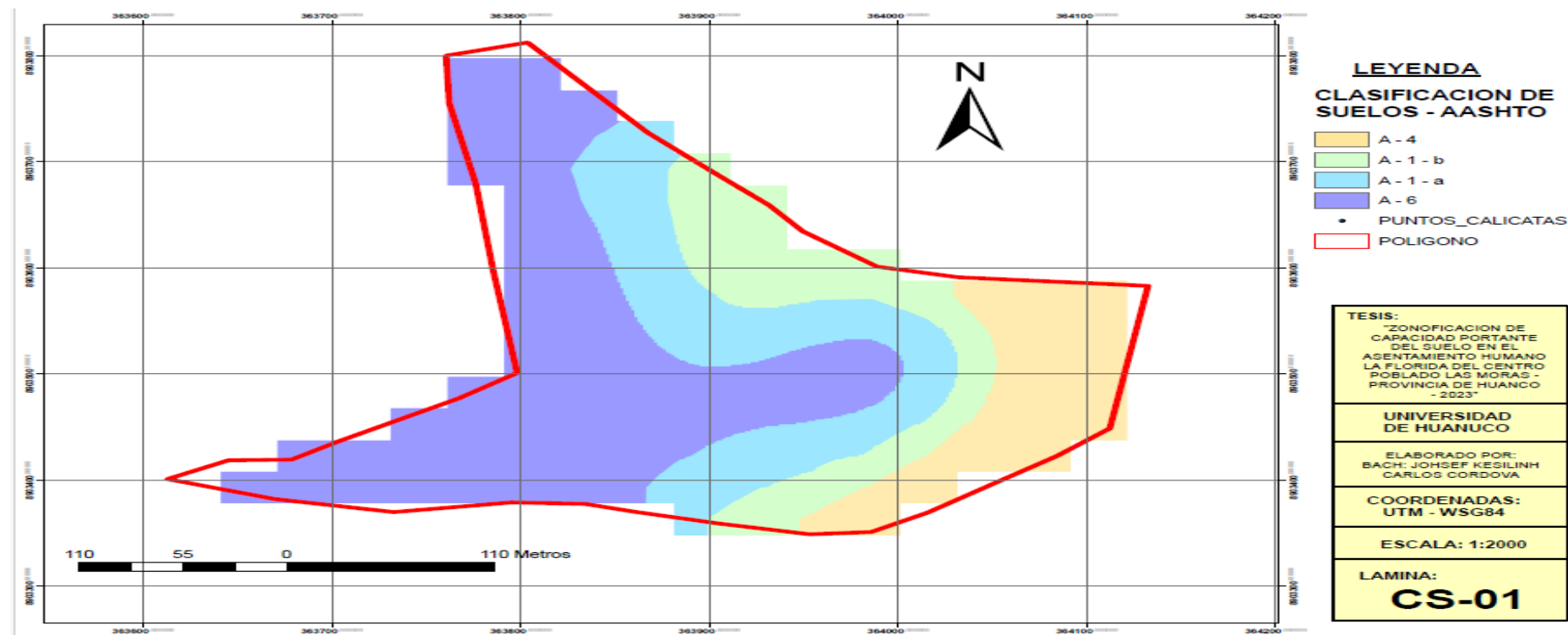
SUCS= GC (Grava Arcillosa)

AASHTO= A – 6 (Suelos Arcillosos)

Qadm=3.33 (Kg/cm²)

Figura 25

Plano de zonificación en base a la clasificación de suelos según AASHTO



NOTA: Se observa la zonificación de los suelos en base a la clasificación de suelos según AASHTO:

A - 1 - a, A - 1 - b: GRAVAS Y ARENAS

A - 4: SUELOS LIMOSOS

A - 6: SUELOS ARCILLOSOS

Figura 26

Plano de zonificación en base a la clasificación de suelos según SUCS

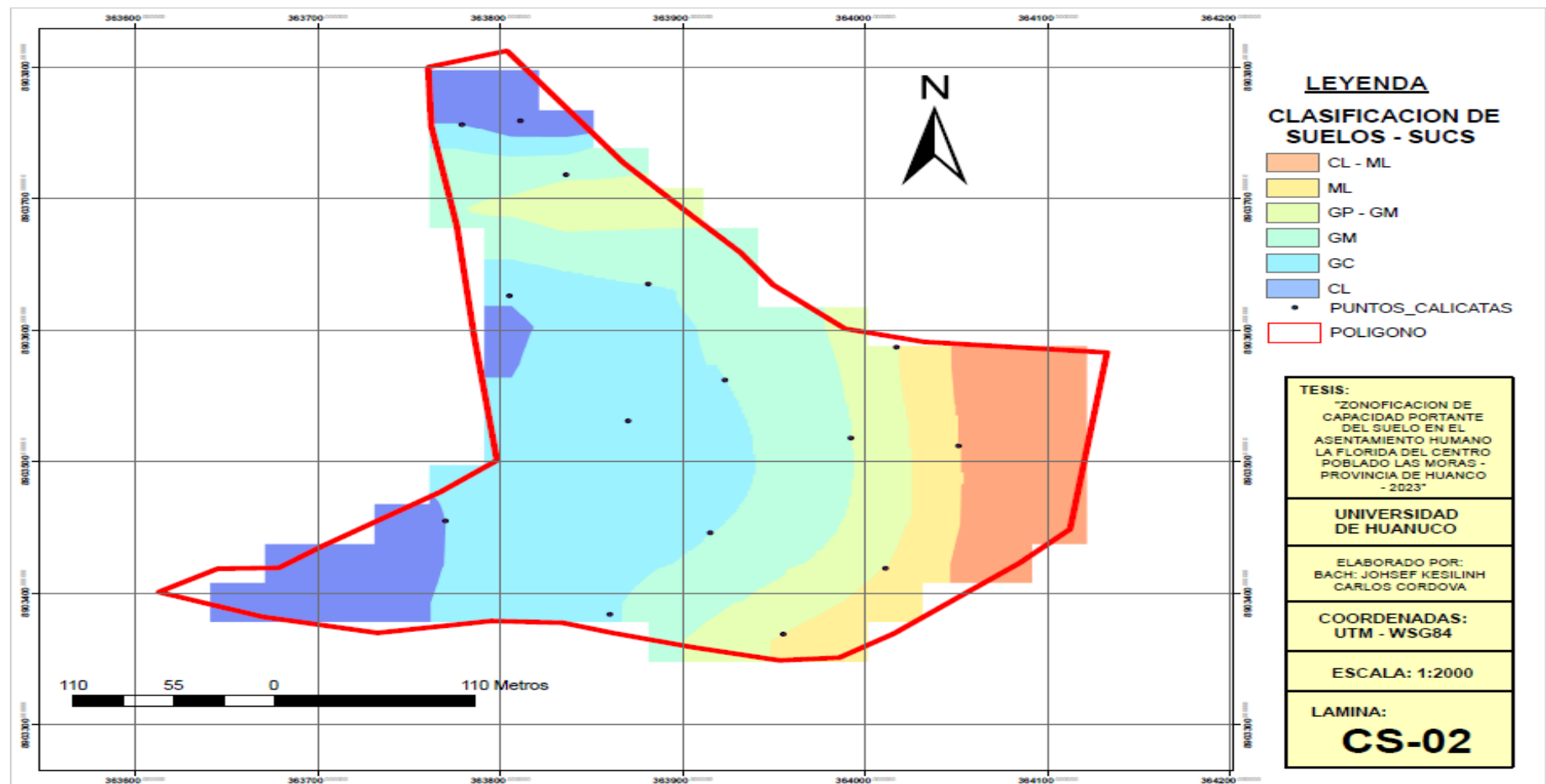
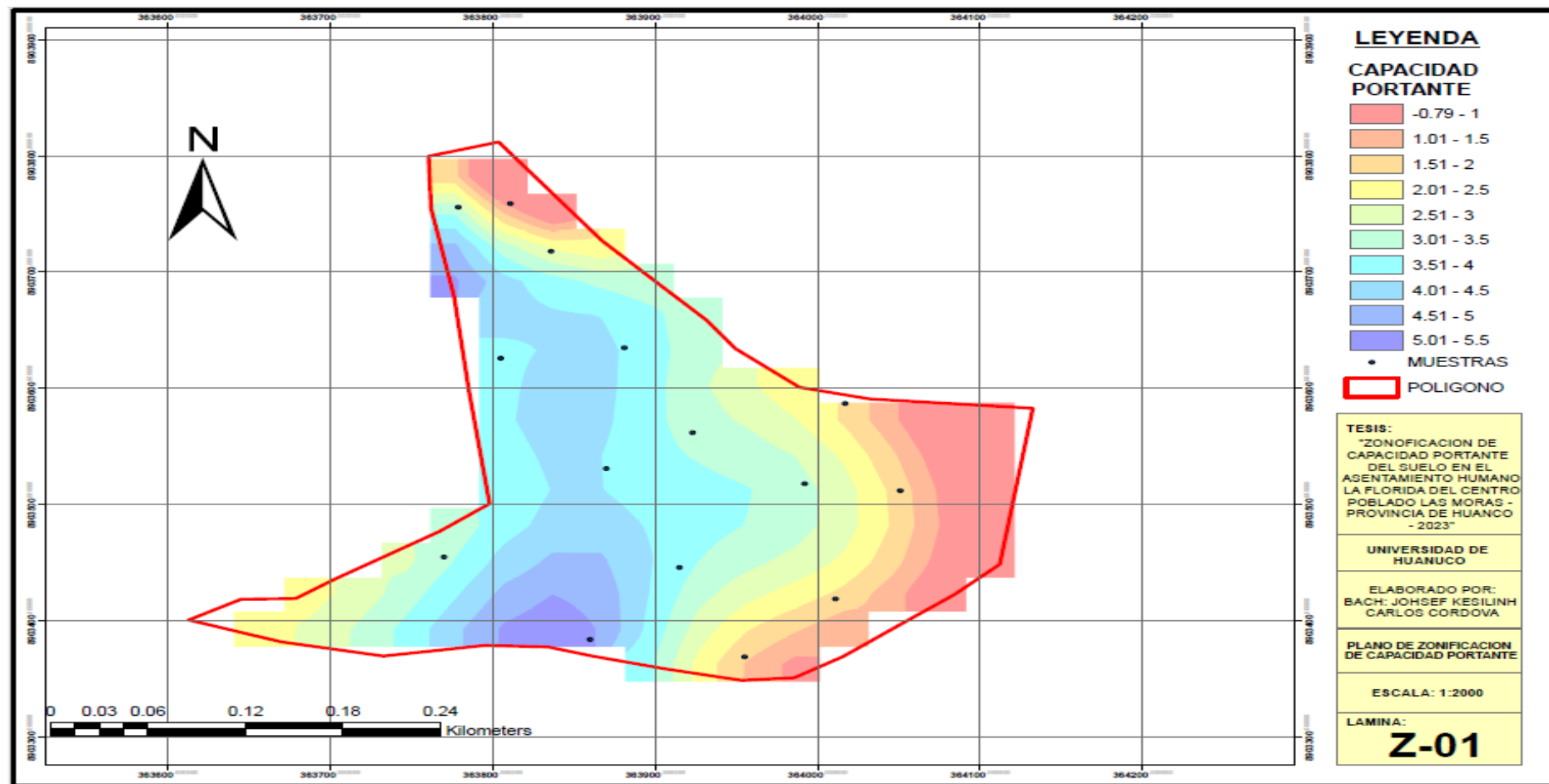


Figura 27

Plano de zonificación en base a la capacidad portante del suelo



4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

La determinación de la capacidad portante del suelo permitirá elaborar un mapa de zonificación del asentamiento humano La Florida del Pueblo joven Las Moras de la provincia de Huánuco – 2023.

Para la determinación la relación entre la variable dependiente e independiente, se determinó a través de la muestra utilizada con el instrumento de la observación de los resultados del laboratorio realizado siendo estos de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos del Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras, para realizar la zonificación en dicho asentamiento, con las pruebas realizadas en el laboratorio se logró determinar que si existe una relación entre las variables de investigación.

De acuerdo a los resultados de los 15 calicatas a las que se ha sometido al ensayos de acuerdo a la NTP (Contenido de humedad para el suelo (NTP 339.127)), para ello se hizo el análisis Granulométrico (NTP 339.128), por otra parte, también se determinó el Límites de Atterberg de acuerdo con la norma (NTP 339.129) y por último se hizo el Corte Directo siguiendo la norma NTP 339.171, ya que estos resultados tienen una relación con la variable independiente que es la zonificación a su vez respondemos la hipótesis que se ha planteado que a través de la determinación del suelo que se ha realizado permite a que se debe elaborar una mapa de zonificación de manera ordenada, para ello se debe seguir las capacidades de carga, la humedad y como también las propiedades físicas y mecánicas del suelo que pertenecen al Asentamiento Humano la Florida del Centro poblado de las Moras.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la hipótesis general el ensayo realizado se ha podido determinar que la capacidad portante del suelo permite elaborar un mapa de zonificación en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven las Moras, lo cual esto es importante ya que en la actualidad el crecimiento de las construcciones de las viviendas y establecimientos comerciales se incrementan más por lo que con este estudio se busca reconocer que zonas son más vulnerables a fallas por ruptura a corte de suelos para el cálculo de su capacidad de carga, con la finalidad de brindar seguridad al momento de construir alguna edificación.

Buscamos con esta tesis conocer las zonas donde se encuentren suelos que contengan mayor capacidad de carga y factibilidad de construcción, en caso contrario los suelos deberán ser tratados con un mejoramiento en su capacidad portante, este resultado puede ser comparados con la investigación desarrollado por Castrejón (2018), donde afirma que la capacidad portante del suelo se determina mediante una prueba de corte directo. En caso de un sismo fuerte, este sector puede verse afectado por la licuación de arena a medida que las fuertes lluvias saturan el suelo subyacente. La capacidad de carga varía desde 0.50 kg. /cm² a 0.91 kg. /cm², el factor de seguridad es 3. Suponiendo gradientes hidráulicos de 0.50 y 1.00, tiene una permeabilidad de moderada a alta. La constante K varía de 1.23 cm/s a 2.66 cm/s, lo que indica que este suelo es arenoso. Para evitar hundimientos debido al aumento del nivel del agua.

De acuerdo a la hipótesis específico 1, Mediante el los ensayos de laboratorio desarrollado ha permitido obtener los resultados adecuados de acuerdo a la tabla 10 y 11, donde en cada calicata realizada la prueba se ha podido identificar a través del ensayo el tipo de suelo y como también la

capacidad portante que tiene el suelo en el Asentamiento Humano La Florida, dichos resultados podemos comparar con la investigación desarrollado por Solorio y Vásquez (2017), donde indica que la Mecánica de Suelos ayuda a la clasificación de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y así se puede determinar con qué tipo de material se trabajará y sus características.

De acuerdo a la hipótesis específico 2, A través de los valores obtenidos en el ensayo mediante la capacidad portante del suelo permite realizar el mapa de zonificación en el asentamiento humano la Florida, con los resultados que se han obtenido hará que se determine de la mejor manera la zonificación ya que las calicatas están ubicadas en distintas zonas geográficas, los estratos encontrados a profundidades son variables según la estratigrafía y se detallara si el suelo de la muestra tomada es adecuado y de acuerdo a ello se ve la capacidad admisible que puede tener el suelo, a través de ello podemos comparar con el resultado de la investigación desarrollado por, Castrejón (2018), donde indica que se llevó a cabo un ensayo de corte directo con el fin de evaluar las características físicas y mecánicas del suelo de cimentación. El objetivo principal era determinar la capacidad de carga del suelo y obtener los parámetros geotécnicos principales como el ángulo de fricción y el ángulo de cohesión para garantizar un diseño de edificaciones más seguro.

De acuerdo a la hipótesis específico 3, mediante los resultados obtenidos de la clasificación de suelos permitirá realizar el mapa de zonificación en el asentamiento humano la Florida, lo cual a través de ello se especifica que tipos de suelos son, sus características físicas como color, tamaño, humedad entre otros como definir a clasificación pertenecen como arcillas, limos, gravas dicho resultado pueden ser comparados o analizados con la investigación desarrollado de acuerdo ah Celis y Villacis (2017), que en el estudio para un adecuado zonificación se requirió realizar el estudio de en arcilla de baja plasticidad (CL), grava arcillosa (GM) y grava de bajo tamaño de partículas (GP), La fuerza cohesiva del suelo con granos gruesos se establece en 0 kg/cm^2 , con un ángulo de fricción de 31 grados, mientras que,

en el caso del suelo con granos finos, la fuerza cohesiva es de 0.24 kg/cm^2 y el ángulo de fricción es de 21 grados. Por ello es importante realizar los estudios adecuados para así se realice de la mejor manera la zonificación.

CONCLUSIONES

- Se concluye que, al establecer zonas con diferentes niveles de capacidad portante, se pueden tomar decisiones informadas sobre la ubicación de infraestructuras pesadas y áreas que requieran precauciones especiales, así mismo, ayuda a evitar problemas futuros relacionados con el asentamiento, como asentamientos diferenciales o fallas en la estructura ocasionadas por la falta de capacidad del suelo para resistir las cargas.
- Se concluye que, Las investigaciones geotécnicas desempeñan un papel fundamental en la comprensión de las propiedades del suelo en la localidad de La Florida, la elección adecuada del método de estudio según el tipo de suelo permite obtener resultados más precisos y confiables, así mismo, estos estudios proporcionan información valiosa sobre la resistencia, compresibilidad y capacidad de carga del suelo, que son fundamentales para el diseño de cimentaciones y estructuras seguras.
- Se concluye que, el mapa es una herramienta útil para los planificadores urbanos, ingenieros y autoridades locales al tomar decisiones relacionadas con la ubicación de nuevas construcciones y la expansión del asentamiento, esto permite identificar áreas con alta capacidad portante para construcciones pesadas y áreas con limitaciones para evitar futuros problemas geotécnicos.
- Se concluye que, el mapa de zonificación geotécnica es una herramienta valiosa para la planificación urbana a largo plazo y la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo sostenible y la reducción de riesgos en el asentamiento, además, proporciona información detallada sobre las características de los cuales se comportan los diversos suelos que se encuentran en el asentamiento humano La Florida, esta clasificación permite identificar áreas con suelos estables y adecuados para la construcción y áreas con suelos menos estables que requieren medidas de mitigación de riesgos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer criterios claros y específicos para la zonificación en función de los valores obtenidos en los estudios, también utilizar los resultados de los estudios para desarrollar normativas y regulaciones de construcción que sean acordes con la capacidad portante del suelo en cada zona.
- Se recomienda contratar a profesionales con experiencia en mecánica de suelos y utilizar técnicas de muestreo representativas para obtener muestras precisas y confiables, así mismo, utilizar diferentes métodos de ensayo, como el ensayo de penetración estándar (SPT), el ensayo de placa de carga o el ensayo de consolidación, según sea necesario para obtener datos completos sobre las características del suelo.
- Se recomienda asegurarse de que el mapa sea accesible y comprensible para los planificadores urbanos, ingenieros y autoridades locales involucrados en el desarrollo y la construcción, y actualizar periódicamente el mapa a medida que se realicen nuevos estudios o se produzcan cambios en las características del suelo debido a actividades humanas o eventos naturales.
- Se recomienda utilizar la clasificación de suelos adecuada con el fin de elaborar un mapa de zonificación geotécnica que muestre las diferentes categorías de suelos presentes en el asentamiento humano La Florida y utilizar el mapa de zonificación geotécnica como una herramienta de referencia para el diseño y la planificación de infraestructuras, así como para la identificación de áreas de riesgo y la implementación de medidas de mitigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcantar, H. y Vargas, M. (2019). Modelo Geotécnico basado en propiedades índice sector piscinas termales públicas del Municipio Paipa. Tunja: Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3748/1/Modelo_geotecnico.pdf
- Alcantar, H., y Vargas, M. (2019). *Modelo Geotécnico basado en propiedades índice sector piscinas termales públicas del Municipio de Paipa*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Bernal, J. y Torres, R. (2020). *Correlaciones entre los parámetros de los Ensayos Geotécnicos y Geofísicos en los Suelos del Campus Universitario*. Huánuco - Perú: Universidad Nacional "Hemrileo Valdizan". Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6058>
- Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo.
- BRAJA, D. (2001). *Principios de ingeniería de cimentaciones*. Mexico: International Thomsom Editores.
- Briones, M. (2015). *ZONIFICACIÓN MEDIANTE EL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS) Y LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO, PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LA EXPANSIÓN URBANA DEL ANEXO LUCMACUCHO ALTO - SECTOR LUCMACUCHO, DISTRITO DE CAJAMARCA*. Cajamarca - Peru: Universidad Privada del Norte.
- Castillo, M. (2017). *ESTUDIO DE ZONIFICACIÓN EN BASE A LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN LAS CIMENTACIONES DE LAS VIVIENDAS DEL CASCO URBANO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Ambato - Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

- Castillo, D. (2014). *Análisis de información de geomecánica de suelos para la elaboración de una propuesta de mapa de zonificación geotécnica para la ciudad de Loja*. Loja - Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Castrejón, A. (2018). *Geotécnicos Mediante Ensayo de Penetración Estándar y Corte Directo en la habilitación Urbana Fundo LA Peña - Lambayeque*. Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5321?show=full>
- Celis y Villacis. (2017). *ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS DE LA LOCALIDAD DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN*. Tarapoto - Perú: Universidad Nacional de San Martín.
- Cordova, L. y Sanchez, J. (2019). *Zonificación Geotécnica de los Suelos de Asentamiento Urbano con fines de cimentación en el Distrito de Samanco - Provincia del Santa - Departamento Ancash*. Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3414>
- Díaz, J. (2021). *Conceptualización de la Metodología para el uso del relleno fluido suelo - cemento en el mejoramiento de suelos de baja capacidad portante en edificaciones - 2020*. Huánuco - Perú: Universidad Nacional "Hermilio Valdizan". Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6787>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huanca, A. (1996). *Mecánica de suelos*. Lima: HB EDITORES.
- Instituto de Geología Minero y Metalurgia. (2021). 169 años de historia e investigación geológica, minera y metalúrgica en el Perú. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2021-169_a%C3%B1os_historia_investigacion_geologica...Peru.pdf
- Juárez, E. y Rico, A. (2011). *Mecánica de suelo tomo I*. México: LIMUSA, S.A. de C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES.

LA PIRAMIDE E.I.R.L. (2012). *ANTEPROYECTO SUBESTACION AMARILIS*. Huánuco - Perú: Laboratorio de suelos, concreto y asfalto.

Laura, S. (2016). *EVALUACION DE LA CAPACIDAD PREDICTIVA DE LOS METODOS DE ESTIMACION DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS SUELOS LACUSTRES DE LA BAHÍA DE PUNO, PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES*. . Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano .

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigacion cuantitativa y cualitativa*.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. (2020). SUELOS Y CIMENTACIONES. LIMA - PERÚ.

Segundo, G. (2022). *Propuesta de dimensionamiento de cimentaciones para la zona de expansión urbana, en el centro poblado Huancahuasi, del Distrito de Ambo - 2021*. Universidad de Huánuco. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/3500>

Solorio, S. y Vásquez, P. (2017). *Zonificacion Geoténica superficial de la ciudad de Uruapan, Michoacán*. Universidad Don Vasco A.C. Obtenido de https://repositorio.unam.mx/contenidos/zonificacion-geotecnica-superficial-de-la-ciudad-de-uruapan-michoacan-113755?c=pQ8wXB&d=false&q=zonificacion&i=1&v=0&t=search_0&as=0

Whitlow, R. (1994). *Fundamentos de mecanica de suelos*. México: COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. DE C.V.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Carlos Cordova, J. (2024). *Zonificación de la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano la florida del centro poblado de Las Moras – provincia de Huánuco - 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1271-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 09 de junio de 2023

Visto, el Oficio N° 881-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2023", presentado por el (la) Bach. Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SU NEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1333-2022-D-FI-UDH, de fecha 11 de junio de 2022, perteneciente al Bach. Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA se le designó como ASESOR(A) de Tesis a la Mg. Ericka Selene García Echevarría, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 881-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2023", presentado por el (la) Bach. Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Carlos Antonio Torres Ponce (Secretario) y Mg. Yelen Lisbeth Trujillo Ariza (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución titulado: "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2023", presentado por el (la) Bach. Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Fredy Manuel Mancoske Lasso
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Bertha Cuamatz Rizo
DECANA DEL ANCLAVO HUANO

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Bpa. Coordinador - Intermediario - Archivado.
BCR/EM/140.

ANEXO 2

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1333-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 11 de julio de 2022

Visto, el Oficio N° 854-2022-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 353456-0000004469 del Bach. **Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 353456-0000004469, presentado por el (la) Bach. **Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone a la Mg. Ericka Selene García Echevarría, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DESIGNAR, como Asesor de Tesis del Bach. **Johsef Kesilinh CARLOS CORDOVA**, a la Mg. Ericka Selene García Echevarría, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
[Firma]
Ing. **Osvaldo José Martínez Torres**
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
[Firma]
Mg. **Ericka Campos Ríos**
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Mat. y Reg. Acad. - Interesado - Archivo.
REC-RIE/ME/Asa.

ANEXO 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Zonificación de la capacidad portante de los suelos en el Asentamiento Humano La Florida del centro poblado de Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGÍA
Problema general ¿Cuál será la zonificación en base a la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco - 2023? Problemas específicos - ¿Cuál será el ensayo y método para determinar la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco - 2023? - ¿Cómo será la zonificación en base a los valores de la capacidad portante en el asentamiento	Objetivo general Establecer la Zonificación en base a la capacidad portante del suelo en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023 Objetivos específicos - Realizar los Estudios de Mecánica de suelos empleando el método más adecuado según el tipo de suelo que se obtenga en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023. - Elaborar un mapa de zonificación en base a los valores de la capacidad portante en el asentamiento	Hipótesis general La determinación de la capacidad portante del suelo permitirá elaborar un mapa de zonificación del asentamiento humano La Florida del Pueblo joven Las Moras de la provincia de Huánuco – 2023. Hipótesis específicas • La determinación del ensayo y método adecuado permitirá obtener el tipo de suelo y la capacidad portante en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023. • Los valores de la capacidad portante permitirán realizar el mapa de zonificación	Variable Independiente Capacidad Portante del Suelo Variable dependiente Zonificación	Resistencia del suelo Tipos de suelo Clasificación de suelos Capacidad portante	Kg/cm2 Contenido de humedad (%) Peso específico g/cm3 Granulometría (%) Contenido de humedad (%) Granulometría (%) Límites de Atterberg (%) cohesión (C) ángulo de fricción	Tipo de investigación Investigación aplicada porque busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática. Enfoque: Cuantitativo Alcance: Explicativo Diseño: Cuasi-experimental Población Capacidad portante del suelo del centro poblado de Las Moras. Muestra Muestreo no probabilístico

humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco - 2023?	humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco – 2023.	en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.	15 calicatas y toma de muestra.
- ¿Cómo será la zonificación en base a la clasificación de suelos en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco - 2023?	- Elaborar un mapa de zonificación geotécnica en base a la clasificación de suelos en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, provincia de Huánuco – 2023.	• La clasificación de los suelos permitirá realizar el mapa de zonificación en el asentamiento humano La Florida del pueblo joven Las Moras, Provincia de Huánuco – 2023.	

ANEXO 4

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente Capacidad portante del suelo	Resistencia del suelo	Kg/cm ²	Corte directo (CD)
	Tipos de suelo	Contenido de humedad (%)	Finos y Gruesos
		Granulometría (%)	
		Peso específico (γ)	
		Contenido de humedad (%)	
Variable Dependiente Zonificación	Clasificación de suelos	Límites de Atterberg (%)	Clasificación de suelos (SUCS) y (AASHTO)
		Granulometría (%)	
	Capacidad Portante	Cohesión (C)	Fórmula de Terzaghi
		Ángulo de fricción	

ANEXO 5

PANEL FOTOGRÁFICO



Punto de extracción de la calicata 1, ubicada en Jr. José Bustamante y Rivero – Jr. Juan Velasco Alvarado en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Punto de extracción de la calicata 11, ubicada en Jr. Simón Bolívar– Jr. José de San Martín en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Se observa la excavación de la calicata en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco para posteriormente realizar los ensayos correspondientes para determinar los tipos de suelos y la capacidad portante.



