

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN
DE LA RESIDENCIAL LOS FRAILONES EN ALTO LA MERCED –
HUANCAYO – 2019**

PRESENTADO POR:

BACH. ANDREA PAMELA ALARCON PORRAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN
DE LA RESIDENCIAL LOS FRAILONES EN ALTO LA MERCED –
HUANCAYO – 2019**

PRESENTADO POR:

BACH. ANDREA PAMELA ALARCON PORRAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Presidente

Mg. Rando Porras Olarte
Jurado Revisor

Ing. Alcides Luis Fabian Brañez
Jurado Revisor

Mg. Justo Claudio Rodas Romero
Jurado Revisor

Ing. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

Dedicatoria

A mis padres

Por ser el motor y motivo para superarme, por el apoyo en todo momento y aliento a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanos

Por estar siempre presente, por el apoyo moral y por los consejos brindados

Agradecimiento

A la Universidad Peruana Los Andes, Laboratorio Suelos, Concreto y Pavimentos Centauro Ingenieros y a los maestros por instruirme durante el proceso.

Índice

Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción	15
CAPÍTULO I	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Formulación del Problema.....	16
1.1.1. Problema General	16
1.1.2. Problemas Específicos	16
1.2. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo General:	17
1.4.2. Objetivos Específicos:	17
1.3. Justificación.....	17
1.3.1. Justificación Practica:	17
1.3.2. Justificación Metodológica:.....	18
1.3.3. Justificación Social:	18
1.3.4. Justificación Teórica:.....	18
1.4. Delimitación del Problema	19
1.1.1 Delimitación Espacial:	19
1.1.2 Delimitación Temporal:.....	19
CAPÍTULO II	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Marco conceptual	23
2.2.1. Propiedades Físicas Mecánicas del Suelo	23
2.2.1.1. Principales Tipos de suelos	23
2.2.1.2. Sistema de Clasificación SUCS.....	24
2.2.2. Propiedades Físicas del Suelo	26
2.2.2.1. Peso Volumétrico	26
2.2.2.2. Peso Especifico.....	27
2.2.2.3. Densidad	28
2.2.2.4. Absorción	29
2.2.2.5. Granulometría	30
2.2.2.6. La Textura del Suelo	31
2.2.2.7. Partículas del Suelo.....	32
2.2.2.8. Estructura del suelo.....	33
2.2.2.8.1. Tipos de Estructuras del suelo	33
2.2.2.9. Consistencia.....	34
2.2.2.10. Plasticidad.....	35
2.2.3. Propiedades Mecánicas del Suelo	37
2.2.3.1. Resistencia al Corte	37
2.2.3.2. Presión Lateral del Suelo.....	38
2.2.3.3. Consolidación.....	38
2.2.3.4. Capacidad de Carga.....	39
2.2.3.5. Permeabilidad y Filtración	40

2.2.4. Carga Viva y Carga Muerta	41
2.2.4.1. Carga Viva	41
2.2.4.2. Carga Muerta	41
2.2.4.3. Carga Viva Concentrada	42
2.2.4.4. Reducción de Carga Viva	42
2.2.4.5. Combinación de Cargas	43
2.2.5. Capacidad Portante.....	44
2.2.5.1. Descripción del Ensayo	45
2.2.5.2. Ensayo consolidado no drenado (CU)	47
2.2.5.3. Ensayo consolidado drenado (CD)	47
2.2.5.4. Ensayos de tensión controlada.....	47
2.2.5.5. Ensayo no consolidado no drenado (UU)	48
2.2.6. Descripción de Materiales	48
2.2.6.1. Cálculos	50
2.2.6.1.1. Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi	50
2.2.6.1.2. Cimentación Continua	51
2.2.6.1.3. Cimentación Aislada.....	51
2.2.6.1.4. Factor de Seguridad.....	52
2.2.7. Tipos de Fallas	52
2.2.7.1. Falla por Corte General	52
2.2.7.2. Falla por Corte Local	53
2.2.7.3. Falla por Punzonamiento.....	54
2.2.8. Cimentaciones	55
2.2.8.1. Tipo de Cimentación.....	56
2.2.8.1.1. Cimentación Directa.....	57
2.2.8.1.1.1. Zapatas Aisladas	57
2.2.8.1.1.2. Zapatas Combinadas o Corridas	58
2.2.8.1.1.3. Losa de Cimentación	59
2.2.9. Asentamientos en Cimentaciones Superficiales	61
2.2.9.1. Asentamiento Tolerable.....	61
2.2.9.2. Tipos de Asentamiento.....	63
CAPÍTULO III	66
METODOLOGÍA.....	66
3.1. Tipo de estudio	66
3.2. Nivel de estudio	66
3.3. Diseño de estudio.....	67
3.3.1. Diseño de estudio.....	67
3.3.2. Población	67
3.3.3. Muestra	67
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	67
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	68
3.5.1. Características Generales	68
3.5.1.1. Ubicación	68
3.5.1.2. Límites.....	68
3.5.1.3. Plano de ubicación	69
3.5.1.4. Transporte y vías de acceso:.....	71
3.5.1.5. Población	72
3.5.1.6. Suelo	72

3.5.1.7. Clima.....	73
CAPÍTULO IV.....	74
DESARROLLO DEL INFORME	74
4.1. Resultados	74
4.2. Discusión de resultados.....	81
4.3. Visita a Campo	82
4.4. Proceso de determinación del Número “n” de puntos de exploración	84
4.5. Determinación de la profundidad “p” mínima en cada exploración.....	85
4.6. Proceso de Determinación de Puntos de Exploración	86
4.7. Determinación del Programa de Exploración Mínimo (PM) del EMS	90
4.8. Determinación del tipo de edificación	90
4.9. Proceso de Técnicas de exploración de Campo para ITS y EMS	90
4.10. Proceso de Muestreo	92
4.10.1. Tipos de Muestras.....	92
4.11. Proceso de ejecución del Ensayo de Laboratorio	94
4.11.1. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo NTP 339.127	94
4.11.2. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo NTP 339.129	95
4.11.2.1. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelo, SUCS) NTP 339.134	97
4.11.2.2. Método de ensayo normalizado para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas.....	99
4.11.3. Proceso del Cálculo de la Losa de Cimentación.....	101
4.11.3.1. Capacidad de carga de losas de cimentación	101
4.11.4. Análisis de la capacidad portante mediante el software Safe	103
4.11.4.1. Software Safe.....	103
CONCLUSIONES.....	114
RECOMENDACIONES.....	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116
ANEXOS	119

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Factor de Carga Viva sobre el Elemento</i>	43
Tabla 2 <i>Distorsión Angular</i>	63
Tabla 3 <i>Acceso vial a la Residencial Los Frailones</i>	71
Tabla 4 <i>Población directamente beneficiaria en el ámbito de influencia del proyecto</i>	72
Tabla 5 <i>Datos de las Calicatas C-01 y C-02</i>	74
Tabla 6 <i>Factor de Forma de las Calicatas C-01 y C-02</i>	75
Tabla 7 <i>Factores de profundidad – C-01 y C-02</i>	75
Tabla 8 <i>Factores de profundidad – C-01 y C-02</i>	76
Tabla 9 <i>Factor de Inclinación - C-01 y C-02</i>	76
Tabla 10 <i>Capacidad de Carga Última C-01 y C-02</i>	77
Tabla 11 <i>Capacidad Portante C-01 y C-02</i>	78
Tabla 12 <i>Asentamiento – C-01 y C-02</i>	79
Tabla 13 <i>Resumen del análisis de la capacidad portante mediante el software safe</i>	80
Tabla 14 <i>Tipos de Edificación u obras para determinar el número de puntos de exploración</i>	83
Tabla 15 <i>Número de Puntos de Exploración</i>	84
Tabla 16 <i>Coordenadas</i>	87
Tabla 17 <i>Técnicas de exploración de campo</i>	91
Tabla 18 <i>Tipos de Muestras</i>	93
Tabla 19 <i>Resultado del Ensayo de Contenido de Humedad</i>	94
Tabla 20 <i>Resultado del Ensayo de Limite Liquido, Limite Plástico e Índice Plástico</i>	96
Tabla 21 <i>Resultado del Clasificación SUCS</i>	98
Tabla 22 <i>Resultado del Ensayo de Corte Directo</i>	100

Índice de figuras

Figura 1 <i>Secado de Suelo en Horno</i>	26
Figura 2 <i>Pesado del Suelo</i>	27
Figura 3 <i>Estructura Porosa del Suelo</i>	28
Figura 4 <i>Curva Granulométrica</i>	31
Figura 5 <i>Clases Textuales</i>	32
Figura 6 <i>Partículas del Suelo</i>	32
Figura 7 <i>Estructuras Granular, Apanalada y Floculenta</i>	34
Figura 8 <i>Consistencia y Cohesión</i>	35
Figura 9 <i>Plasticidad</i>	36
Figura 10 <i>Límite de Consistencia</i>	37
Figura 11 <i>Resistencia al Corte</i>	37
Figura 12 <i>Presión Lateral del Suelo</i>	38
Figura 13 <i>Consolidación del Suelo</i>	39
Figura 14 <i>Capacidad de Corte</i> 	40
Figura 15 <i>Permeabilidad y Filtración</i>	41
Figura 16 <i>Esquema del Aparato del Corte Directo</i>	45
Figura 17 <i>Representación Gráfica de la Ecuación de Coulomb</i>	46
Figura 18 <i>Dispositivo de Corte</i>	49
Figura 19 <i>Caja de Cizalladora</i>	50
Figura 20 <i>Falla por Corte General</i>	53
Figura 21 <i>Falla por Corte Local</i>	54
Figura 22 <i>Falla por Punzonamiento</i>	55
Figura 23 <i>Cimentación</i>	55
Figura 24 <i>Modelo de Cimentación</i>	56
Figura 25 <i>Zapatas Aisladas</i>	58
Figura 26 <i>Zapatas Combinadas o Corridas</i>	59
Figura 27 <i>Estructura de la Losa de Cimentación</i>	60
Figura 28 <i>Losa de Cimentación</i>	61
Figura 29 <i>Asentamiento Diferencial</i>	62
Figura 30 <i>Consolidación Primaria</i>	64

Figura 31 Consolidación Secundaria.....	65
Figura 32 Mapa del Perú.....	69
Figura 33 Mapa del Departamento de Junín	70
Figura 34 Mapa de la Provincia de Huancayo	70
Figura 35 Ubicación del Área de Estudio	71
Figura 36 Profundidad de Cimentación (Df) en Zapatas Superficiales.....	86
Figura 37 La Ubicación de la Zona de Estudio se encuentra entre las calles Roble y Fresnos, con coordenadas 8668071N 0479611E	87
Figura 38 Excavación de la calicata C-01 con profundidad de 5.00 m de dimensiones de 2.00m x 2.00m, con coordenadas 8668062 N 0479612 E.....	88
Figura 39	88
Figura 40 Se aprecia los estratos del suelo de la excavación de la C-01, donde en su gran mayoría es material arcilloso.....	89
Figura 41 Se aprecian los estratos del suelo de la excavación de la C-02, donde el material es grava y arcilla.....	89
Figura 42 Se observa el retiro de las taras del horno con el material correspondiente para el ensayo de contenido de humedad	95
Figura 43 Ejecución del ensayo de límite líquido y límite plástico realizado en el laboratorio acreditado.....	97
Figura 44 Se observa el tamizado del material para la ejecución del ensayo de granulometría.....	99
Figura 45 Ejecución del ensayo de corte directo del material de estudio.....	100
Figura 46 Modelo matemático de las cargas caso I.....	104
Figura 47 Carga actuante distribuido en la losa del eje 5A es el valor de 12.825 kgf/cm ²	104
Figura 48 Carga actuante distribuido en la losa del eje 4B es el valor de 6.434 kgf/cm ²	105
Figura 49 Carga actuante distribuido en la losa del eje 3B es el valor de 3.082 kgf/cm ²	105
Figura 50 Carga actuante distribuido en la losa del eje 3C es el valor de 2.091 kgf/cm ²	106

Figura 51 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 2A es el Valor de 35.9 cm.....</i>	106
Figura 52 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 2A es el Valor de 35.9 cm.....</i>	107
Figura 53 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 4A es el Valor de 49.7 cm.....</i>	107
Figura 54 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 4B es el Valor de 14.5 cm.....</i>	108
Figura 55 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 5C es el Valor de 29.8 cm.....</i>	108
Figura 56 <i>Modelo Matemático de las Cargas Caso II.....</i>	109
Figura 57 <i>Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 3C es el Valor de 1.27 kgf/cm².....</i>	109
Figura 58 <i>Carga Actuante Distribuido en la Losa del Eje 3B es el Valor de 1.18 kgf/cm².....</i>	110
Figura 59 <i>Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 5B es el Valor de 2.57 kgf/cm².....</i>	110
Figura 60 <i>Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 4B es el Valor de 1.60 kgf/cm².....</i>	111
Figura 61 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 3B es el Valor de 4.7 cm.....</i>	111
Figura 62 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4C es el Valor de 6.7 cm.....</i>	112
Figura 63 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 3C es el Valor de 3.6 cm.....</i>	112
Figura 64 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4C es el Valor de 6.3 cm.....</i>	113
Figura 65 <i>Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4B es el Valor de 8.3 cm.....</i>	113

Resumen

El presente informe de suficiencia profesional se desarrolla en el laboratorio de mecánica de suelos, concreto y asfalto Centauro Ingenieros S.A.C., teniendo como caso el diseño geotécnico de la cimentación superficial de la Residencial Los Frailones; el problema encontrado en los cálculos efectuados se suscitó a raíz de que los especialistas en estructuras tuvieron un error al momento de calcular el metrado de cargadas de la edificación error que comprendía en más de 300% de sobre estimación en el metrado de cargas en la edificación, esto conllevó a realizar un cálculo que por el lado de la capacidad admisible y carga actuante la cimentación no tenía ningún problema y podría haberse aceptado como válido sin embargo al realizar el cálculo de asentamientos exigidos según la norma E.050 Artículo 22.2 generaba asentamiento por encima de los tolerables según la mecánica de suelos; lo cual se recomendó la incorporación en la cimentación de micro pilotes; el equipo de los estructuralista verifico sus cálculos realizando un remetrado de toda la residencial, el cual obtuvieron un nuevo y verdaderos valor de metrado de cargas que llegaba a 1254.37 ton. Con el cual se realizó un nuevo cálculo obteniéndose valores de parámetros geotécnicos que requieran losa de cimentación (0.80 kg/cm²) con lo se obtuvieron capacidades admisible tolerables en promedio de 1".

Palabras claves: Diseño geotecnico, cimentación superficial, metrado de cargas, cálculo de asentamientos, parámetros geotécnicos.

Abstract

This report of professional sufficiency is developed in the laboratory of mechanics of soils, concrete and asphalt Centauro Ingenieros S.AC., taking as a case the geotechnical design of the superficial foundations of the Residencial Los Frailones; The problem found in the calculations carried out arose from the fact that the structural specialists had an error when calculating the load metering of the building, an error that comprised more than 300% of over estimate in the load metering of the building This led to a calculation that, on the side of the admissible capacity and acting load, the foundation had no problem and could have been accepted as valid, however, when performing the calculation of settlements required according to the E.050 standard Article 22.2 generated settlement by above those tolerable according to soil mechanics; which was recommended the incorporation in the foundation of micro piles; The structuralists' team verified their calculations by re-surveying the entire residential complex, which obtained a new and true cargo-metering value of 1254.37 tons. With which a new calculation was made, obtaining values of geotechnical parameters that require a foundation slab (0.80 kg / cm²) with which tolerable admissible capacities were obtained on average of 1”.

Keywords: Geotechnical design, surface foundations, load metering, settlement calculation, geotechnical parameters.

Introducción

En estos últimos años debido a los eventos sísmicos producidos a nivel mundial, así como nivel nacional se viene rigidizando y exigiéndose el cumplimiento de la norma E.050 a fin de evitar daños estructurales, así como en vidas humanas, por ello las edificaciones, proyectos públicos y privados vienen realizándose sus estudios de mecánica de suelos para el diseño geotécnico de las cimentaciones.

Un problema son los suelos finos, arcillas donde obligan a utilizar viga de cimentación, losa de cimentación ente otros; en el presente informe se realiza un análisis de cimentación de la residencial Los Frailones para evaluar y comprender los parámetros tanto de las cargas actuante, así como de las propiedades físicas mecánicas del suelo que determinan un diseño adecuado con la cimentación óptimo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

1.1.1. Problema General

¿Cuál es la influencia de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo?

1.1.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es el efecto de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial aplicando el software SAFE, en la determinación de la capacidad portante de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo?
- b) ¿Cuál es la contribución de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial aplicando el software SAFE en el cálculo de los asentamientos de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo?

1.2. Objetivos

1.4.1. Objetivo General:

Determinar la influencia de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- a) Determinar el efecto de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial aplicando el software SAFE, en la determinación de la capacidad portante de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo.
- b) Evaluar la contribución de las cargas actuantes en la tipología de la cimentación superficial aplicando el software SAFE en los cálculos de los asentamientos de la edificación residencial Los Frailones en la ciudad de Huancayo.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Practica:

El presente informe se justifica debido a la implantación de la norma RNE E.050 Suelos y Cimentaciones, presenta una exigencia rigurosa para el desarrollo del estudio de mecánica de suelos e informes técnicos de suelos con una metodología que debe implementarse en todo proyecto público y privado por ello es importante desarrollarlo y masificarlo a todos los profesionales e

involucrados en la ejecución y conexos de los proyectos, a fin de que sea una práctica en la ejecución de las obras.

1.3.2. Justificación Metodológica:

Corresponde a la metodología desarrollado por el reglamento nacional de edificaciones en su norma E050 Suelos y Cimentaciones, basado en la teoría de mecánica de suelos para la extracción, muestreo, determinación de los parámetros de diseño y cálculo de capacidad pórtate, capacidad admisible y capacidad actuante, así como de los asentamiento inmediato y primario.

1.3.3. Justificación Social:

La presente investigación contribuye a ver la importancia de los metrados de carga reales frente a los estimados para el planteamiento de la cimentación, ya que un mal metrado podrá conllevar a diseñar micropilotes por una excesiva carga o cimentación superficial con zapata con una baja carga, se ha visto el primer caso donde la carga indicada por el proyectista era superior a lo real lo cual conlleva a reformular cuyo diseño final de una losa de cimentación.

1.3.4. Justificación Teórica:

Contribuye ampliar nuestro conocimiento de metrado de carga para la validez, confiabilidad para el diseño de cimentaciones.

1.4. Delimitación del Problema

1.1.1 Delimitación Espacial:

La delimitación del presente informe se enfoca en el desarrollo espacial en la Urbanización Alto la Merced, de la Provincia de Huancayo, en un área que corresponde a 100 m a la redonda del terreno, donde predomina el tipo de suelo similar al del encontrado en el terreno de análisis.