Se observa la excavación de la calicata en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Punto de extracción de la calicata 4, ubicada en Jr. Antonio José de Sucre en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Punto de extracción de la calicata 6, ubicada en Jr. Andrés A. Cáceres en el Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Ensayos de Granulometría en el Laboratorio de Suelos, se observa el pesado de las muestras de suelos en las taras en seco para el estudio del Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Ensayos de Granulometría en el Laboratorio de Suelos, se observa el juego de tamices para el estudio del Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Se divide y separa el material mediante una serie de tamices en varias fracciones granulométricas de tamaño decreciente para el estudio del Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.



Se observa el tamaño de las partículas de las muestras que se obtuvieron en las extracciones del Asentamiento Humano La Florida, en el centro poblado de Las Moras, Distrito y Provincia de Huánuco.

ANEXO 6

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMATO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

% HUMEDAD NATURAL Y PESO ESPECÍFICO

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA(HUMEDAD) EN LABORATORIO DE SUELOS- METODOS "B"

Tesis: " ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2022"	
Tesista:	Bach. Johsef Kesilinh Carlos Cordova
Ubicación:	
Fecha:	

1.- Referencias:

ASTM D-2216, standard test Method for laboratory determination of water (Moisture)content of soli and Rock by masa.
 ASTM D-4643, Standard test Method for Determination of water (Moisture) content of soil by the Microwave Oven Heating.
 AASHTO T-265, Laboratory Determination of Moisture Content of soila.

2.- Objetivo: Determinar el contenido de humedad del material suelo por masa

3.- Materiales: Balanza digital, bandejas, horno.

4.- Datos de muestreo:

Fecha de exploración:		tipo/forma de muestreo		Calicata N°	
Profundidad de muestreo:		Muestra N°		Estrato N°	
Coordenadas geodésicas:					
Localización:	PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS-PROVINCIA DE HUÁNUCO-2022"				
Hora de ensayo:					

5.- Análisis:

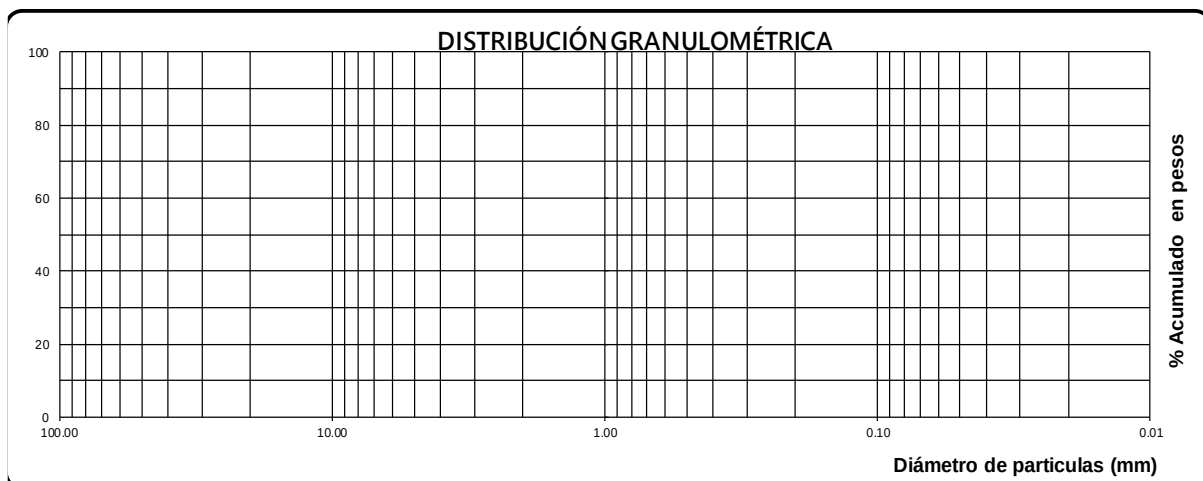
Tara Número	Unidades	M-1	M-2	M-3
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr			
Peso Tara + Muestra Seca	Gr			
Peso de la Tara	Gr			
Peso de la Muestra Seca	Gr			
Peso del Agua	Gr			
Contenido de Humedad	%			
Promedio				

6.- Resultados:

PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
GRAMOS DE AGUA - VOLUMEN DE AGUA CONTENIDO EN EL SUELO NATURAL EN EL PUNTO DE INVESTIGACIÓN	

FORMATO DE GRANULOMETRÍA: JUEGO DE TAMICES

TESIS : "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2022"						
UBICACIÓN: Asentamiento Humano La Florida, C.P Las Moras, Provincia de Huánuco						
FECHA:		COORDENADAS UTM:			Este: Norte: Altitud:	
Tesista:		Bach. Johsef Kesilinh Carlos Córdova				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
1.- Referencias: ASTM C136, standard test Method for sieve Analysis of fine and Coarse Aggregates. AASHTO T 27, Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. NTP 339.128 Analisis Granulométrico por Tamizado						
2.-Objetivo: Determinar la distribución por tamaño de las partículas de una muestra, utilizando una serie de tamices normalizados.						
3.- Materiales: un juego de tamices normalizados,un horno,una balanza,bandeja metálica,Contenedores,recipientes plásticos y escobilla.						
4.-Análisis: Determinar la distribución por tamaño de la partículas de una muestra.						
Peso Inicial de la Muestra Seca				Calle :		
Peso de la Muestra Después del Lavado				Profundidad (m):		
Perdida por Lavado						
Tolerancia		%		Correcto		
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% retenido acumulado	% pasante acumulado	
		(gr.)	(%)			
3"	76.200					D60 =
2. 1/2"	63.500					D30 =
2"	50.800					D10 =
1.1/2"	38.100					Cu =
1"	25.400					Cc =
3/4"	19.050					%Gravas
1/2"	12.700					%Arenas
3/8"	9.525					%Finos
1/4"	6.350					CLASIFICACIÓN
4	4.760					SUCS
8	2.380					AASHTO
10	2.000					
20	0.840					Peso Muestra lavado Seco:
30	0.590					0.00
40	0.426					CALICATA:
60	0.250					
80	0.177					
100	0.149					
200	0.074					
Cazoleta						
Total Retenido :						



FORMATO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

TESIS : "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2022"									
UBICACIÓN:									
Tesisista: Bach. Johsef Kesilinh Carlos Córdova									
LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO (NTP 339.129)									
Ensayo : LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO (NTP 339.129)									
LÍMITE LÍQUIDO		Norma : ASTM D 4318							
LÍMITE PLÁSTICO		Norma : ASTM D 4319							
Fecha de Muestreo :									
Objetivo : Determinar los Límites de Atterberg en los Suelos.									
Materiales : tamiz # 40, balanza electrica, equipo de casagrande , espátula y probeta.									
LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO (NTP 339.129)		Ubicación : Calicata				Profundidad :			
		Estrato :				Muestra N°:			
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia	
Tara Número	Unidades	1	2	3	1	2	3		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr							Límite Líquido: LL =	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr							Límite Plástico: LP =	
Peso de la Tara	Gr							Índice de Plasticidad : IP =	
Peso de la Muestra Seca	Gr							Contenido de Humedad : Wn =	
Peso del Agua	Gr							Grado de Consistencia : Kw =	
Contenido de Humedad	%							Grado de Consistencia : ConsistenciaLíquida	
Número de Golpes		39	17	12	Promedio :				

CURVA DE FLUIDEZ

CARTA DE PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN AASHTO

Clasificación de suelos: Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S)	
Clasificación de suelos: AASHTO	

FORMATO DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA N°					
"ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS -					
PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2022"					
TESIS					
Tesista: Bach. Johsef Kesilinh Carlos Córdova					
UBICACIÓN:					
FECHA					
ESPESOR DE ESTRATO mt.	MUESTRA	CLASIFICACIÓN		SÍMBOLO DEL TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
		SUCS	AASHTOO		

FORMATO DEL ENSAYO DE CORTE DIRECTO

TESIS : "ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO DE LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - 2022"

UBICACIÓN: Asentamiento Humano La Florida, C.P Las Moras, Provincia de Huánuco

FECHA:

TESISTA: Johsef Kesilinh Carlos Córdova

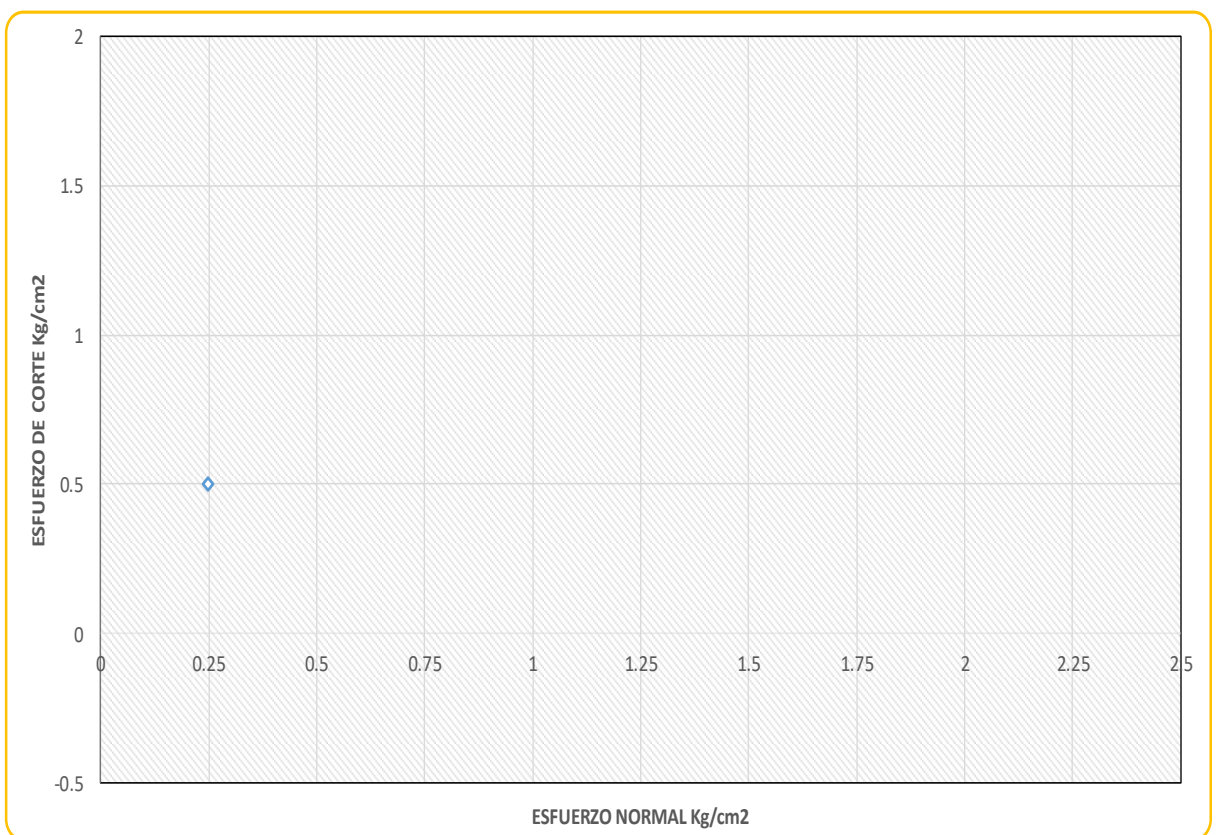
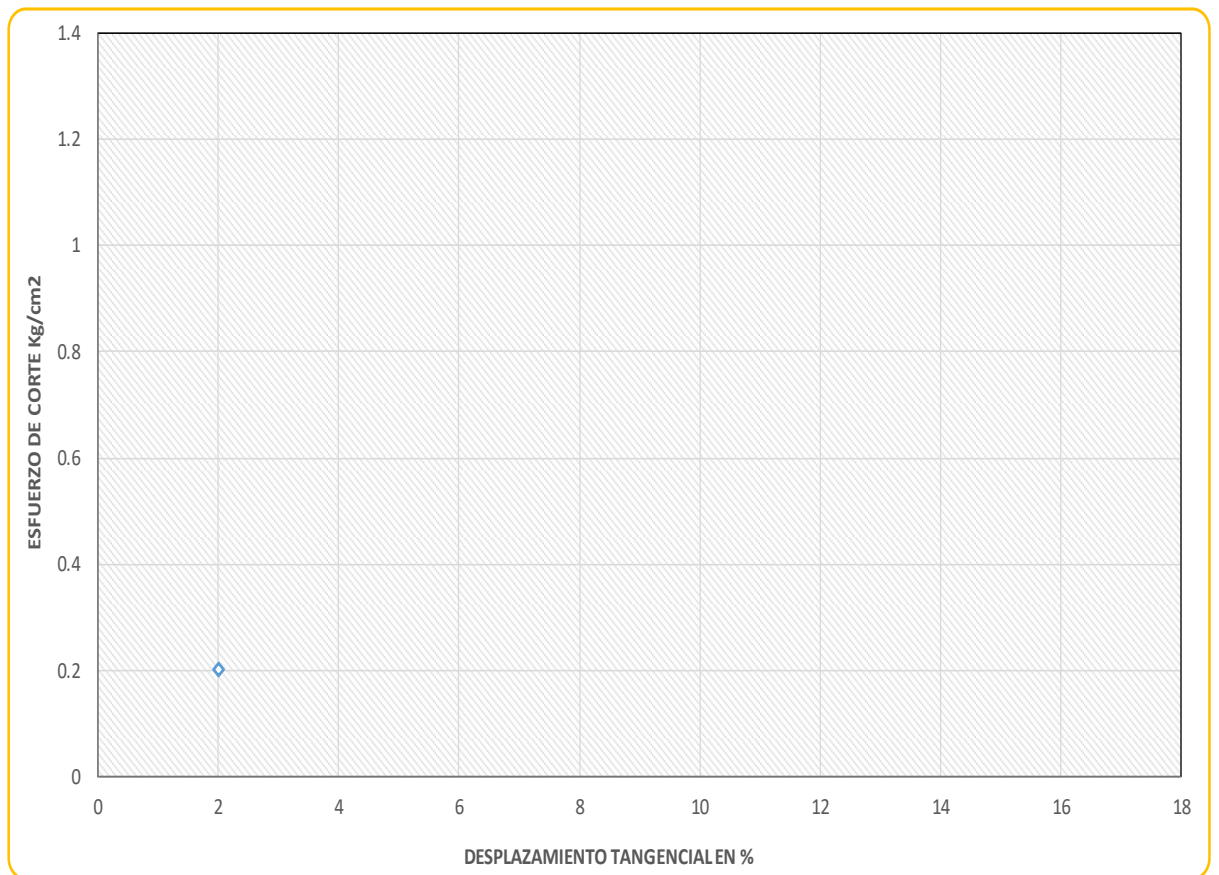
Estado: Remoldeado

Clasificación:

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	kg/ cm2						
Etapas		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm						
Lado	mm						
Humedad	%						
Densidad Seca	g/cm3						
ENSAYO N ^o .1: $\sigma_v=0.5$ kg/cm2		ENSAYO N ^o .1: $\sigma_v=1.0$ kg/cm2		ENSAYO N ^o .1: $\sigma_v=2.0$ kg/cm2			
ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03			
Deformación Tangencial	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2
0.00							
0.05							
0.10							
0.20							
0.35							
0.50							
0.75							
1.00							
1.25							
1.50							
1.75							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							
6.00							
7.00							
8.00							
9.00							
10.00							
11.00							
12.00							
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTOO T - 236



ANEXO 7
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-01	
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUMACUO - DEPARTAMENTO DE HUMACUO SUBICACION: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUMACUO - DEPARTAMENTO DE HUMACUO TIPO DE SONDEO: Calicata excavada a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m ORE:				DATA: 2023 NIVEL FREATICO: No registrado REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: 25.10.2023	
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	REGISTRO	
	SUCSI AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO
0.20	Pt		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de calcos de color marrón claro de consistencia suave.		
1.50	CL-ML		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACION material fino, suelo de grano fino, limo con arcilla de color rojizo, suelo saturado, de humedad media, con presencia de grava de 26.64%, un porcentaje de arena 15.83%, porcentaje de limo-arcilla 58.13%, con índice de plasticidad de 4.19%.	1401	1402
Mm: Muestra alterada en bolsa Mx: Muestra alterada en bloque Mn: Muestra alterada en tubo Mva: Muestra alterada en caja					



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-03		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HERMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMANO - DEPARTAMENTO DE HUAMANO UBICACION: ASENTAMIENTO HERMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMANO - DEPARTAMENTO DE HUAMANO TIPO DE SONDRO: Calicote excavada a mano (1.20m/ 70) PROFUNDIDAD: 1.50 m				COTA: msnm NIVEL FREATICO: No registrado REGISTRADO POR: SRA. REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2020		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		EMBAYOS IN SITU
	SUELO/ AASHTO	SIMBOLO		IDEN.	TIPO	
0.20	PI		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	GP-GM		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, presencia de rocas angulosas de forma alargado, de color marrón oscuro, humedad media, de consistencia: suave, cementación moderada, estructura laminada, con cantidad de grava 63.65%, cantidad de arena 11.12%, de cantidad de limo-arcilla 5.03%, con índice de plasticidad de 20.70%	M-03	RM-03	
M-03: Muestra obtenida en bolsa M-03: Muestra molido en bloque M-03: Muestra molido en tubo M-03: Muestra obtenida en lecho						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAGE Nº: C-02		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORAS - PROVINCIA DE HUANCLO - DEPARTAMENTO DE HUANCLO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORAS - PROVINCIA DE HUANCLO - DEPARTAMENTO DE HUANCLO TIPO DE SONDAGE: Cálculo excavado a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m OBS:				COTA: NIVEL PRESTADO: No registrado REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2002		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.20	Pt		0.20 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	ML		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACION Suelo de partículas finas de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una orientación moderada de estructura homogénea, cantidad de grava 14.81%, cantidad de arena 20.46, cantidad de limo-arcilla 52.50%, no presenta I.P.	MA-02	MBR	
Nota: Muestra obtenida en bolsa Mm: Muestra obtenida en bodega Mh: Muestra obtenida en tubo Mm: Muestra obtenida en caja						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-04		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUJO - DEPARTAMENTO DE HUAMUJO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUJO - DEPARTAMENTO DE HUAMUJO TIPO DE SONDEO: Calavera excavada a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m				COTA: 850.00 NIVEL FREÁTICO: No registrado REGISTRADO POR: JRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEM	TIPO	
0.30	PT		0.00 - 0.30 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	ML		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACION Suelo de partículas finas, limo-arcilla de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderada de estructura homogénea, cantidad de grava 15.00%, cantidad de arena 27.55%, cantidad de limo-arcilla 57.42% no presenta I.P.	M04	PMB	
M00 - Muestra alterada en bolsa M01 - Muestra inalterada en bloque M02 - Muestra inalterada en tubo M03 - Muestra alterada en tubo						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-05		
PROYECTO: DENSIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANUCO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANUCO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO TIPO DE SONDEO: Cálculo expresado a mano (1.20x2.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m OB:				COTA: 1850 m NIVEL FREÁTICO: No registrado REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.30	PI		0.00 - 0.30 m. Suelo relleno, material orgánico y en presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	ML		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACIÓN Suelo de partículas finas de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderada de estructura homogénea, cantidad de grava 15.90%, cantidad de arena 20.50%, cantidad de limo-arcilla 63.42% no presenta I.P.	11-05	MB	
Mch: Muestra alterada en bolsa Mch: Muestra inalterada en bloque Mz: Muestra inalterada en tubo Mav: Muestra alterada en sitio						



REGISTRO DE EXCAVACION				SOLERA N°: C-05	
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANCLO - DEPARTAMENTO DE HUANCLO UBICACION: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANCLO - DEPARTAMENTO DE HUANCLO TIPO DE SONDEO: Calceado estándar a mano (1.20x0.75) PROFUNDIDAD: 1.50 m OBS.:				COTA: mm NIVEL TREATADO: No registrado REGISTRADO POR: GEA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2020	
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	EXAMENES IN SITU	
	SUCS/ AASHTO	SIEMBOLO		IDEN.	TIPO
0.25	PI		0.00 - 0.25 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marron claro de consistencia suave.		
1.50	GM		0.30 - 1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso; con presencia de rocas angulosas de Grava, 6", de forma apartamentada, suelo saturado, consistencia difícil, cementación firme, de estructura estratificada, porcentaje de grava 49.60%, porcentaje de arena 33.33%, porcentaje de limo 17.07%, índice de plasticidad 21.00%.	14.05	14.05
Mdb: Muestra alterada en bolsa Mbs: Muestra alterada en bloque Mcl: Muestra inalterada en tubo Mm: Muestra alterada en sitio					



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-07		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASSETAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO UBICACIÓN: ASSETAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO				COTA: 999.00 NIVEL FREÁTICO: No registrado		
TIPO DE SONDEO: Cálculo excavado a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.58 m ORG:				REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCR/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.20	PT		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color rojizo clara de consistencia suave.			
1.20	GM		0.30-1.58 m. SUELO DE FUNDACION material grano, con presencia de rocas angulosas de Cms. 7", de forma apartamento, suelo saturado, consistencia difícil, cementación fina, de estratificación estratificado, porcentaje de grano 51.70%, porcentaje de arena 34.90%, porcentaje de limo 13.40%, índice de plasticidad 20.60%	MST	MAS	
Mst - Muestra obtenida en tubo Mst - Muestra obtenida en bloque Mst - Muestra obtenida en tubo Mst - Muestra obtenida en tubo						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE Nº: C-08		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORAS - PROVINCIA DE HUAYUCO - DEPARTAMENTO DE HUAYUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORAS - PROVINCIA DE HUAYUCO - DEPARTAMENTO DE HUAYUCO TIPO DE SONDO: Cálculo excavada a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m OBS.:				COTA: 1000 mm NIVEL FREÁTICO: No registrado REGISTRADO POR: SJA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2020		
PROP. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.00	PI		0.00 - 0.20 m. Suelo natano, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	GM		0.20-1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, gravas con finos, presencia de raíces orgánicas de forma alargado, de color marrón, humedad media, de consistencia suave, cementación moderada, estructura laminado, con grava de 0.60%, porcentaje de arena 34.60%, porcentaje de limo-arcilla 13.14%, con índice de plasticidad de 21.00%.	14-00	MAB	

Mch: Muestra alterada en bolsa
 Mbl: Muestra muestreada en bloque
 Mtl: Muestra muestreada en tubo
 Mta: Muestra alterada en tala



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-09		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO USUCION: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO TIPO DE SONDEO: Cálculo efectuado a mano (1.30x0.70) PROFUNDIDAD: 1.50 m DES:				COTA: metro NIVEL PRELIMINAR: No registrado REGISTRADO POR: SPA REVISADO POR: FECHA: JULIO 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.20	Pt		0.20 - 0.30 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
0.30	GM		0.30 - 1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, grava con finos, presencia de rocas angulosas de forma alargada, de color marrón, humedad media, de consistencia suave, cementación moderada, estructura laminada, con grava de 81.85%, porcentaje de arena 24.87%, porcentaje de limo-arcilla 13.28%, con índice de plasticidad de 23.70%.	NOB	MRB	
1.50						

Mo: Muestra alterada en bolsa
 Mo: Muestra inalterada en bloque
 Mi: Muestra inalterada en tubo
 Mo: Muestra alterada en tubo



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE Nº: C-10		
PROYECTO: ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO TIPO DE SONDEO: Cálculo extendido a mano (1.20x0.75) PROFUNDIDAD: 1.50 m QDS:				COTA: 1940 m NIVEL FREATICO: No registrado REGISTRADO POR: JRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS M. SUELO
	SUCSI AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.00	PI		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
0.20						
0.40						
0.60						
0.80						
1.00						
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00						
3.20						
3.40						
3.60						
3.80						
4.00						
4.20						
4.40						
4.60						
4.80						
5.00						
5.20						
5.40						
5.60						
5.80						
6.00						
6.20						
6.40						
6.60						
6.80						
7.00						
7.20						
7.40						
7.60						
7.80						
8.00						
8.20						
8.40						
8.60						
8.80						
9.00						
9.20						
9.40						
9.60						
9.80						
10.00						
10.20						
10.40						
10.60						
10.80						
11.00						
11.20						
11.40						
11.60						
11.80						
12.00						
12.20						
12.40						
12.60						
12.80						
13.00						
13.20						
13.40						
13.60						
13.80						
14.00						
14.20						
14.40						
14.60						
14.80						
15.00						
15.20						
15.40						
15.60						
15.80						
16.00						
16.20						
16.40						
16.60						
16.80						
17.00						
17.20						
17.40						
17.60						
17.80						
18.00						
18.20						
18.40						
18.60						
18.80						
19.00						
19.20						
19.40						
19.60						
19.80						
20.00						
20.20						
20.40						
20.60						
20.80						
21.00						
21.20						
21.40						
21.60						
21.80						
22.00						
22.20						
22.40						
22.60						
22.80						
23.00						
23.20						
23.40						
23.60						
23.80						
24.00						
24.20						
24.40						
24.60						
24.80						
25.00						
25.20						
25.40						
25.60						
25.80						
26.00						
26.20						
26.40						
26.60						
26.80						
27.00						
27.20						
27.40						
27.60						
27.80						
28.00						
28.20						
28.40						
28.60						
28.80						
29.00						
29.20						
29.40						
29.60						
29.80						
30.00						
30.20						
30.40						
30.60						
30.80						
31.00						
31.20						
31.40						
31.60						
31.80						
32.00						
32.20						
32.40						
32.60						
32.80						
33.00						
33.20						
33.40						
33.60						
33.80						
34.00						
34.20						
34.40						
34.60						
34.80						
35.00						
35.20						
35.40						
35.60						
35.80						
36.00						
36.20						
36.40						
36.60						
36.80						
37.00						
37.20						
37.40						
37.60						
37.80						
38.00						
38.20						
38.40						
38.60						
38.80						
39.00						
39.20						
39.40						
39.60						
39.80						
40.00						
40.20						
40.40						
40.60						
40.80						
41.00						
41.20						
41.40						
41.60						
41.80						
42.00						
42.20						
42.40						
42.60						
42.80						
43.00						
43.20						
43.40						
43.60						
43.80						
44.00						
44.20						
44.40						
44.60						
44.80						
45.00						
45.20						
45.40						
45.60						
45.80						
46.00						
46.20						
46.40						
46.60						
46.80						
47.00						
47.20						
47.40						
47.60						
47.80						
48.00						
48.20						
48.40						
48.60						
48.80						
49.00						
49.20						

REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE Nº: C-11		
PROYECTO: ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO TIPO DE SONDEO: Cálculo excavado a mano (1.20x0.30) PROFUNDIDAD: 1.50 m OBS:				COTA: msnm NIVEL FREÁTICO: No registrado REGISTRADO POR: SGA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2005		
PROP. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.25	PI		0.00 - 0.25 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	GP-GM		0.30-1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, grava con finos, presencia de rocas subangulosas de forma alargado, de color marrón, humedad media, de consistencia suave, concentración moderada, con grava de 63.74%, porcentaje de arena 11.06%, porcentaje de limo-arcilla 53.17%, con índice de plasticidad de 38.70%.	M11	HRB	
M0: Muestra obtenida en bolsa M1: Muestra obtenida en bloque M2: Muestra obtenida en tubo M3: Muestra obtenida en sitio						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-12		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUMACCO - DEPARTAMENTO DE HUMACCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUMACCO - DEPARTAMENTO DE HUMACCO TIPO DE SONDEO: Calado excavado a mano (1.20x0.30) PROFUNDIDAD: 1.50 m. OBS:				COTA: msnm REVEL FISICO: No registrado REGISTRADO POR: GSA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SIMBOLO		EDN	TIPO	
0.20	PI		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	GC		0.30 - 1.50 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, grava sin fines, presencia de rocas subangulosas de forma alargada, de color marrón, humedad media, de consistencia suave, concentración moderada, con grava de 50.21%, porcentaje de arena 11.22%, porcentaje de limo-arcilla 38.57%, con índice de plasticidad de 36.91%.	H-12	MA8	
Mto: Muestra alterada en bolsa Mto: Muestra molido en bloque Mto: Muestra molido en tubo Mto: Muestra alterada en tubo						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE N°: C-13		
PROYECTO: CONSOLIDACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASIENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO UBICACIÓN: ASIENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO				COTA: 1000 NIVEL PRETADO: No registrado		
TIPO DE SONDEO: (Calidad excavada a mano (1.20x0.70)) PROFUNDIDAD: 1.50 m				REGISTRADO POR: JRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ AASHTO	SIMBOLO		IDR	TIPO	
0.20	PI		0.00 - 0.20 m. Suelo relleno material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.50	ML		0.35-1.60 m. SUELO DE FUNDACION Suelo de partículas finas, limo con arcilla de color marrón claro al tacto de consistencia suave con una cimentación moderada de estructura homogénea, cantidad de grava 14.07%, cantidad de arena 34.48%, cantidad de limo-arcilla 51.45%, índice de plasticidad I.P. de 33.02%.	M-13	HRB	
M-0: Muestra alterada en bolsa M-1: Muestra alterada en bloque M-2: Muestra alterada en tubo M-3: Muestra alterada en caja						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE Nº: C-14		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORIAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS NORIAS - PROVINCIA DE HUAMUCO - DEPARTAMENTO DE HUAMUCO				COTA: msnm NIVEL FREATICO: No registrado		
TIPO DE SONDEO: Calotte excavada a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.80 m OBS:				REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: JUL 10 DEL 2023		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS AASHTO	SÍMBOLO		IDEN	TIPO	
0.20	PI		0.20 - 0.20 m. Suelo relleno, material orgánico y con presencia de pedos de color marron claro de consistencia suave			
1.80	GC		0.20-1.80 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, grava con flocos, presencia de raíces subterráneas de tuerca alargado, de color marron, humedad media, de consistencia sueta, cementación moderado, con grava de 49.05%, porcentaje de arena 11.07%, porcentaje de limo-arcilla 39.09%, con índice de plasticidad de 38.31%.	M-14	MAB	
MAB: Muestra obtenida en botas MAB: Muestra obtenida en botas ME: Muestra obtenida en tubo MAB: Muestra obtenida en tubo						



REGISTRO DE EXCAVACION				SONDAJE Nº: C-15		
PROYECTO: ZONIFICACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANCUCO - DEPARTAMENTO DE HUANCUCO UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO LA FLORIDA DEL CENTRO POBLADO LAS MORAS - PROVINCIA DE HUANCUCO - DEPARTAMENTO DE HUANCUCO				COTA: 2660 m NIVEL FREÁTICO: No registrado		
TIPO DE SONDEO: Caneja enrollada a mano (1.20x0.70) PROFUNDIDAD: 1.00 m ONS:				REGISTRADO POR: SRA REVISADO POR: FECHA: JULIO DEL 2022		
PROF. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION	MUESTRA		ENSAYOS IN SITU
	SUCS/ ASNT	SÍMBOLO		IDEN.	TIPO	
0.00	PT		0.00 - 0.20 m. Suelo refinado, material orgánico y con presencia de raíces de color marrón claro de consistencia suave.			
1.00	GC		0.30-1.00 m. SUELO DE FUNDACION material grueso, grava con fines, presencia de rocas subangulosas de forma alargada, de color marrón, humedad media, de consistencia sueta, cementación moderada, con grava de 40.00%, porcentaje de arena 11.10%, porcentaje de limo-arcilla 38.00%, con índice de plasticidad de 38.91%.	NA-15	VRB	
M10: Muestra obtenida en bolsa M11: Muestra obtenida en bloque M12: Muestra obtenida en tubo M13: Muestra obtenida en sitio						



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FÍSICOS DEL SUELO



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del centro poblado de las Moras - Provincia de Huánuco- Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsael Keslinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FÍSICOS DE LOS SUELOS									
PUNTO	GRANULOMETRÍA			LÍMITES DE ATTERBERG			HUM.	CLASIFICACIÓN	
	GRAVAS	ARENAS	FINOS	LL	LP	IP		SIUCS	AASHTO
C-01	26.04%	15.83%	58.13%	24.44%	20.25%	4.19%	0.25%	CL-ML	A-4
C-02	14.61%	26.46%	58.93%	NP	NP	NP	16.52%	ML	A-4
C-03	83.85%	11.12%	5.03%	26.70%	21.90%	4.80%	1.12%	GP-GM	A-1-a
C-04	15.03%	27.55%	57.42%	NP	NP	NP	16.49%	ML	A-4
C-05	15.90%	28.58%	55.52%	NP	NP	NP	0.16%	ML	A-4
C-06	49.60%	33.33%	17.07%	21.08%	18.24%	2.84%	4.60%	GM	A-1-b
C-07	51.70%	34.90%	13.40%	21.08%	18.24%	2.84%	4.15%	GM	A-1-a
C-08	51.96%	34.90%	13.14%	21.08%	18.24%	2.84%	3.96%	GM	A-1-a
C-09	61.85%	24.87%	13.28%	23.70%	21.27%	2.43%	4.88%	GM	A-1-a
C-10	60.15%	24.04%	15.80%	23.70%	21.27%	2.43%	6.85%	GM	A-1-b
C-11	83.74%	11.09%	5.17%	26.70%	21.90%	4.80%	1.80%	GP-GM	A-1-a
C-12	50.21%	11.22%	38.57%	38.91%	21.90%	4.80%	36.06%	GC	A-6
C-13	14.07%	34.48%	51.44%	33.03%	18.77%	14.32%	15.71%	CL	A-5
C-14	48.85%	11.07%	39.08%	38.91%	21.58%	17.33%	36.51%	GC	A-6
C-15	48.88%	11.10%	39.02%	38.91%	21.58%	17.33%	35.99%	GC	A-6



Oficina: Jr. José María Arguedas N° 171 (Frente al parque María Parado de Bellido), Amarilis - Huánuco,
Celular: 982008201, E-mail: geo.estructuras2020@hotmail.com

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MECÁNICOS DEL SUELO



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del centro poblado de las Moras - Provincia de Huánuco- Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsief Kesilink Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MECÁNICOS DE LOS SUELOS				
PUNTO	CLASIFICACIÓN		CORTE DIRECTO	
	SUCS	AASHTO	ϕ	c
C-01	CL-ML Arcilla gravosa-limosa con arena	A-4 Suelos limosos	18.08°	0.27 kg/cm ²
C-02	ML Limo arenoso	A-4 Suelos limosos	20.30°	0.18 kg/cm ²
C-03	GP-GM Grava mal graduada con limo	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	31.67°	0.04 kg/cm ²
C-04	ML Limo arenoso con grava	A-4 Suelos limosos	19.80°	0.24 kg/cm ²
C-05	ML Limo arenoso con grava	A-4 Suelos limosos	19.54°	0.19 kg/cm ²
C-06	GM Grava limosa con arena	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	31.89°	0.05 kg/cm ²
C-07	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	32.17°	0.07 kg/cm ²
C-08	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	35.31°	0.07 kg/cm ²
C-09	GM Grava limosa con arena	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	33.75°	0.04 kg/cm ²
C-10	GM Grava limosa con arena	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	33.87°	0.04 kg/cm ²
C-11	GP-GM Grava mal graduada con limo	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	31.06°	0.08 kg/cm ²
C-12	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	31.64°	0.03 kg/cm ²
C-13	CI Arcilla fina arenosa	A-6 Suelos arcillosos	18.92°	0.00 kg/cm ²
C-14	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	33.02°	0.06 kg/cm ²
C-15	GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos	31.89°	0.05 kg/cm ²



Oficina: Jr. José María Arguedas N° 171 (Frente al parque María Parado de Bellido), Amarilis - Huánuco.
Celular: 982008201, E-mail: geo.estructuras2020@hotmail.com

PROYECTO : Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del centro poblado de las Moras -
Provincia de Huánuco- Departamento de Huánuco

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco- Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jahsef Kesilish Carlos Cordova

SONDED : C-01

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	139.40	6.57	6.57	93.43
1/2"	12.70	129.00	6.08	12.65	87.35
3/8"	9.53	102.00	4.81	17.46	82.54
1/4"	6.35	86.00	4.05	21.51	78.49
Nº 4	4.75	96.20	4.53	26.04	73.96
Nº 10	2.00	82.00	3.86	29.91	70.09
Nº 20	0.84	65.00	3.08	32.99	66.91
Nº 30	0.59	47.50	2.24	35.23	64.76
Nº 40	0.43	31.70	1.52	36.75	63.25
Nº 50	0.30	55.70	2.63	39.38	60.62
Nº 60	0.25	14.20	0.67	40.05	59.95
Nº 100	0.15	16.30	0.77	40.82	59.18
Nº 200	0.07	3.50	0.16	40.98	59.02
CAZOLETA	0.00	233.30	58.33	100.00	0.00
TOTAL		272.80			

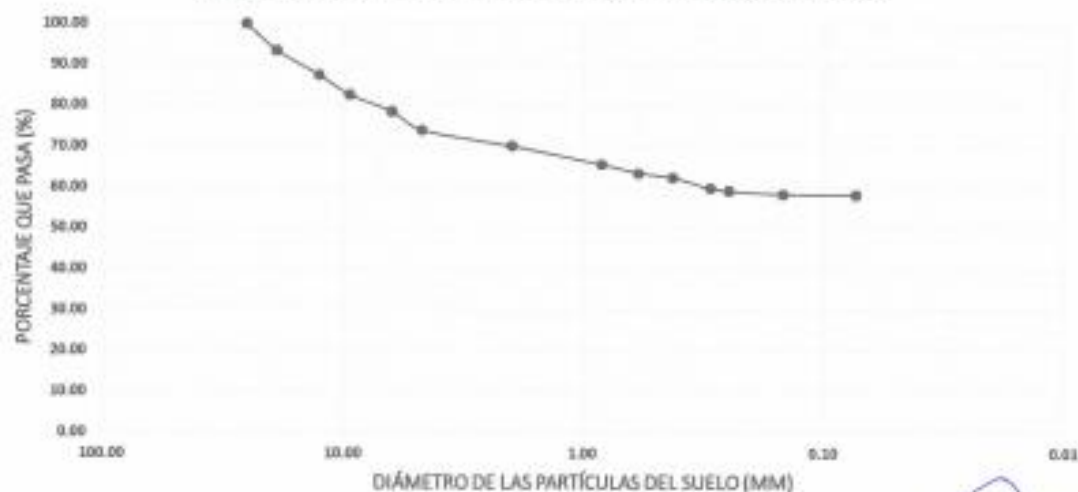
Peso de la Muestra Húmeda	1807.40 gr
Peso de la Muestra Seca	1453.10 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	279.80 gr
Peso de la Tera	94.30 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	24.44%	Porcentaje Grava	26.04%
Límite plástico LP	20.75%	Porcentaje de Arena	15.83%
Ind. de Plasticidad IP	4.19%	Porcentaje Limo-Arcilla	58.13%
		Material granular equivalente a:	41.87%

Peso tamiz Nº 4:	73.96 %
Peso tamiz Nº 200:	59.02 %
D50 (diámetro efectivo):	0.30 mm
D30 (diámetro efectivo):	0.04 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.01 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	24.38
Grado de curvatura (Cc):	0.37

OBSERVACIONES:	
Humedad Natural:	25.15%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



PROYECTO : Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del centro poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jahsoel Kaulin Carlos Cardova

SONDEO : C-01

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

Nº DE GOLPES	13	22	29	33
S. Humedo + Tara	25.01	22.22	21.24	21.44
S. seco + Tara	21.86	19.91	19.30	19.56
Peso de la Tara	0.93	11.05	11.04	10.94
Peso del Agua	3.15	2.31	1.94	1.89
Peso de Suelo Seco	10.93	8.86	8.26	8.01
HUMEDAD %	28.84	26.07	23.50	21.93

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

Nº DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	5.86	5.59	5.46	5.59
S. seco + Tara	5.82	5.34	5.33	5.43
Peso de la Tara	4.48	4.44	4.68	4.70
Peso del Agua	0.24	0.07	0.13	0.18
Peso de Suelo Seco	1.15	0.90	0.84	0.73
HUMEDAD %	20.79	18.85	19.94	21.42

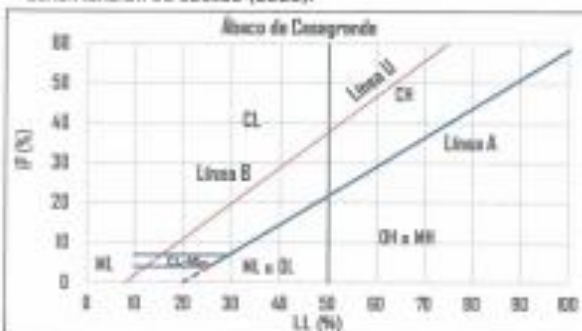


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 24.44%

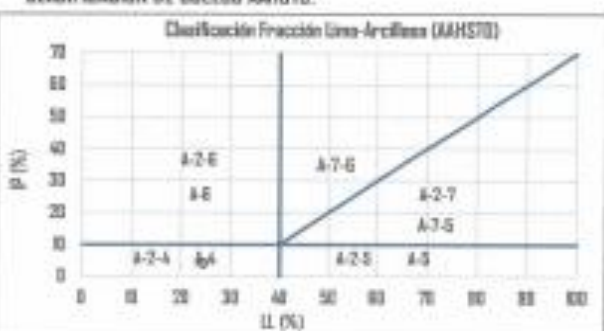
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 20.25%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 4.89%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grano fino. Nomenclatura con símbolo doble
 CL-ML Arcilla gruesa-limosa con arena

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales de limo y arcilla Regular a malo
 A-4 Suelos limosos
 Ind. Grupo: D



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsael Keslinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-01

Estado: Remoldeado

clasificación: CL- ML Arcilla Gruesa - limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
Esfuerzo Normal	Kg/cm2	0.56		1.11		2.22		
Elong		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura	mm	19.07	17.05	19.04	16.33	19.05	16.04	
Lado	mm	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	
Humedad	%	9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00	
Densidad Seca	g/cm3	1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019	
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.06	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.02
0.10	0.04	0.07	0.10	0.05	0.05	0.10	0.07	0.03
0.20	0.05	0.09	0.20	0.06	0.05	0.20	0.09	0.04
0.35	0.09	0.17	0.35	0.09	0.08	0.35	0.12	0.06
0.50	0.11	0.20	0.50	0.13	0.12	0.50	0.16	0.07
0.75	0.13	0.24	0.75	0.17	0.15	0.75	0.20	0.09
1.00	0.16	0.30	1.00	0.20	0.18	1.00	0.25	0.11
1.25	0.18	0.33	1.25	0.23	0.21	1.25	0.31	0.14
1.50	0.20	0.37	1.50	0.26	0.24	1.50	0.36	0.16
1.75	0.23	0.41	1.75	0.30	0.27	1.75	0.41	0.18
2.00	0.25	0.44	2.00	0.32	0.28	2.00	0.45	0.20
2.50	0.28	0.50	2.50	0.35	0.32	2.50	0.52	0.23
3.00	0.30	0.53	3.00	0.38	0.36	3.00	0.58	0.26
3.50	0.32	0.57	3.50	0.40	0.38	3.50	0.64	0.29
4.00	0.34	0.61	4.00	0.43	0.38	4.00	0.70	0.31
4.50	0.36	0.65	4.50	0.45	0.41	4.50	0.73	0.33
5.00	0.38	0.68	5.00	0.47	0.42	5.00	0.76	0.34
6.00	0.40	0.72	6.00	0.50	0.45	6.00	0.82	0.37
7.00	0.42	0.76	7.00	0.54	0.48	7.00	0.87	0.39
8.00	0.44	0.79	8.00	0.56	0.51	8.00	0.91	0.41
9.00	0.45	0.81	9.00	0.58	0.52	9.00	0.94	0.42
10.00	0.46	0.83	10.00	0.60	0.54	10.00	0.97	0.43
11.00	0.46	0.82	11.00	0.61	0.55	11.00	0.98	0.44
12.00	0.45	0.81	12.00	0.60	0.54	12.00	0.98	0.45
13.00	0.45	0.81	13.00	0.60	0.54	13.00	1.00	0.45
14.00	0.45	0.82	14.00	0.59	0.53	14.00	1.00	0.45
15.00	0.46	0.82	15.00	0.58	0.52	15.00	0.99	0.45
16.00	0.46	0.83	16.00	0.58	0.52	16.00	0.99	0.45
17.00	0.46	0.83	17.00	0.58	0.52	17.00	0.99	0.45
18.00	0.46	0.82	18.00	0.59	0.53	18.00	0.99	0.45



Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco*

Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

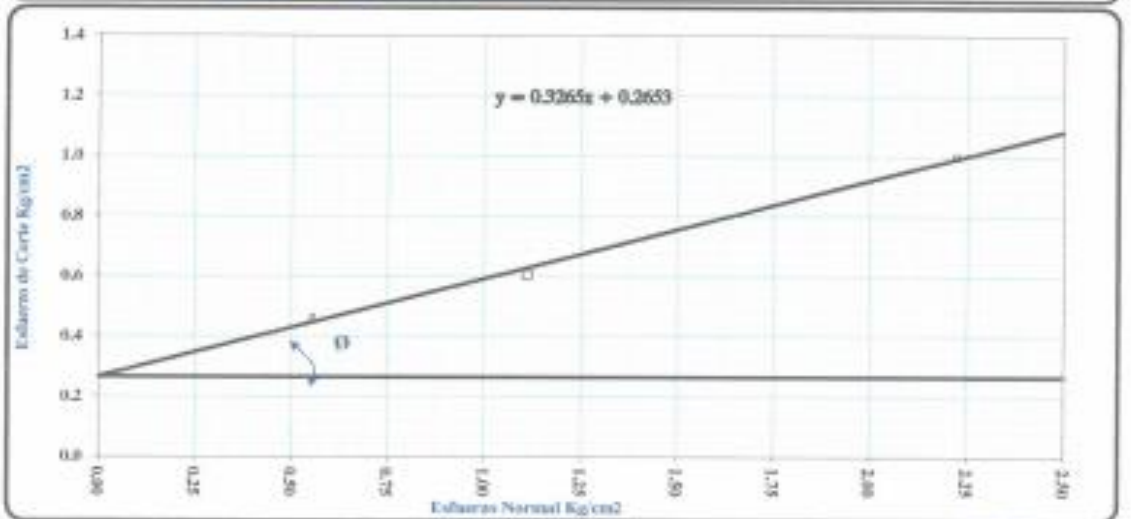
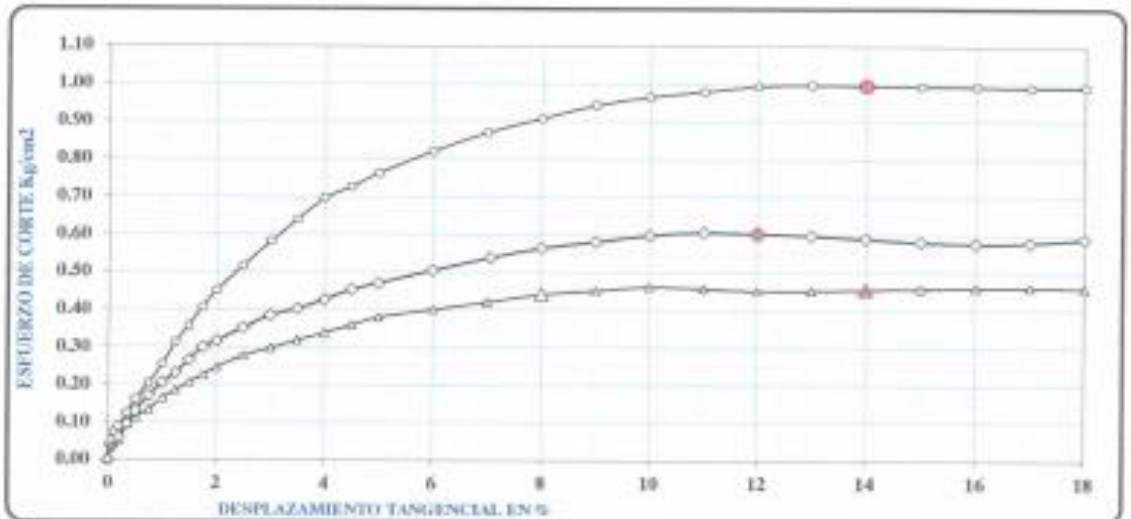
Back, Josef Kasilinh Carlos Cordova

JULIO DEL 2023

Remoldada

CL-ML. Aciella gravosa - limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\theta = 18.1^\circ$
 $c = 0.205 \text{ kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mz 1 Lt 3, Urb. Los Portales, Amarillos – Huancayo
E-mail: ofmalvador@geopstructurasg.com, Cell: 982006200

PROYECTO: : "Diseño de la capacidad portante del terreno al construir la Planta del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huancayo - Departamento de Huancayo"

UBICACIÓN: : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huancayo - Departamento de Huancayo

SOLICITA: : Bach. Jairof Karlinh Carlos Cordova

SONDEO: : C-02

FECHA: : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 328.125

TAMIZ N°	Diámetro (mm)	Peso Reten. (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1.12"	28.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.75	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	85.10	8.54	8.54	91.46
No 4	4.75	72.00	7.20	15.74	84.26
No 10	2.00	21.50	2.15	17.89	82.11
No 20	0.84	34.60	3.46	21.35	78.65
No 30	0.60	32.10	3.21	24.56	75.44
No 40	0.42	17.80	1.78	26.34	73.66
No 60	0.25	34.50	3.45	29.79	70.21
No 80	0.18	11.48	1.15	30.94	69.06
No 100	0.15	05.40	0.54	31.48	68.52
No 200	0.07	41.20	4.12	35.60	64.40
SABALETA	0.00	203.10	20.31	55.91	44.09
TOTAL		808.58			

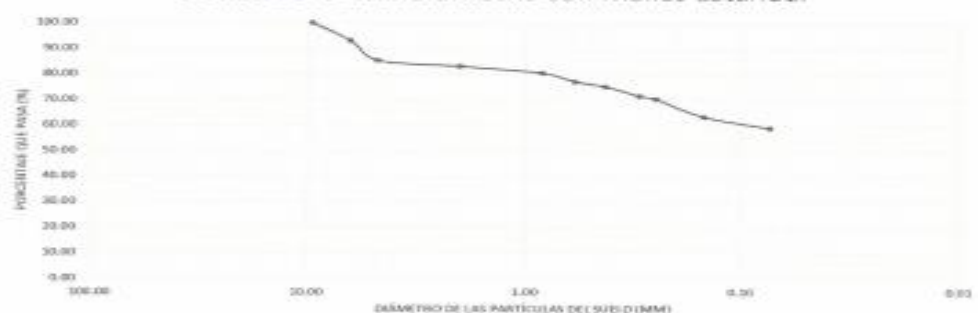
Peso de la Muestra Húmeda	1095.00 gr
Peso de la Muestra Seca	1108.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	1079.08 gr
Peso de la Tara	143.04 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite Líquido LL	19%	Cantidad de Grava	14.61%
Límite plástico LP	19%	Cantidad de Arena	26.40%
Ind. de Plasticidad IP	19%	Cantidad de Limo-Arilla	58.99%
		Material granular equivalente a:	
		41.07%	

Peso seco N° 4 :	85.302 %
Peso seco N° 200:	58.928 %
D ₆₀ (diámetro efectivo):	0.09 mm
D ₃₀ (diámetro efectivo):	0.04 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.04 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	7.30
Grado de curvatura (Cc):	1.22

OBSERVACIONES:
Humedad Natural: 56.62%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: A.S.T.M.	Ind. Grupo:
Suelos de grano fino: Limos y arcillas	Material de limo y arcilla	0
ML: Limo arcilloso	A-4 Suelos limosos	



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johaef Kesilín Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CLASIFICACIÓN: C-42

Estado: Remoldeado

clasificación: ML Limo arenoso

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Elapa			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.07	17.06	19.04	18.33	19.06	18.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm ³		1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.02
0.10	0.03	0.06	0.10	0.06	0.05	0.10	0.07	0.03
0.20	0.04	0.08	0.20	0.08	0.05	0.20	0.09	0.04
0.35	0.08	0.14	0.35	0.09	0.08	0.35	0.12	0.06
0.50	0.09	0.17	0.50	0.13	0.12	0.50	0.16	0.07
0.75	0.11	0.20	0.75	0.17	0.15	0.75	0.20	0.09
1.00	0.13	0.24	1.00	0.20	0.18	1.00	0.25	0.11
1.25	0.15	0.27	1.25	0.23	0.21	1.25	0.31	0.14
1.50	0.17	0.30	1.50	0.26	0.24	1.50	0.36	0.16
1.75	0.18	0.33	1.75	0.30	0.27	1.75	0.41	0.18
2.00	0.20	0.36	2.00	0.32	0.28	2.00	0.45	0.20
2.50	0.23	0.41	2.50	0.35	0.32	2.50	0.52	0.23
3.00	0.24	0.44	3.00	0.38	0.35	3.00	0.58	0.26
3.50	0.26	0.47	3.50	0.40	0.36	3.50	0.64	0.29
4.00	0.28	0.50	4.00	0.43	0.38	4.00	0.70	0.31
4.50	0.29	0.53	4.50	0.45	0.41	4.50	0.73	0.33
5.00	0.31	0.56	5.00	0.47	0.42	5.00	0.75	0.34
6.00	0.33	0.59	6.00	0.50	0.45	6.00	0.82	0.37
7.00	0.34	0.62	7.00	0.54	0.48	7.00	0.87	0.39
8.00	0.36	0.65	8.00	0.56	0.51	8.00	0.91	0.41
9.00	0.37	0.68	9.00	0.58	0.52	9.00	0.94	0.42
10.00	0.38	0.68	10.00	0.60	0.54	10.00	0.97	0.43
11.00	0.37	0.67	11.00	0.61	0.55	11.00	0.98	0.44
12.00	0.37	0.66	12.00	0.60	0.54	12.00	0.99	0.45
13.00	0.37	0.66	13.00	0.60	0.54	13.00	1.00	0.45
14.00	0.37	0.67	14.00	0.59	0.53	14.00	1.00	0.45
15.00	0.37	0.67	15.00	0.58	0.52	15.00	0.99	0.45
16.00	0.37	0.67	16.00	0.58	0.52	16.00	0.99	0.45
17.00	0.38	0.68	17.00	0.56	0.52	17.00	0.99	0.45
18.00	0.37	0.67	18.00	0.59	0.53	18.00	0.98	0.45