1.1.2 Delimitación Temporal:

La delimitación temporal corresponde al periodo de los años 2019 y 2020, en los cuales se desarrollaron las actividades de exploración, excavación, muestreo, ensayo, cálculos y su posterior ejecución del proyecto, ya que el periodo de vigencia de un informe de capacidad portante corresponde a dos años.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

INTERNACIONAL

- (Andino, 2015) de la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador en su tesis denominado "Estudio y Análisis del Comportamiento Estructural de Cimentaciones Superficiales por efectos de Consolidación del Suelo de Fundación, según la Metodología propuesta por la Norma Ecuatoriana de la Construcción", tesis para optar el título de ingeniero civil, la presente investigación consiste en el análisis de un edificio de cinco pisos de hormigón armado, utilizando programas computacionales especializados tanto para el análisis de la estructura como para el de la cimentación. Basados en la metodología propuesta por la Norma Ecuatoriana de la Construcción, definimos los cuatro perfiles de suelo en los que realizaremos el diseño de las cimentaciones ante las solicitaciones de éstos. La precisión del modelo de cálculo así generado va a depender del ajuste entre el comportamiento del

terreno real y el representado por el modelo mediante la utilización del coeficiente de balasto. Este coeficiente permite obtener los asentamientos ante solicitaciones de una fundación deformable en un típico problema de interacción suelo estructura, los cuales deben estar dentro de los límites permisibles que especifica la norma. Como resultado obtenemos diferentes tipos de cimentaciones acorde a los requerimientos de los suelos de fundación, con ello establecemos un prototipo de diseños característicos de cada suelo.

NACIONAL

- (Paredes, 2017), de la Universidad Cesar Vallejo – Perú, en su tesis denominado "Determinación de la Capacidad Portante de los Suelos para establecer la zonificación en la Localidad de Juan Guerra - 2017", tesis para optar el título de ingeniero civil, el cual consiste en la zonificación en base a la capacidad de carga admisible de los suelos que yacen en el lugar, apoyado en fórmulas empíricas de mecánica de suelos como es la teoría de la capacidad de carga de Karl Terzaghi; encontrados los parámetros geotécnicos como el ángulo de fricción y cohesión mediante el equipo de corte directo residual, apoyado en la caracterización de los suelos mediante los ensayos de granulometría, límites de consistencia y densidad natural. El mismo que permitió estimar los parámetros de carga y conocer la litología de toda el área investigada. Según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), se ha determinado los siguientes tipos de suelos: Arcillas de alta Plasticidad (CH), Arcillas de Mediana Plasticidad (CL), Arenas arcillosas (SC), Arenas Limosas (SM), Arenas mal graduadas (SP-SM) y Gravas mal Graduadas (GP-GM). Con los resultados

finally se ha establecido que se deberá considerar 4 zonas en función a la Capacidad admisible. En la zona I la capacidad portante es de 0.74 Kg/cm². En la zona II, la capacidad portante es de 1.00 Kg/cm². En la zona III, la capacidad portante es de 0.90 Kg/cm², y en la zona IV, la capacidad portante es de 0.85 Kg/cm²; todas estas capacidades admisibles a una profundidad de desplante de 1.50 metros, medidos desde el terreno natural. La población y las autoridades locales y regionales deberán tomar medidas para prevenir y mitigar los desastres causados por fenómenos naturales, en todas las zonas tomando preferentemente, aquellas consideradas de acuerdo la zonificación presentada.

LOCAL

- (Arroyo, 2019), de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú en su tesis denominado "Estudio Geotécnico para el Diseño de Cimentación Superficial en Viviendas Unifamiliares en el Centro Poblado de Huamanmarca", en su tesis para optar el título de ingeniero civil, consiste en los diferentes tipos de edificaciones se asientan teniendo en cuenta la variedad de suelos, debidamente analizados según la aplicación de ensayos en el lugar mismo es decir in situ, posterior a ello el análisis en laboratorio, con el fin de tomar de decisiones, y de esta manera determinar las propiedades tanto mecánicas como físicas del terreno. El presente estudio geotécnico realiza el estudio geotécnico para el diseño de cimentaciones superficiales de viviendas unifamiliares del Centro Poblado de Huamanmarca. Es decir, debido a la escasa y vaga toma de importancia respecto a la investigación geotécnica, y la ignorancia de sus características, para con ello realizar un adecuado diseño de las cimentaciones respecto a las estructuras podrían generar inconvenientes. El

área en estudio es el barrio Chanchas del Centro Poblado de Huamanmarca, ubicada al sur de la ciudad de Huancayo. Sus áreas son actualmente campos de cultivo. De acuerdo a la clasificación de suelos "SUCS", se pudo determinar los tipos de suelos siguientes: SC-SM, GC-GM, SM; el tipo de suelo que predominó fue el suelo arenoso para la superficie y respecto al tipo de suelo para la zona de cimentación fueron: CL, ML, SM; CL-ML predominando el tipo de suelo limoso y arcilloso. Según la zonificación, el barrio Chanchas del Centro Poblado de Huamanmarca está destinada como zona residencial de densidad baja para una edificación de 3 pisos de área promedio de lote de 150 – 200 m². La presente investigación de tesis es de tipo de enfoque cuantitativo, tipo de alcance descriptivo y tipo de diseño no experimental.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Propiedades Físicas Mecánicas del Suelo

2.2.1.1. Principales Tipos de suelos

"El origen de sus elementos, los suelos se dividen en dos amplios grupos: suelos cuyo origen se debe a la descomposición física y/o química de las rocas, es decir los suelos inorgánicos y suelos cuyo origen es principalmente orgánico". (Ramirez, p. 5)

La siguiente es una descripción de los suelos más comunes, con los nombres utilizados generalmente dentro del campo de la ingeniería:

- Gravas: “Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de dos milímetros de diámetro”. (Ramirez, p. 5)
- Arenas: “Son materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, cuyas partículas varían entre 2 mm y 0.05 mm de diámetro”. (Ramirez, p. 5)
- Limos: “Son suelos de granos finos con poca o ninguna plasticidad, cuyas partículas están comprendidas entre 0.05 mm y 0.005 mm de diámetro. Pueden ser orgánicos, procedentes de los ríos o inorgánicos, producidos en canteras”. (Ramirez, p. 5)
- Arcillas: “Son partículas sólidas cuyo diámetro es menor a 0.005mm, con la propiedad de volverse plástica al mezclarse con agua”. (Ramirez, p. 5)
- Caliche: Son estratos de suelo cuyos granos están cementados por carbonatos calcáreos”. (Velasquez, p. 5)
- Loess: “Son sedimentos eólicos uniformes y cohesivos. Sus partículas están comprendidas entre 0.01 y 0.05 mm”. (Ramirez, p. 5)

2.2.1.2. Sistema de Clasificación SUCS

La técnica del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), técnicas que obtienen información respecto a las

características básicas del suelo, “la información es obtenida en base a las pruebas de laboratorio, para clasificar el suelo según su contenido de humedad, el análisis granulométrico y los límites líquido, el índice de plasticidad, permitiendo obtener la distribución de tamaños de partícula del suelo y los contenidos de humedad”. (Ortega Ordoñez & Morales Erazo, 2014)

Esta clasificación divide los suelos en:

SUELOS GRUESOS

“En los suelos gruesos se tiene las gravas (G) y las arenas (S) de tal modo que un suelo pertenece al grupo de las gravas (G) si más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla N° 4, y pertenece al grupo de las arenas (S) en caso contrario” (Parrado Morera & Toloza Calderón, 2017)

“Las gravas como las arenas se dividen en cuatro grupos (GW, GP, GM, GC) y (SW, SP, SM, SC), respectivamente”. (Parrado Morera & Toloza Calderón, 2017)

SUELOS FINOS

“Considera su agrupación en tres grupos para los limos y arcillas con límite líquido menor de 50%, en tres grupos para los limos y arcillas con límite mayor de 50% y en un grupo para los suelos finos altamente orgánicos”. (Parrado Morera & Toloza Calderón, 2017)

2.2.2. Propiedades Físicas del Suelo

2.2.2.1. Peso Volumétrico

Se denomina peso volumétrico de un suelo (γ) al peso de dicho suelo contenido en la unidad de volumen, y en general se expresa en kg/m^3 . (Ramirez, p. 7)

Figura

1

Secado de Suelo en Horno



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág.7>

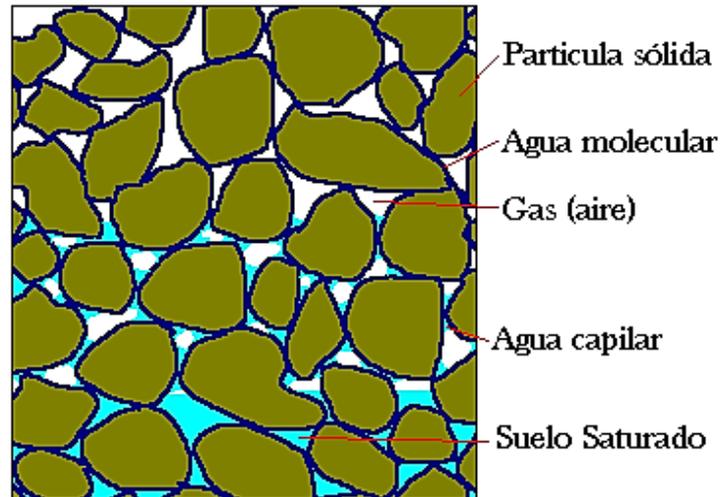
Pesado del Suelo

Fuente:<https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág.7>

2.2.2.2. Peso Especifico

“Peso específico es la relación del peso al aire de un determinado volumen de material, a una cierta temperatura; al peso al aire de un volumen igual de agua destilada a la misma temperatura” (INACAL, N.T.P. 339.139 Determinación del Peso Volumetrico de Suelos Cohesivos, 2014, p. 2)

Estructura Porosa del Suelo



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./7>

2.2.2.3. Densidad

Se consideran tres tipos de densidad: densidad absoluta, densidad aparente y densidad relativa.

- **Densidad Absoluta:** Es la masa del suelo contenida en la unidad de volumen sin incluir sus vacíos.

$$D_a = P_s/V_s$$

- **Densidad Aparente (da):** Es la masa de suelo contenida en una unidad de volumen tal y como es, incluyendo el volumen ocupado por los poros. Para determinarla, se divide el peso de un determinado volumen de tierra secada a estufa por ese volumen de suelo, y se expresa el resultado en kg/m³.

$$D'_a = P_s/V_t$$

- **Densidad Relativa:** Es la relación de la densidad absoluta o aparente promedio de las partículas que constituyen el suelo a la densidad absoluta del agua destilada a una temperatura de 4°C.

$$Dr = Da/Dw$$

o

$$Dr = D'a/Dw$$

En las cuales:

Ps = Peso de la partícula sólida en gramos.

Vs = Volumen de sólidos en cm³.

Vt = Volumen de sólidos más volumen de huecos, en cm³.

Dw= Densidad absoluta del agua destilada a temperatura de 4°C.

Generalmente a los materiales que contienen partículas gruesas en su mayor parte se les determina la densidad relativa aparente, y a los materiales que están formados por gran cantidad de partículas finas se les determina la densidad relativa absoluta.

2.2.2.4. Absorción

“El método se refiere a la determinación de la absorción del material en 24 horas. Para ello, la muestra seleccionada del agregado grueso retenido en la malla de 3/8” se sumerge en agua durante 24 horas. Al final de este tiempo deberá extraerse el material del agua y proceder a su secado superficie mediante un lienzo absorbente. En estas condiciones de saturación se

determina el peso de la muestra Ph. Se pone luego a secar la muestra hasta peso constante Ps y se calcula la absorción por la fórmula” (Ramirez, p. 11)

$$\%A = \frac{Ph - Ps}{Ps} * 100$$

“El método obtenido por medio del método explicado sirve para compararlo con el que marque la especificación correspondiente al uso que se le vaya a dar al material y saber si satisface o no la norma” (Ramirez, p. 11)

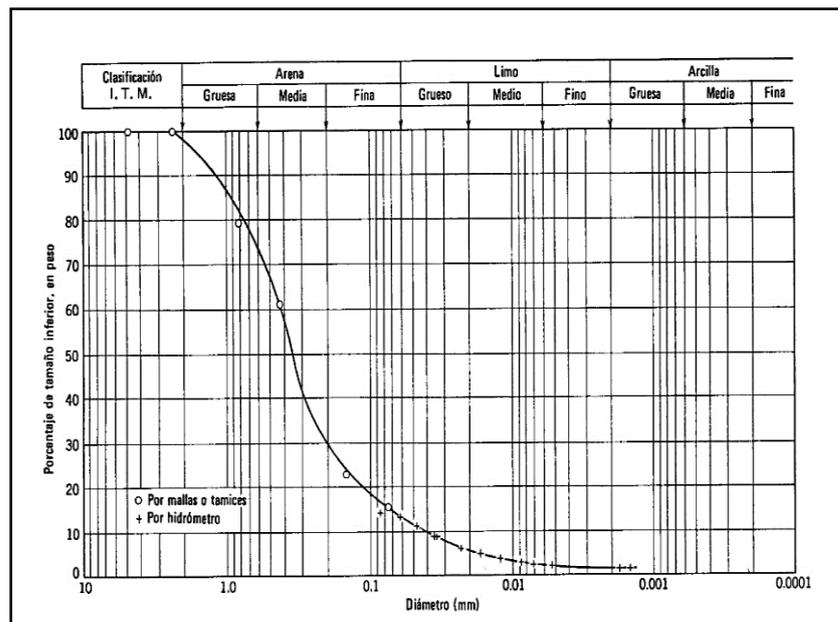
2.2.2.5. Granulometría

“El análisis granulométrico se refiere a la determinación de la cantidad en por ciento de los diversos tamaños de las partículas que constituyen el suelo. Para el conocimiento de la composición granulométrica de un determinado suelo existen diferentes procedimientos. Como tamaño de las partículas puede considerarse el diámetro de ellas cuando es indivisible bajo la acción de una fuerza moderada, como la producida por un mazo de madera golpeando ligeramente” (Ramirez, p. 11)

Figura

4

Curva Granulométrica



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./11>

2.2.2.6. La Textura del Suelo

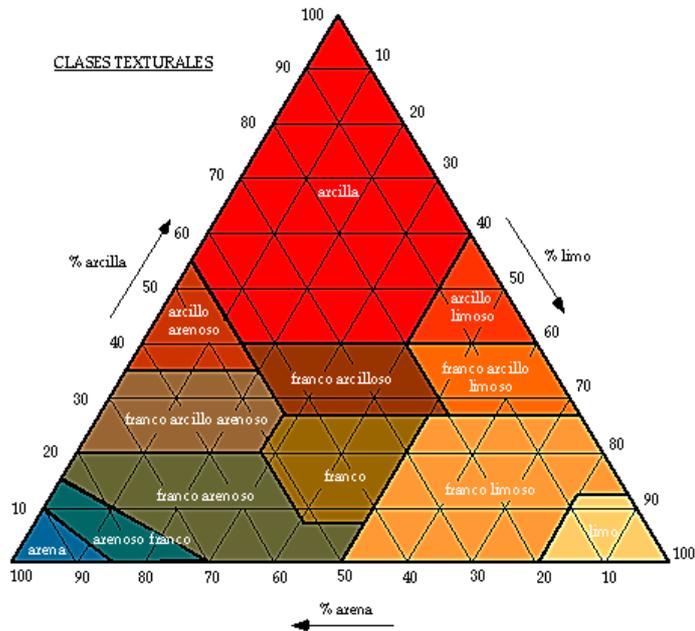
Se consideran partículas del suelo a las partículas minerales cuyo tamaño es menor a 2 mm.

Estas partículas del suelo se clasifican según su tamaño en arena, limo y arcilla.

Las partículas de tamaño superior a 2 mm. Se consideran fragmentos gruesos del suelo, y se clasifican según su tamaño en grava, piedra y roca.

Figura
Clases Textuales

5



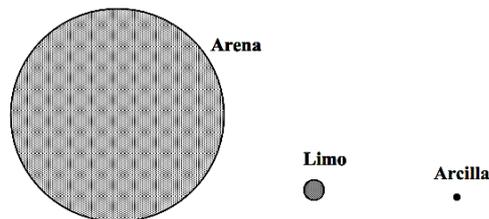
Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./12>

2.2.2.7. Partículas del Suelo

Tamaño medio comparado de la partícula de arena, limo y arcilla.

Figura
Partículas del Suelo

6



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./12>

2.2.2.8. Estructura del suelo

“Como ya se sabe los suelos están formados por gran cantidad de elementos de composición mineralógica diversa, así como también diversos tamaños y formas, constituyendo la estructura del suelo “(Ramirez, p. 13)

2.2.2.8.1. Tipos de Estructuras del suelo

- “Granular: Es propia de los suelos integrados por recios granos, aunque presente diferente magnitud, sin ningún otro enlace más que el que les proporciona la gravedad para que cada partícula individual descansa en los puntos de contacto con las partículas vecinas. La estructura granular es típica de las arenas y gravas” (Ramirez, p. 14)
- “Apanalada: La estructura apanalada es típica de los suelos limosos, los cuales fueron depositados en agua, arreglándose las partículas unas con otras para formar arcos con grandes espacios vacíos, como los dejados” (Ramirez, p. 14)
- “Flocúlenla: Es un arreglo de partículas muy finas de arcilla depositadas en agua. En esta estructura las partículas ultra finas se agrupan en flóculos antes de sedimentarse. El agrupamiento de flóculos se debe a la atracción de las partículas de carga eléctrica de signos opuestos. Ya formados los flóculos, éstos se

sedimentan y luego de sedimentados se agrupan unos con otros, dejando espacios vacíos” (Ramirez, p. 14)

Figura

7

Estructuras Granular, Apanalada y Floculenta



Estructura granular

Estructura apanalada

Estructura floculenta

Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./14>

2.2.2.9. Consistencia

“Es la característica física que gobierna las fuerzas de cohesión-adhesión, responsables de la resistencia del suelo a ser moldeado o roto. Dichas fuerzas dependen del contenido de humedades por esta razón que la consistencia se debe expresar en términos de seco, húmedo y mojado” (Ramirez, p. 15)

“**Cohesión:** La cohesión es la atracción entre partículas de la misma naturaleza” (Ramirez, p. 15)

“**Adhesión:** Se debe a la tensión superficial que se presenta entre las partículas de suelo y las moléculas de agua. Sin embargo, cuando el contenido de agua aumenta, excesivamente, la adhesión tiende a disminuir” (Ramirez, p. 15)

Figura

8

Consistencia y Cohesión



Fuente:<https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./15>

2.2.2.10. Plasticidad

“La plasticidad es la propiedad que presentan los suelos de poder deformarse, hasta cierto límite, sin romperse. Por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos en todas las épocas. Para conocer la plasticidad de un suelo se hace uso de los límites de atterberg, quien por medio de ellos separó los cuatro estados de consistencia de los suelos coherentes” (Ramirez, p. 15)

Figura

9

Plasticidad

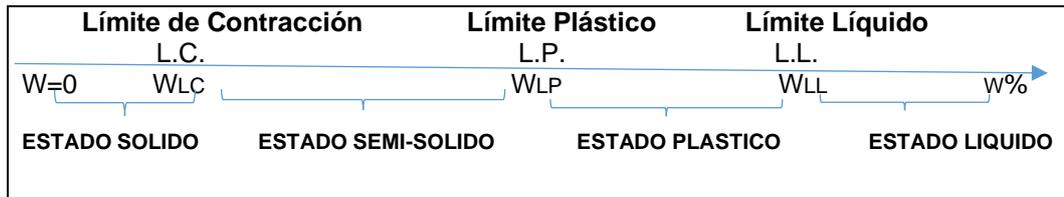


Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./15>

Los mencionados límites son:

“Limite Líquido L.L., Limite Plástico L.P. y Límite de Concentración L.C., y mediante ellos se puede dar una idea del tipo de suelo en estudio. Todos los límites de consistencia se determinan empleando suelo que pase la malla No. 40. La diferencia entre los valores del límite líquido y del límite plástico da el llamado índice plástico de suelo. Los límites líquido y plástico dependen de la cantidad y tipo de arcilla del suelo, pero el índice plástico depende generalmente de la cantidad de arcilla” (Ramirez, p. 15)