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

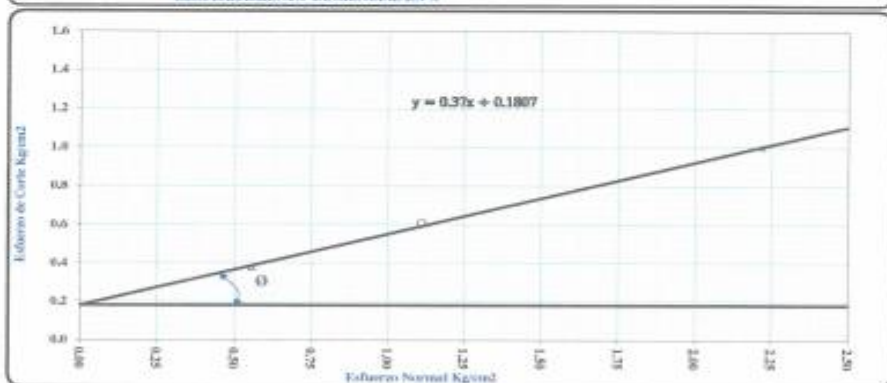
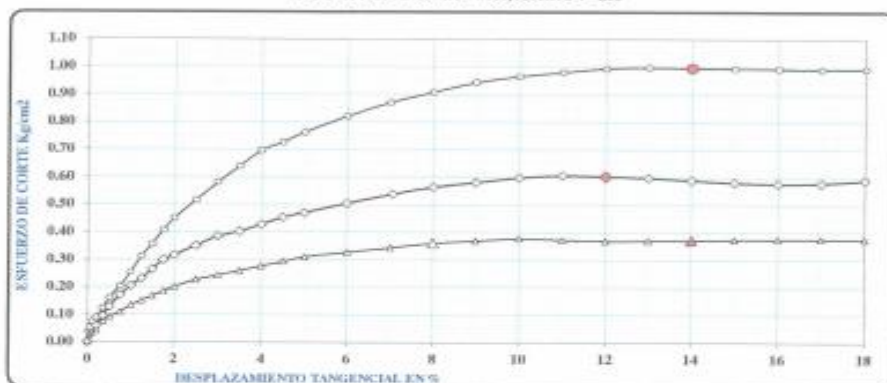
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsael Keslinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación ML Limo arenoso

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 20.3^\circ$
 $c = 0.181 \text{ Kgf/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mz 1111, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: ohsevaldors@geoestructurasg.com, Celi: 982008203

TEST : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johset Kesilish Carlos Cordova

SONDEO : C-63

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

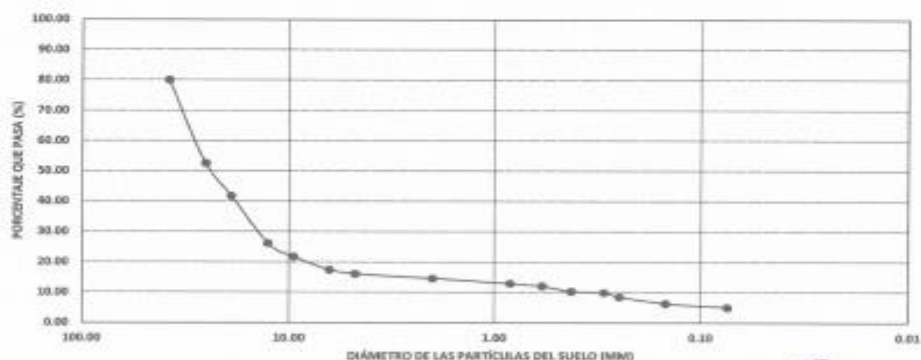
TAMIZ	Diametro	Peso	Retenido	Retenido	Peso		
N°	(mm)	Retenido (gr)	(%)	acum. (%)	(%)		
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de la Muestra Humeda	5455.00 gr
2"	50.80	444.22	8.84	8.84	91.16	Peso de la Muestra Seca	5339.00 gr
1 1/2"	38.10	559.66	11.14	19.98	80.02	Peso de la Muestra Seca Lavada	5246.00 gr
1"	25.40	1779.52	27.45	47.43	52.57	Peso de la Tara	339.00 gr
3/4"	19.05	540.71	10.75	58.18	41.81		
1/2"	12.75	784.65	15.61	73.80	26.20		
3/8"	9.53	222.15	4.42	78.22	21.78		
1/4"	6.35	288.12	4.34	82.56	17.44		
No 4	4.75	64.56	1.28	83.85	16.15		
No 10	2.00	78.00	1.56	85.41	14.59		
No 20	0.84	84.45	1.68	87.09	12.91		
No 30	0.59	42.82	0.85	87.95	12.05		
No 40	0.43	88.88	1.76	89.71	10.29		
No 50	0.30	18.09	0.36	90.07	9.93		
No 60	0.25	78.86	1.41	91.48	8.52		
No 100	0.15	189.72	2.18	93.67	6.33		
No 200	0.07	65.29	1.30	94.97	5.03		
CAZOLETA	0.00	253.00	5.03	100.00	0.00		
TOTAL		5025.3					

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	26.70%	Porcentaje Grava	83.85%
Límite plástico LP	21.90%	Porcentaje de Arena	11.12%
Ind. de Plasticidad IP	4.80%	Porcentaje Limo-Arcilla	5.03%
Material granular equivalente a:			
			94.97%

Pasa tamiz N° 4 :	16.151	%
Pasa tamiz N° 200:	5.035	%
D ₆₀ (diámetro efectivo):	26.84	mm
D ₃₀ (diámetro efectivo):	14.25	mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.32	mm
Coef. de uniformidad (Cu):	85.45	
Grado de curvatura (Cc):	21.83	

OBSERVACIONES:	
Humedad:	1.12%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

TESS : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bch. Josef Keslinh Carlos Condova

SONDEO : C-43

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 338.129

ENSAYO DE LIMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

N° DE GOLPES	12	24	34	46
S. Humedo + Tara	13.07	13.21	13.48	13.55
S. seco + Tara	11.50	11.81	12.03	12.08
Peso de la Tara	6.23	6.49	6.45	6.53
Peso del Agua	1.40	1.40	1.45	1.47
Peso de Suelo Seco	5.35	5.32	5.58	5.46
HUMEDAD %	27.70	26.29	25.97	26.64

ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	6.29	7.83	8.95	6.37
S. seco + Tara	5.88	7.58	8.46	5.97
Peso de la Tara	3.93	5.13	4.27	4.04
Peso del Agua	0.44	0.46	0.48	0.41
Peso de Suelo Seco	1.97	2.05	2.15	1.93
HUMEDAD %	22.32	22.58	22.08	21.04

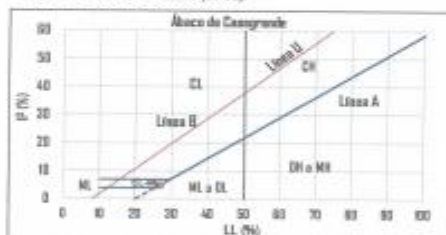


LIMITE LÍQUIDO (LL) : 26.70%

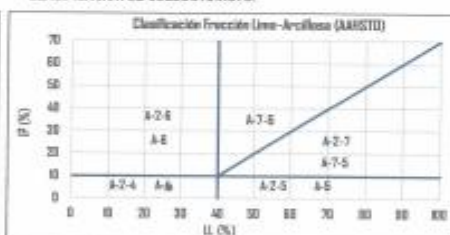
LIMITE PLÁSTICO (LP) : 21.00%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 4.80%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grano grueso. Nomenclatura con símbolo doble
 GP-GM Grava mal graduada con limo

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales granulares Excelente a buena
 A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena

Ind. Grupo:
 0



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsael Kasilimh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-03

Estado: Remoldeado

clasificación: GP-GM Grava mal graduada con limo

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Etapas			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm ³		1.700	1.901	1.700	1.962	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.06	0.10	0.05	0.04	0.10	0.10	0.04
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.06	0.20	0.12	0.06
0.35	0.07	0.12	0.35	0.09	0.08	0.35	0.17	0.08
0.50	0.08	0.15	0.50	0.12	0.11	0.50	0.22	0.10
0.75	0.10	0.18	0.75	0.16	0.14	0.75	0.27	0.12
1.00	0.12	0.22	1.00	0.19	0.17	1.00	0.34	0.15
1.25	0.14	0.25	1.25	0.22	0.20	1.25	0.42	0.19
1.50	0.15	0.28	1.50	0.25	0.22	1.50	0.48	0.22
1.75	0.17	0.30	1.75	0.28	0.25	1.75	0.55	0.25
2.00	0.18	0.33	2.00	0.30	0.27	2.00	0.61	0.27
2.50	0.21	0.37	2.50	0.33	0.30	2.50	0.70	0.31
3.00	0.22	0.40	3.00	0.36	0.33	3.00	0.79	0.36
3.50	0.24	0.43	3.50	0.38	0.34	3.50	0.86	0.38
4.00	0.25	0.46	4.00	0.40	0.36	4.00	0.94	0.42
4.50	0.27	0.48	4.50	0.43	0.38	4.50	0.98	0.44
5.00	0.28	0.51	5.00	0.44	0.40	5.00	1.03	0.46
6.00	0.30	0.54	6.00	0.47	0.43	6.00	1.11	0.50
7.00	0.32	0.57	7.00	0.51	0.46	7.00	1.18	0.53
8.00	0.33	0.59	8.00	0.53	0.48	8.00	1.23	0.55
9.00	0.34	0.61	9.00	0.55	0.49	9.00	1.28	0.57
10.00	0.35	0.62	10.00	0.56	0.51	10.00	1.31	0.59
11.00	0.34	0.62	11.00	0.57	0.51	11.00	1.33	0.60
12.00	0.34	0.61	12.00	0.57	0.51	12.00	1.35	0.61
13.00	0.34	0.61	13.00	0.58	0.51	13.00	1.35	0.61
14.00	0.34	0.61	14.00	0.55	0.50	14.00	1.35	0.61
15.00	0.34	0.62	15.00	0.55	0.49	15.00	1.35	0.61
16.00	0.34	0.62	16.00	0.54	0.49	16.00	1.34	0.60
17.00	0.35	0.62	17.00	0.54	0.49	17.00	1.34	0.60
18.00	0.34	0.62	18.00	0.55	0.50	18.00	1.34	0.60

PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

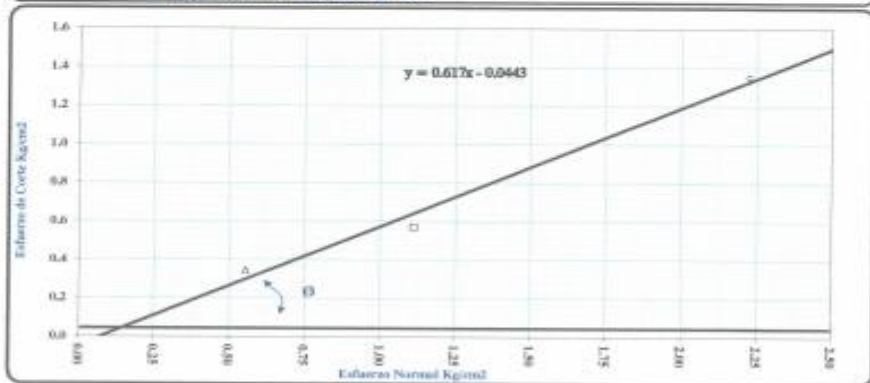
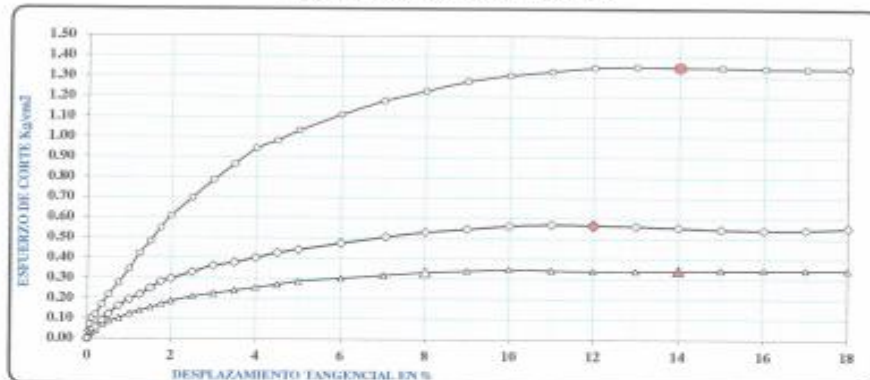
UBICACIÓN: Bach. Johsef Keshlinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado

clasificación GP/GM Grava mal graduada con limo

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$$\phi = 31.3^\circ$$

$$c = 0.0446 \text{ Kg/cm}^2$$



Dirección: Jr. Los Portales M2 1111, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: chsalvados@geoestructurasg.com, Cel: 982008203

PROYECTO : Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del sector pedáneo de las Flores - Provincia de Huancayo - Departamento de Huancayo

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Flores - Provincia de Huancayo - Departamento de Huancayo

SOLICITA : Mtro. Jhonel Rosendo Carlos Córdova

ORDEN : C-04

FECHA : JULIO DEL 2013

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 200.118

TAMIZ #	Diámetro (mm)	Peso Reten. (gr)	Retenido (%)	Retenido absol. (%)	Peso (%)
3"	75.25	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
5/16"	6.35	66.16	7.16	7.16	92.84
No. 4	4.75	71.38	7.84	15.00	85.00
No. 10	2.00	21.53	2.37	17.63	82.37
No. 20	0.84	25.03	2.78	20.41	79.59
No. 30	0.60	30.25	3.34	23.75	76.25
No. 40	0.42	17.00	1.84	25.59	74.41
No. 50	0.30	38.42	4.24	29.83	70.17
No. 60	0.25	12.10	1.34	31.17	68.83
No. 100	0.15	43.50	4.75	35.92	64.08
No. 200	0.075	41.20	4.55	40.47	59.53
CAZALLA	0.05	520.85	57.42	100.00	0.00
TOTAL		905.85			

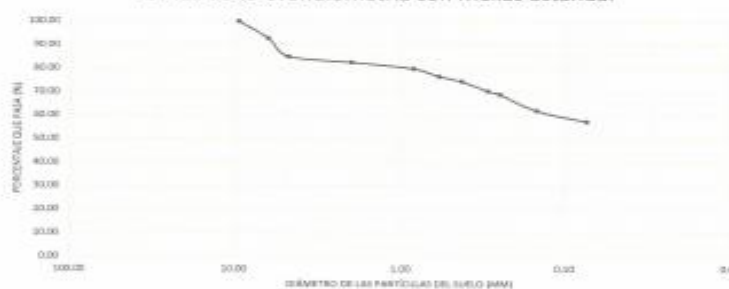
Peso de la muestra Humada	1280.00 g
Peso de la muestra Seca	1100.00 g
Peso de la muestra Seca Lenta	1044.15 g
Peso de la Taza	108.50 g

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	50	Capacidad de Arena	15.00%
Límite plástico LP	20	Capacidad de Arena	27.50%
Ind. de Plasticidad IP	30	Capacidad de Limo-Arillo	52.47%
		Material granular equivalente a:	42.50%

Peso tamiz #4	94.072 %
Peso tamiz #20	57.417 %
200 (diámetro efectivo):	8.12 mm
100 (diámetro efectivo):	0.04 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.04 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	0.00
Grado de curvatura (Cc):	0.00

OBSERVACIONES:
 Homogeneidad: 10.40%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: A.S.H.T.O.
Suelos de grano fino: Limos y arcillas	Mezclas de limo y arcilla
ML: Limos arcillosos con arena	A-4 Suelos finos
	Ind. Grupo: 3



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johnef Kasilinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-04

Estado: Remoldeado

clasificación: ML Limo arenoso

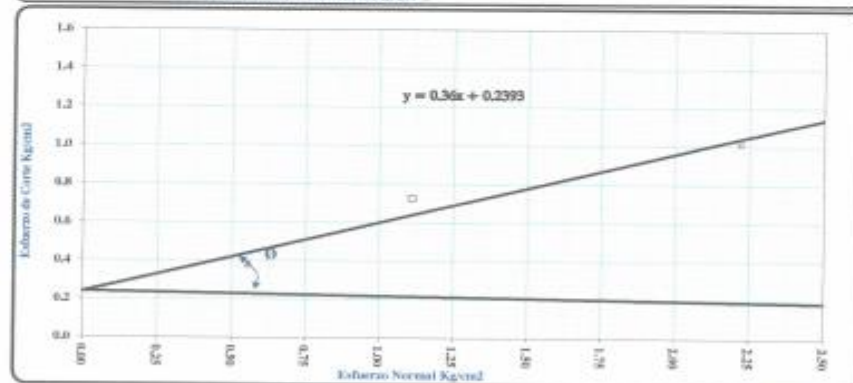
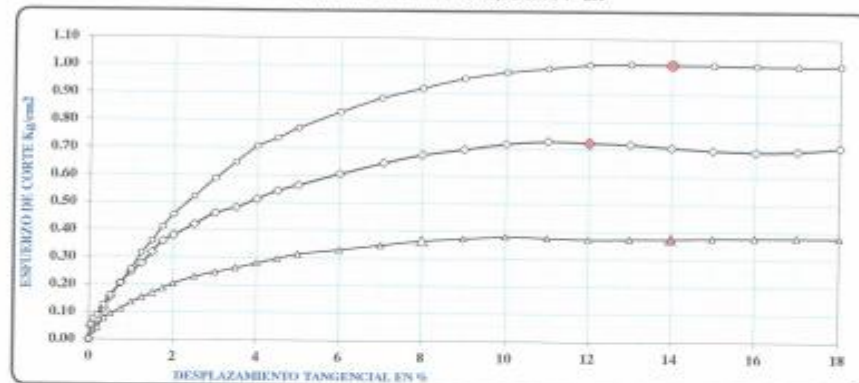
CORTE DIRECTO ASTM D - 3086, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
Esfuerzo Normal	Kg/cm2	0.58		1.11		2.22		
Elapa		Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	
Altura	mm	19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04	
Lado	mm	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	
Humedad	%	9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00	
Densidad Seca	g/cm3	1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019	
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.02
0.10	0.03	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10	0.07	0.03
0.20	0.04	0.06	0.20	0.07	0.06	0.20	0.09	0.04
0.35	0.08	0.14	0.35	0.11	0.10	0.35	0.12	0.06
0.50	0.09	0.17	0.50	0.15	0.14	0.50	0.16	0.07
0.75	0.11	0.20	0.75	0.20	0.18	0.75	0.21	0.09
1.00	0.14	0.24	1.00	0.25	0.22	1.00	0.26	0.12
1.25	0.15	0.27	1.25	0.28	0.25	1.25	0.32	0.14
1.50	0.17	0.30	1.50	0.32	0.29	1.50	0.36	0.16
1.75	0.19	0.33	1.75	0.36	0.32	1.75	0.41	0.19
2.00	0.20	0.37	2.00	0.38	0.34	2.00	0.46	0.20
2.50	0.23	0.41	2.50	0.42	0.36	2.50	0.52	0.23
3.00	0.25	0.44	3.00	0.46	0.42	3.00	0.59	0.26
3.50	0.26	0.47	3.50	0.48	0.43	3.50	0.65	0.29
4.00	0.28	0.50	4.00	0.51	0.46	4.00	0.71	0.32
4.50	0.30	0.53	4.50	0.54	0.49	4.50	0.73	0.33
5.00	0.31	0.56	5.00	0.56	0.51	5.00	0.77	0.35
6.00	0.33	0.59	6.00	0.60	0.54	6.00	0.83	0.37
7.00	0.35	0.62	7.06	0.65	0.58	7.00	0.88	0.40
8.00	0.36	0.65	8.00	0.68	0.61	8.00	0.92	0.41
9.00	0.37	0.67	9.00	0.70	0.63	9.00	0.95	0.43
10.00	0.38	0.68	10.00	0.72	0.65	10.00	0.98	0.44
11.00	0.38	0.68	11.00	0.73	0.65	11.00	0.99	0.45
12.00	0.37	0.67	12.00	0.72	0.65	12.00	1.01	0.45
13.00	0.37	0.67	13.00	0.72	0.65	13.00	1.01	0.45
14.00	0.37	0.67	14.00	0.71	0.64	14.00	1.01	0.45
15.00	0.36	0.66	15.00	0.70	0.63	15.00	1.01	0.45
16.00	0.36	0.66	16.00	0.69	0.62	16.00	1.00	0.45
17.00	0.36	0.66	17.00	0.69	0.63	17.00	1.00	0.45
18.00	0.35	0.66	18.00	0.71	0.64	18.00	1.00	0.45



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"
 SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco
 UBICACIÓN: Bach. Johsief Kesilinh Carlos Cordova
 FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación ML Limo arenoso
 CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 19.8^\circ$
 $c = 0.239 \text{ Kgf/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mir / Lt 1, Urb. Los Portales, Amarillos - Huánuco
 E-mail: ghsalvadora@geoestructuras.com, Cel: 982006203

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelos al Asentamiento Humano la Finca del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Finca del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Dcto. Johan Nolasco Carlos Carrasco

SONDRO : C-06

FECHA : JULIO DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 336.126

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Reten. (g)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
2"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	66.00	1.60	1.60	98.40
No.4	4.75	71.40	1.76	3.36	96.64
No.10	2.00	31.50	7.88	11.24	88.76
No.20	0.84	24.80	6.20	17.44	82.56
No.30	0.60	32.10	8.03	25.47	74.53
No.40	0.43	17.80	4.45	30.02	69.98
No.50	0.30	34.80	8.72	38.74	61.26
No.60	0.25	11.48	2.90	41.64	58.36
No.100	0.15	84.30	21.08	62.72	37.28
No.200	0.075	47.20	11.80	74.52	25.48
CAJOLETA	0.05	402.50	100.00	100.00	0.00
TOTAL		805.48			

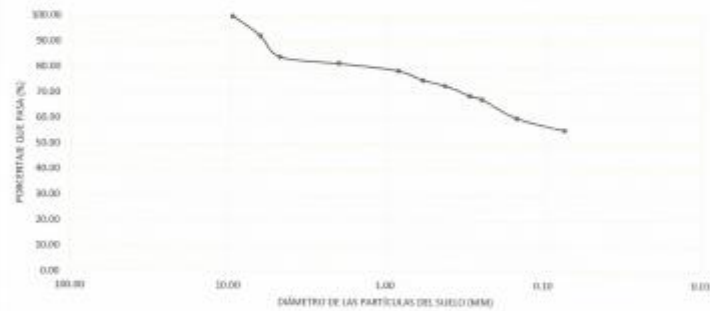
Peso de la Muestra Húmeda	1286.00 g
Peso de la Muestra Seca	1115.00 g
Peso de la Muestra Seca Lavada	1003.36 g
Peso de la Tierra	137.90 g

LÍMITES DE ATENCIÓN		GRANULOMETRÍA	
Límite Superior LL	Nº	Cantidad de Arena	15.00%
Límite inferior LP	Nº	Cantidad de Limo-Arilla	28.50%
Ind. de Plasticidad IP	Nº	Cantidad de Limo-Arilla	10.00%
Material granular equivalente a			
44.40%			

Peso seco Nº 4:	84.101 %
Peso seco Nº 200:	55.518 %
060 micrómetro efectivo:	0.14 mm
0060 micrómetro efectivo:	0.04 mm
010 micrómetro efectivo:	0.04 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	10.80
Grado de curvatura (Cc):	0.63

OBSERVACIONES:
Humedad Natural: 16.78%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: AASHTO
Suelos de grano fino: Limos y arcillas	Subdivisiones de limo y arcilla
ML: Limo arcilloso con grava	A-4 Suelos limosos
	Regular a malo
	Ind. Grupo: 0



Oficina: Jr Los Escaleros Mz F 11 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982006201

PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johaef Kesilinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CLASIFICACIÓN: C-95

Estado: Remoldeado

clasificación: ML Lino arenoso

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Elapa			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm ³		1.700	1.901	1.700	1.962	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.06	0.02
0.10	0.03	0.06	0.10	0.05	0.05	0.10	0.07	0.03
0.20	0.04	0.08	0.20	0.06	0.06	0.20	0.09	0.04
0.35	0.08	0.14	0.35	0.09	0.08	0.35	0.12	0.05
0.50	0.09	0.17	0.50	0.13	0.12	0.50	0.16	0.07
0.75	0.11	0.20	0.75	0.17	0.15	0.75	0.20	0.09
1.00	0.13	0.24	1.00	0.20	0.18	1.00	0.25	0.11
1.25	0.15	0.27	1.25	0.23	0.21	1.25	0.30	0.14
1.50	0.17	0.30	1.50	0.26	0.24	1.50	0.35	0.16
1.75	0.18	0.33	1.75	0.30	0.27	1.75	0.40	0.18
2.00	0.20	0.36	2.00	0.32	0.28	2.00	0.44	0.20
2.50	0.23	0.41	2.50	0.35	0.32	2.50	0.50	0.23
3.00	0.24	0.44	3.00	0.38	0.35	3.00	0.57	0.26
3.50	0.26	0.47	3.50	0.40	0.36	3.50	0.62	0.28
4.00	0.28	0.50	4.00	0.43	0.38	4.00	0.68	0.31
4.50	0.29	0.53	4.50	0.45	0.41	4.50	0.71	0.32
5.00	0.31	0.56	5.00	0.47	0.42	5.00	0.74	0.33
6.00	0.33	0.59	6.00	0.50	0.45	6.00	0.80	0.36
7.00	0.34	0.62	7.00	0.54	0.48	7.00	0.85	0.38
8.00	0.36	0.65	8.00	0.56	0.51	8.00	0.89	0.40
9.00	0.37	0.66	9.00	0.58	0.52	9.00	0.92	0.41
10.00	0.38	0.68	10.00	0.60	0.54	10.00	0.94	0.42
11.00	0.37	0.67	11.00	0.61	0.55	11.00	0.96	0.43
12.00	0.37	0.66	12.00	0.60	0.54	12.00	0.97	0.44
13.00	0.37	0.66	13.00	0.60	0.54	13.00	0.97	0.44
14.00	0.37	0.67	14.00	0.59	0.53	14.00	0.97	0.44
15.00	0.37	0.67	15.00	0.58	0.52	15.00	0.97	0.44
16.00	0.37	0.67	16.00	0.58	0.52	16.00	0.97	0.44
17.00	0.38	0.68	17.00	0.58	0.52	17.00	0.97	0.44
18.00	0.37	0.67	18.00	0.59	0.53	18.00	0.97	0.44



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

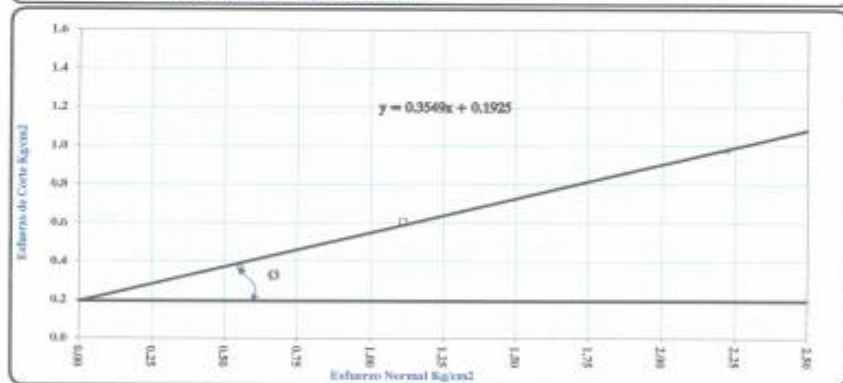
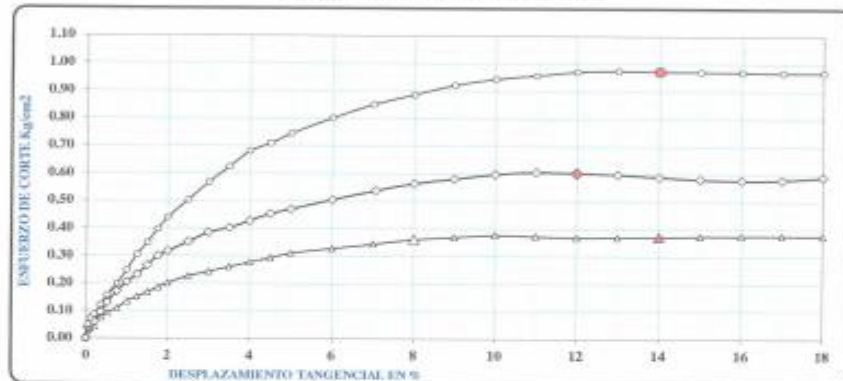
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Keslinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación ML Limo arenoso

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 19.5^\circ$
 $c = 0.193 \text{ kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales N° 1 Lt 1, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: chsalvadors@geoestructuras.com, Cel: 982008203

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johael Kestlinh Carlos Cardova

SONDEO : C-05

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	178.00	8.56	8.56	91.44
1"	25.40	96.45	4.54	13.10	86.90
3/4"	19.05	141.30	6.79	19.89	80.11
1/2"	12.70	89.00	4.28	24.17	75.73
3/8"	9.53	210.00	10.10	34.28	65.64
1/4"	6.35	164.00	7.88	42.15	57.75
Nº 4	4.75	153.00	7.36	49.50	50.40
Nº 10	2.00	239.00	11.66	61.16	38.84
Nº 20	0.84	153.20	7.37	68.53	31.47
Nº 40	0.59	98.60	5.70	73.73	26.27
Nº 60	0.43	91.00	4.37	78.10	21.90
Nº 80	0.30	64.52	3.10	81.20	18.80
Nº 100	0.25	17.94	0.86	82.07	17.93
Nº 200	0.15	12.00	0.58	82.64	17.36
Nº 425	0.075	8.93	0.43	83.07	16.93
CAZOLETA	0.00	355.00	17.07	100.00	0.00
TOTAL		2980.01			

Peso de la Muestra Húmeda	2900.00 gr
Peso de la Muestra Seca	2781.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2426.00 gr
Peso de la Tara	192.50 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	21.03%	Porcentaje Grava	48.60%
Límite plástico LP	18.24%	Porcentaje de Arena	33.33%
Índ. de Plasticidad IP	2.84%	Porcentaje Limo-Arcilla	17.07%
		Materia granular equivalente a:	82.93%

Peso tamiz Nº 4:	58.397	%
Peso tamiz Nº 200:	17.067	%
D60 (diámetro efectivo):	7.25	mm
D30 (diámetro efectivo):	0.75	mm
D10 (diámetro efectivo):	0.04	mm
Coef. de uniformidad (Cu):	167.33	
Grado de curvatura (Cc):	1.80	

OBSERVACIONES:	
Humedad Natural:	4.60%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr. Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilla - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

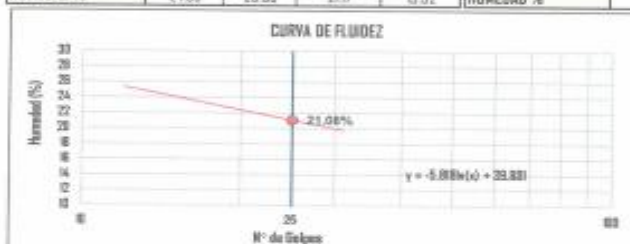
SOLICITA : Bach. Johsef Kasilish Carlos Cordova

SONDEO : C-06

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.128

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)					ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)				
N° DE GOLPES	02	18	24	31	N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	8.88	12.20	15.12	10.17	S. Humedo + Tara	5.93	9.54	9.52	9.25
S. seco + Tara	12.51	11.75	13.73	9.52	S. seco + Tara	5.68	9.79	9.25	8.99
Peso de la Tara	8.99	5.69	7.43	6.15	Peso de la Tara	4.21	7.87	7.75	7.63
Peso del Agua	1.37	1.45	1.40	0.68	Peso del Agua	0.24	0.26	0.27	0.25
Peso de Suelo Seco	5.52	6.06	6.60	2.36	Peso de Suelo Seco	1.38	1.41	1.50	1.37
HUMEDAD %	24.83	23.95	21.07	19.52	HUMEDAD %	0.75	19.36	18.23	18.60

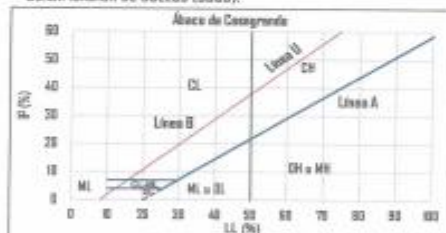


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 21.06%

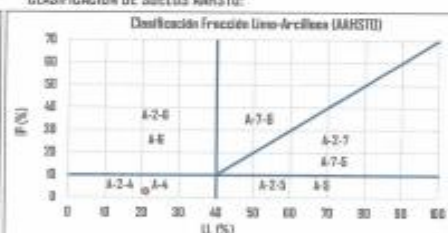
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 18.24%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 2.94%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: AASHTO	Ind. Grupo:
Suelos de grano grueso. Gravas con finos	Materiales granulares	Excelente a buena
GM Grava limosa con arena	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	0



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Kesilink Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-05

Estado: Remoldado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.55		1.11		2.22	
Etapas			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm ³		1.700	1.901	1.700	1.962	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.05	0.10	0.06	0.05	0.10	0.10	0.04
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.05	0.20	0.12	0.05
0.35	0.07	0.12	0.35	0.08	0.05	0.35	0.17	0.08
0.50	0.08	0.14	0.50	0.13	0.12	0.50	0.22	0.10
0.75	0.09	0.17	0.75	0.17	0.15	0.75	0.27	0.12
1.00	0.12	0.21	1.00	0.20	0.18	1.00	0.34	0.15
1.25	0.13	0.24	1.25	0.23	0.21	1.25	0.42	0.19
1.50	0.15	0.26	1.50	0.26	0.24	1.50	0.48	0.22
1.75	0.16	0.29	1.75	0.30	0.27	1.75	0.55	0.25
2.00	0.17	0.31	2.00	0.32	0.28	2.00	0.61	0.27
2.50	0.20	0.35	2.50	0.36	0.32	2.50	0.70	0.31
3.00	0.21	0.38	3.00	0.38	0.35	3.00	0.79	0.36
3.50	0.23	0.41	3.50	0.40	0.36	3.50	0.86	0.39
4.00	0.24	0.43	4.00	0.43	0.38	4.00	0.94	0.42
4.50	0.25	0.46	4.50	0.45	0.41	4.50	0.98	0.44
5.00	0.27	0.48	5.00	0.47	0.42	5.00	1.03	0.46
6.00	0.28	0.51	6.00	0.50	0.45	6.00	1.11	0.50
7.00	0.30	0.54	7.00	0.54	0.48	7.00	1.18	0.53
8.00	0.31	0.56	8.00	0.56	0.51	8.00	1.23	0.56
9.00	0.32	0.57	9.00	0.58	0.52	9.00	1.28	0.57
10.00	0.33	0.59	10.00	0.60	0.54	10.00	1.31	0.58
11.00	0.32	0.58	11.00	0.61	0.56	11.00	1.33	0.60
12.00	0.32	0.57	12.00	0.60	0.54	12.00	1.35	0.61
13.00	0.32	0.58	13.00	0.60	0.54	13.00	1.35	0.61
14.00	0.32	0.58	14.00	0.59	0.53	14.00	1.35	0.61
15.00	0.32	0.58	15.00	0.58	0.52	15.00	1.35	0.61
16.00	0.33	0.59	16.00	0.58	0.52	16.00	1.34	0.60
17.00	0.33	0.59	17.00	0.58	0.52	17.00	1.34	0.60
18.00	0.32	0.58	18.00	0.59	0.53	18.00	1.34	0.60



Dirección: Jr. Los Portales M21 Lt 1, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco
 E-mail: ohsalvadors@geoestructuras.com, Cell: 982006201

PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

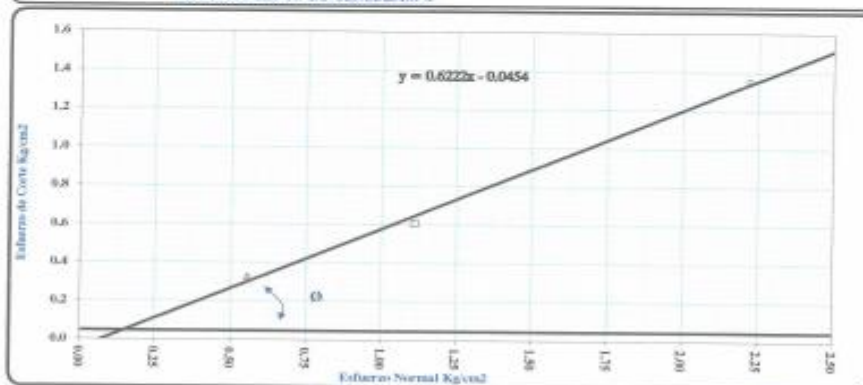
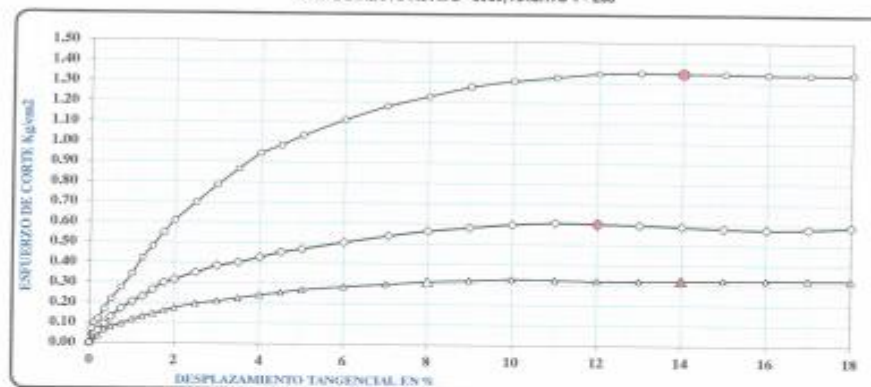
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Kasilinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 31.9^\circ$
 $c = 0.045 \text{ Kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mz I Lt 1, Urb. Los Portales, Amarillos - Huánuco
 E-mail: ofisalvadora@gestructurasg.com, Cel: 982008203

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jahael Kesllieh Carlos Cardova

SONDEO : C-07

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	173.40	8.73	8.73	91.27
1"	25.40	58.15	4.34	13.08	86.92
3/4"	19.05	136.00	6.85	20.53	79.47
1/2"	12.70	89.00	4.48	25.01	74.99
3/8"	9.53	213.00	10.73	35.74	64.26
1/4"	6.35	164.00	8.26	44.00	56.00
Nº 4	4.75	153.00	7.71	51.70	48.30
Nº 10	2.00	231.00	11.63	63.34	36.66
Nº 20	0.84	152.00	7.86	70.99	29.01
Nº 30	0.59	188.00	9.34	79.94	20.06
Nº 40	0.43	91.00	4.58	84.52	15.48
Nº 50	0.30	63.35	3.19	87.71	12.29
Nº 60	0.25	18.00	0.91	88.62	11.38
Nº 100	0.15	17.00	0.80	89.42	10.58
Nº 200	0.07	7.50	0.38	90.00	10.00
CAZOLETA	0.00	268.00	13.40	100.00	0.00
TOTAL		1985.44			

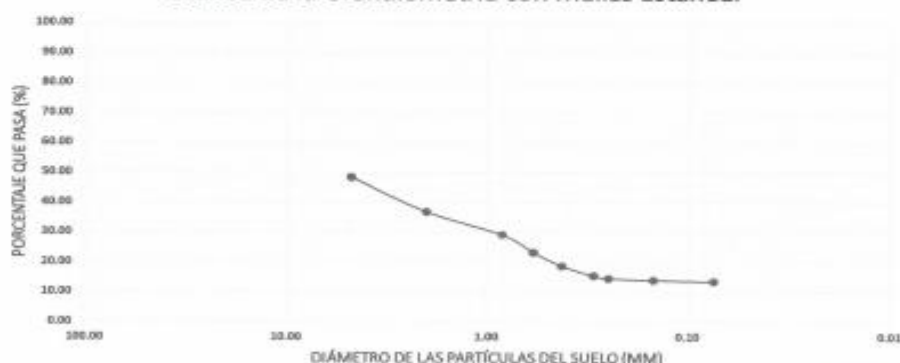
Peso de la Muestra Húmeda	2800.00 gr
Peso de la Muestra Seca	2696.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2430.00 gr
Peso de la Tara	190.00 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	21.08%	Porcentaje Grava	51.70%
Límite plástico LP	19.24%	Porcentaje de Arena	34.50%
Ind. de Plasticidad IP	2.84%	Porcentaje Lina-Arcilla	13.40%
		Materiales granular equivalente a:	85.60%

Peso tamiz Nº 4 :	48.296 %
Peso tamiz Nº 200:	13.298 %
D60(díámetro efectivo):	7.89 mm
D30(díámetro efectivo):	0.99 mm
D10 (díámetro efectivo):	0.06 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	142.75
Grado de curvatura (Cc):	2.25

OBSERVACIONES:	
Humedad Natural:	4.35%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Meras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Meras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jehanl Keslinh Carlos Cardozo

SONDEO : C-07

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

N° DE GOLPES	12	18	24	30
S. Humedo + Tara	13.88	13.20	15.13	10.17
S. seco + Tara	12.51	11.75	12.73	9.52
Peso de la Tara	6.93	5.69	7.12	6.15
Peso del Agua	1.27	1.45	1.40	0.66
Peso de Suelo Seco	5.52	6.06	6.60	2.36
HUMEDAD %	24.83	22.95	21.7	19.52

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	5.93	9.54	9.52	9.25
S. seco + Tara	5.88	9.29	9.25	8.99
Peso de la Tara	4.31	7.87	7.75	7.63
Peso del Agua	0.24	0.26	0.27	0.25
Peso de Suelo Seco	1.38	1.41	1.50	1.37
HUMEDAD %	0.75	18.28	18.23	18.60

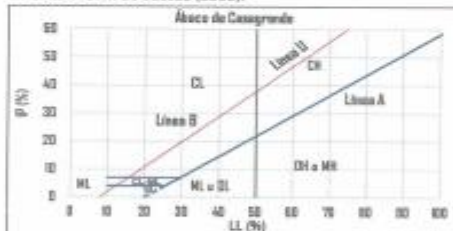


LÍMITE LÍQUIDO (LL): 21.09%

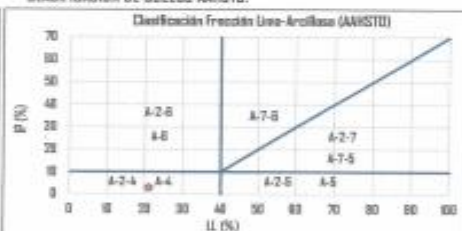
LÍMITE PLÁSTICO (LP): 18.74%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP): 2.84%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grano grueso. Gravas con finos
 GM Grava limosa con arena

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales granulares
 A-3-a Fragmentos de roca, grava y arena

Excelente a buena

Ind. Grupo: D



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras, Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Bach. Johner Kesilish Carlos Cordova

UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-07

Estado: Remoldeado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3986, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Elong.			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.08	17.07	19.05	16.34	19.04	16.03
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		16.20	19.00	16.20	20.00	16.20	19.90
Densidad Seca	g/cm ³		1.610	1.600	1.610	1.677	1.610	1.912
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.03	0.06	0.05	0.05	0.05	0.11	0.05
0.10	0.03	0.06	0.10	0.09	0.08	0.10	0.16	0.07
0.20	0.05	0.09	0.20	0.14	0.13	0.20	0.20	0.09
0.35	0.07	0.12	0.35	0.22	0.20	0.35	0.29	0.13
0.50	0.08	0.14	0.50	0.26	0.23	0.50	0.38	0.17
0.75	0.09	0.17	0.75	0.32	0.29	0.75	0.48	0.22
1.00	0.11	0.20	1.00	0.36	0.32	1.00	0.57	0.26
1.25	0.13	0.23	1.25	0.42	0.36	1.25	0.64	0.29
1.50	0.15	0.26	1.50	0.50	0.45	1.50	0.70	0.31
1.75	0.16	0.29	1.75	0.53	0.47	1.75	0.77	0.34
2.00	0.18	0.32	2.00	0.59	0.53	2.00	0.81	0.36
2.50	0.19	0.34	2.50	0.64	0.58	2.50	0.89	0.40
3.00	0.20	0.37	3.00	0.68	0.61	3.00	0.97	0.44
3.50	0.21	0.38	3.50	0.70	0.63	3.50	1.04	0.47
4.00	0.22	0.40	4.00	0.74	0.67	4.00	1.10	0.49
4.50	0.23	0.42	4.50	0.77	0.69	4.50	1.12	0.50
5.00	0.24	0.43	5.00	0.81	0.73	5.00	1.17	0.53
6.00	0.26	0.46	6.00	0.86	0.77	6.00	1.22	0.55
7.00	0.27	0.48	7.00	0.88	0.80	7.00	1.26	0.57
8.00	0.28	0.51	8.00	0.91	0.82	8.00	1.29	0.58
9.00	0.29	0.51	9.00	0.92	0.83	9.00	1.33	0.60
10.00	0.29	0.52	10.00	0.94	0.84	10.00	1.36	0.61
11.00	0.29	0.53	11.00	0.95	0.85	11.00	1.37	0.62
12.00	0.30	0.53	12.00	0.95	0.85	12.00	1.39	0.63
13.00	0.29	0.53	13.00	0.95	0.85	13.00	1.40	0.63
14.00	0.29	0.52	14.00	0.94	0.85	14.00	1.40	0.63
15.00	0.29	0.52	15.00	0.94	0.85	15.00	1.40	0.63
16.00	0.29	0.53	16.00	0.94	0.84	16.00	1.40	0.63
17.00	0.29	0.53	17.00	0.94	0.84	17.00	1.40	0.63
18.00	0.29	0.52	18.00	0.94	0.84	18.00	1.40	0.63



Oficina: Jr. Los Escapitos Mz F L1 25, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco

PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Bach. Johsef Kesilinh Carlos Cordova

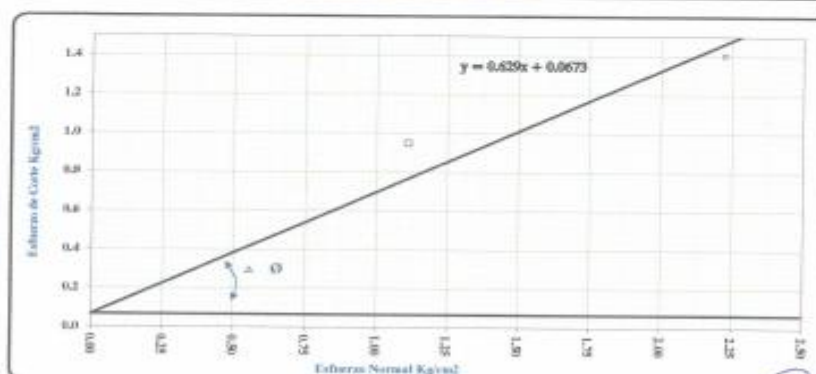
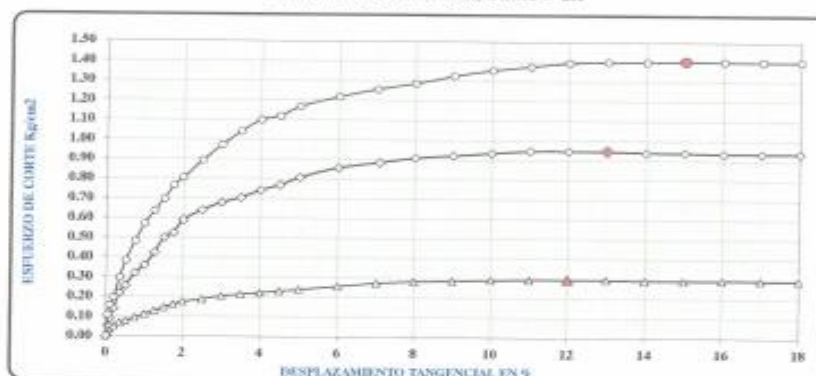
UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado: Remoldeado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 32.2^\circ$
 $c = 0.067 \text{ kg/cm}^2$



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsef Kasilish Carlos Cordova

SONDEO : C-08

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ #	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido accu. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	175.00	8.85	8.85	91.15
1"	25.40	97.00	4.90	13.75	86.25
3/4"	19.05	140.00	7.08	20.83	79.17
1/2"	12.70	89.00	4.50	25.32	74.68
3/8"	9.53	210.00	10.61	35.94	64.06
1/4"	6.35	164.00	8.29	44.23	55.77
No. 4	4.75	153.00	7.73	51.96	48.04
No. 10	2.00	238.00	11.83	63.79	36.21
No. 20	0.84	150.00	7.58	71.37	28.63
No. 30	0.59	100.00	5.07	76.44	23.56
No. 40	0.43	59.00	2.99	79.43	20.57
No. 50	0.30	63.39	3.20	82.63	17.37
No. 60	0.25	48.00	2.44	85.07	14.93
No. 100	0.15	12.00	0.61	85.68	14.32
No. 200	0.07	8.00	0.40	86.08	13.92
CAZOLETA	0.00	260.00	13.14	100.00	0.00
TOTAL		1978.39			

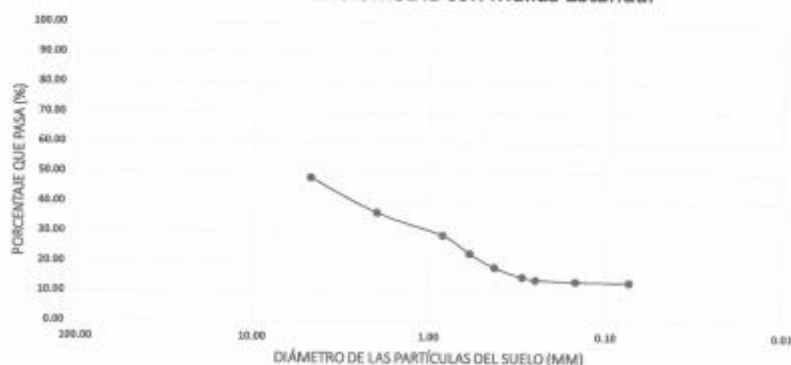
Peso de la Muestra Húmeda	2884.00 gr
Peso de la Muestra Seca	2781.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	2521.00 gr
Peso de la Tara	180.00 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	21.08%	Porcentaje Grava	9.96%
Límite plástico LP	18.24%	Porcentaje de Arena	34.03%
Ind. de Plasticidad IP	2.84%	Porcentaje Limo-Arilla	53.14%
		Material granular equivalente a:	86.88%

Peso tamiz Nº 4 :	48.038	%
Peso tamiz Nº 200:	13.142	%
D ₆₀ (diámetro efectivo):	7.37	mm
D ₃₀ (diámetro efectivo):	1.02	mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.06	mm
Coef. de uniformidad (Cu):	141.53	
Grado de curvatura (Cc):	2.31	

OBSERVACIONES:
 Humedad Natural: 3.96%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsef Keslinh Carlos Cordova

SONDEO : C-08

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.120

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

Nº DE GOLPES	12	18	24	31
S. Humedo + Tara	12.88	13.20	15.13	10.17
S. seco + Tara	12.51	11.75	13.73	9.57
Peso de la Tara	6.39	5.69	7.13	5.45
Peso del Agua	1.37	1.45	1.40	0.66
Peso de Suelo Seco	5.52	6.86	6.60	3.36
HUMEDAD %	24.63	23.95	21.17	19.52

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

Nº DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	5.93	9.54	9.52	9.25
S. seco + Tara	5.68	9.23	9.25	8.99
Peso de la Tara	4.31	7.87	7.75	7.63
Peso del Agua	0.24	0.26	0.27	0.25
Peso de Suelo Seco	1.28	1.41	1.50	1.37
HUMEDAD %	17.75	19.36	18.23	18.60

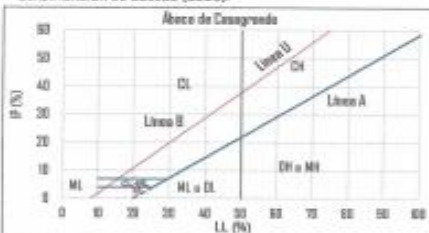


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 21.08%

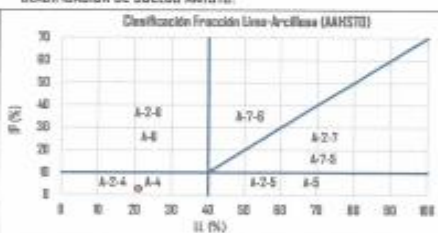
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 18.24%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 2.84%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUES):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.B.C.S.