Límite de Consistencia



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./16>

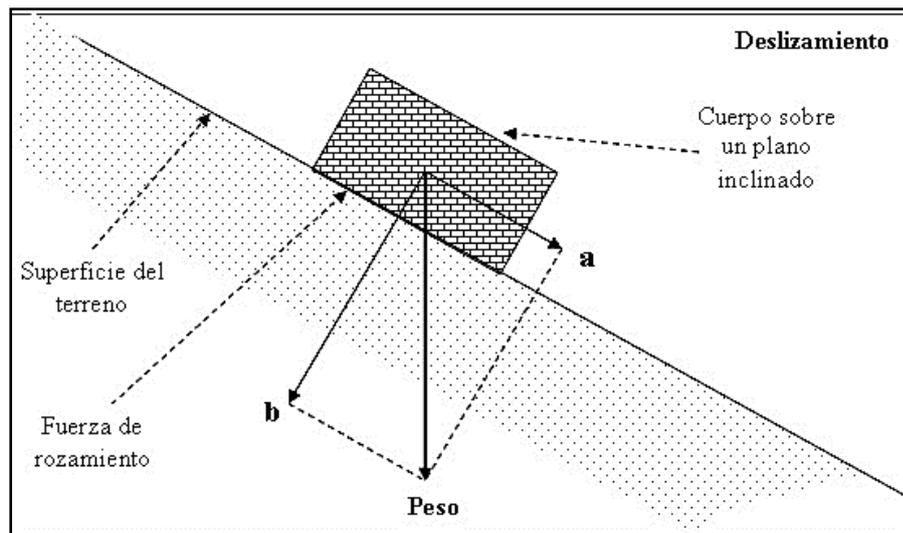
2.2.3. Propiedades Mecánicas del Suelo

2.2.3.1. Resistencia al Corte

“La resistencia al corte se refiere al nivel de fuerzas cortantes que un material puede resistir sin fracturarse. La resistencia al corte se mide en Newton por metro cuadrado. Las fuerzas cortantes son fuerzas que se aplican tangencialmente a lo largo de una cara de la tierra” (Ramirez, p. 16)

Figura

Resistencia al Corte



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./16>

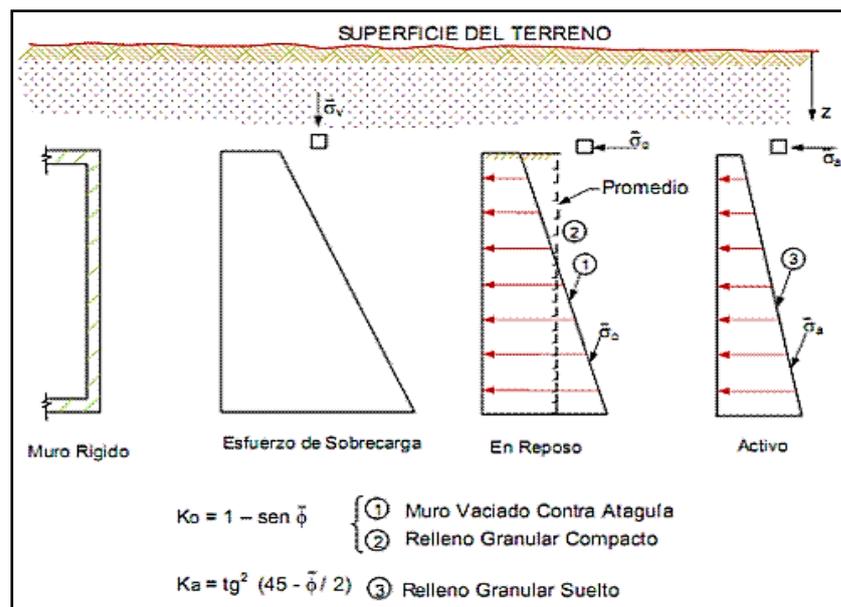
2.2.3.2. Presión Lateral del Suelo

“La presión lateral del suelo es la presión que ejerce la tierra horizontalmente. Si tienes una masa cúbica de tierra en un recipiente cúbico, entonces la presión lateral del suelo es la presión ejercida sobre las paredes del recipiente. El empuje lateral se mide en Pascales o Newton por metro cuadrado” (Ramirez, p. 17)

Figura

12

Presión Lateral del Suelo



Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./17>

2.2.3.3. Consolidación

“La consolidación es el proceso mediante el cual el volumen del suelo disminuye bajo la aplicación de una carga. La consolidación es causada por las cargas que se aplican al suelo y los granos de suelo que son empacados juntos más estrechamente como resultado” (Ramirez, p. 17)

Consolidación del Suelo

Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./17>

2.2.3.4. Capacidad de Carga

“La capacidad de carga es la capacidad de la tierra en torno a una estructura para soportar las cargas aplicadas. La capacidad de carga se mide en Pascales o Newton por metro cuadrado”
(Ramirez, p. 17)

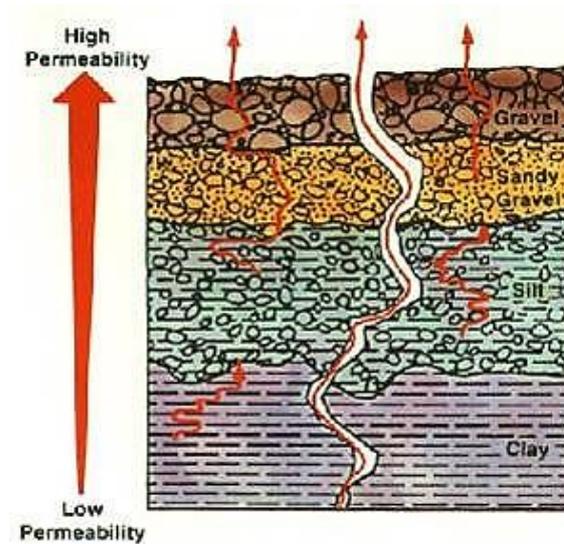
Figura
Capacidad de Corte

Material	Capacidad de carga de seguridad	
	Pa	
	Min.	Máx.
Suelos aluviales	47880	95760
Arcillas	95760	383040
Arena confinada	95760	383040
Grava	191520	383040
Arena o grava comentadas	478800	957600
Roca	478800	957600

Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./18>

2.2.3.5. Permeabilidad y Filtración

“La permeabilidad se refiere a la facilidad con la cual el fluido puede fluir a través de los poros en el suelo. La permeabilidad se mide en metros cuadrados o Darcy. La filtración se refiere a la tasa a la cual el fluido se mueve a través de una masa de tierra. La filtración se mide en metros por segundo” (Ramirez, p. 18)

Permeabilidad y Filtración

Fuente: <https://es.scribd.com/document/235660963/Propiedades-Fisicas-Mecanicas-Del-Suelo/pág./18>

2.2.4. Carga Viva y Carga Muerta

2.2.4.1. Carga Viva

“Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación”

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, p. 200)

2.2.4.2. Carga Muerta

“Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se propone sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo”

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015, p. 201)

2.2.4.3. Carga Viva Concentrada

a) “Los pisos y techos que soporten cualquier tipo de maquinaria u otras cargas vivas concentradas en exceso de 5,0 kN (500 kgf) (incluido el peso de los apoyos o bases), serán diseñados para poder soportar tal peso como una carga concentrada o como grupo de cargas concentradas” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015, p. 201)

b) “Cuando exista una carga viva concentrada, se puede omitir la carga viva repartida en la zona ocupada por la carga concentrada” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015, p. 202)

2.2.4.4. Reducción de Carga Viva

Las cargas vivas mínimas repartidas indicadas en la Tabla 1 podrán reducirse para el diseño, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L_r = L_o \left(0.25 + \frac{4.6}{\sqrt{A_i}} \right)$$

Donde:

L_r = Intensidad de la carga viva reducida.

L_o = Intensidad de la carga viva sin reducir.

A_i = Área de influencia del elemento estructural en m², que se calculará mediante:

$$A_i = k * A_t$$

A_t = Área tributaria del elemento en m².

k = Factor de carga viva sobre el elemento (ver Tabla 1)

Tabla 1 Factor de Carga Viva sobre el Elemento

ELEMENTOS	FACTOR K
Columnas y muros	2
Vigas interiores	2
Viga de borde	2
Vigas en volado	1
Vigas de borde que soportan volados	1
Tijerales principales que soportan techos livianos	1
Losas macizas o nervadas en dos direcciones	1
Losas macizas o nervadas en una dirección	1
Vigas prefabricadas aisladas o no conectadas monolíticamente a otros elementos paralelos	1
Vigas de acero o de madera no conectada por corte al diafragma de piso	1
Vigas isostáticas	1

Fuente: Norma E 0.20 Cargas

2.2.4.5. Combinación de Cargas

“Excepto en los casos indicados en las normas propias de los diversos materiales estructurales, todas las cargas consideradas en la presente Norma se considerará que actúan en las siguientes combinaciones, la que produzca los efectos más desfavorables en el elemento estructural considerando, con las reducciones, cuando sean aplicables” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015, p. 215)

- (1) D
- (2) D + L
- (3) D + (W o 0,70 E)
- (4) D + T
- (5) $\alpha [D + L + (W \text{ o } 0,70 E)]$

$$(6) \alpha [D + L + T]$$

$$(7) \alpha [D + (W \text{ o } 0,70 E) + T]$$

$$(8) \alpha [D + L + (W \text{ o } 0,70 E) + T]$$

Donde:

D = Carga muerta, según Capítulo 2.

L = Carga viva, Capítulo 3.

W = Carga de viento, según Artículo 12.

E = Carga de sismo, según NTE E.030 Diseño de Sismorresistente.

T = Acciones por cambios de temperatura, contracciones y/o deformaciones diferidas en los materiales componentes, asentamientos de apoyos o combinaciones de todos ellos.

α = Factor que tendrá un valor mínimo de 0.75 para las combinaciones (5), (6) y (7); y de 0.67 para la combinación (8).

2.2.5. Capacidad Portante

Es la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él. Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

2.2.5.1. Descripción del Ensayo

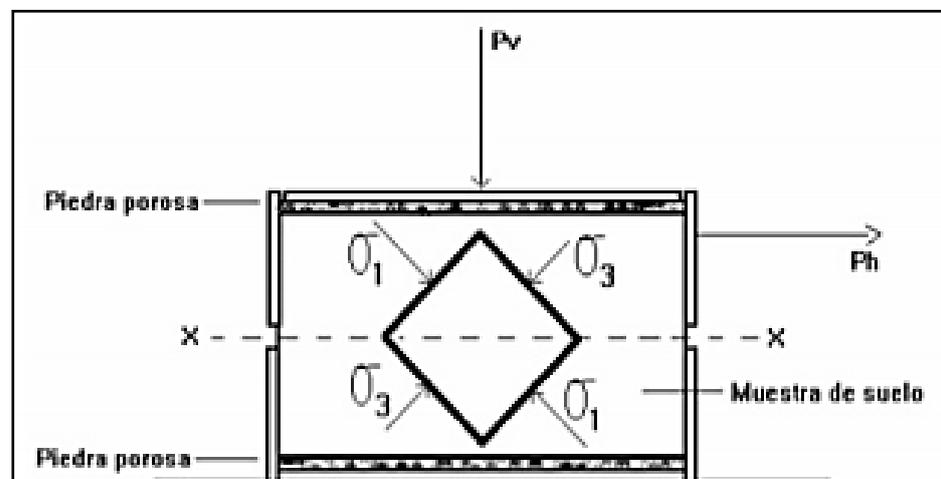
“Este ensayo consiste básicamente en someter una muestra de suelo de sección cuadrada y 2.5 cm. de espesor, confinada lateralmente, dentro de una caja metálica, a una carga normal (s) y a un esfuerzo tangencial (T), los cuales se aumentan gradualmente hasta hacer fallar a la muestra por un plano preestablecido por la forma misma de la caja (consta de dos secciones, una de las cuales es móvil y se desliza respecto a la otra, que es fija, produciendo el esfuerzo de corte). En el ensayo se determina cargas y deformaciones” (Chavez, 2015, p. 9)

“Dentro de ella se coloca la muestra de suelo con piedras porosas en ambos extremos, se aplica una carga vertical de confinamiento (P_v) y luego una carga horizontal (P_h) creciente que origina el desplazamiento de la mitad móvil de la caja originando el corte de la muestra” (Chavez, 2015, p. 9)

Figura

16

Esquema del Aparato del Corte Directo



Fuente: <https://vdocuments.mx/informe-de-corte-directo-ntp-339171.html/pág./10>

El ensayo induce la falla a través de un plano determinado.

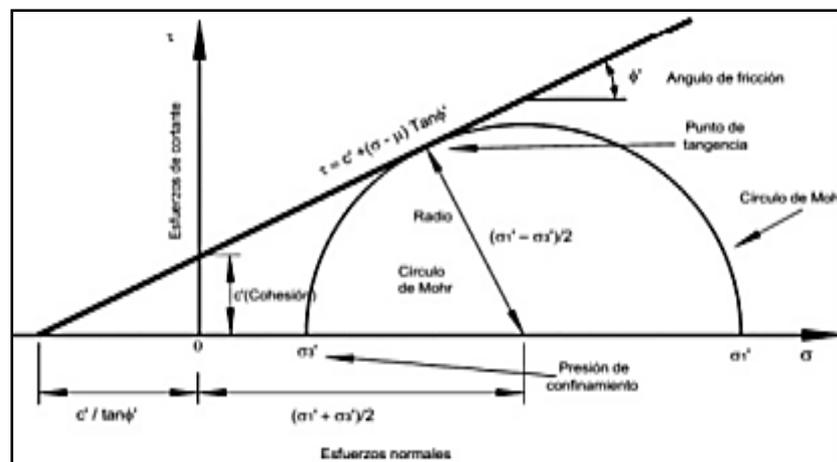
Sobre este plano de falla actúan dos esfuerzos:

- Un esfuerzo Normal (σ_n), aplicado externamente debido a la carga vertical (P_v).
- Un esfuerzo cortante (T), debido a la aplicación de la carga horizontal. Estos esfuerzos se calculan dividiendo las respectivas fuerzas por el área (A) de la muestra o de la caja de corte y deberían satisfacer la ecuación de Coulomb:

Figura

17

Representación Gráfica de la Ecuación de Coulomb



Fuente: <https://vdocuments.mx/informe-de-corte-directo-ntp-339171.html/pág./10>

$$t = c + \sigma_n * \operatorname{tg}\phi$$

Donde:

σ_n = Los esfuerzos normales.

ϕ = Angulo de fricción del suelo.

C = Cohesión del suelo.

Según esta ecuación la resistencia al corte depende de la cohesión (c) y la fricción interna del suelo (ϕ).

Al aplicar la fuerza horizontal, se van midiendo las deformaciones y con estos valores es posible graficar la tensión de corte (t), en función de la deformación (ϵ) en el plano de esta tensión de corte. De la gráfica es posible tomar el punto máximo de tensión de corte como la resistencia al corte del suelo.

2.2.5.2. Ensayo consolidado no drenado (CU)

“En este ensayo se permite que la muestra drene o se consolide durante la aplicación de la carga vertical, de modo que en el momento de aplicar el esfuerzo de corte las presiones intersticiales sean nulas, pero no durante la aplicación del esfuerzo cortante. La tensión de corte es rápida para que la presión de poros no pueda disiparse en el transcurso del ensayo” (Chavez, 2015, p. 12)

2.2.5.3. Ensayo consolidado drenado (CD)

“La velocidad de corte es lenta, se permite el drenaje de la muestra durante todo el ensayo siendo las presiones intersticiales nulas durante la aplicación del esfuerzo cortante ($u = 0$), esto implica que: $\sigma = \sigma'$, $c = c'$, $\phi = \phi'$ ” (Chavez, 2015, p. 12)

Por otro lado, según la forma en que se aplica el esfuerzo horizontal, los ensayos de corte se pueden clasificar en dos tipos.

2.2.5.4. Ensayos de tensión controlada.

“Se aplica el esfuerzo horizontal, se miden las deformaciones hasta llegar hasta la estabilización, luego se aumenta la fuerza

horizontal y así sucesivamente, hasta que llega el momento en que las deformaciones no se estabilizan, lo que nos indica que hemos sobrepasado la carga de rotura” (Chavez, 2015, p. 12)

2.2.5.5. Ensayo no consolidado no drenado (UU)

“Es un ensayo rápido, donde el corte se inicia antes de consolidar la muestra bajo la carga normal (P_v); si el suelo es cohesivo y saturado, se desarrollará exceso de presión de poros. Generalmente la recta intrínseca en el diagrama de T contra σ es horizontal, donde $T = CU$. No se permite el drenaje de la muestra en todo el ensayo” (Chavez, 2015, p. 12)

2.2.6. Descripción de Materiales

- **“Dispositivo de Corte:** Su funcionamiento se basa en sujetar el espécimen firmemente entre dos piedras porosas, de modo tal que no se pueda aplicar un torque al espécimen: El dispositivo de corte deberá suministrar medios para aplicar un esfuerzo normal a las caras del espécimen, para medir cambio en el espesor del espécimen, para permitir el drenaje de agua a través de piedras porosas, y para sumergir al espécimen en agua. El dispositivo deberá ser capaz de aplicar una fuerza tangencial para cortar el espécimen a lo largo de un plano de corte predeterminado (corte simple) o planos de corte (corte doble) paralelos a las caras del espécimen” (Chavez, 2015, p. 14)

Figura 18

Dispositivo de Corte



Fuente:<https://vdocuments.mx/informe-de-corte-directo-ntp-339171.html/pág./14>

- **“Caja de cizalladora:** La caja de cizalladora, circular o cuadrada, hecha de acero inoxidable, bronce o aluminio, con dispositivos para el drenaje a través de su parte superior e inferior. Esta caja debe estar dividida verticalmente por un plano horizontal en dos mitades de espesor igual que se ajustan con tornillos de alineación. Normalmente son cuadradas de 10 o 6 cm. de lado, o bien cilíndricas de 6, 10 o 16 cm. de diámetro, con sus respectivas piedras porosas”.

Caja de Cizalladora



Fuente: <https://vdocuments.mx/informe-de-corte-directo-ntp-339171.html/pág./14>

- **“Piedras Porosas:** Las piedras porosas deberán consistir de carburo de silicio, óxido de aluminio o un metal que no susceptible a la corrosión por las sustancias del suelo o la humedad del suelo”.

2.2.6.1. Cálculos

2.2.6.1.1. Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi

“Terzaghi (1943) fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga Última de cimentaciones aproximadamente superficiales. De acuerdo con su teoría, una cimentación Es superficial si su profundidad, D_f , es menor que o igual a su ancho. Sin embargo, Investigadores posteriores sugirieron que las cimentaciones con D_f igual a tres o cuatro veces su ancho se podían definir como cimentaciones superficiales.

Terzaghi sugirió que para una cimentación continua o corrida (es decir, cuando su relación en ancho a longitud tiende a cero), la superficie de falla en el suelo ante carga última se puede suponer similar. El efecto del suelo arriba del fondo de la cimentación”

2.2.6.1.2. Cimentación Continua

$$q_d = \left(\frac{2}{3}\right) C * N'_c + Y * D_f * N'_q + 0.5Y * B * N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga Limite en Ton/m²

C = Cohesión del suelo en Ton/m²

Y = Peso volumétrico del suelo en Ton/m³

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la Zapata en metros

N'_c, N'_q, N'_y = Factores de carga obtenidas del grafico

2.2.6.1.3. Cimentación Aislada

$$q_d = 1.3 \left(\frac{2}{3}\right) C * N'_c + Y * Z * N'_q + 0.4Y * B * N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga Limite en Ton/m²

C = Cohesión del suelo en Ton/m²

Y = Peso volumétrico del suelo en Ton/m³

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la Zapata en metros

N'_c, N'_q, N'_y = Factores de carga obtenidas del grafico

2.2.6.1.4. Factor de Seguridad

El cálculo de la capacidad de carga permisible bruta de cimentaciones superficiales requiere.

Aplicar un factor de seguridad (FS) a la capacidad de carga última bruta,

$$q_{\text{perm}} = \frac{q_u}{FS}$$

Sin embargo, algunos ingenieros prefieren emplear un factor de seguridad tal que:

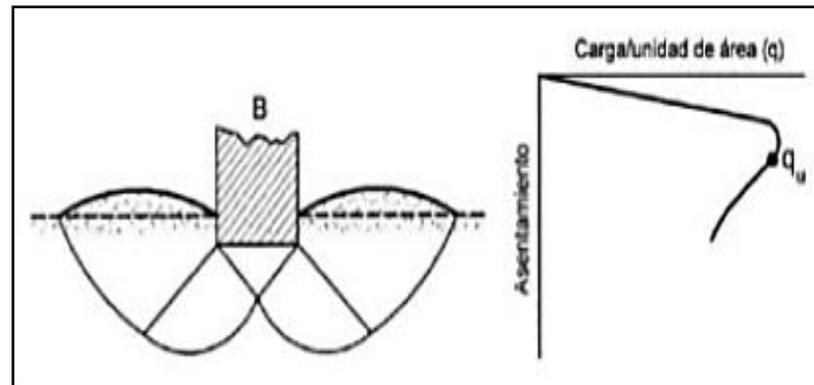
$$\begin{aligned} & \text{Incremento neto del esfuerzo en el suelo} \\ & = \frac{\text{capacidad de carga ultima neta}}{FS} \end{aligned}$$

2.2.7. Tipos de Fallas

2.2.7.1. Falla por Corte General

“Se tiene una cimentación corrida con un ancho B la cual es soportada por un suelo denso o cohesivo firme, si la carga que soporta dicho suelo es incrementar de forma gradual, habrá un aumento en el asentamiento llegando al punto en el cual la carga por unidad de área es igual a la capacidad de carga ultima, ocurrida entonces una falla repentina en el suelo, esta falla es llamada falla por corte general. Se presenta en arenas densas y arcillas rígidas” (Uchuypoma, 2015, p. 13)

Falla por Corte General

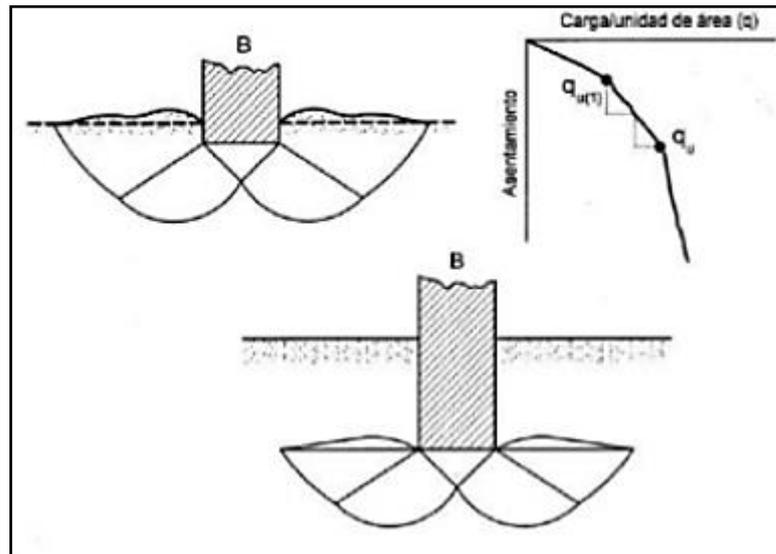


Fuente: <https://es.slideshare.net/ingcivil07/trabajo-final-de-suelos-jmch/pág./14>

2.2.7.2. Falla por Corte Local

“Si la cimentación se encuentra sobre suelo arenoso o arcilloso con compactación media, al aumentar la carga, también ocurre un incremento en el asentamiento, pero la superficie de falla se extiende de forma gradual hasta la superficie o en algunos casos cuando el desplazamiento vertical es grande (la mitad del lado o diámetro de la zapata) termina dentro de la propia masa y no en el terreno” (Uchuypoma, 2015, pág. 14)

Falla por Corte Local



Fuente: <https://es.slideshare.net/ingcivil07/trabajo-final-de-suelos-jmch/pág./15>

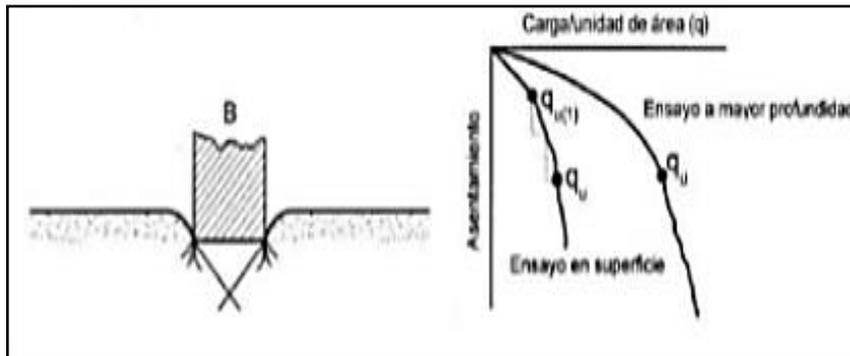
2.2.7.3. Falla por Punzonamiento

“Ocurre en suelos bastante sueltos, la zona de falla no se extiende como en el corte general. La cimentación provoca la compresión inmediata del suelo en un movimiento vertical, el suelo presenta falla por corte alrededor de la cimentación y los movimientos del suelo junto con la cimentación no son muy visibles por lo que el equilibrio vertical y horizontal de la misma se mantiene”.

Figura

22

Falla por Punzonamiento



Fuente: <https://es.slideshare.net/ingcivil07/trabajo-final-de-suelos-jmch/pág./15>

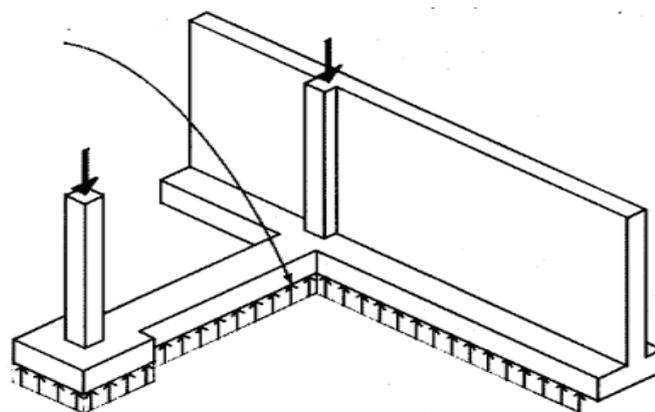
2.2.8. Cimentaciones

“La cimentación es el conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales” (Dearkitectura, 2019)

Figura

23

Cimentación



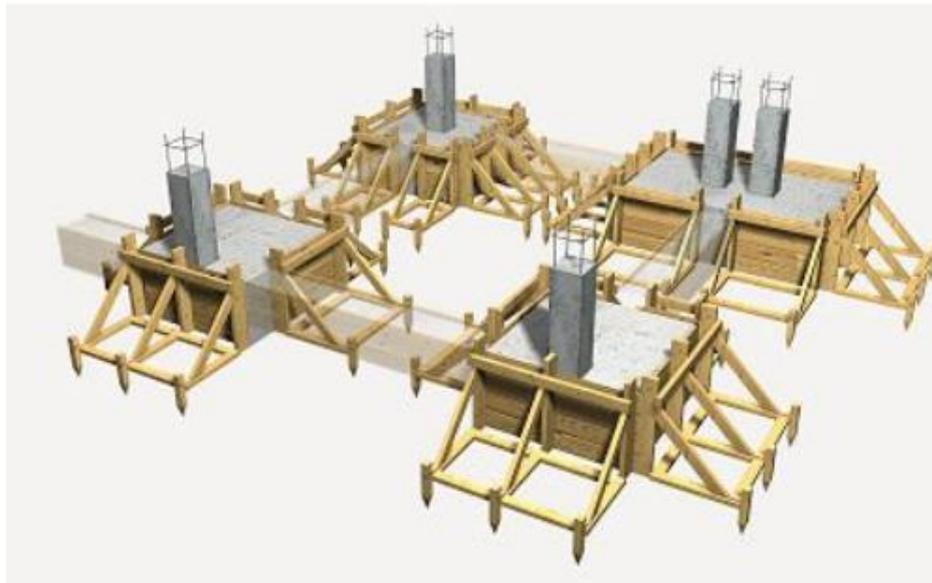
Fuente: <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>.

La cimentación es importante porque es el grupo de elementos que soportan a la superestructura.

Figura

24

Modelo de Cimentación



Fuente: <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>.

2.2.8.1. Tipo de Cimentación

“La elección del tipo de cimentación depende especialmente de las características mecánicas del terreno, como su cohesión, su ángulo de rozamiento interno, posición del nivel freático y también de la magnitud de las cargas existentes. A partir de todos esos datos se calcula la capacidad portante, que junto con la homogeneidad del terreno aconsejan usar un tipo u otro diferente de cimentación” (Dearkitectura, 2019).

Hay dos tipos fundamentales de cimentación: directas y profundas.

2.2.8.1.1. Cimentación Directa

“Son aquellas que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener éste suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas. En este tipo de cimentación, la carga se reparte en un plano de apoyo horizontal” (Dearkitectura, 2019).

2.2.8.1.1.1. Zapatas Aisladas

“Las zapatas aisladas son un tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. Es el tipo de zapata más simple, aunque cuando el momento flector en la base del pilar es excesivo no son adecuadas y en su lugar deben emplearse zapatas combinadas o zapatas corridas en las que se asienten más de un pilar” (Dearkitectura, 2019).

Figura 25

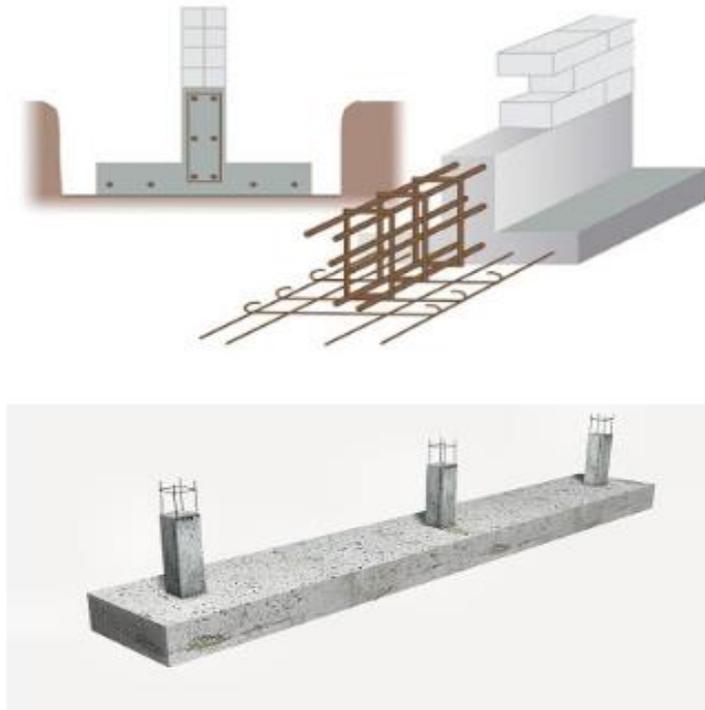
Zapatas Aisladas



Fuente: <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>.

2.2.8.1.1.2. Zapatas Combinadas o Corridas

Este tipo de cimentación se emplea cuando las zapatas aisladas se encuentran muy próximas o incluso se solapan. Las causas que originan esta situación son varias: la proximidad de los pilares, la existencia de fuertes cargas concentradas que pueden dar lugar a elevados asentamientos diferenciales, la escasa capacidad resistente del terreno o la presencia de discontinuidades en este. Si el número de pilares que soporta es menor de tres se denominan combinadas y corridas en caso contrario. También se utilizan para apoyar muros con capacidad portante (muros de carga o muros de contención de tierras) ya tengan o no soportes embutidos en cuyo caso la anchura de la zapata puede ser variable.

Zapatatas Combinadas o Corridas

Fuente:<http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>

2.2.8.1.1.3. Losa de Cimentación

“Una losa de cimentación es una placa flotante apoyada directamente sobre el terreno. La cimentación por losa se emplea como un caso extremo de los anteriores cuando la superficie ocupada por las zapatas o por el emparrillado represente un porcentaje elevado de la superficie total. La losa puede ser maciza, aligerada o disponer de refuerzos especiales para mejorar la resistencia a punzonamiento bajo los soportes individualmente (denominados pedestales si están

sobre la losa y refuerzos si están bajo ella) o por líneas (nervaduras)”.

Figura

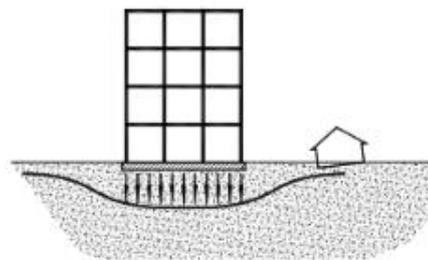
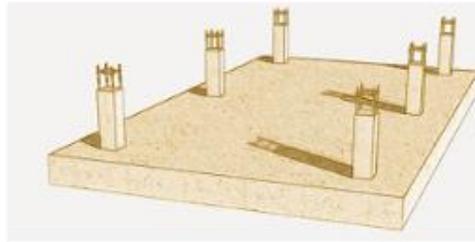
27

Estructura de la Losa de Cimentación



Fuente:<http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>

“En particular, también cabe emplear este tipo de cimentaciones cuando se diseñan cimentaciones “compensadas”. En ellas el diseño de la edificación incluye la existencia de sótanos de forma que el peso de las tierras excavadas equivale aproximadamente al peso total del edificio; la losa distribuye uniformemente las tensiones en toda la superficie y en este caso los asentos que se esperan son reducidos. Si el edificio se distribuye en varias zonas de distinta altura deberá preverse la distribución proporcional de los sótanos, así como juntas estructurales” (Dearkitectura, 2019).



**Asientos inducidos por
cimentación con losa**

Fuente: <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>

2.2.9. Asentamientos en Cimentaciones Superficiales

“El asentamiento de una cimentación consta de un asentamiento inmediato (o elástico), y un asentamiento por consolidación. Es importante señalar que, por lo menos una cimentación se considera completamente flexible o totalmente rígida, una cimentación uniformemente cargada, perfectamente flexible descansando sobre un material elástico como arcilla saturada, tendrá un perfil de distribución de esfuerzos debido al asentamiento elástico” (Muñez & Ochoa, 2017, p. 67)

2.2.9.1. Asentamiento Tolerable

En todo EMS se deberá indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio.

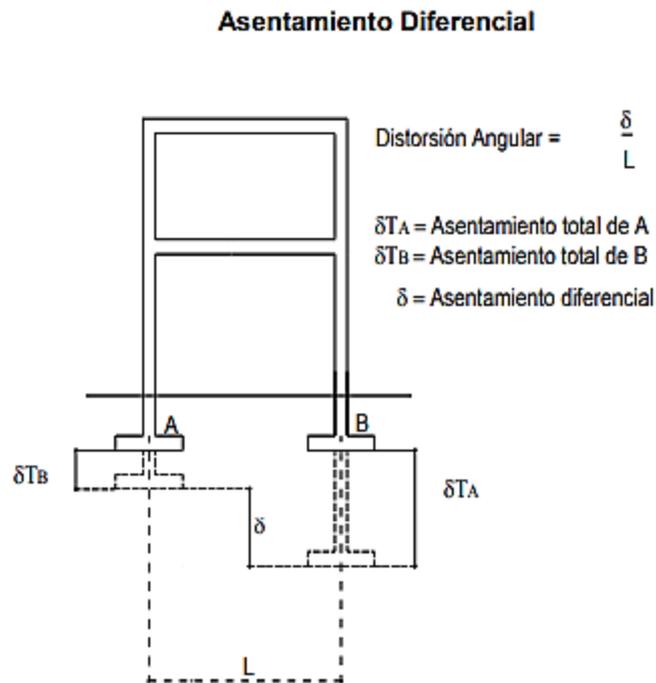
El Asentamiento Diferencial (Figura N° 29) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla N° 2.

En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

Figura

29

Asentamiento Diferencial



Fuente: <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/53%20E.050%20SUELOS%20Y%20CIMENTACIONES.pdf>
pág./24

Tabla 2 *Distorsión Angular*

DISTORSIÓN ANGULAR = α	
$\alpha = \delta/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concretos cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Fuente: Norma E.050 Suelos y Cimentaciones

2.2.9.2. Tipos de Asentamiento

- **Asentamiento Inmediato:** Es causado por la deformación elástica del suelo puede darse en suelos húmedos, secos y saturados y no habrá ningún cambio de humedad. Se hace basada en la teoría de elasticidad. Se observa mejor en los suelos granulares.
- **Asentamiento por Consolidación:** Es el cambio de volumen en suelos cohesivos saturados debido a la expulsión del agua que ocupan los poros. Los suelos cohesivos saturados pueden ser suelos arcillosos y arcillosos saturados. Dependen de la permeabilidad del

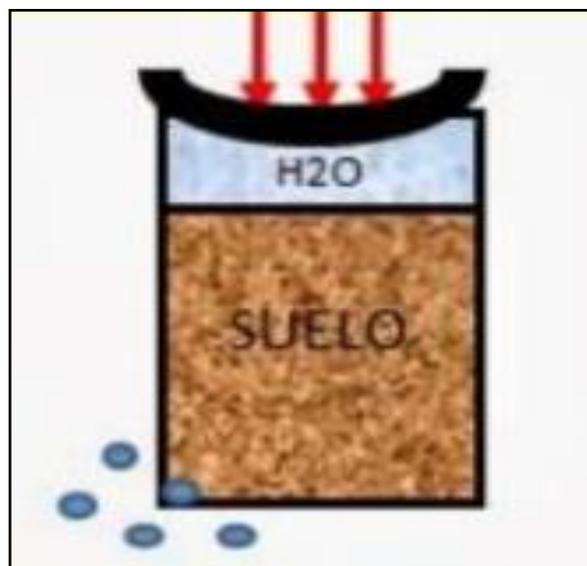
suelo. Es una deformación dependiente del tiempo y ocurre en suelos de grava fina saturados con baja permeabilidad.