Suelos de grava gruesa. Gravas con finos
 GM Grava limosa con arena

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales granulares Excelente a buena
 A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"
SOLICITA: Bach. Johsael Kesilich Carlos Corlova
UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco
FECHA: JULIO DEL 2023
CALICATA: C-08

Estado: Remoldado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3086, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Espesor			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.08	17.07	19.05	18.34	19.04	18.03
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		15.20	19.00	16.20	20.00	15.20	18.90
Densidad Seca	g/cm ³		1.610	1.600	1.610	1.677	1.610	1.912
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.05
0.10	0.04	0.07	0.10	0.10	0.09	0.10	0.18	0.08
0.20	0.06	0.11	0.20	0.15	0.14	0.20	0.22	0.10
0.35	0.08	0.15	0.35	0.23	0.21	0.35	0.33	0.15
0.50	0.09	0.17	0.50	0.27	0.25	0.50	0.43	0.19
0.75	0.11	0.20	0.75	0.34	0.31	0.75	0.54	0.24
1.00	0.13	0.24	1.00	0.38	0.34	1.00	0.64	0.29
1.25	0.15	0.28	1.25	0.45	0.41	1.25	0.72	0.32
1.50	0.17	0.31	1.50	0.53	0.48	1.50	0.79	0.35
1.75	0.19	0.35	1.75	0.56	0.50	1.75	0.87	0.39
2.00	0.21	0.38	2.00	0.63	0.57	2.00	0.91	0.41
2.50	0.23	0.41	2.50	0.68	0.61	2.50	1.01	0.45
3.00	0.25	0.44	3.00	0.72	0.65	3.00	1.10	0.49
3.50	0.26	0.46	3.50	0.75	0.68	3.50	1.18	0.53
4.00	0.27	0.48	4.00	0.79	0.71	4.00	1.24	0.56
4.50	0.28	0.50	4.50	0.82	0.74	4.50	1.27	0.57
5.00	0.29	0.52	5.00	0.86	0.77	5.00	1.32	0.59
6.00	0.31	0.55	6.00	0.92	0.82	6.00	1.38	0.62
7.00	0.33	0.59	7.00	0.94	0.85	7.00	1.42	0.64
8.00	0.34	0.61	8.00	0.97	0.87	8.00	1.45	0.65
9.00	0.34	0.62	9.00	0.98	0.89	9.00	1.50	0.67
10.00	0.35	0.63	10.00	1.00	0.90	10.00	1.53	0.69
11.00	0.35	0.63	11.00	1.01	0.91	11.00	1.55	0.70
12.00	0.35	0.64	12.00	1.01	0.91	12.00	1.58	0.71
13.00	0.35	0.64	13.00	1.01	0.91	13.00	1.58	0.71
14.00	0.35	0.63	14.00	1.00	0.90	14.00	1.58	0.71
15.00	0.35	0.63	15.00	1.00	0.90	15.00	1.59	0.71
16.00	0.35	0.63	16.00	1.00	0.90	16.00	1.58	0.71
17.00	0.35	0.63	17.00	1.00	0.90	17.00	1.59	0.71
18.00	0.35	0.63	18.00	1.00	0.90	18.00	1.58	0.71



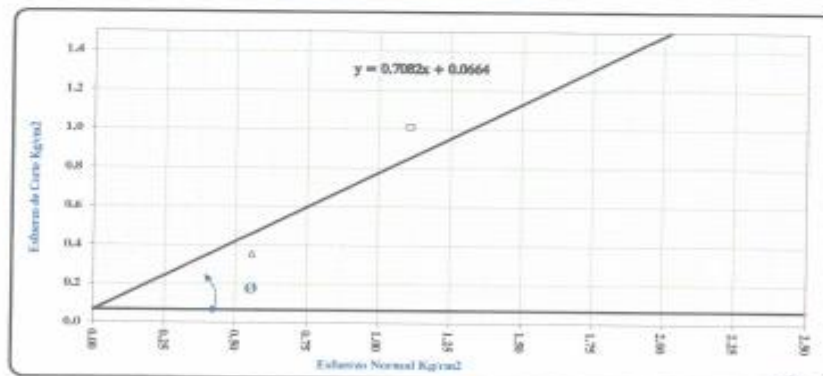
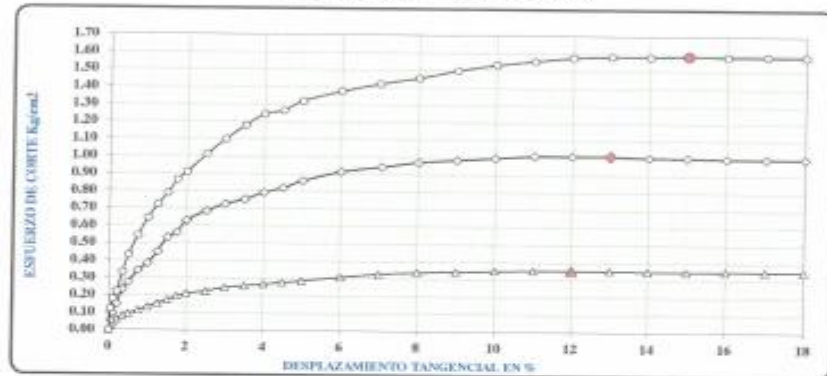
PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Bach. Johaef Kesilieh Carlos Cordova

UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación GM Grava limosa con arena
 CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 35.3^\circ$
 $c = 0.0668 \text{ Kg/cm}^2$



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johael Kasidib Carlos Cordova

SONDEO : C-09

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

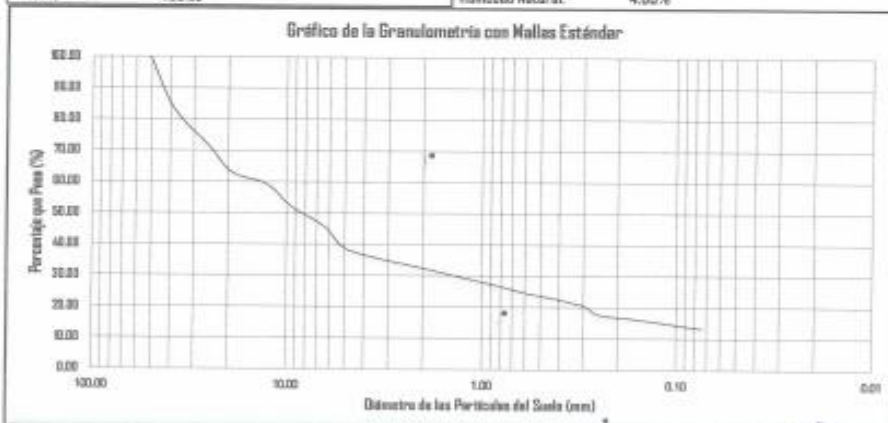
TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido cum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	202.00	15.88	15.88	83.12
1"	25.40	106.60	8.41	23.29	71.71
3/4"	19.05	105.90	8.35	31.64	62.86
1/2"	12.70	42.00	3.51	40.65	58.35
3/8"	9.53	85.00	7.00	47.75	52.25
1/4"	6.35	79.20	6.62	54.37	45.63
No 4	4.75	89.50	7.48	61.85	38.15
No 10	2.00	69.70	5.62	67.47	32.33
No 20	0.84	65.00	5.43	73.10	26.90
No 30	0.60	29.00	2.42	75.53	24.47
No 40	0.43	19.80	1.65	77.18	22.82
No 50	0.30	29.00	2.42	79.60	20.40
No 60	0.25	32.00	2.72	82.33	17.67
No 100	0.15	20.20	1.69	84.02	15.98
No 200	0.07	32.40	2.71	86.72	13.28
CAZOLETA	0.00	69.90	12.28	100.00	0.00
TOTAL		156.80			

Peso de la Muestra Húmeda	1653.40 gr
Peso de la Muestra Seca	1605.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	1646.10 gr
Peso de la Tara	408.20 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	73.70%	Porcentaje Grava	61.85%
Límite plástico LP	21.27%	Porcentaje de Arena	24.67%
Ind. de Plasticidad IP	2.43%	Porcentaje Limo-Arcilla	13.28%
Material granular equivalente a:		86.72%	

Pase tamiz Nº 4:	38.152 %
Pase tamiz Nº 200:	13.277 %
Ø60 (diámetro efectivo):	13.68 mm
Ø30 (diámetro efectivo):	1.50 mm
Ø10 (diámetro efectivo):	0.86 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	248.97
Grado de curvatura (Cc):	2.32

DESERVACIONES:	
Humedad Natural:	4.88%



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsef Kasilink Carlos Cordova

SONDEO : C-09

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

N° DE GOLPES	16	20	27	32
S. Humedo + Tara	22.76	26.38	25.31	23.29
S. seco + Tara	20.32	23.33	22.64	20.85
Peso de la Tara	11.85	11.82	11.14	11.06
Peso del Agua	2.44	3.05	2.67	2.24
Peso de Suelo Seco	9.27	12.31	11.50	9.99
HUMEDAD %	28.32	24.78	23.22	22.42

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	6.85	6.06	6.25	6.55
S. seco + Tara	6.47	5.82	6.07	6.17
Peso de la Tara	4.73	4.72	4.74	4.40
Peso del Agua	0.38	0.73	0.28	0.38
Peso de Suelo Seco	1.74	1.1	1.33	1.77
HUMEDAD %	21.84	28.72	21.05	21.47

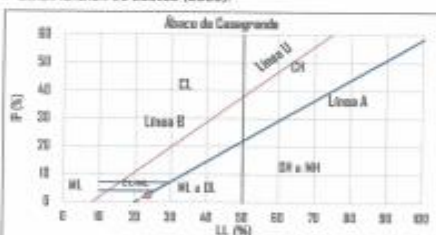


LÍMITE LÍQUIDO (LL): 23.70%

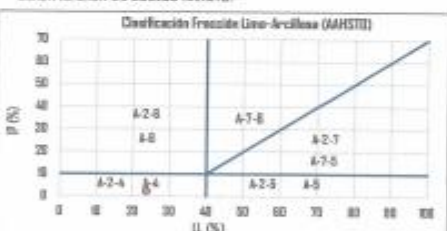
LÍMITE PLÁSTICO (LP): 2.77%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP): 2.43%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grava gruesa, Gravas con finos
 SM Grava limosa con arena

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales granulares Excelente a buena Incl. Grupo:
 A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena 0



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"
SOLICITA: Bach. Johséf Kesiléh Carlos Cordova
UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco
FECHA: JULIO DEL 2023
CALICATA: C-09

Estado: Remoldeado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3085, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Elongación			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.08	17.07	19.05	16.34	19.04	16.03
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		16.20	19.00	16.20	20.00	16.20	16.90
Densidad Seca	g/cm ³		1.610	1.600	1.610	1.677	1.610	1.612
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.11	0.05
0.10	0.03	0.06	0.10	0.09	0.08	0.10	0.16	0.07
0.20	0.05	0.09	0.20	0.14	0.13	0.20	0.20	0.09
0.35	0.07	0.12	0.35	0.22	0.20	0.35	0.31	0.14
0.50	0.08	0.14	0.50	0.28	0.23	0.50	0.40	0.19
0.75	0.09	0.17	0.75	0.32	0.29	0.75	0.50	0.23
1.00	0.11	0.20	1.00	0.36	0.32	1.00	0.59	0.27
1.25	0.13	0.23	1.25	0.42	0.38	1.25	0.67	0.30
1.50	0.15	0.26	1.50	0.50	0.45	1.50	0.73	0.33
1.75	0.16	0.29	1.75	0.53	0.47	1.75	0.80	0.36
2.00	0.16	0.32	2.00	0.58	0.53	2.00	0.84	0.38
2.50	0.19	0.34	2.50	0.64	0.58	2.50	0.93	0.42
3.00	0.20	0.37	3.00	0.68	0.61	3.00	1.01	0.46
3.50	0.21	0.38	3.50	0.70	0.63	3.50	1.09	0.49
4.00	0.22	0.40	4.00	0.74	0.67	4.00	1.15	0.52
4.50	0.23	0.42	4.50	0.77	0.69	4.50	1.17	0.53
5.00	0.24	0.43	5.00	0.81	0.73	5.00	1.22	0.55
6.00	0.26	0.46	6.00	0.85	0.77	6.00	1.27	0.57
7.00	0.27	0.49	7.00	0.88	0.80	7.00	1.31	0.59
8.00	0.28	0.51	8.00	0.91	0.82	8.00	1.34	0.60
9.00	0.29	0.51	9.00	0.92	0.83	9.00	1.36	0.62
10.00	0.29	0.52	10.00	0.94	0.84	10.00	1.41	0.64
11.00	0.29	0.53	11.00	0.95	0.85	11.00	1.43	0.65
12.00	0.30	0.53	12.00	0.95	0.85	12.00	1.45	0.65
13.00	0.29	0.53	13.00	0.95	0.85	13.00	1.45	0.66
14.00	0.29	0.52	14.00	0.94	0.85	14.00	1.45	0.66
15.00	0.29	0.52	15.00	0.94	0.85	15.00	1.47	0.66
16.00	0.29	0.53	16.00	0.94	0.84	16.00	1.46	0.66
17.00	0.29	0.53	17.00	0.94	0.84	17.00	1.46	0.66
18.00	0.29	0.52	18.00	0.94	0.84	18.00	1.46	0.66



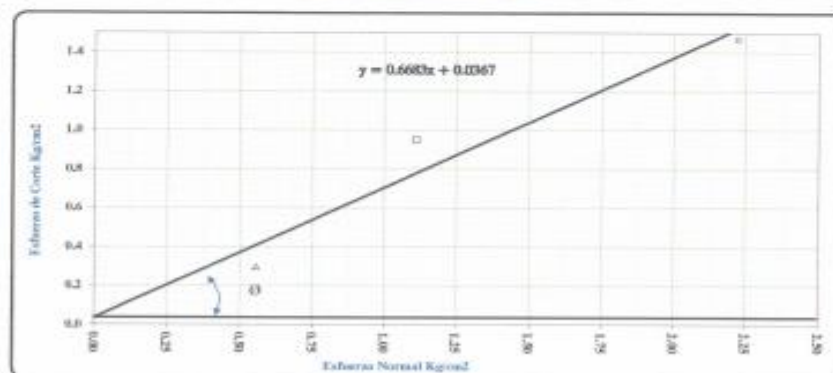
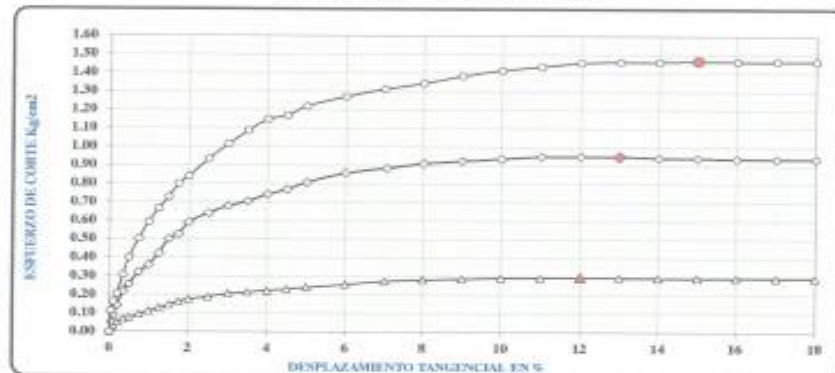
PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Bach. Johsef Kesilini Carlos Cordova

UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remolcado
 clasificación GM Grava limosa con arena
 CORTE DIRECTO ASTM D - 3880, AASHTO T - 236



$\phi = 33.8^\circ$
 $c = 0.037 \text{ Kg/cm}^2$



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras -
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsef Kasilah Carlos Cordova

SONDEO : C-10

FECHA : JULIO DEL 2023

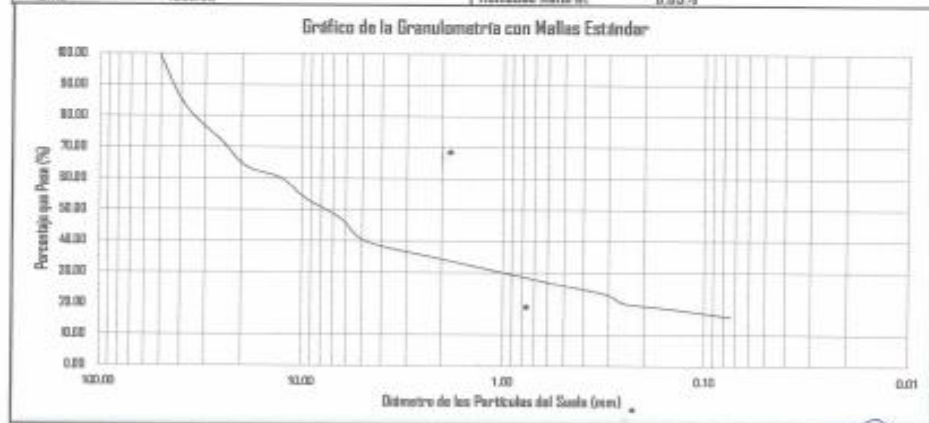
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	204.60	16.58	16.58	83.42
1"	25.40	104.70	8.52	25.10	74.50
3/4"	19.05	106.25	8.61	33.71	63.89
1/2"	12.75	46.00	3.73	37.44	60.16
3/8"	9.53	82.00	6.65	44.09	53.52
1/4"	6.35	79.20	6.42	50.51	47.10
Nº 4	4.75	89.50	7.25	57.76	39.85
Nº 10	2.00	69.70	5.65	63.41	34.20
Nº 20	0.84	65.00	5.27	68.68	28.93
Nº 30	0.59	29.00	2.35	71.03	26.58
Nº 40	0.43	19.00	1.53	72.56	24.97
Nº 50	0.30	29.00	2.35	74.91	22.62
Nº 60	0.25	31.55	2.56	77.47	20.07
Nº 100	0.15	20.20	1.64	79.11	18.43
Nº 200	0.07	32.40	2.62	81.73	15.80
CACIQUETA	0.00	155.00	12.50	94.23	5.00
TOTAL		1233.90		100.00	

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	23.70%	Porcentaje Grava	62.15%
Límite plástico LP	21.27%	Porcentaje de Arena	24.84%
Ind. de Plasticidad IP	2.43%	Porcentaje Limo-Arcilla	15.80%
Material granular equivalente a:			84.20%

Pasa tamiz Nº 4 :	39.845	%
Pasa tamiz Nº 200:	15.804	%
Ø60 (diámetro efectivo):	12.62	mm
Ø30 (diámetro efectivo):	1.08	mm
Ø10 (diámetro efectivo):	0.05	mm
Coef. de uniformidad (Cu):	268.56	
Grado de curvatura (Cc):	1.86	

OBSERVACIONES:
 Humedad Natural: 6.85%



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amantla - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johael Kasidih Carlos Córdova

SONDEO : C-10

FECHA : JULIO DEL 2023

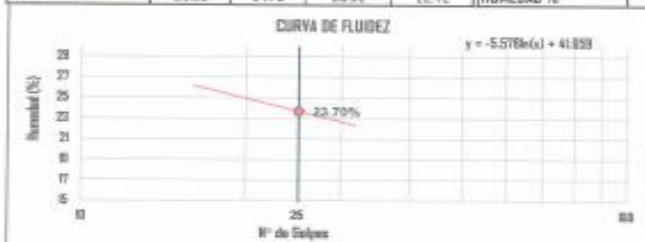
LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.125

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

Nº DE GOLPES	16	20	27	32
S. Humedo + Tara	22.78	26.38	25.31	23.29
S. seco + Tara	20.22	22.33	22.54	21.05
Peso de la Tara	11.05	11.02	11.14	11.05
Peso del Agua	2.44	3.05	2.67	2.24
Peso de Suelo Seco	9.27	12.31	11.50	9.99
HUMEDAD %	26.32	24.78	23.22	22.42

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

Nº DE MUESTRA	D1	D2	D3	D4
S. Humedo + Tara	6.85	6.06	6.35	6.55
S. seco + Tara	6.47	5.83	6.07	6.17
Peso de la Tara	4.73	4.72	4.74	4.60
Peso del Agua	0.38	0.23	0.28	0.38
Peso de Suelo Seco	1.74	1.11	1.33	1.77
HUMEDAD %	21.84	20.72	21.05	21.47

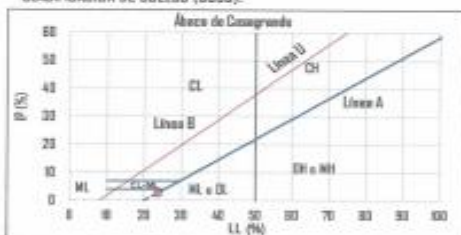


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 23.79%

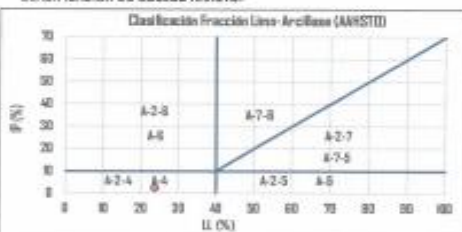
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 21.21%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 2.43%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grava gruesa. Gravas con finos
GN Grava limosa con arena

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales granulares Excelente a buena Ind. Grupo:
A-1-3 Fragmentos de roca, grava y arena II



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"
SOLICITA: Bach. Johaef Kasilink Carlos Cordova
UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco
FECHA: JULIO DEL 2023
CALICATA: C-10

Estado: Remolado

clasificación: GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3680, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Etapos			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.08	17.07	19.05	16.34	19.04	16.03
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		15.20	19.00	15.20	20.00	16.20	18.90
Densidad Seca	g/cm ³		1.610	1.800	1.610	1.677	1.610	1.912
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.11	0.05
0.10	0.03	0.06	0.10	0.09	0.08	0.10	0.16	0.07
0.20	0.05	0.09	0.20	0.14	0.13	0.20	0.20	0.09
0.35	0.07	0.12	0.35	0.22	0.20	0.35	0.31	0.14
0.50	0.08	0.14	0.50	0.26	0.23	0.50	0.40	0.18
0.75	0.09	0.17	0.75	0.32	0.29	0.75	0.50	0.23
1.00	0.11	0.20	1.00	0.36	0.32	1.00	0.59	0.27
1.25	0.13	0.23	1.25	0.42	0.38	1.25	0.67	0.30
1.50	0.14	0.26	1.50	0.50	0.45	1.50	0.73	0.33
1.75	0.16	0.29	1.75	0.53	0.47	1.75	0.80	0.36
2.00	0.17	0.31	2.00	0.59	0.53	2.00	0.84	0.38
2.50	0.18	0.33	2.50	0.64	0.58	2.50	0.93	0.42
3.00	0.20	0.36	3.00	0.68	0.61	3.00	1.01	0.46
3.50	0.21	0.38	3.50	0.70	0.63	3.50	1.09	0.49
4.00	0.22	0.39	4.00	0.74	0.67	4.00	1.15	0.52
4.50	0.23	0.41	4.50	0.77	0.69	4.50	1.17	0.53
5.00	0.23	0.42	5.00	0.81	0.73	5.00	1.22	0.55
6.00	0.25	0.45	6.00	0.86	0.77	6.00	1.27	0.57
7.00	0.27	0.48	7.00	0.88	0.80	7.00	1.31	0.59
8.00	0.28	0.50	8.00	0.91	0.82	8.00	1.34	0.60
9.00	0.28	0.50	9.00	0.92	0.83	9.00	1.36	0.62
10.00	0.29	0.51	10.00	0.94	0.84	10.00	1.41	0.64
11.00	0.29	0.52	11.00	0.95	0.85	11.00	1.43	0.65
12.00	0.29	0.52	12.00	0.95	0.85	12.00	1.46	0.65
13.00	0.29	0.52	13.00	0.95	0.85	13.00	1.46	0.66
14.00	0.29	0.51	14.00	0.94	0.85	14.00	1.46	0.66
15.00	0.28	0.51	15.00	0.94	0.85	15.00	1.47	0.66
16.00	0.29	0.52	16.00	0.94	0.84	16.00	1.46	0.66
17.00	0.29	0.52	17.00	0.94	0.84	17.00	1.46	0.66
18.00	0.29	0.51	18.00	0.94	0.84	18.00	1.46	0.66



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Bach. Johnef Kesilich Carlos Cordova

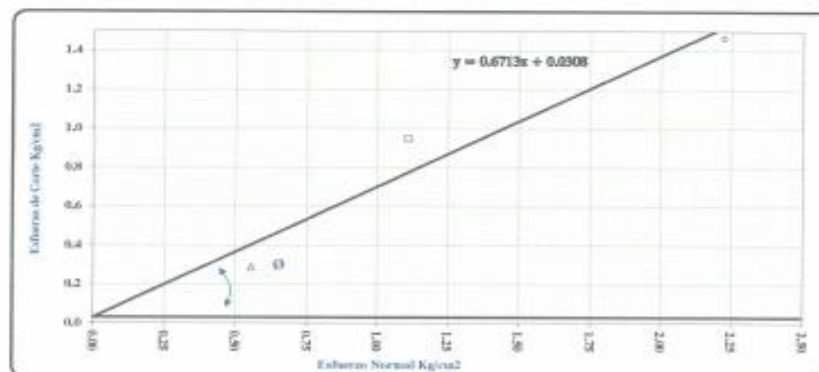
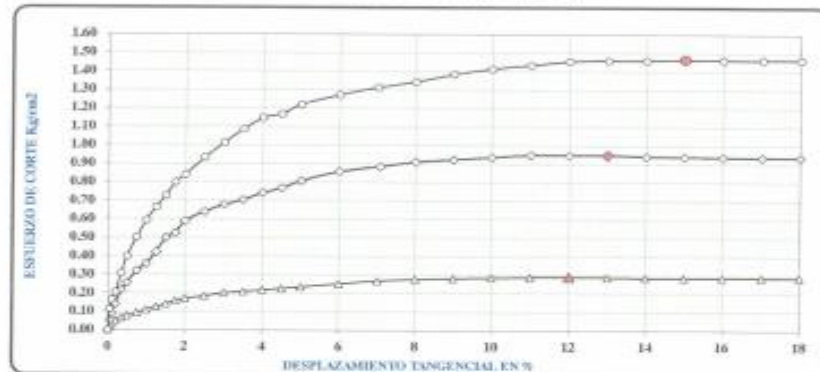
UBICACIÓN: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huanuco

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado

clasificación GM Grava limosa con arena

CORTE DIRECTO ASTM D - 3085, AASHTO T - 236



$\phi = 33.9^\circ$
 $c = 0.031 \text{ Kg/cm}^2$



TESIS : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bech. Johael Kesilish Carlos Cordova

SONDEO : C-11

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ	Díametro M ^o	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Pasa (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	443.20	8.81	8.81	91.19
1 1/2"	38.10	588.21	11.13	19.94	80.06
1"	25.40	1279.52	27.42	47.36	52.64
3/4"	19.05	540.71	10.75	58.11	41.89
1/2"	12.70	784.65	15.58	73.70	26.30
3/8"	9.53	222.15	4.42	78.12	21.88
1/4"	6.35	28.12	4.34	82.45	17.55
No 4	4.75	84.58	1.28	83.74	16.26
No 10	2.00	78.88	1.56	85.30	14.70
No 20	0.84	83.25	1.65	86.95	13.05
No 30	0.59	43.40	0.86	87.81	12.19
No 40	0.43	88.83	1.76	89.58	10.42
No 50	0.30	18.15	0.36	89.94	10.06
No 60	0.25	78.98	1.41	91.35	8.65
No 100	0.15	185.72	2.18	93.53	6.47
No 200	0.07	85.29	1.30	94.83	5.17
CAZOLETA	0.00	280.31	5.17	100.00	0.00
TOTAL		5031.5			

Peso de la Muestra Húmeda	5500.00 gr
Peso de la Muestra Seca	5400.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	5150.00 gr
Peso de la Tara	400.00 gr

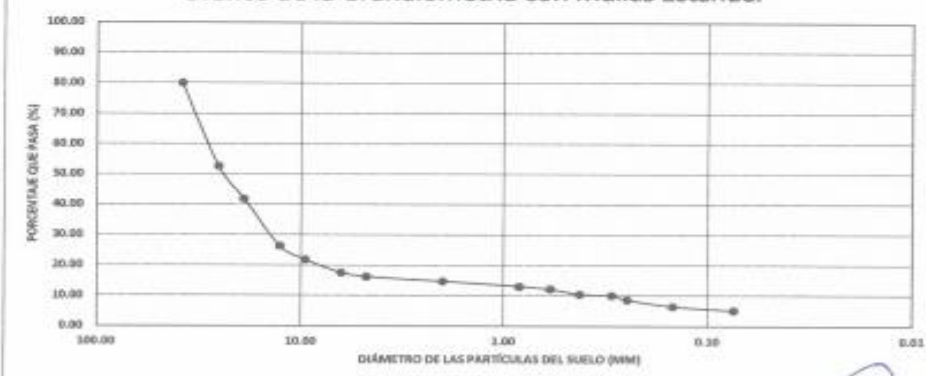
LÍMITES DE ATTERBERG		GRAMULOMETRÍA	
Límite líquido LL	26.70%	Porcentaje Grava	83.74%
Límite plástico LP	21.90%	Porcentaje de Arena	11.05%
Ind. de Plasticidad IP	4.80%	Porcentaje Limo-Arcilla	5.17%
Material granular equivalente a:		84.83%	

Pasa tamiz N° 4 :	16.26%
Pasa tamiz N° 200:	5.17%
D ₆₀ (diámetro efectivo):	28.81 mm
D ₃₀ (diámetro efectivo):	14.21 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.29 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	97.68
Grado de curvatura (Cc):	23.76

OBSERVACIONES:

Humedad: 1.80%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Ma F Lz 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

TÍTULO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Baeli, Johsael Kasilieh Carlos Cordova

SONDEO : C-11

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO (ASTM D - 423)					ENSAYO DE LIMITE PLASTICO (ASTM D - 424)				
Nº DE GOLPES	12	24	34	40	Nº DE MUESTRA	61	62	63	64
S. Humedo + Tara	13.07	13.21	13.48	13.55	S. Humedo + Tara	6.29	7.63	6.95	6.37
S. seco + Tara	11.59	11.81	12.03	12.08	S. seco + Tara	5.86	7.18	6.46	5.97
Peso de la Tara	6.23	6.49	6.45	6.63	Peso de la Tara	3.89	5.13	4.27	4.04
Peso del Agua	1.48	1.40	1.45	1.47	Peso del Agua	0.44	0.46	0.48	0.41
Peso de Suelo Seco	5.35	5.32	5.58	5.46	Peso de Suelo Seco	1.97	2.05	2.19	1.93
HUMEDAD %	27.70	25.25	25.67	26.84	HUMEDAD %	22.32	22.18	22.08	21.64

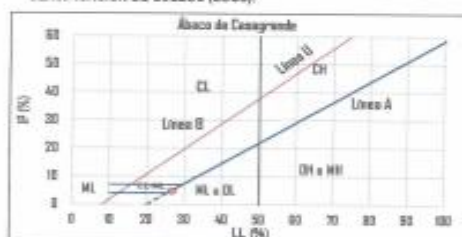


LIMITE LIQUIDO (LL) : 25.70%

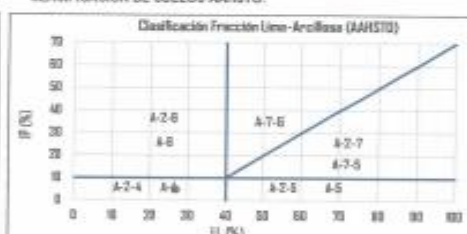
LIMITE PLASTICO (LP) : 21.99%

INDICE PLASTICO (IP) : 4.80%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: AASHTO	
Suelos de grano grueso. Nomenclatura con símbolo doble	Materiales granulares	Excelente a buena
GP-GM Grava mal graduada con limo	A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena	Ind. Grupo: 0



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johnef Kestlin Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-11

Estado: Remoldado

clasificación: GP-GM Grava mal graduada con limo

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
Esfuerzo Normal	Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22		
Elong.		Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	
Altura	mm	19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04	
Lado	mm	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	
Humedad	%	9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00	
Densidad Seca	g/cm ³	1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019	
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.06	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.06	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.04
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.05	0.20	0.12	0.05
0.35	0.07	0.13	0.35	0.09	0.06	0.35	0.17	0.08
0.50	0.09	0.16	0.50	0.13	0.12	0.50	0.22	0.10
0.75	0.11	0.19	0.75	0.17	0.15	0.75	0.27	0.12
1.00	0.13	0.23	1.00	0.20	0.18	1.00	0.34	0.15
1.25	0.15	0.26	1.25	0.23	0.21	1.25	0.42	0.19
1.50	0.16	0.29	1.50	0.26	0.24	1.50	0.48	0.22
1.75	0.18	0.32	1.75	0.30	0.27	1.75	0.55	0.25
2.00	0.19	0.35	2.00	0.32	0.28	2.00	0.61	0.27
2.50	0.22	0.39	2.50	0.35	0.32	2.50	0.70	0.31
3.00	0.24	0.42	3.00	0.38	0.35	3.00	0.79	0.35
3.50	0.25	0.45	3.50	0.40	0.36	3.50	0.86	0.39
4.00	0.27	0.48	4.00	0.43	0.38	4.00	0.94	0.42
4.50	0.28	0.51	4.50	0.45	0.41	4.50	0.98	0.44
5.00	0.30	0.54	5.00	0.47	0.42	5.00	1.03	0.46
6.00	0.32	0.57	6.00	0.50	0.45	6.00	1.11	0.50
7.00	0.33	0.60	7.06	0.54	0.48	7.00	1.18	0.53
8.00	0.35	0.63	8.00	0.56	0.51	8.00	1.23	0.55
9.00	0.36	0.64	9.00	0.58	0.52	9.00	1.28	0.57
10.00	0.37	0.66	10.00	0.60	0.54	10.00	1.31	0.59
11.00	0.36	0.65	11.00	0.61	0.55	11.00	1.33	0.60
12.00	0.36	0.64	12.00	0.60	0.54	12.00	1.35	0.61
13.00	0.36	0.64	13.00	0.60	0.54	13.00	1.35	0.61
14.00	0.36	0.65	14.00	0.59	0.53	14.00	1.35	0.61
15.00	0.36	0.65	15.00	0.58	0.52	15.00	1.35	0.61
16.00	0.36	0.65	16.00	0.58	0.52	16.00	1.34	0.60
17.00	0.36	0.66	17.00	0.58	0.52	17.00	1.34	0.60
18.00	0.36	0.65	18.00	0.58	0.53	18.00	1.34	0.60



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

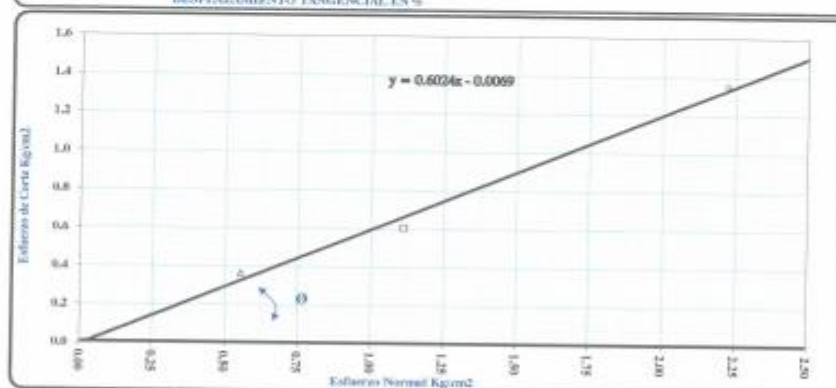
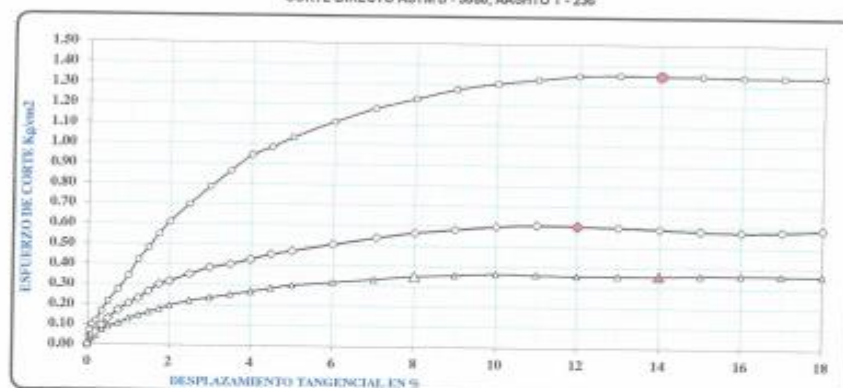
UBICACIÓN: Bach. Joseef Keslinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado

clasificación GP-QM Grava mal graduada con limo

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$$\phi = 31.1^\circ$$

$$c = 0.007 \text{ Kg/cm}^2$$



Dirección: Jr. Los Portales Mz 1 Lt 1, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: chsalvadori@geoestructurasac.com, Cel: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johael Keatlinh Carlos Cordeiro

SONDEO : C-12

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
2"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	16.00	13.00	13.00	87.00
3/4"	19.05	95.40	80.64	23.64	76.37
1/2"	12.50	90.00	75.00	33.67	66.33
3/8"	9.50	89.20	74.94	43.61	56.39
1/4"	6.25	42.00	35.00	48.42	51.58
Nº 4	4.75	16.10	13.42	50.29	49.71
Nº 10	2.00	33.40	27.83	53.94	46.06
Nº 20	0.84	19.80	16.50	56.14	43.86
Nº 40	0.425	8.60	7.17	57.10	42.90
Nº 60	0.25	5.30	4.38	57.99	42.01
Nº 80	0.18	4.80	3.97	58.97	41.03
Nº 100	0.15	4.80	3.97	59.57	40.43
Nº 200	0.075	4.90	4.08	60.88	39.12
CAZOLLETA	0.00	346.00	28.57	100.00	0.00
TOTAL		897.00			

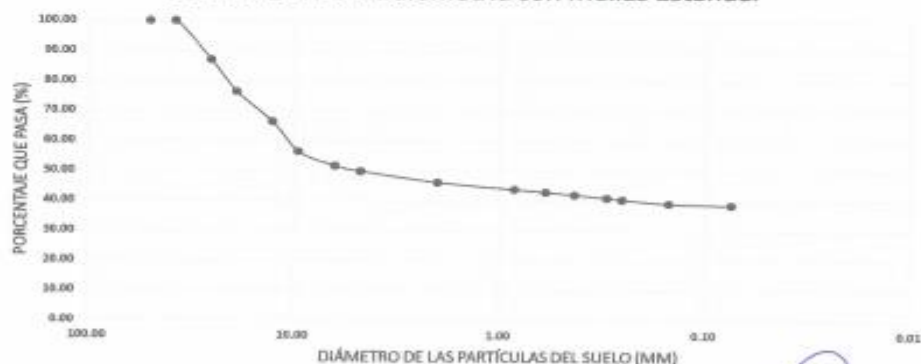
Peso de la Muestra Húmeda	1615.00 gr
Peso de la Muestra Seca	1735.50 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	949.50 gr
Peso de la Tara	399.50 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	28.9%	Porcentaje Grava	50.2%
Límite plástico LP	21.58%	Porcentaje de Arena	1.22%
Ind. de Plasticidad IP	7.32%	Porcentaje Limo-Arcilla	38.57%
		Material granular equivalente a:	61.43%

Peso tamiz Nº 4 :	49.768 %
Peso tamiz Nº 200:	39.573 %
D60 (diámetro efectivo):	10.68 mm
D30 (diámetro efectivo):	0.06 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.02 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	556.61
Grado de curvatura (Cc):	0.02

OBSERVACIONES:
Humedad Natural: 36.06%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jehan Kasilink Carlos Cordeiro

SONDEO : C-12

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

Nº DE GOLPES	16	22	28	34
S. Húmedo + Tara	24.23	23.12	22.98	21.76
S. seco + Tara	20.33	19.61	19.61	18.98
Peso de la Tara	1.12	1.04	1.06	1.00
Peso del Agua	3.91	3.54	3.37	2.78
Peso de Suelo Seco	5.21	8.57	8.65	7.98
HUMEDAD %	42.40	40.93	38.92	34.87

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

Nº DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Húmedo + Tara	11.8	10.15	9.80	9.25
S. seco + Tara	9.98	9.14	9.02	8.48
Peso de la Tara	4.74	4.43	4.45	4.73
Peso del Agua	1.12	1.07	0.97	0.82
Peso de Suelo Seco	5.24	4.71	4.57	3.70
HUMEDAD %	21.44	21.55	21.24	22.09

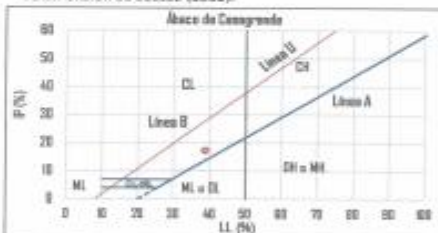


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 38.91%

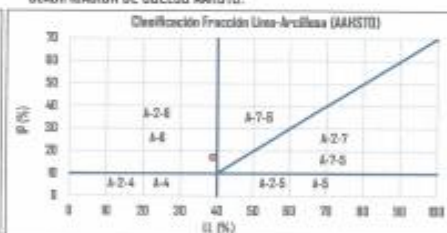
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 21.58%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 17.33%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grano grueso, Gravas con finos
GC Grava arcillosa

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales de limo y arcilla
A-6 Suelos arcillosos

Regular a malo

Ind. Grupo:
2



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Jhosef Keelish Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-12

Estado: Remoldeado

clasificación: GC Grava arcillosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm ²	0.56		1.11		2.22	
Elongación			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Alura	mm		19.07	17.06	19.04	18.33	19.05	18.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm ³		1.700	1.801	1.700	1.882	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm ²	Esfuerzo Normalizado Kg/cm ²
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.06	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.04
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.06	0.20	0.12	0.05
0.35	0.07	0.12	0.35	0.09	0.08	0.35	0.17	0.08
0.50	0.08	0.15	0.50	0.13	0.12	0.50	0.22	0.10
0.75	0.10	0.18	0.75	0.17	0.15	0.75	0.27	0.12
1.00	0.12	0.22	1.00	0.20	0.18	1.00	0.34	0.15
1.25	0.14	0.25	1.25	0.23	0.21	1.25	0.42	0.19
1.50	0.15	0.28	1.50	0.26	0.24	1.50	0.48	0.22
1.75	0.17	0.30	1.75	0.30	0.27	1.75	0.55	0.25
2.00	0.18	0.33	2.00	0.32	0.28	2.00	0.61	0.27
2.50	0.21	0.37	2.50	0.35	0.32	2.50	0.70	0.31
3.00	0.22	0.40	3.00	0.38	0.35	3.00	0.79	0.35
3.50	0.24	0.43	3.50	0.40	0.36	3.50	0.85	0.38
4.00	0.25	0.46	4.00	0.43	0.38	4.00	0.94	0.42
4.50	0.27	0.48	4.50	0.45	0.41	4.50	0.98	0.44
5.00	0.28	0.51	5.00	0.47	0.42	5.00	1.03	0.46
6.00	0.30	0.54	6.00	0.50	0.45	6.00	1.11	0.50
7.00	0.32	0.57	7.00	0.54	0.48	7.00	1.18	0.53
8.00	0.33	0.59	8.00	0.56	0.51	8.00	1.23	0.55
9.00	0.34	0.61	9.00	0.58	0.52	9.00	1.28	0.57
10.00	0.35	0.62	10.00	0.60	0.54	10.00	1.31	0.58
11.00	0.34	0.62	11.00	0.61	0.55	11.00	1.33	0.60
12.00	0.34	0.61	12.00	0.60	0.54	12.00	1.35	0.61
13.00	0.34	0.61	13.00	0.60	0.54	13.00	1.35	0.61
14.00	0.34	0.61	14.00	0.59	0.53	14.00	1.35	0.61
15.00	0.34	0.62	15.00	0.58	0.52	15.00	1.35	0.61
16.00	0.34	0.62	16.00	0.58	0.52	16.00	1.34	0.60
17.00	0.35	0.62	17.00	0.58	0.52	17.00	1.34	0.60
18.00	0.34	0.62	18.00	0.59	0.53	18.00	1.34	0.60

Dirección: Jr. Los Portales Mz I Lt 3, Urb. Los Portales, Amantla - Huánuco
 E-mail: ohsalvados@gestructurasg.com, Cel: 982008203



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

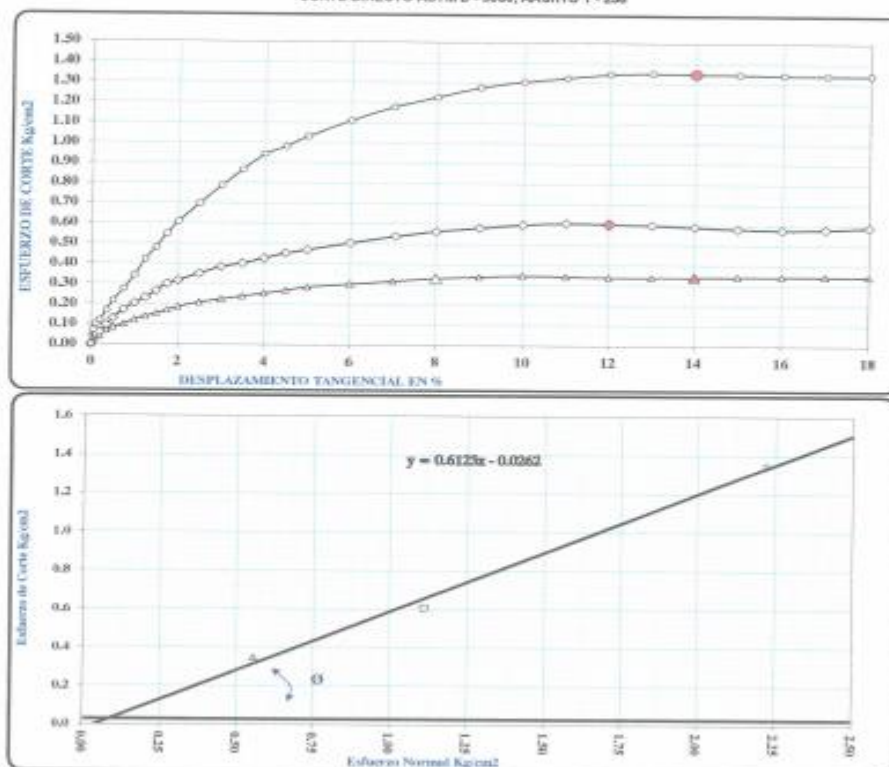
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsael Keslinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
clasificación GC Grava arenosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\theta = 31.6^\circ$
 $c = 0.026 \text{ Kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mz I Lt 1, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco
E-mail: ohsalvadors@geoestructurasac.com, Celi: 982008201

PROYECTO : "Clasificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Marías -
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Marías - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johnef Kestish Carlos Cardova

SONDEO : C-13

FECHA : JULIO DEL 2023

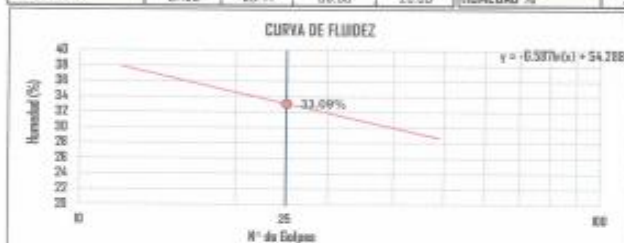
LÍMITES DE ATTERBERG - NTP 338.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)

N° DE GOLPES	12	25	29	48
S. Humedo + Tara	7.30	9.50	9.70	10.00
S. seco + Tara	6.79	8.72	8.87	9.24
Peso de la Tara	3.60	6.52	6.11	6.59
Peso del Agua	1.01	0.78	0.83	0.76
Peso de Suelo Seco	2.69	2.20	2.76	2.65
HUMEDAD %	27.55	25.44	30.09	28.69

ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)

N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	7.50	7.00	7.20	6.70
S. seco + Tara	7.29	6.89	7.04	6.63
Peso de la Tara	6.43	6.78	6.29	6.02
Peso del Agua	0.21	0.11	0.16	0.07
Peso de Suelo Seco	0.87	0.61	0.75	0.51
HUMEDAD %	24.28	18.09	21.28	14.44

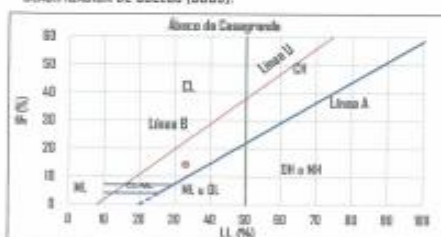


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 33.09%

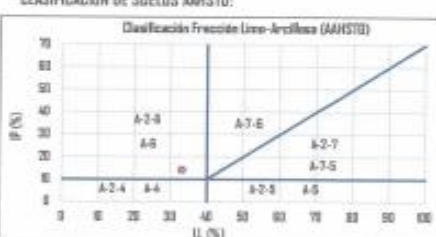
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 13.77%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 14.32%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.

Suelos de grano fino, limos y arcillas
 CL Arcilla fina arcuosa

Clasificación de suelos: AASHTO

Materiales de limo y arcilla
 A-6 Suelos arcillosos

Regular a mala

Ind. Grupo:
 4



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johaef Keslinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-13

Estado: Remoldeado

clasificación: CL Arcilla fina arenosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal		Kg/cm2	0.58		1.11		2.22	
Elonga			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	mm		19.07	17.06	19.04	18.33	19.05	18.04
Lado	mm		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Humedad	%		9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00
Densidad Seca	g/cm3		1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.02
0.10	0.03	0.06	0.10	0.07	0.06	0.10	0.07	0.03
0.20	0.04	0.08	0.20	0.08	0.07	0.20	0.09	0.04
0.35	0.06	0.14	0.35	0.12	0.11	0.35	0.12	0.06
0.50	0.09	0.17	0.50	0.17	0.15	0.50	0.16	0.07
0.75	0.11	0.20	0.75	0.22	0.20	0.75	0.20	0.09
1.00	0.14	0.25	1.00	0.27	0.24	1.00	0.25	0.11
1.25	0.15	0.28	1.25	0.30	0.27	1.25	0.31	0.14
1.50	0.17	0.31	1.50	0.34	0.31	1.50	0.36	0.16
1.75	0.19	0.34	1.75	0.38	0.35	1.75	0.41	0.18
2.00	0.20	0.37	2.00	0.41	0.37	2.00	0.45	0.20
2.50	0.23	0.42	2.50	0.46	0.41	2.50	0.52	0.23
3.00	0.25	0.45	3.00	0.50	0.45	3.00	0.58	0.26
3.50	0.26	0.48	3.50	0.52	0.47	3.50	0.64	0.29
4.00	0.28	0.51	4.00	0.56	0.50	4.00	0.70	0.31
4.50	0.30	0.54	4.50	0.59	0.53	4.50	0.73	0.33
5.00	0.32	0.57	5.00	0.61	0.55	5.00	0.76	0.34
6.00	0.33	0.60	6.00	0.66	0.59	6.00	0.82	0.37
7.00	0.35	0.63	7.06	0.70	0.63	7.00	0.87	0.39
8.00	0.37	0.66	8.00	0.73	0.66	8.00	0.91	0.41
9.00	0.38	0.68	9.00	0.75	0.68	9.00	0.94	0.42
10.00	0.38	0.69	10.00	0.78	0.70	10.00	0.97	0.43
11.00	0.38	0.69	11.00	0.79	0.71	11.00	0.98	0.44
12.00	0.38	0.69	12.00	0.78	0.70	12.00	0.99	0.45
13.00	0.38	0.68	13.00	0.78	0.70	13.00	1.00	0.45
14.00	0.38	0.68	14.00	0.77	0.69	14.00	1.00	0.45
15.00	0.38	0.69	15.00	0.75	0.68	15.00	0.99	0.45
16.00	0.38	0.69	16.00	0.75	0.67	16.00	0.99	0.45
17.00	0.38	0.69	17.00	0.75	0.68	17.00	0.99	0.45
18.00	0.38	0.69	18.00	0.77	0.69	18.00	0.99	0.45

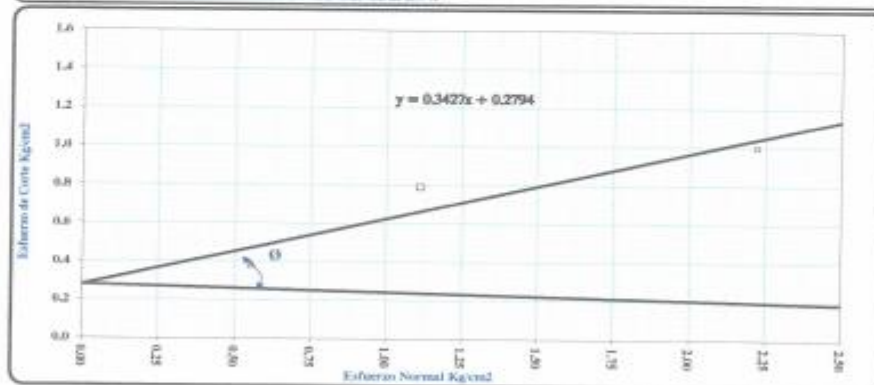
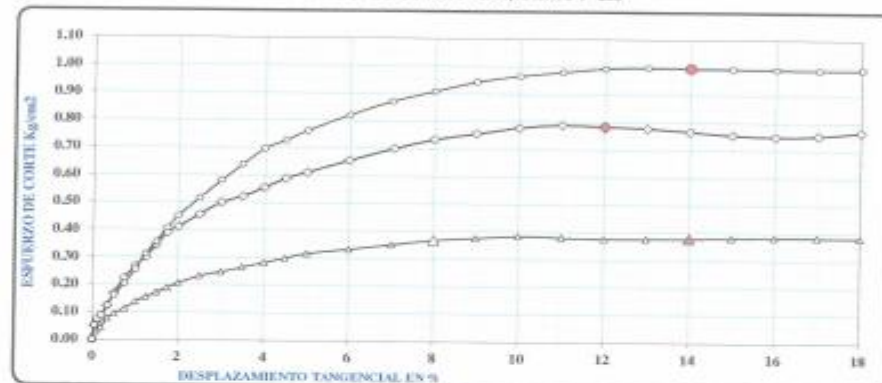


Dirección: Jr. Los Portales N° 1111, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: ofis@geoestructurasg.com, Cel: 982008200

PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"
 SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco
 UBICACIÓN: Bach. Johesaf Keatish Carlos Cordova
 FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Remoldeado
 clasificación CL Arcilla fina arenosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236



$\phi = 18.9^\circ$
 $c = 0.279 \text{ Kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales Mz I Lt 1, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco.
 E-mail: ghsalvadora@gestructurasg.com, Cel: 982008202

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras -
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Jhael Keslinh Cerón Cordova

SONDEO : C-14

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	16.60	12.84	12.84	87.16
3/4"	19.05	95.40	74.50	74.50	76.66
1/2"	12.50	91.25	71.25	71.25	66.62
3/8"	9.53	89.20	69.62	69.62	56.80
1/4"	6.35	43.17	33.47	33.47	52.06
Nº 4	4.75	17.30	13.66	13.66	50.15
Nº 10	2.00	33.40	26.18	26.18	46.47
Nº 20	0.84	18.80	14.80	14.80	44.30
Nº 30	0.60	8.60	6.76	6.76	43.35
Nº 40	0.425	6.00	4.76	4.76	42.47
Nº 50	0.30	6.80	5.34	5.34	41.50
Nº 60	0.25	5.30	4.14	4.14	40.92
Nº 100	0.15	1.80	1.41	1.41	39.62
Nº 200	0.075	4.90	3.84	3.84	39.38
CAZOLETA	0.00	255.00	100.00	100.00	0.00
TOTAL		255.00			

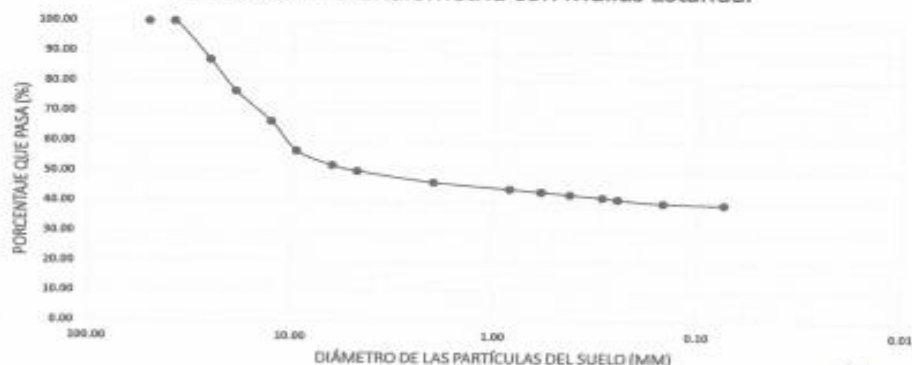
Peso de la Muestra Húmeda	160.00 gr
Peso de la Muestra Seca	1295.50 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	940.50 gr
Peso de la Tara	408.50 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	38.9%	Porcentaje Grava	49.85%
Límite plástico LP	21.58%	Porcentaje de Arena	11.07%
Ind. de Plasticidad IP	17.32%	Porcentaje Limo-Arcilla	39.08%
Material granular equivalente a:			60.92%

Pasa tamiz Nº 4 :	50.15%
Pasa tamiz Nº 200:	39.38%
D60 (diámetro efectivo):	10.56 mm
D30 (diámetro efectivo):	0.60 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.075 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	567.63
Grado de curvatura (Cc):	0.02

OBSERVACIONES:
 Humedad Natural: 36.51%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F L1 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
 E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras - Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

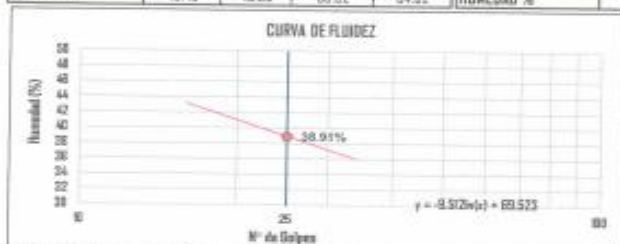
SOLICITA : Bach. Jehael Kesilieh Carlos Carpio

SOMED : C-14

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 339.129

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)					ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)				
N° DE GOLPES	16	22	28	34	N° DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	24.23	23.12	22.98	21.75	S. Humedo + Tara	11.1	10.15	9.99	9.25
S. seco + Tara	20.33	19.67	19.57	18.96	S. seco + Tara	9.99	9.14	9.02	8.43
Peso de la Tara	11.12	11.04	10.95	11.09	Peso de la Tara	4.74	4.43	4.45	4.73
Peso del Agua	2.91	2.51	3.37	2.79	Peso del Agua	1.12	1.02	0.97	0.82
Peso de Suelo Seco	9.21	8.57	8.65	7.89	Peso de Suelo Seco	5.24	4.71	4.57	3.70
HUMEDAD %	42.40	40.93	38.92	34.92	HUMEDAD %	21.44	21.55	21.24	22.09