- **Asentamiento por Compresión Secundaria:** Se llama secundaria porque parte de una deformación que ya sucedió y ocurrió con un esfuerzo efectivo constante con ningún cambio de agua en los poros y es dependiente del tiempo. Resulta del ajuste de la estructura del suelo. Ya no hay esfuerzo ni compresión de poros.
- **Consolidación Primaria (Sc):** “Asentamiento diferido en el tiempo causado por el drenaje de la humedad del suelo lo que produce cambios en las tensiones efectivas. La expulsión de humedad del suelo generalmente es un proceso a largo plazo que puede llevar de semanas a años” (Valerio, s.f., p. 7)

Figura

30

Consolidación Primaria



Fuente: <https://es.slideshare.net/diegoupt/asentamiento-y-consolidacin-de-suelos/> pág./7

- “**Consolidación Secundaria (Sc):** Asiento elástico que se activa después de que toda el agua frenable haya sido expulsada del suelo. Ocurre con el tiempo a una tensión efectiva constante”.

Figura

31

Consolidación Secundaria



Fuente: <https://es.slideshare.net/diegoupt/asentamiento-y-consolidacin-de-suelos/> pág./ 8

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de estudio

(Hernandez, 2014) El tipo de investigación es aplicativo/tecnológica porque tiene como finalidad solucionar problemas utilitarios donde su finalidad no es descubrir nuevas leyes ni causalidades si no la de reconstruir procesos en función de descubrimientos ya realizados para producir sistemas duros y blandos: máquinas y equipos procesos y programas.

3.2. Nivel de estudio

(Hernandez, 2014) El nivel de investigación es descriptiva - explicativa donde se utilizará la investigación aplicada en base a los conocimientos de la teoría de mecánica de suelos, aplicándole al caso de este proyecto Residencial los Frailones a fin de determinar la cimentación más adecuada técnica y económicamente.

3.3. Diseño de estudio

3.3.1. Diseño de estudio

(Hernandez, 2014) El diseño cuasi experimental – también manipulan deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, solo que defieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos.

3.3.2. Población

La población considerada en el presente trabajo corresponde a todas las edificaciones residenciales que se encuentra en La Urbanización Alto la Merced – Huancayo.

3.3.3. Muestra

La muestra considerada en el presente trabajo corresponde a la Residencial Los Frailones.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

(Hernandez, 2014) Para el procedimiento de la investigación se ha considerado las etapas de laboratorio, campo, gabinete y elaboración de informe tal como se muestra en el siguiente cuadro:

- Gabinete

Recopilación de información ubicación, localización, fotografías satelitales, planos de obra.

- Campo

Estudio de Mecánica de Suelos, exploración, excavación, muestreo y datos técnicos.

- Laboratorio

Ejecución de ensayos de granulometría, límite líquido, límite plástico, contenido de humedad y corte directo.

- Procesamiento de parámetros de ensayos de laboratorio y cálculos.

Determinación de la clasificación de suelos, ángulo de fricción y cohesión y posterior cálculo de la capacidad portante y análisis respectivo.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Características Generales

3.5.1.1. Ubicación

- Urbanización : Alto La Merced
- Distrito : Huancayo
- Provincia : Huancayo
- Departamento : Junín
- Coordenadas UTM : N 8668062 E 0479612
- Altitud : 3259 m.s.n.m.

3.5.1.2. Límites

- Por el Norte : Con la Calle Robles
- Por el Este : Con la Propiedad de la Sra. Adriana Gutiérrez
- Por el Sur : Con la Calle Fresnos
- Por el Oeste : Con la Propiedad de la Sra. Norcana

Menéndez

3.5.1.3. Plano de ubicación

Figura

32

Mapa del Perú



Fuente: <http://www.serperuano.com/geografia/mapa-departamental-del-peru/>.

Figura

33

Mapa del Departamento de Junín

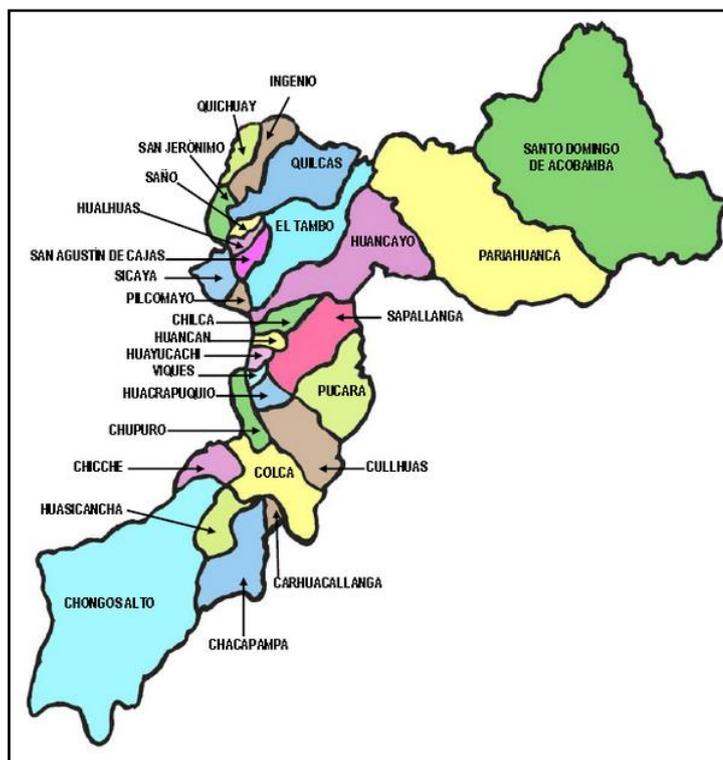


Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Jun%C3%ADn.

Figura

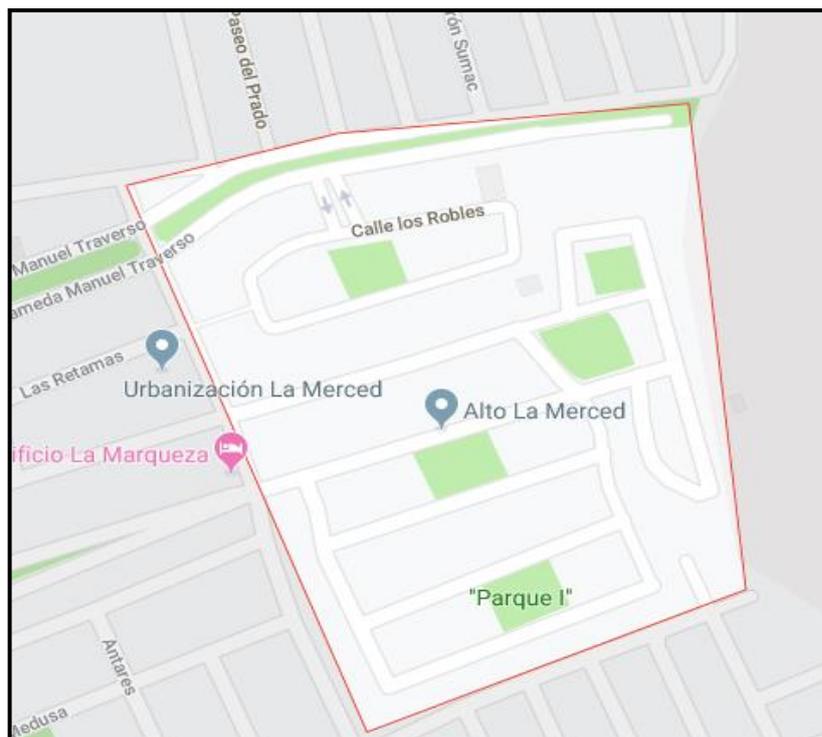
34

Mapa de la Provincia de Huancayo



Fuente: <https://www.mapade.org/huancayo.html>.

Ubicación del Área de Estudio



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Urb.+Alto+La+Merced,+Huancayo+12002/@12.0487272,75.1874252,17.19z/data=!4m5!3m4!1s0x910e97c53b7d9fe5:0xd5e1897617698e25!8m2!3d-12.0487691!4d-75.1873691>.

3.5.1.4. Transporte y vías de acceso:

Para llegar a la Residencial los Frailones, existen vías pavimentadas, la misma que en la actualidad se encuentra operativa y con un adecuado mantenimiento.

Tabla 3 Acceso vial a la Residencial Los Frailones

TRAMO	CARRETERA	DISTANCIA KM	TIEMPO	MEDIO DE TRANSPORTE
El Tambo - Huancayo	Asfaltado	5.5	30 min.	Ómnibus, Autos

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Huancayo.

3.5.1.5. Población

Huancayo cuenta con una población aproximada de 116 mil 944 habitantes que conforman en el año 2017, según la Tasa de Crecimiento de la INEI – Huancayo que para la zona es del 0.9 % al año 2015.

Tabla 4 Población directamente beneficiaria en el ámbito de influencia del proyecto

LUGAR	POBLACION TOTAL - 2007	POBLACION TOTAL - 2009	POBLACION TOTAL – 2017	TASA CREC.
Huancayo	116,692	116,842	116,944	0.9
TOTAL	116,692	116,842	116,944	0.9

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

3.5.1.6. Suelo

El suelo predominante de la zona es del tipo Arcilla limosa y las condiciones son diferentes.

- **Ensayos de Laboratorio:**

- Análisis Granulométrico NTP 339.128
- Contenido de Humedad NTP 339.127
- Límite Líquido NTP 339.129
- Límite Plástico NTP 339.129
- Clasificación de suelos (SUSC) NTP 339.1134

Ver los resúmenes de los ensayos de resultado de los ensayos en Anexos.

3.5.1.7. Clima

En Huancayo, los veranos son cortos, cómodos y nublados; los inviernos son cortos, fríos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 20 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 22 °C.

- Frio – seco entre los meses de abril a noviembre.
- Templado –Húmedo durante los meses de diciembre a marzo.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL INFORME

4.1. Resultados

Tabla 5 Datos de las Calicatas C-01 y C-02

CASO I			CASO II	
	C-01	C-02	C-01	C-02
B	10.10 m	10.10 m	10.10 m	10.10 m
L	15.56 m	15.56 m	15.56 m	15.56 m
Nq	6.19	5.94	6.19	5.94
Nc	14.53	14.14	14.53	14.14
ϕ'	19.67	19.24	19.67	19.24
NY	5.14	4.84	5.14	4.84
C'	10.27	12.16	10.27	12.16
	KN/m2	KN/m2	KN/m2	KN/m2
Ysuelo	19.75	19.59	19.75	19.59
	KN/m2	KN/m2	KN/m2	KN/m2
Df	1.30 m	1.35 m	0.80 m	0.80 m

Fuente: Propia

En el proceso del diseño geotécnico de la cimentación de la Residencial Los Frailones se utilizaron los parámetros obtenidos por la mecánica de suelos como datos de entrada, la única

variación corresponde a la altura desplante en el caso I para la calicata 01 de 1.30 m, calicata 02 de 1.35 m y para el caso II se determinó una altura de desplante utilizando en la calicata 01 de 0.80 y calicata 02 de 0.80.

Tabla 6 Factor de Forma de las Calicatas C-01 y C-02

FACTOR DE FORMA / CASO I			FACTOR DE FORMA / CASO II	
	C-01	C-02	C-01	C-02
Fcs	1.276	1.272	1.276	1.272
Fqs	1.232	1.226	1.232	1.226
FYs	0.740	0.740	0.740	0.740
B/Df	7.76	7.48	12.62	12.62

Fuente: Propia

Se procede a calcular los factores de forma para el caso I y caso II utilizando los parámetros de la calicata 01 y 02, apreciándose que para ambos casos y las dos calicatas se obtienen resultados semejantes.

Tabla 7 Factores de profundidad – C-01 y C-02

Si $Df/B \leq 1$ / CASO I			Si $Df/B \leq 1$ / CASO II	
Para $\phi' = 0$			Para $\phi' = 0$	
	C-01	C-02	C-01	C-02
Df	1.30 m	1.35 m	0.80 m	0.80 m
Fcd	1.051	1.053	1.032	1.032
Fqd	1	1	1	1
FYd	1	1	1	1
Para $\phi' > 0$			Para $\phi' > 0$	
Fqd	1.040	1.042	1.025	1.025
FYd	1	1	1	1

Fuente: Propia

Se procede a calcular los factores de profundidad para el caso I y caso II utilizando los parámetros de la calicata 01 y 02, apreciándose que para ambos casos no aplica debido a que B/D_f es mayor que 1.

Tabla 8 Factores de profundidad – C-01 y C-02

Si $D_f/B > 1$ / CASO I			Si $D_f/B > 1$ / CASO II	
Para $\phi' = 0$			Para $\phi' = 0$	
	C-01	C-02	C-01	C-02
Fcd	1.00	1.00	1.00	1.00
Fqd	1	1	1	1
FYd	1	1	1	1
Para $\phi' > 0$			Para $\phi' > 0$	
Fqd	1.00	1.00	1.00	1.00
FYd	1	1	1	1

Fuente: Propia

Se procede a calcular los factores de profundidad para el caso I y caso II utilizando los parámetros de la calicata 01 y 02, apreciándose que para ambos casos aplica debido a que B/D_f es mayor que, teniéndose la fricción mayor a 1, los parámetros que se utilizaran para ambos casos y las calicatas 01 y 02 son para todos 1.

Tabla 9 Factor de Inclinación - C-01 y C-02

FACTOR DE INCLINACION / CASO I			FACTOR DE INCLINACION / CASO II	
	C-01	C-02	C-01	C-02
Fci	1	1	1	1
Fqi	1	1	1	1
FYi	1	1	1	1

Fuente: Propia

Se procede a calcular los factores de inclinación para el caso I y caso II, compatibilizando con el terreno la losa no presenta inclinación por lo que el resultado para ambos casos y las calicatas 01 y 02 son para todos 1.

Tabla 10 Capacidad de Carga Última C-01 y C-02

HALLANDO LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA – CASO I			HALLANDO LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA – CASO II	
	C-01	C-02	C-01	C-02
Qu	783.48 KN/m2	785.23 KN/m2	699.64 KN/m2	697.03 KN/m2
Qu adm FS=3	261.16 KN/m2	261.74 KN/m2	233.21 KN/m2	232.34 KN/m2
Qu	7.99 kg/cm2	8.01 kg/cm2	7.14 kg/cm2	7.11 kg/cm2
Qu adm FS=3	2.66 kg/cm2	2.67 kg/cm2	2.38 kg/cm2	2.37 kg/cm2

Fuente: Propia

Se procede a calcular la capacidad de carga para los casos I y II combinadas con las calicatas 01 y 02, resultando valores parecidos que varían desde 7.99 kg/cm² a 8.01 kg/cm² como resultado de capacidades ultimas y capacidad admisible con un factor de seguridad de 3 un valor de 2.66 kg/cm² a 2.67 kg/cm², apreciándose que para el caso I y II así como utilizando las calicatas 01 y 02 se obtienen capacidades ultimas con valores semejantes en promedio de 2.52 Kg/cm².

Tabla 11 Capacidad Portante C-01 y C-02

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE – CASO I	DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE – CASO II			
	C-01	C-02	C-01	C-02
Qult (kg/cm ²)	7.99	8.01	7.14	7.11
Qadm (kg/cm ²)	2.66	2.67	2.38	2.37
Qact (Kg/cm ²)	2.64	2.64	0.80	0.80
Condición Qadm>Qact	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: Propia

Se procede a calcular la capacidad actuante para los casos I y II combinadas con las calicatas 01 y 02, obteniéndose uno resultados con una fuerte variación entre el caso I y II, apreciándose que al utilizar la carga de 4148.18 Ton se obtiene una capacidad actuante de 2.64 Kg/cm² valor por debajo del admisible 2.66 kg/cm² por lo que se podría darse por validado, sin embargo al realizarse el remetrado de las cargas el propietario comunico que la carga actuante de la residencial es de 1254.87 Ton (por lo que cometieron un error de metrado de cargas para el caso I) con dicho valor se obtiene una capacidad admisible de 0.80 kg/cm² valor muy por debajo de la carga admisible 2.38 kg/cm², por lo también es aceptado como válido.

Tabla 12 Asentamiento – C-01 y C-02

CALCULO DE ASENTAMIENTO - MÉTODO ELÁSTICO – CASO I	CALCULO DE ASENTAMIENTO - MÉTODO ELÁSTICO – CASO II			
	C-01	C-02	C-01	C-02
Df (m)	1.30	1.35	0.80	0.80
B	10.10	10.10	10.10	10.10
q Presión de trabajo (ton/m ²)	26.40	26.40	7.98	7.98
S (cm) Rígida	8.00	8.00	2.42	2.42
S(cm) Flexible Centro	10.20	10.20	3.08	3.08
S (cm) Flexible Esquina	5.13	5.13	1.55	1.55
S (cm)Flexible Medio	8.66	8.66	2.62	2.62

Fuente: Propia

Al efectuar el cálculo de las asentamientos por el método elástico se aprecia que para el caso I y calicatas 01 y 02 se obtienen un asentamiento de 10.20 cm en caso de diseñarse como losa rígida y en caso de diseñarse como losa flexible un valor de 8.66 cm en el medio y 5.13 en las esquinas; valores muy por encima de los tolerados por la mecánica de suelos que acepta valor de 2” o 5 cm, caso contrario sucede con el caso II y las calicatas 01 y 02 que resultan un asentamiento en caso de diseñarse como losa rígida un valor de 3.08 cm y en caso de losa flexible en el medio un valor de 2.62 cm y en la esquina un valor de 1.55 cm; por lo que en el análisis de la cimentación definitivamente elimina como alternativa el caso I de las calicata 01 y 02.

Tabla 13 Resumen del análisis de la capacidad portante mediante el software safe

CASO I	CASO II
CARGAS ACTUANTES	
12.825 kg/cm ²	1.27 kg/cm ²
6.434 kg/cm ²	1.18 kg/cm ²
3.082 kg/cm ²	2.57 kg/cm ²
2.091 kg/cm ²	1.60 kg/cm ²
ASENTAMIENTOS	
35.9 cm	4.7 cm
35.9 cm	6.7 cm
49.7 cm	3.6 cm
14.5 cm	6.3 cm
29.8 cm	8.3 cm

Fuente: Propia

4.2. Discusión de resultados

Para la el trabajo realizado, se procedió a la ubicación de los puntos a explorar mediante pozos a cielo abierto (Calicatas), para luego realizar la extracción, colección y transporte de muestras hacia el laboratorio, donde se procedió a realizar los ensayos de clasificación y determinación de los parámetros geotécnicos y determinar la capacidad portante del suelo. A partir de los resultados obtenidos se realizó los calculos para la presente investigación. Se ha analizado dos casos diferentes de acuerdo con las cimentaciones obteniendo los siguientes resultados:

Al efectuar el metrado en el caso I, obtenemos cargas actuantes con el software safe un promedio de 6.108 kg/cm^2 , lo cual sobrepasa la capacidad admisible de 2.6 kg/cm^2 por lo tanto no soporta y en los asentamientos tenemos un promedio de 33.1 cm , valor muy por encima de los tolerables por la mecánica de suelos, caso contrario sucede en el caso II con el remetrado real se obtiene un promedio de carga actuante de 1.66 kg/cm^2 analizado con el software safe, que si es aceptable y en los asentamientos tenemos un promedio de 4.9 cm que es tolerable según la norma.

Al efectuar el cálculo de las asentamientos por el método elástico se aprecia que para el caso I y calicatas 01 y 02 se obtienen un asentamiento de 10.20 cm en caso de diseñarse como losa rígida y en caso de diseñarse como losa flexible un valor de 8.66 cm en el medio y 5.13 en las esquinas; valores muy por encima de los tolerados por la mecánica de suelos que acepta valor de $2''$ o 5 cm , caso contrario sucede con el caso II y las calicatas 01 y 02 que resultan un asentamiento en caso de diseñarse como losa rígida un valor de

3.08 cm y en caso de losa flexible en el medio un valor de 2.62 cm y en la esquina un valor de 1.55 cm; por lo que en el análisis de la cimentación definitivamente elimina como alternativa el caso I de las calicata 01 y 02.