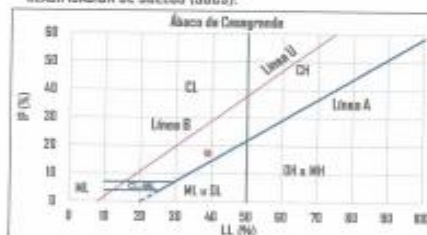


LÍMITE LÍQUIDO (LL) : 38.91%

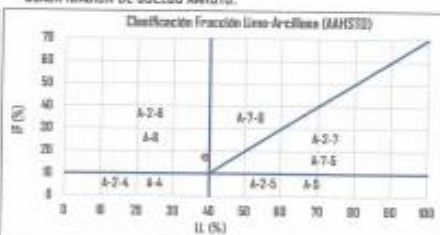
LÍMITE PLÁSTICO (LP) : 21.59%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP) : 17.32%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: AASHTO
Suelos de grano grueso, Gravas con finos	Materiales de limo y arcilla Regular a mala
BC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos
	Ind. Grupo: 3



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Kasilink Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-14

Estado: Remoldeado

clasificación: GC Grava arcillosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
Esfuerzo Normal	Kg/cm2	0.56		1.11		2.22		
Elape		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura	mm	19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04	
Lado	mm	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	
Humedad	%	9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00	
Densidad Seca	g/cm3	1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019	
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformacion Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.06	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.05
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.05	0.20	0.12	0.06
0.35	0.07	0.12	0.35	0.09	0.08	0.35	0.17	0.08
0.50	0.08	0.15	0.50	0.13	0.12	0.50	0.23	0.10
0.75	0.10	0.18	0.75	0.17	0.15	0.75	0.29	0.13
1.00	0.12	0.22	1.00	0.20	0.18	1.00	0.36	0.16
1.25	0.14	0.25	1.25	0.23	0.21	1.25	0.44	0.20
1.50	0.15	0.28	1.50	0.26	0.24	1.50	0.50	0.23
1.75	0.17	0.30	1.75	0.30	0.27	1.75	0.57	0.26
2.00	0.18	0.33	2.00	0.32	0.28	2.00	0.64	0.29
2.50	0.21	0.37	2.50	0.35	0.32	2.50	0.73	0.33
3.00	0.22	0.40	3.00	0.38	0.35	3.00	0.82	0.37
3.50	0.24	0.43	3.50	0.40	0.36	3.50	0.90	0.41
4.00	0.25	0.46	4.00	0.43	0.38	4.00	0.98	0.44
4.50	0.27	0.48	4.50	0.45	0.41	4.50	1.02	0.46
5.00	0.28	0.51	5.00	0.47	0.42	5.00	1.06	0.48
6.00	0.30	0.54	6.00	0.50	0.45	6.00	1.16	0.52
7.00	0.32	0.57	7.00	0.54	0.48	7.00	1.23	0.55
8.00	0.33	0.59	8.00	0.56	0.51	8.00	1.28	0.58
9.00	0.34	0.61	9.00	0.58	0.52	9.00	1.33	0.60
10.00	0.35	0.62	10.00	0.60	0.54	10.00	1.36	0.61
11.00	0.34	0.62	11.00	0.61	0.55	11.00	1.38	0.62
12.00	0.34	0.61	12.00	0.60	0.54	12.00	1.40	0.63
13.00	0.34	0.61	13.00	0.60	0.54	13.00	1.41	0.63
14.00	0.34	0.61	14.00	0.59	0.53	14.00	1.41	0.63
15.00	0.34	0.62	15.00	0.58	0.52	15.00	1.40	0.63
16.00	0.34	0.62	16.00	0.58	0.52	16.00	1.40	0.63
17.00	0.35	0.62	17.00	0.58	0.52	17.00	1.40	0.63
18.00	0.34	0.62	18.00	0.59	0.53	18.00	1.40	0.63

Dirección: Jr. Los Portales N° 1111, Urb. Los Portales, Amarillo - Huánuco
 E-mail: ohsalvadors@gedestructuras.com, Cell: 982008201



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

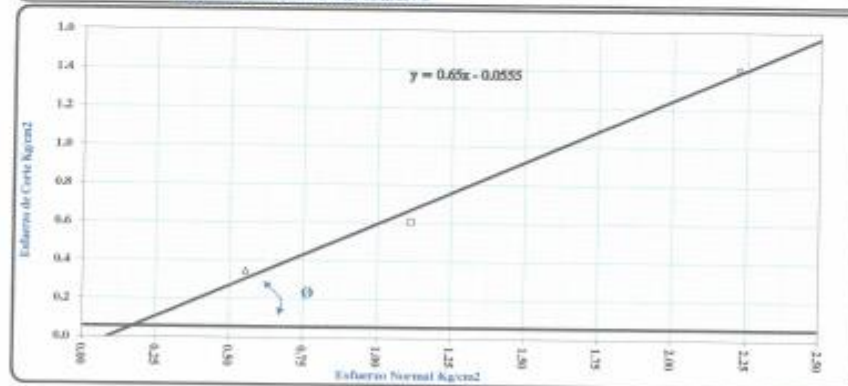
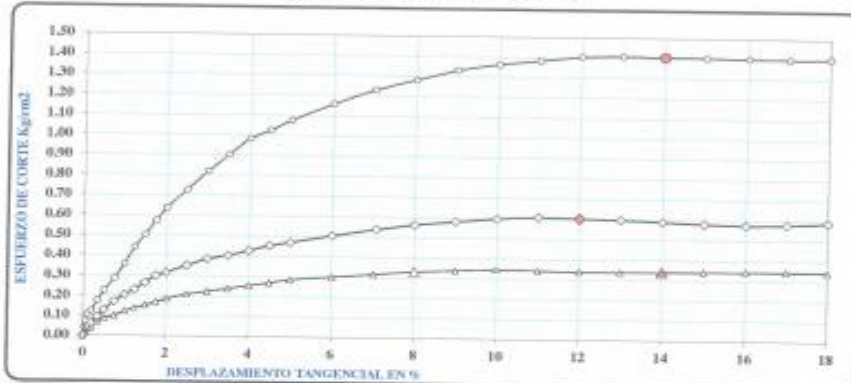
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johaef Keilinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado: Remoldeado
 clasificación: GC Grava arcillosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3086, AASHTO T - 236



$\phi = 33.0^\circ$
 $c = 9.956 \text{ Kg/cm}^2$



Dirección: Jr. Los Portales M11 Lt 1, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco
 E-mail: ohsalvador@geoestructuras.com, Cel: 982006201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

SOLICITA : Bach. Johsael Kasilinh Carlos Cordova

SONDEO : C-15

FECHA : JULIO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

TAMIZ MØ	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido acum. (%)	Peso (%)
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	15.60	12.76	12.76	87.24
3/4"	18.85	94.70	10.45	23.21	76.79
1/2"	12.70	91.25	10.07	33.28	66.72
3/8"	9.53	89.20	9.94	43.22	56.88
1/4"	6.35	43.01	4.76	47.98	52.02
No 4	4.75	18.20	2.01	49.99	50.01
No 10	2.00	23.40	2.69	52.68	47.31
No 20	0.84	19.80	2.18	54.86	45.14
No 30	0.60	8.60	0.95	55.81	44.19
No 40	0.42	8.20	0.90	56.71	43.29
No 50	0.30	8.90	0.98	57.69	42.31
No 60	0.25	5.30	0.58	58.27	41.73
No 100	0.15	1.80	0.20	58.47	41.53
No 200	0.07	4.55	0.50	58.97	41.03
CAJON (ETA)	0.00	253.80	29.02	100.00	0.00
TOTAL		866.20			

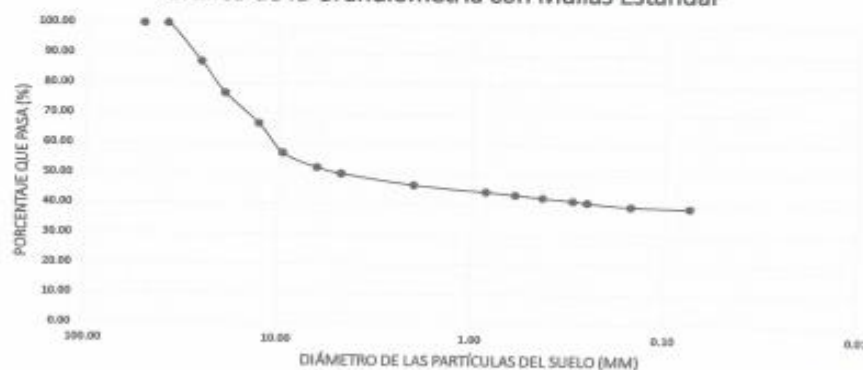
Peso de la Muestra Húmeda	600.00 gr
Peso de la Muestra Seca	1266.00 gr
Peso de la Muestra Seca Lavada	532.40 gr
Peso de la Tara	185.70 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	39.39%	Porcentaje Grava	49.88%
Límite plástico LP	21.58%	Porcentaje de Arena	31.07%
Ind. de Plasticidad IP	17.81%	Porcentaje Limo-Arcilla	19.05%
Material granular equivalente a: 50.99%			

Pasa tamiz Nº 4 :	50.95 %
Pasa tamiz Nº 200:	39.05 %
D60 (diámetro efectivo):	0.53 mm
D30 (diámetro efectivo):	0.06 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.02 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	555.31
Grado de curvatura (Cc):	0.02

OBSERVACIONES:
Humedad Natural: 35.99%

Gráfico de la Granulometría con Mallas Estándar



Oficina: Jr Los Eucaliptos Mz F Lt 25, Los Portales de Mitopampa - Amarilis - Huánuco
E-mail: geo.estructuras2020@gmail.com, Cellphone: 982008201

PROYECTO : "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

UBICACIÓN : Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Maras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

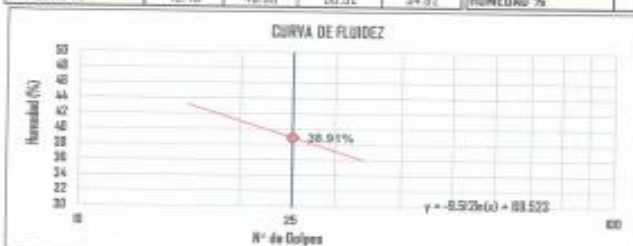
SOLICITA : Bach. Jahael Kestlin Carlos Cordova

SONDEO : C-15

FECHA : JULIO DEL 2023

LIMITES DE ATTERBERG - NTP 338.128

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D - 423)					ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D - 424)				
Nº DE GOLPES	16	22	28	34	Nº DE MUESTRA	01	02	03	04
S. Humedo + Tara	24.23	23.02	22.98	21.78	S. Humedo + Tara	11.9	10.15	9.99	9.25
S. seco + Tara	28.33	19.81	19.01	18.98	S. seco + Tara	9.99	9.14	9.02	8.43
Peso de la Tara	0.02	0.04	0.05	0.00	Peso de la Tara	4.74	4.43	4.45	4.73
Peso del Agua	3.91	3.51	3.37	2.78	Peso del Agua	1.02	1.02	0.97	0.82
Peso de Suelo Seco	9.21	8.57	8.65	7.98	Peso de Suelo Seco	5.24	4.71	4.57	3.70
HUMEDAD %	42.40	40.83	38.82	34.92	HUMEDAD %	21.44	21.55	21.24	22.09

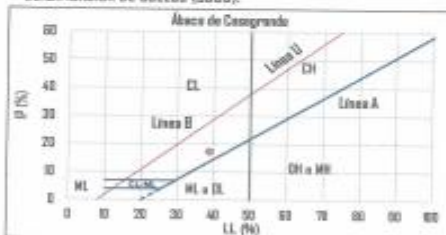


LÍMITE LÍQUIDO (LL): 28.9%

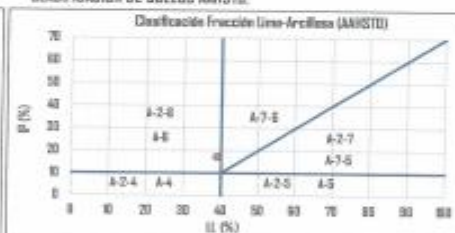
LÍMITE PLÁSTICO (LP): 21.58%

ÍNDICE PLÁSTICO (IP): 7.33%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS):



CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO:



Clasificación de suelos: S.U.C.S.	Clasificación de suelos: AASHTO		
Suelos de grano grueso. Gravas con finos	Materiales de limo y arcilla	Regular a malo	Ind. Grupo:
GC Grava arcillosa	A-6 Suelos arcillosos		3



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras-
 Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Keslinh Carlos Cordova

FECHA: JULIO DEL 2023

CALICATA: C-15

Estado: Remoldado

clasificación: GC Grava arcillosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03		
Esfuerzo Normal	Kg/cm2	0.56		1.11		2.22		
Etapas		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura	mm	19.07	17.06	19.04	16.33	19.05	16.04	
Lado	mm	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	
Humedad	%	9.00	10.20	9.00	10.40	9.00	11.00	
Densidad Seca	g/cm3	1.700	1.901	1.700	1.982	1.700	2.019	
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2	Deformación Tangencial %	Esfuerzo de Corte Kg/cm2	Esfuerzo Normalizado Kg/cm2
0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
0.05	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.07	0.03
0.10	0.03	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10	0.04
0.20	0.04	0.07	0.20	0.06	0.05	0.20	0.12	0.05
0.35	0.07	0.12	0.35	0.09	0.08	0.35	0.17	0.08
0.50	0.08	0.14	0.50	0.13	0.12	0.50	0.22	0.10
0.75	0.09	0.17	0.75	0.17	0.15	0.75	0.27	0.12
1.00	0.12	0.21	1.00	0.20	0.18	1.00	0.34	0.15
1.25	0.13	0.24	1.25	0.23	0.21	1.25	0.42	0.19
1.50	0.15	0.26	1.50	0.26	0.24	1.50	0.48	0.22
1.75	0.16	0.29	1.75	0.30	0.27	1.75	0.55	0.25
2.00	0.17	0.31	2.00	0.32	0.28	2.00	0.61	0.27
2.50	0.20	0.36	2.50	0.35	0.32	2.50	0.70	0.31
3.00	0.21	0.38	3.00	0.38	0.35	3.00	0.79	0.35
3.50	0.23	0.41	3.50	0.40	0.36	3.50	0.86	0.39
4.00	0.24	0.43	4.00	0.43	0.38	4.00	0.94	0.42
4.50	0.25	0.45	4.50	0.45	0.41	4.50	0.98	0.44
5.00	0.27	0.48	5.00	0.47	0.42	5.00	1.03	0.46
6.00	0.28	0.51	6.00	0.50	0.45	6.00	1.11	0.50
7.00	0.30	0.54	7.00	0.54	0.48	7.00	1.18	0.53
8.00	0.31	0.56	8.00	0.56	0.51	8.00	1.23	0.55
9.00	0.32	0.57	9.00	0.58	0.52	9.00	1.28	0.57
10.00	0.33	0.59	10.00	0.60	0.54	10.00	1.31	0.59
11.00	0.32	0.58	11.00	0.61	0.55	11.00	1.33	0.60
12.00	0.32	0.57	12.00	0.60	0.54	12.00	1.35	0.61
13.00	0.32	0.58	13.00	0.60	0.54	13.00	1.35	0.61
14.00	0.32	0.58	14.00	0.59	0.53	14.00	1.35	0.61
15.00	0.32	0.58	15.00	0.58	0.52	15.00	1.35	0.61
16.00	0.33	0.59	16.00	0.58	0.52	16.00	1.34	0.60
17.00	0.33	0.59	17.00	0.58	0.52	17.00	1.34	0.60
18.00	0.32	0.58	18.00	0.59	0.53	18.00	1.34	0.60



PROYECTO: "Zonificación de la capacidad portante del suelo en el Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco"

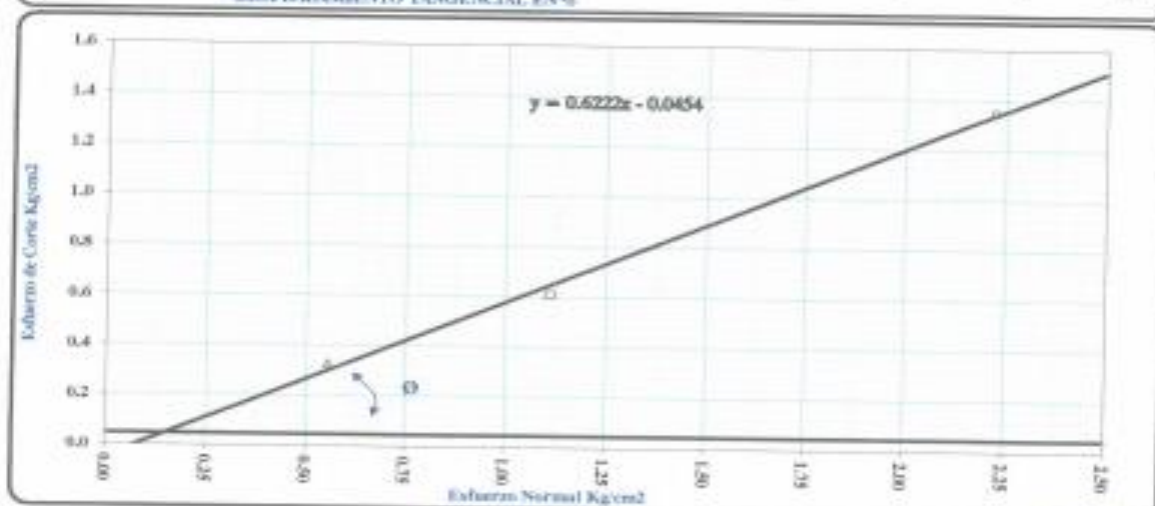
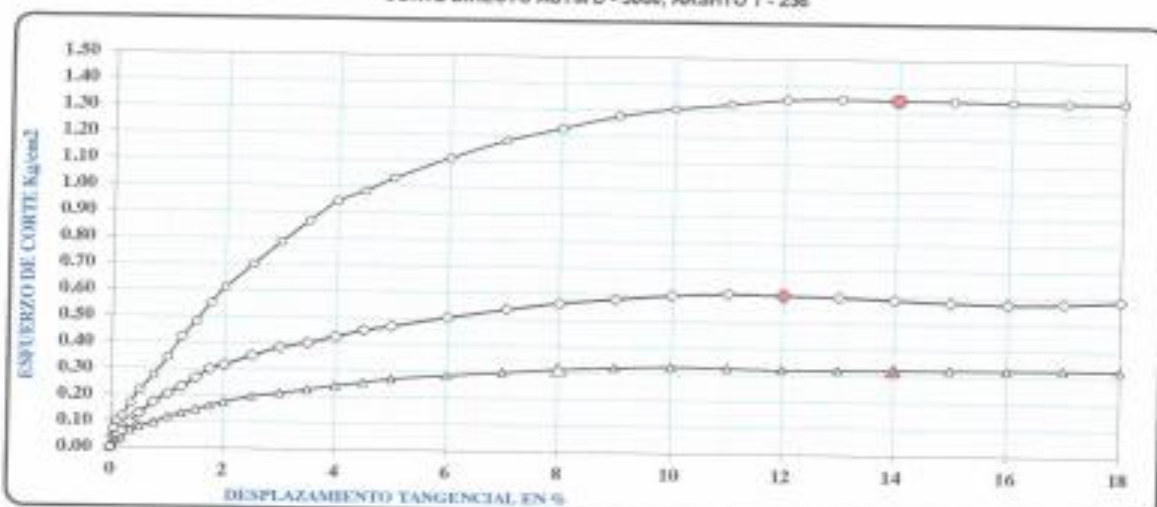
SOLICITA: Asentamiento Humano la Florida del Centro Poblado de las Moras- Provincia de Huánuco - Departamento de Huánuco

UBICACIÓN: Bach. Johsef Kestlinh Carlos Cordova

FECHA : JULIO DEL 2023

Estado Ramolledado
 clasificación GC Grava arcillosa

CORTE DIRECTO ASTM D - 3080, AASHTO T - 236

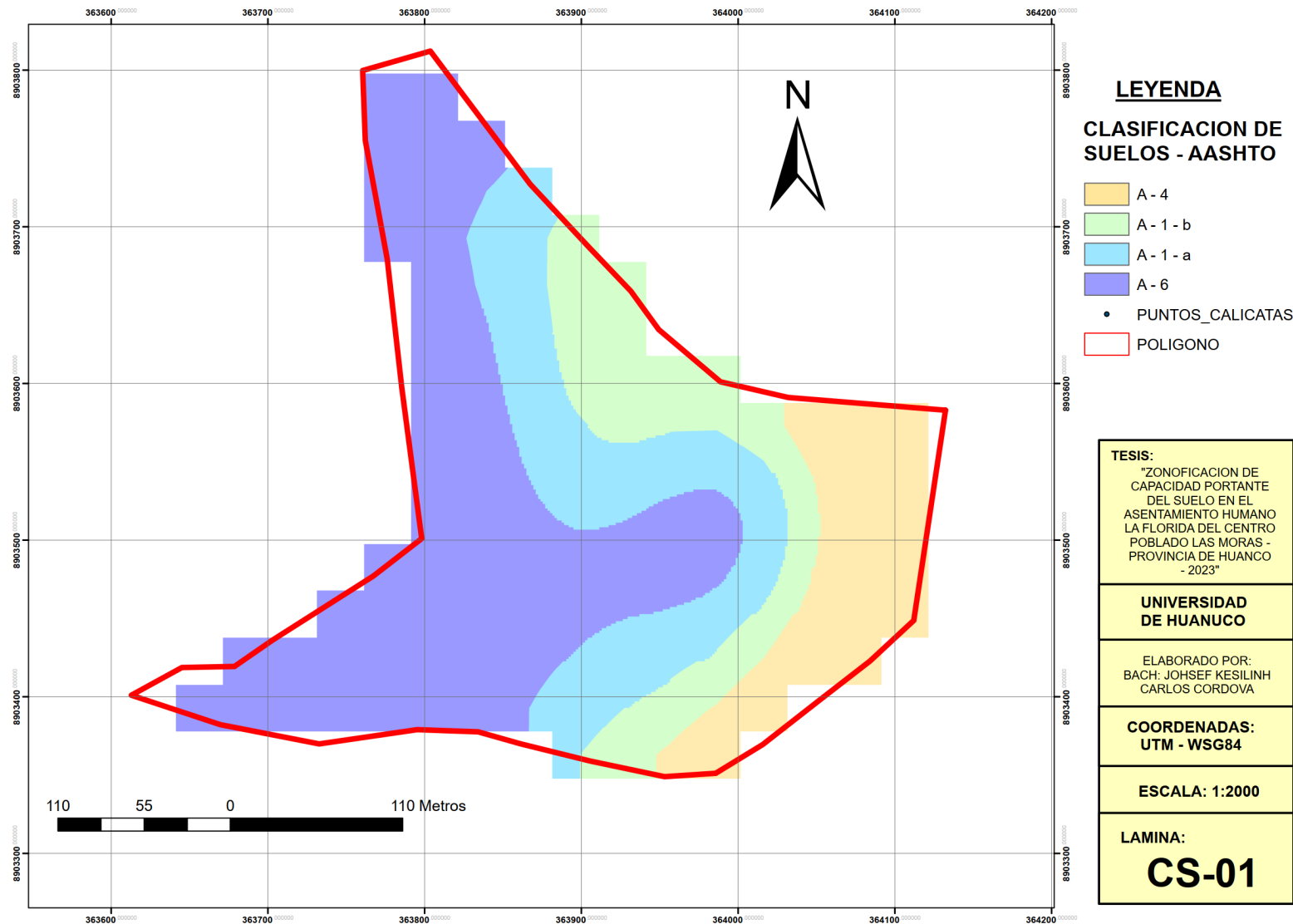


$\phi = 31.9^\circ$
 $c = 0.045 \text{ Kg/cm}^2$



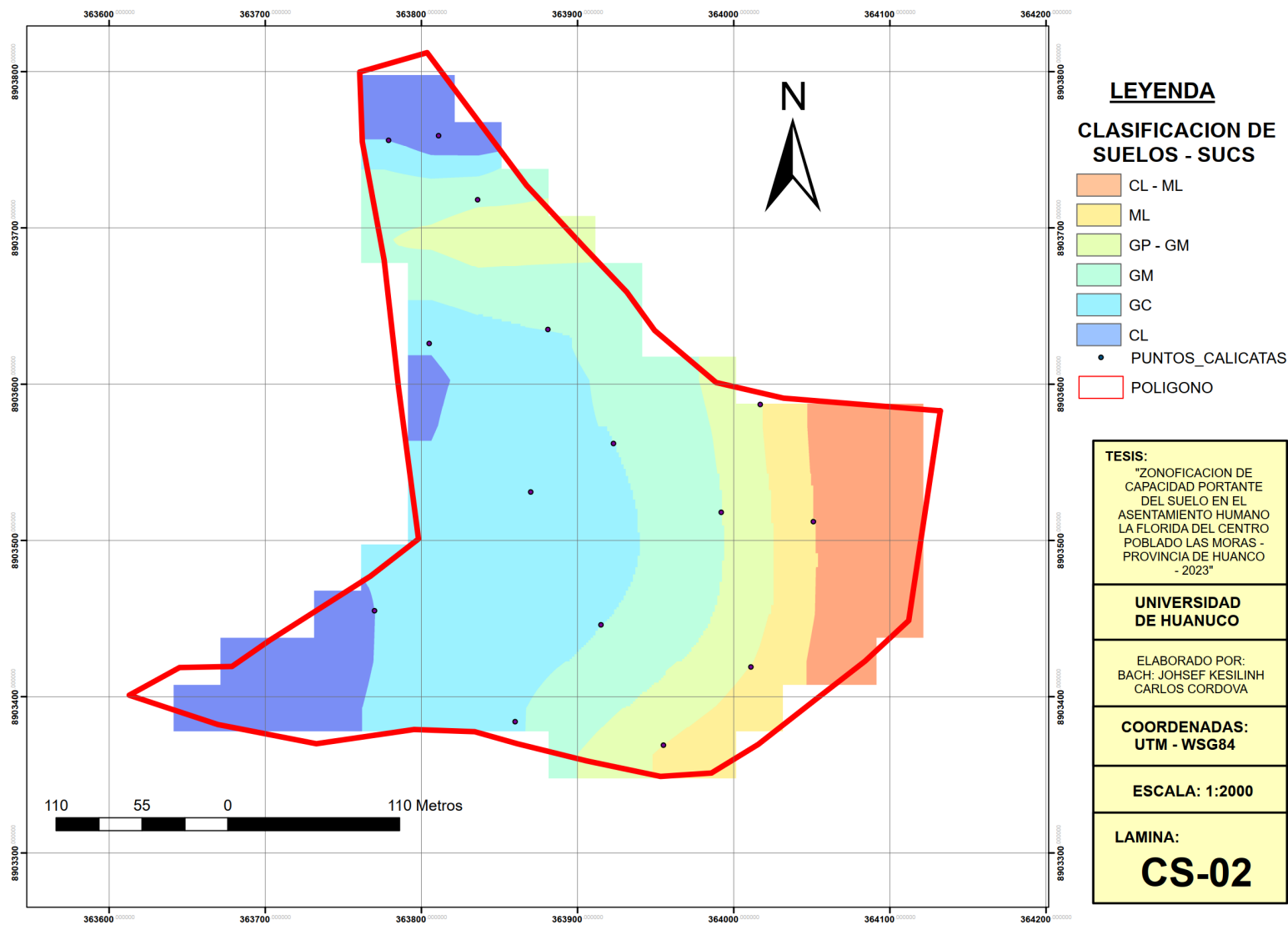
Dirección: Jr. Los Portales Mz I Lt 1, Urb. Los Portales, Amarilla - Huánuco
 E-mail: orsalvadori@gestructurasg.com, Cel: 982008203

ANEXO 8
PLANO DE ZONIFICACIÓN SEGÚN CLASIFICACIÓN DE
SUELOS - AASHTO



ANEXO 9

**PLANO DE ZONIFICACIÓN SEGÚN CLASIFICACIÓN DE
SUELOS - SUCS**



ANEXO 10
PLANO DE ZONIFICACIÓN SEGÚN SU CAPACIDAD
PORTANTE