4.3. Visita a Campo

Se realizó la visita a campo del área de investigación lo cual se encuentra ubicado en la calle Los Roble Manzana A Lote 16, Urbanización Alto La Merced, Distrito y Provincia de Huancayo, Departamento de Junín.

a) Condiciones de Frontera

“De acuerdo con la Norma Técnica E-050 “Suelos y Cimentaciones”, para determinar si es necesario ampliar el Programa de Exploración Mínimo (PIM) detallado en el numeral 15.3.1 (a) de la N.T. E.050, es necesario verificar que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones”.

a-1) No existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades.

a-2) No existen edificaciones situadas a menos de 100 m del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación.

a-3) El tipo de edificación (Tabla 5) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 m.

a-4) El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos y estructuras soterradas tales como cisternas, cuarto de máquinas, etc.), la modulación media entre apoyos y las cargas en

éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 m.

a-5) Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 m y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial.

a-6) La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las inmediatamente contiguas más de 1,5 m.

Tabla 14 Tipos de Edificación u obras para determinar el número de puntos de exploración

TIPO DE EDIFICACIÓN U OBRA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN						
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)				
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	>12	
APORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II	
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	III	III	II	I	
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	-	-	
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	I	-	-	-	
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I	
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I	
- Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.						
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura			
		II	I			
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA		I				
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS.		IV				

Fuente: Norma E.050 Suelos y Cimentaciones

b) Conclusión de condiciones de frontera

Debido a que se cumplen todas las condiciones de frontera (a1, a2, a3, a4, a5 y a6) establecidas en el numeral 11.2 de la N.T. E.050, se concluye que, No es necesario Ampliar el Programa de Exploración Mínimo (PIM), ya que se ha comprobado que las características del suelo del área en estudio, supuestamente, son iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados.

4.4. Proceso de determinación del Número “n” de puntos de exploración

“El número de puntos de exploración se determina en la Tabla 5 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por ésta” (Ministerio de Vivienda, 2015, p. 32)

Tabla 15 Número de Puntos de Exploración

NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACION	
Tipo de edificación u obra (Tabla 5)	Número de puntos de exploración (n)
I	uno por cada 225 m ² de área techada del primer piso
II	uno por cada 450 m ² de área techada del primer piso
III	uno por cada 900 m ² de área techada del primer piso*
IV	uno por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas
Habilitación urbana para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habilitar

Fuente: Norma E.050 Suelos y Cimentaciones

“Cuando se conozca el emplazamiento exacto de la estructura, n se determina en función del área techada en planta del primer piso de la misma; cuando no se conozca dicho emplazamiento, n se determina en función del área total del terreno” (Ministerio de Vivienda, 2015, p. 32).

4.5. Determinación de la profundidad “p” mínima en cada exploración.

c-1) Cimentación Superficial - Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = Df + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

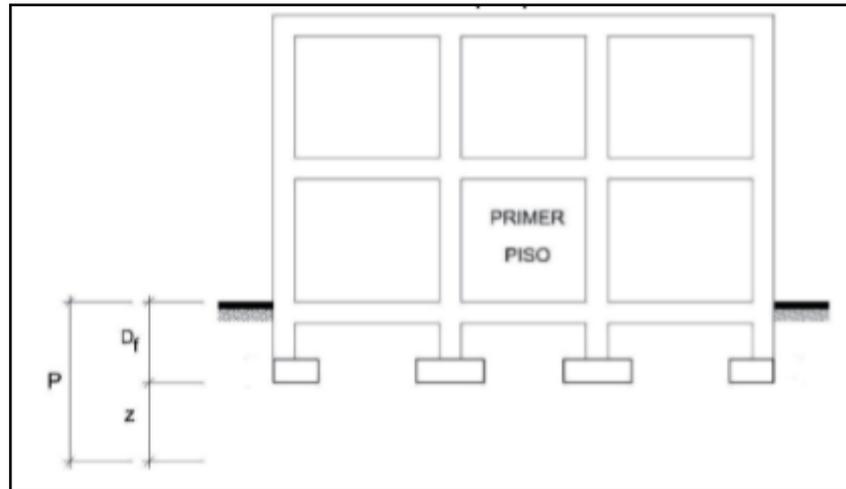
$$p = h + Df + z$$

Donde:

Df = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno o desde el nivel del piso terminado, hasta el fondo de la cimentación, la que resulte menor. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y el fondo de la cimentación, excepto en el caso de cimentación con plateas o subsolados. Ver figura 41.

h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y la superficie del terreno natural.

$z = 1,5 B$; siendo B el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

Profundidad de Cimentación (Df) en Zapatas Superficiales

Fuente: Norma Técnica E. 050 suelos y Cimentaciones

Determinándose que la altura debe ser $p=Df + z = df+1.5 z = 1.30 + 1.5 \times 2 = 4.30$ mts, en obra se efectuó la excavación a 5 mts.

4.6. Proceso de Determinación de Puntos de Exploración

Se realizó la exploración los puntos de excavación de las calicatas, con el reconocimiento de campo, ubicándose la excavación de 02 calicatas de 5.00 m de profundidad.

Figura 37

La Ubicación de la Zona de Estudio se encuentra entre las calles Roble y Fresnos, con coordenadas 8668071N



Fuente: Propia

Tabla 16 Coordenadas

COORDENADAS DE LAS CALICATAS DE EXPLORACIÓN	
Calicata 01	8668062 N 0479612 E
Calicata 02	8668073 N 0479606 E

Fuente: Propia

Figura

38

Excavación de la calicata C-01 con profundidad de 5.00 m de dimensiones de 2.00m x 2.00m, con coordenadas 8668062 N 0479612 E.



Fuente: Propia

Figura 39

Excavación de la Calicata C-02 con profundidad de 5.00 m, de dimensiones de 2.00m x 2.00m, con coordenadas 8668073 N 0479606 E



Fuente: Propia

Figura

40

Se Aprecia los Estratos del Suelo de la excavación de la C-01, donde en su gran mayoría es material arcilloso.



Fuente: Propia

Figura

41

Se Apreciar los Estratos del Suelo de la excavación de la C-02, donde el material es grava y arcilla.



Fuente: Propia

4.7. Determinación del Programa de Exploración Mínimo (PM) del EMS

“Las edificaciones son calificadas, según la Tabla 1, donde I, II, III y IV designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la exploración de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el I más exigente que el II, éste que el III y éste que el IV” (Ministerio de Vivienda, 2015, p. 32).

4.8. Determinación del tipo de edificación

Obteniéndose como tipo de edificación de la residencia Los Frailones el tipo III.

4.9. Proceso de Técnicas de exploración de Campo para ITS y EMS

- “Técnicas de Exploración de Campo las Técnicas de Exploración de Campo aplicables en los ITS y EMS son las indicadas en la Tabla 8” (Ministerio de Vivienda, 2015, p. 28).

Tabla 17 Técnicas de exploración de campo

TECNICAS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO	
DESCRIPCIÓN	NORMA APLICABLE*
SUELOS. Método de ensayo de penetración estándar SPT.	NTP 339.133
SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS).	NTP 339.134
SUELOS. Métodos de ensayos estándar para densidad in situ del suelo y suelo agregado por medio de métodos nucleares (profundidad superficial).	NTP 339.144
SUELOS. Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción (CPT).***	NTP 339.148
SUELOS. Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual – manual.	NTP 339.150
SUELOS. Método de ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados.	NTP 339.153
SUELOS. Método normalizado para ensayo de corte por veleta de campo de suelos cohesivos	NTP 339.155
SUELOS. Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL).	NTP 339.159
SUELOS. Práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena.	NTP 339.161
SUELOS. Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción	NTP 339.162
SUELOS. Método de ensayo normalizado de corte por veleta en miniatura de laboratorio en suelos finos arcillosos saturado	NTP 339.168
SUELOS. Práctica normalizada para la perforación de núcleos de roca para la investigación del sitio	NTP 339.173
SUELOS. Método de ensayo normalizado para la medición de la densidad de suelos y rocas in-situ por el método de reemplazo con agua en un pozo de exploración. **	NTP 339.253
SUELOS. Métodos de ensayo estándar para la determinación de la densidad y peso unitario de suelos in situ por el método del balón de jebes. **	NTP 339.256
Método de ensayo normalizado para la medición del potencial de colapso de suelos.	NTP 339.163

Cono Dinámico Superpesado (DPSH) - ver ANEXO II	UNE 103-801
Auscultación Dinámica mediante el Cono Tipo Peck (CTP)	(ver ANEXO III)
Método de ensayo estándar para pruebas de integridad de impacto con baja deformación en cimentaciones profundas (Standard test method for low strain impact integrity testing of deep foundations)	ASTM D588
Métodos de ensayo estándar para cimentaciones profundas bajo carga lateral (Standard test methods for deep foundations under lateral load)	ASTM D3966.

Fuente: Norma E.050 Suelos y Cimentaciones

4.10. Proceso de Muestreo

Se realizó el muestreo a la profundidad de 5.00 m de profundidad en las calicatas C-1 y C-2. La muestra fue depositada en envases especiales para ensayos de humedad natural, como en bolsas plásticas para ensayos granulométricos, límites de Atterberg, asimismo se obtuvieron muestras para los ensayos de Corte Directo.

Los ensayos se realizaron según normas técnicas específicas.

- Análisis granulométricos por Tamizado NTP 339.128
- Contenido de Humedad NTP 339.127
- Límite Líquido NTP 339.129
- Límite Plástico NTP 339.129
- Corte Directo con especímenes remoldados y saturados NTP

339.171

4.10.1. Tipos de Muestras

“Se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la Tabla 9, en función de las exigencias que deben atenderse en cada

caso, respecto del terreno que representan” (Ministerio de Vivienda, 2015, p. 30).

Tabla 18 Tipos de Muestras

TIPO 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 SUELOS. Prácticas normalizadas para la preservación y transporte 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 SUELOS. Muestreo geotécnico de suelos con tubo de pared delgada	Tubos de pared delgada		Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 SUELOS. Prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos.	Con bolsas de plástico	Alterada	
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 SUELOS. Prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos.	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua.

Fuente: Norma E.050 Suelos y Cimentaciones

4.11. Proceso de ejecución del Ensayo de Laboratorio

4.11.1. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo NTP 339.127

“La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al paso de las partículas sólidas” Los cuales para el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: (INACAL, Método de Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo NTP 339.127, 2014, p. 2)

Tabla 19 Resultado del Ensayo de Contenido de Humedad

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
C-1 – E1	0.8 M	5.00 M	13
C-1 – E2	2.2 M	5.00 M	12
C-1 – E3	3.6 M	5.00 M	10
C-1 – E4	5.0 M	5.00 M	19
C-2 – E1	1.2 M	5.00 M	13
C-2 – E2	2.3 M	5.00 M	24
C-2 – E3	2.7 M	5.00 M	10
C-2 – E4	4.10 M	5.00 M	11
C-2 – E5	5.0 M	5.00 M	25

Fuente: Propia

Se Observa el retiro de las taras del horno con el material correspondiente para el Ensayo de Contenido de Humedad



Fuente: Propia

4.11.2. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo NTP 339.129

- “Limite Plástico (LP): es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados plásticos y semisólidos. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad más bajo al cual el suelo puede ser rolado en hilos de 3,2 mm (1/8 pulg) sin que se rompan en pedazos” (INACAL, Método de Ensayo para Determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos, 2014, p. 3)
- “Suelos Plástico: en un suelo que tiene un rango de contenido de humedad sobre el cual exhibe plasticidad y sobre el cual mantendrá su forma bajo secado” (INACAL,

Método de Ensayo para Determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos, 2014, p. 3).

- “Índice de plasticidad (IP): es el rango de contenido de humedad sobre el cual un suelo se comporta plásticamente numéricamente es la diferencia entre el límite líquido y límite plástico” (INACAL, Método de Ensayo para Determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos, 2014, p. 3).

Los cuales para el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 20 Resultado del Ensayo de Limite Liquido, Limite Plástico e Índice Plástico

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLASTICO	% INDICE PLASTICO
C-1 – E1	0.8 M	5.00 M	26	19	7
C-1 – E2	2.2 M	5.00 M	26	18	8
C-1 – E3	3.6 M	5.00 M	29	21	9
C-1 – E4	5.0 M	5.00 M	27	21	6
C-2 – E1	1.2 M	5.00 M	26	19	7
C-2 – E2	2.3 M	5.00 M	N.P	N.P	N.P
C-2 – E3	2.7 M	5.00 M	N.P	N.P	N.P
C-2 – E4	4.10 M	5.00 M	28	20	8
C-2 – E5	5.00 M	5.00 M	29	22	7

Fuente: Propia

Ejecución del Ensayo de Limite Liquido y Limite Plástico realizado en el laboratorio acreditado.



Fuente: Propia

4.11.2.1. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelo, SUCS) NTP 339.134

“Este método de ensayo describe un sistema para la clasificación de suelos minerales y orgánicos minerales con propósito de ingeniería basado en la determinación en el laboratorio de las características de granulometría, limite liquido e índice de plástico y deberá ser utilizado cuando se requiera una clasificación precisa” (INACAL, Método para la Clasificación de Suelos con Propósitos de Ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS), 2014, p. 1)

Los cuales para el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 21 Resultado del Clasificación SUCS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	SUCS	NOMBRE DEL GRUPO
C-1	E1	0.8 M	CL-ML	Arcilla Limosa con Arena
C-1	E2	2.2 M	CL	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena
C-1	E3	3.6 M	GP-GC	Grava Pobrementemente Graduada con Arcilla y Arena
C-1	E4	5.0 M	CL - ML	Arcilla Limosa con Arena
C-2	E1	1.2 M	CL - ML	Arcilla Limoso Arenoso
C-2	E2	2.3 M	ML	Limo
C-2	E3	2.7 M	GM	Grava Limosa con Arena
C-2	E4	4.10 M	GC	Grava Arcillosa con Arena
C-2	E5	5.0 M	CL – ML	Arcilla Limosa con Arena

Fuente: Propia

Se Observa el tamizado del material para la Ejecución del Ensayo de Granulometría



Fuente: Propia

4.11.2.2. Método de ensayo normalizado para el ensayo de corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas no drenadas

“Establecer la determinación de la resistencia al corte consolidada drenada de un suelo en corte directo. La prueba se lleva a cabo deformando un espécimen a una velocidad de deformación controlada en o próxima a un plano de corte simple, determinado por la configuración del aparato. Generalmente se ensayan tres a más especímenes, cada uno bajo una carga normal diferente, para determinar los efectos sobre la resistencia al corte y

desplazamiento y las propiedades de resistencia cortante tal con la envolvente de resistencia de Mohr” (INACAL, Método de Ensayo Normalizado para el Ensayo de Corte Directo de Suelos bajo Condiciones Consolidadas no Drenadas, 2014, p. 1)

Tabla 22 Resultado del Ensayo de Corte Directo

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	ANGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)
C-1	E4	5.0 M	19.67	0.105
C-2	E5	5.0 M	19.24	0.124

Fuente: Propia

Figura

45

Ejecución del Ensayo de Corte Directo del material de estudio.



Fuente: Propia

4.11.3. Proceso del Cálculo de la Losa de Cimentación

4.11.3.1. Capacidad de carga de losas de cimentación

La losa de cimentación fue diseñada para limitar los asentamientos a una cantidad tolerable.

Los asentamientos pueden ser:

1. Por consolidación, incluyendo cualquier efecto secundario.
2. Inmediatos o elásticos.
3. Una combinación de asentamientos por consolidación e inmediatos.

La capacidad de carga última total para una losa de cimentación se calcula de igual forma que para zapatas aisladas y zapatas corridas con la ecuación general de capacidad de carga.

$$q_u = c N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma * B N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

Donde:

B= dimensión mínima de la losa

q = γD_f

Los factores de forma, inclinación y profundidad son los mismos que para la ecuación general de capacidad de carga.

La capacidad de carga neta última para una losa de cimentación es entonces (para restar el efecto del peso del suelo sobre la cimentación):

$$q_{neta}(u) = q_u - q$$

Donde:

$$q = \gamma D_f$$

En arcillas saturadas con $\phi = 0$ y bajo carga vertical, la carga última es:

$$q_u = c_u * N_c * F_{cs} * F_{cd} + q$$

Donde:

c_u = cohesión no drenada (su)

$$N_c = 5.14, N_q = 1 \text{ y } N_\gamma = 0$$

Los factores de forma y profundidad, para $\Phi = 0$ son:

$$F_{cs} = 1 + \frac{B}{L} \left(\frac{N_q}{N_c} \right) = 1 + \left(\frac{B}{L} \right) \left(\frac{1}{5.14} \right) = 1 + \frac{0.195B}{L}$$

Y

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

La carga última para arcillas con $\Phi = 0$ es entonces:

$$q_u = 5.14c_u \left(1 + \frac{0.195B}{L} \right) \left(1 + 0.4 \frac{D_f}{B} \right) + q$$

Por lo tanto, la capacidad de carga neta última admisible del suelo es:

$$q_{neta}(u) = q_u - q = 5.14c_u \left(1 + \frac{0.195B}{L} \right) \left(1 + 0.4 \frac{D_f}{B} \right)$$

Si se aplica un FS = 3, la capacidad de carga neta admisible del suelo es entonces:

$$q_{adm}(neta) = 1.713cu \left(1 + \frac{0.195B}{L}\right) \left(1 + 0.4 \frac{Df}{B}\right)$$

Para los métodos de cálculo de capacidad de carga en la siguiente ecuación se representa:

$$q_u = cN_c * S_c * I_c * d_c + q * N_q * S_q * I_q * d_q + \frac{1}{2} \gamma * B N_\gamma * S_\gamma * I_\gamma * d_\gamma$$

Cuando $\Phi = 0$ (su = cu):

$$q_u = 5.14 * S_u * (1 + s'c + d'c - i'c) + q$$

Se puede tomarse como esfuerzo efectivo ($q = \gamma * Df$) o deben hacerse las modificaciones al peso específico en caso de que el nivel freático se encuentre cerca.

4.11.4. Análisis de la capacidad portante mediante el software Safe

4.11.4.1. Software Safe

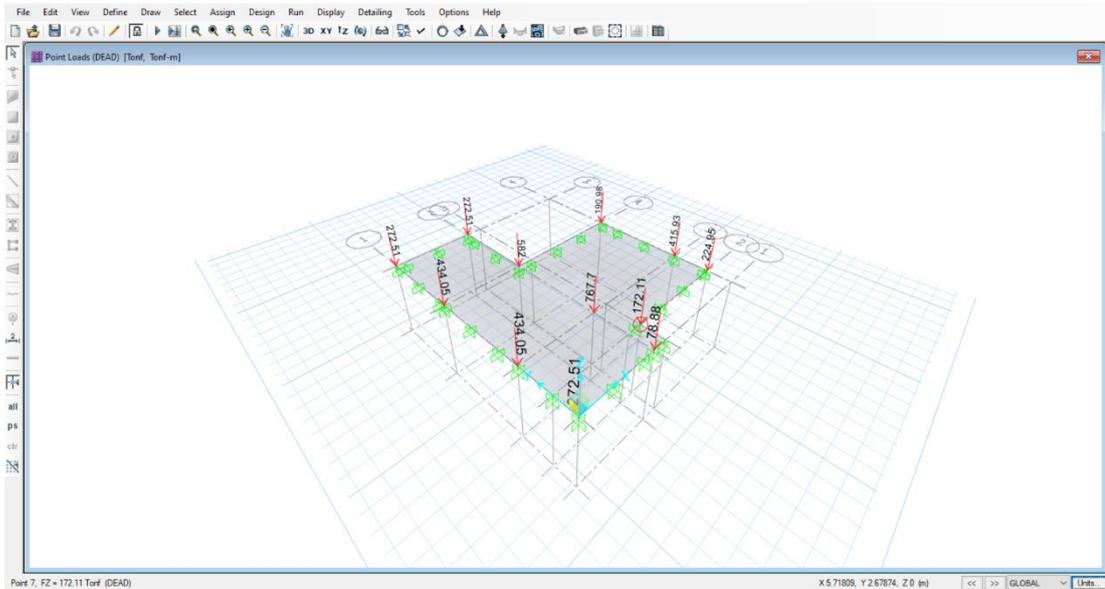
Programa especializado que automatiza el análisis y diseño de simple a complejas plateas y cimentaciones de concreto usando avanzados sistemas de modelación, asimismo puede analizar y diseñar losa o plateas de forma arbitrarias y de espesor variable.

CASO I – 4148.18 TON

Figura

46

Modelo Matemático de las Cargas Caso I

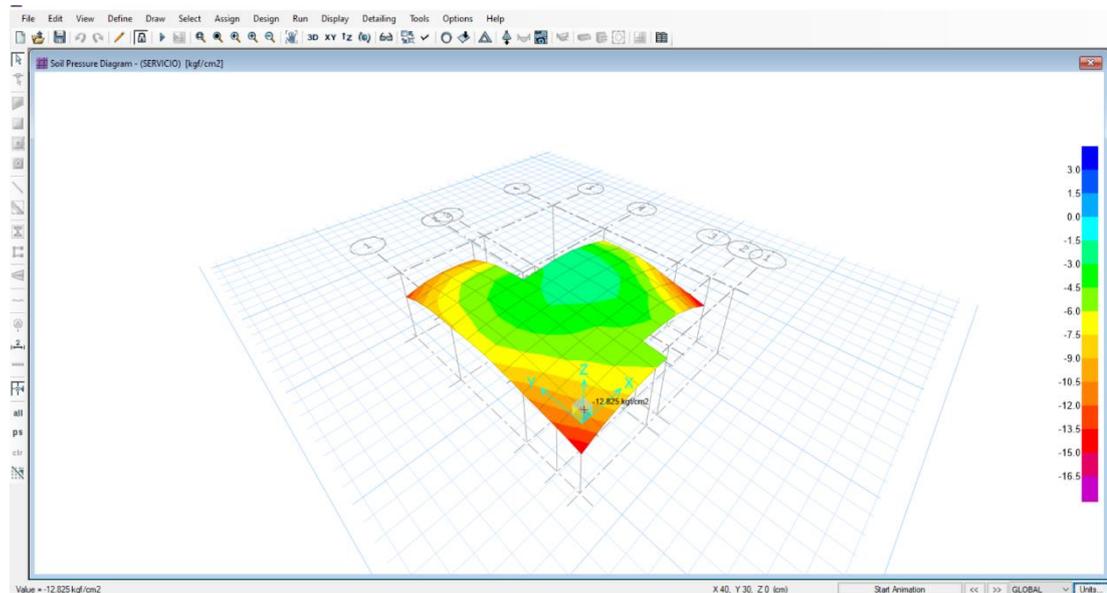


Fuente: Propia

Figura

47

Carga actuante Distribuido en la Losa del eje 5A es el Valor de 12.825 kgf/cm²



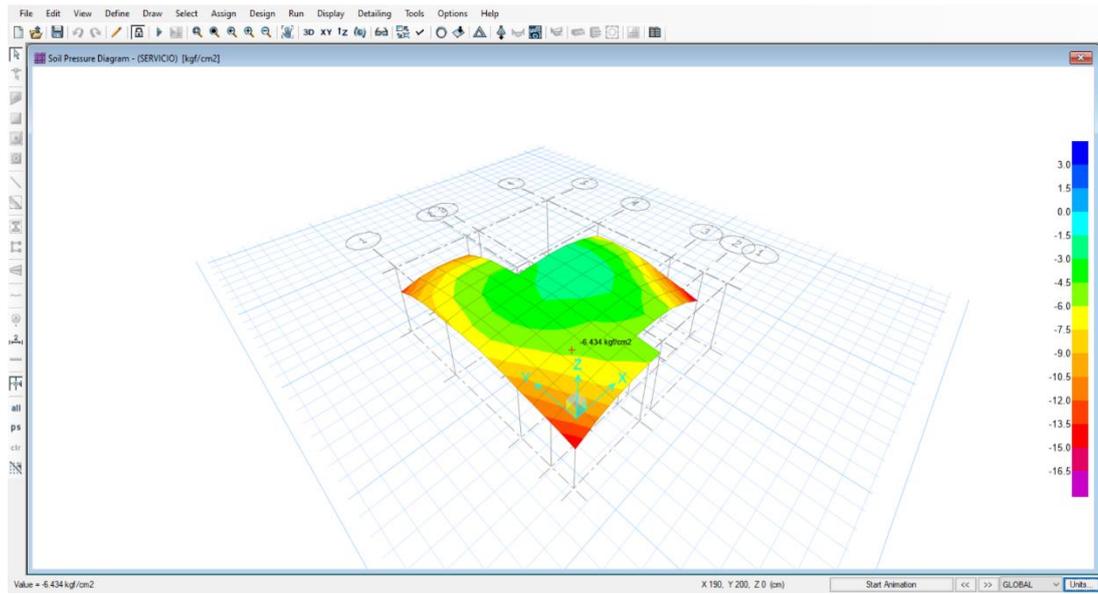
Fuente: Propia

104

Figura

48

Carga actuante Distribuido en la Losa del eje 4B es el Valor de 6.434 kgf/cm²

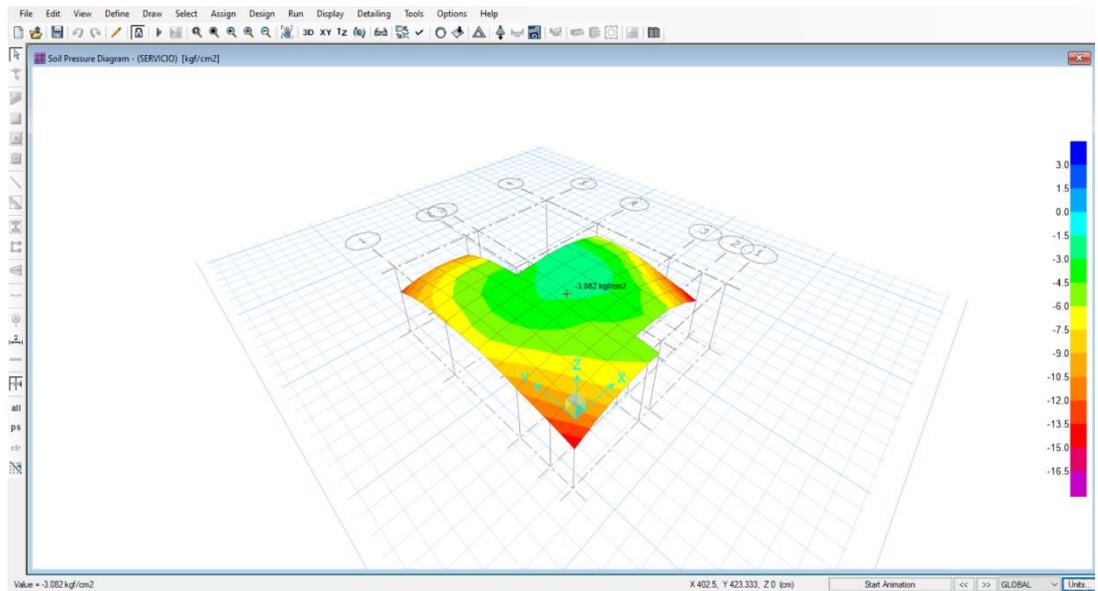


Fuente: Propia

Figura

49

Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 3B es el valor de 3.082 kgf/cm²

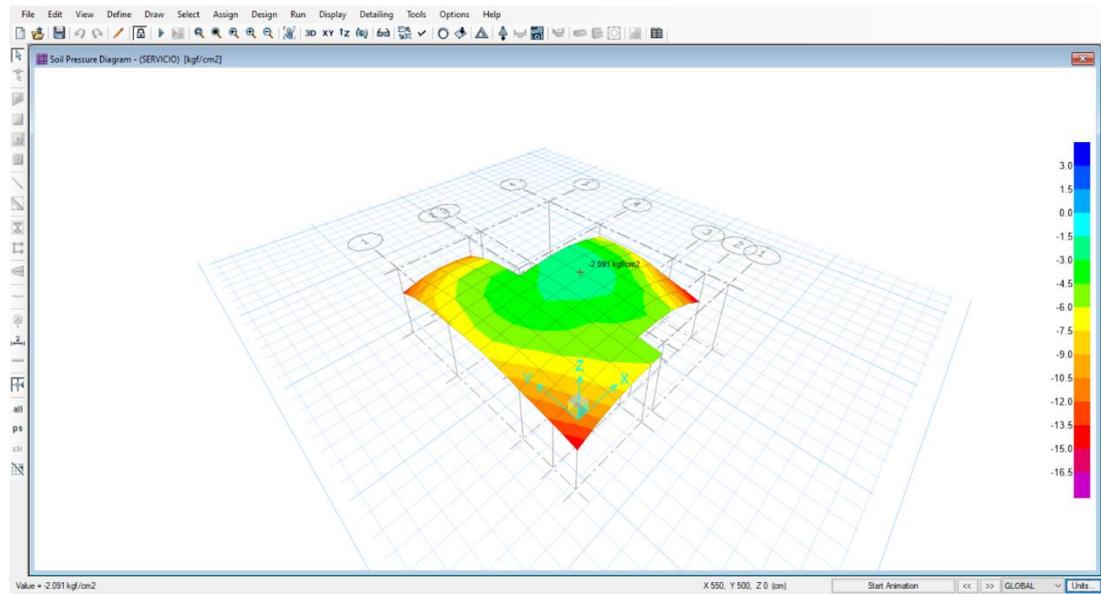


Fuente: Propia

Figura

50

Carga actuante Distribuido en la Losa del eje 3C es el Valor de 2.091 kgf/cm²

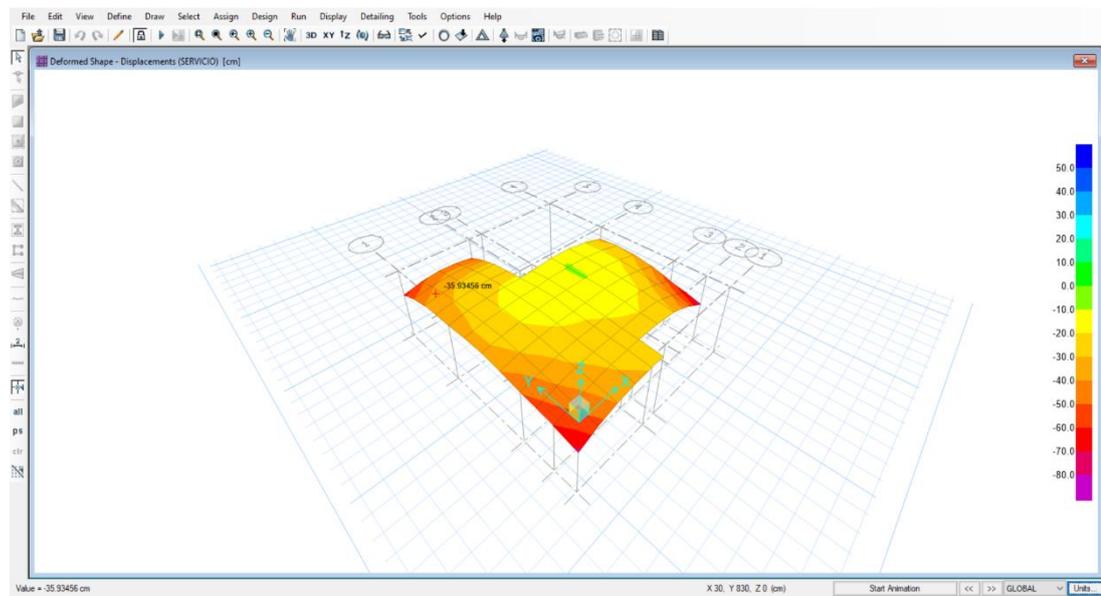


Fuente: Propia

Figura

51

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 2A es el Valor de 35.9 cm

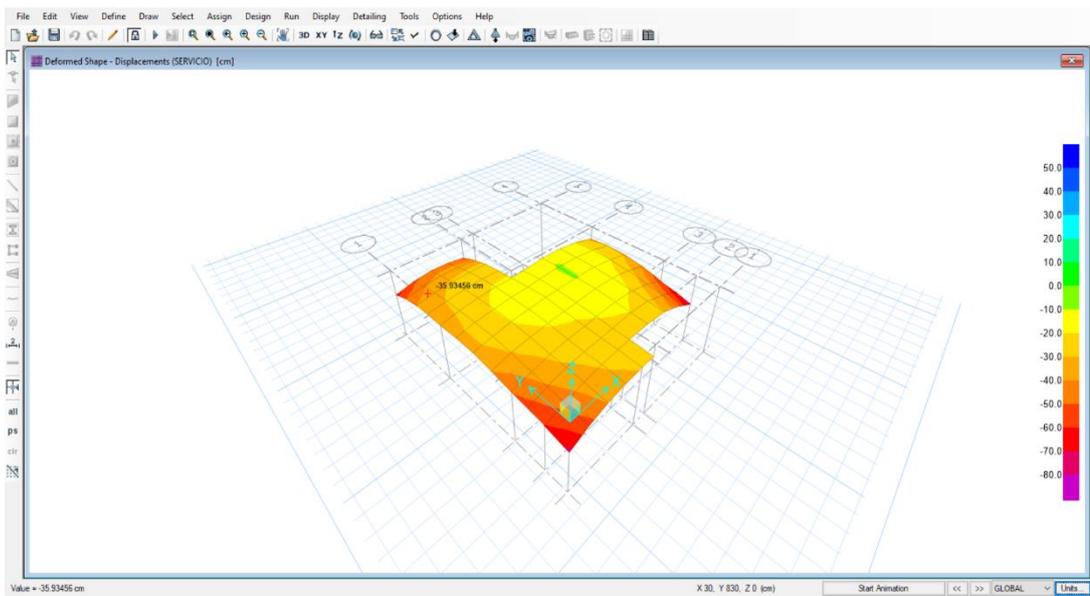


Fuente: Propia

Figura

52

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 2A es el Valor de 35.9 cm

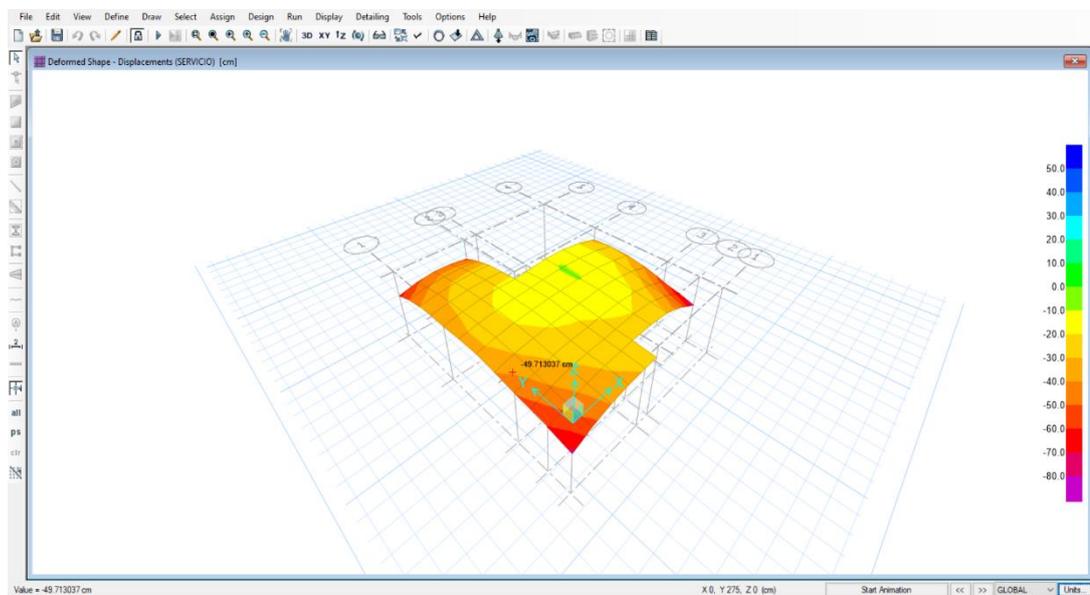


Fuente: Propia

Figura

53

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 4A es el Valor de 49.7 cm

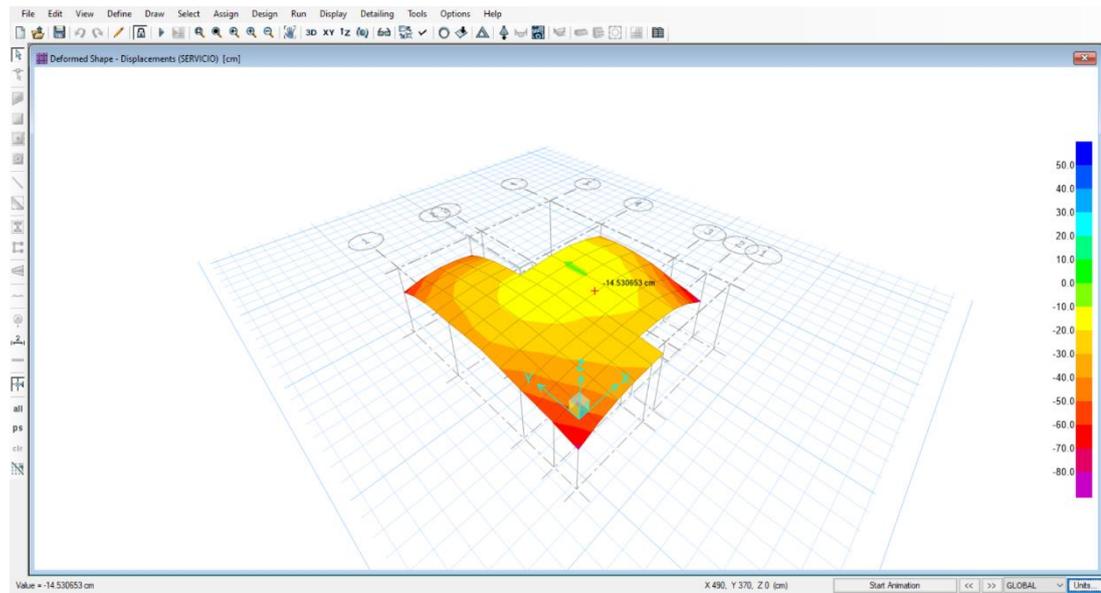


Fuente: Propia

Figura

54

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 4B es el Valor de 14.5 cm

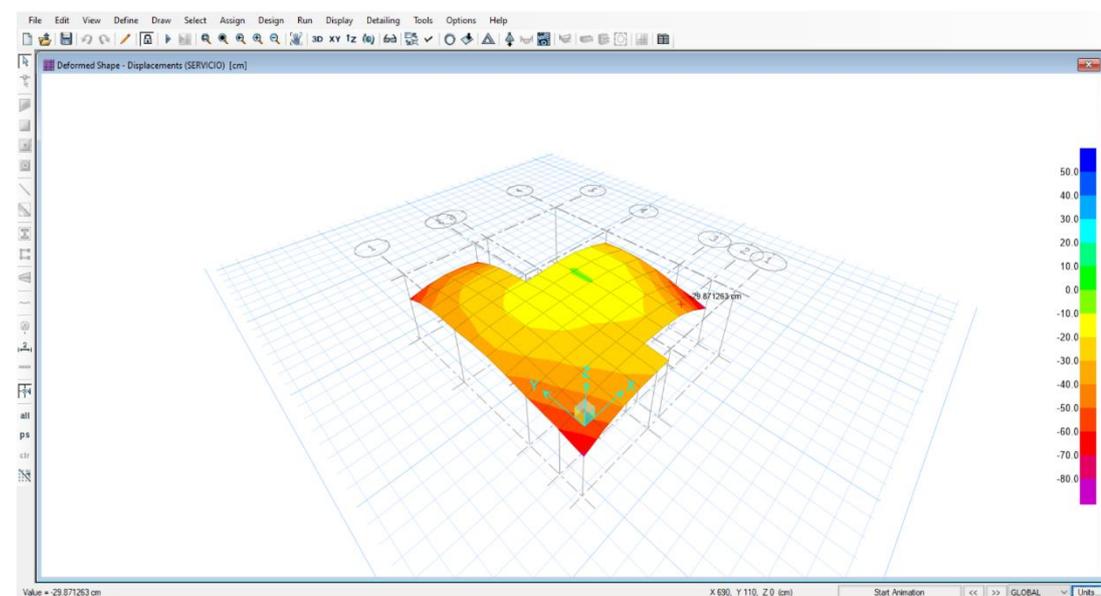


Fuente: Propia

Figura

55

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el eje 5C es el Valor de 29.8 cm



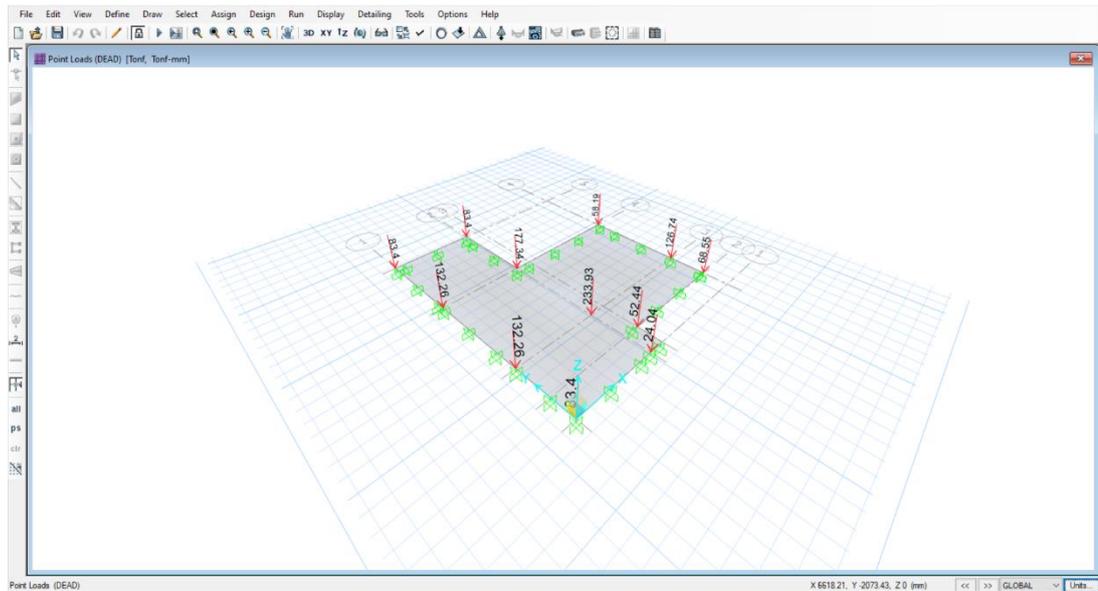
Fuente: Propia

CASO II – 1254.87 TON

Figura

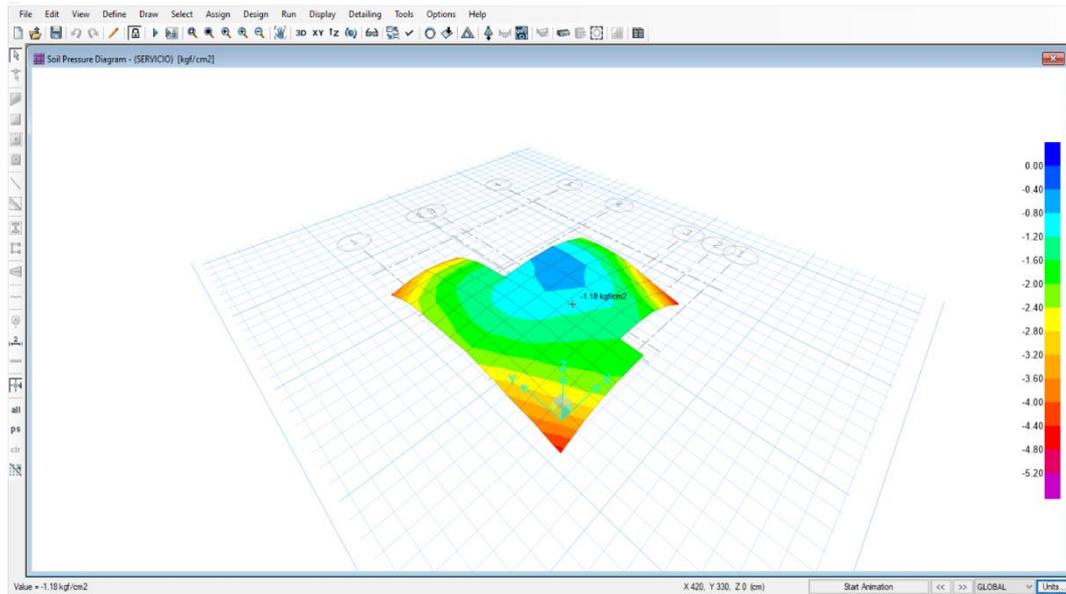
56

Modelo Matemático de las Cargas Caso II



Figura

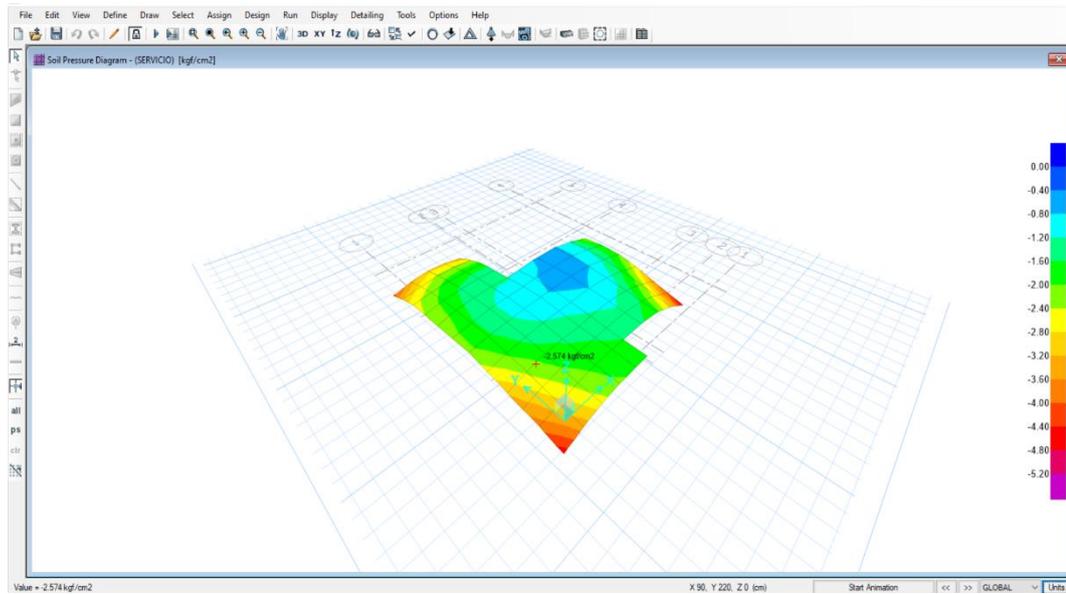
Carga Actuante Distribuido en la Losa del Eje 3B es el Valor de 1.18 kgf/cm²



Fuente: Propia

Figura

Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 5B es el Valor de 2.57 kgf/cm²

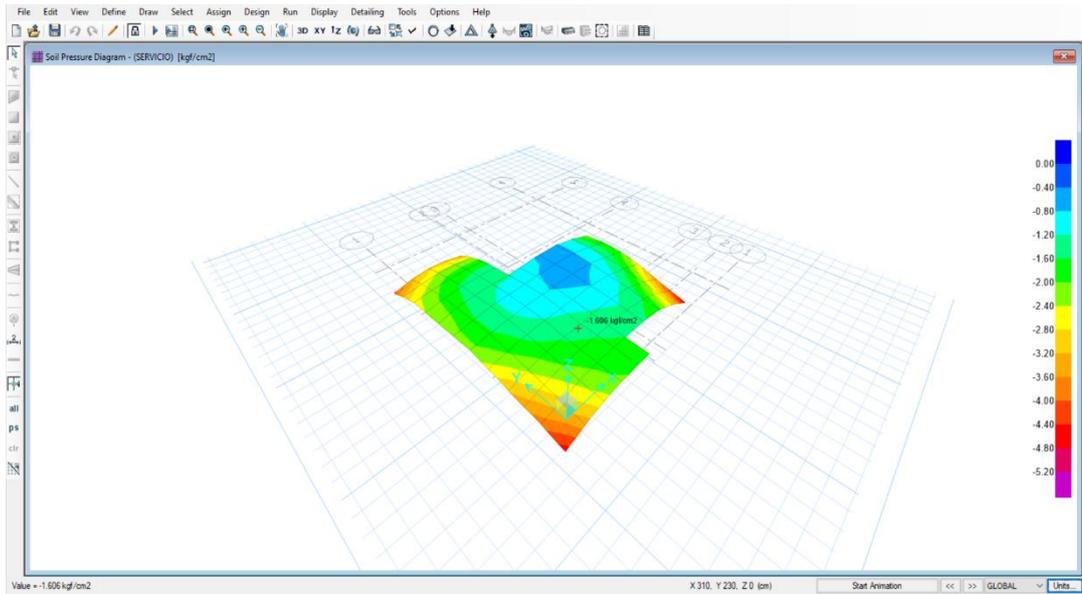


Fuente: Propia

Figura

60

Carga Actuante Distribuido en la Losa del eje 4B es el Valor de 1.60 kgf/cm²

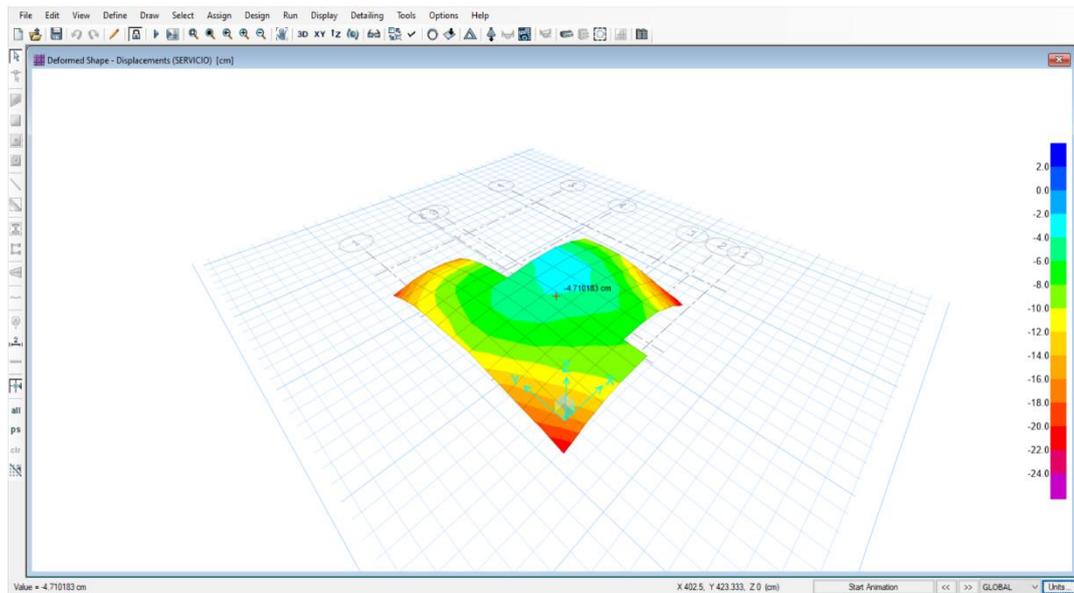


Fuente: Propia

Figura

61

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 3B es el Valor de 4.7 cm

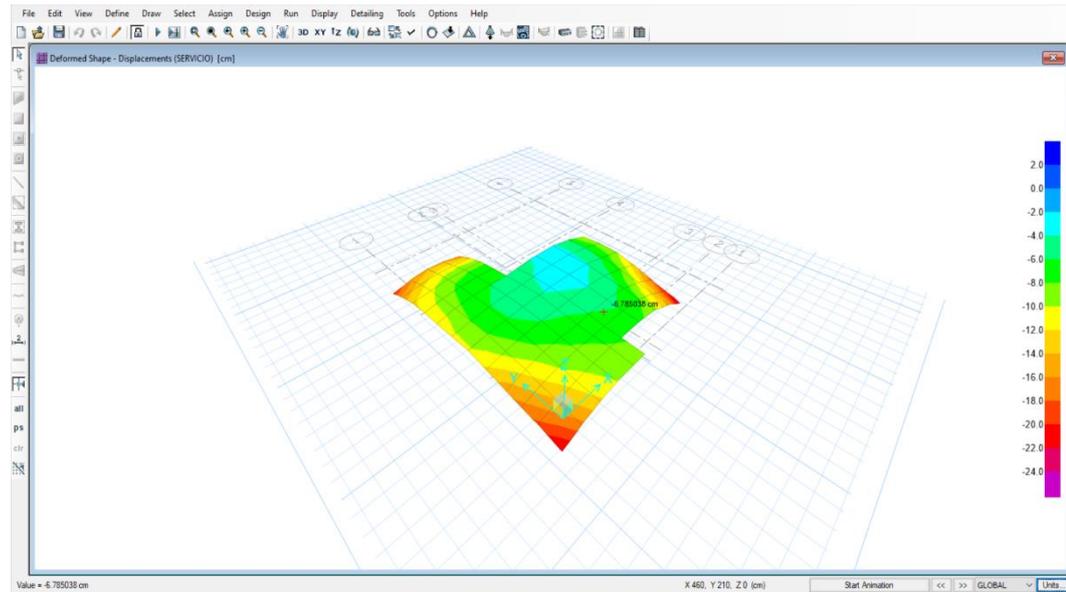


Fuente: Propia

Figura

62

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4C es el Valor de 6.7 cm.

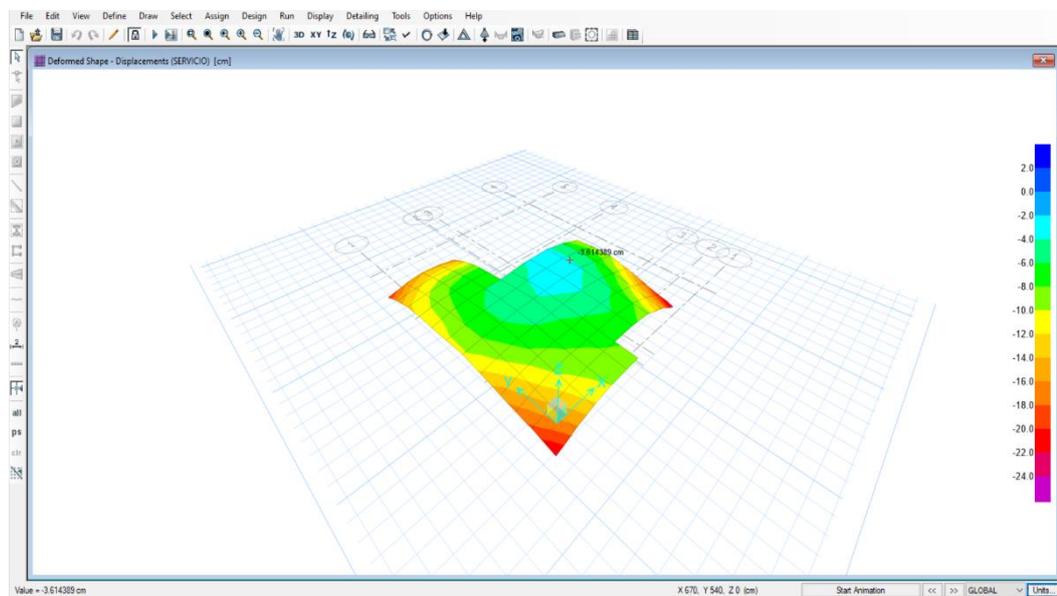


Fuente: Propia

Figura

63

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 3C es el Valor de 3.6 cm



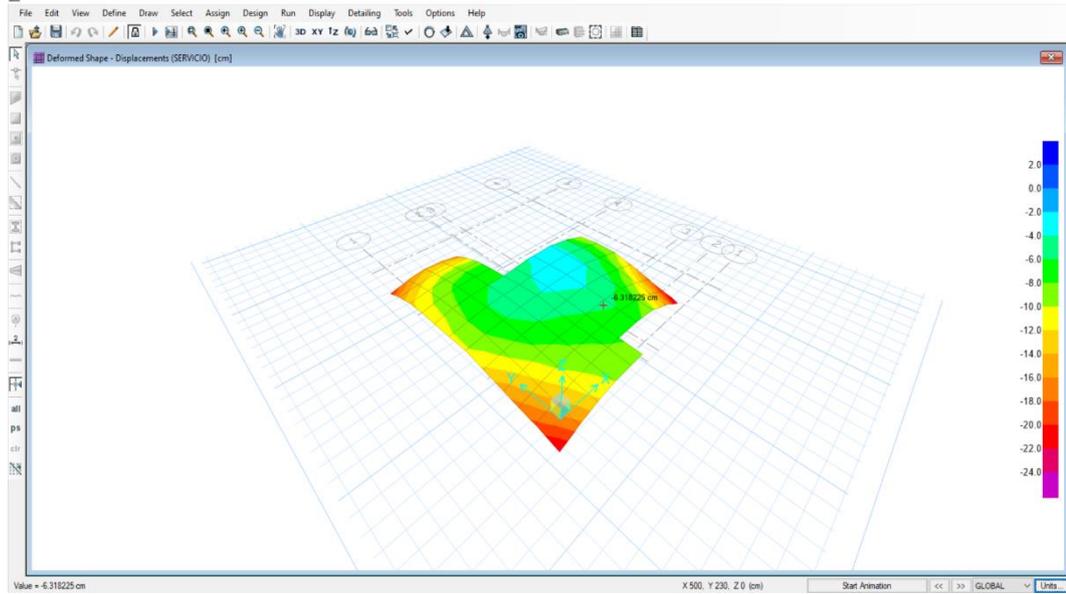
Fuente: Propia

112

Figura

64

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4C es el Valor de 6.3 cm

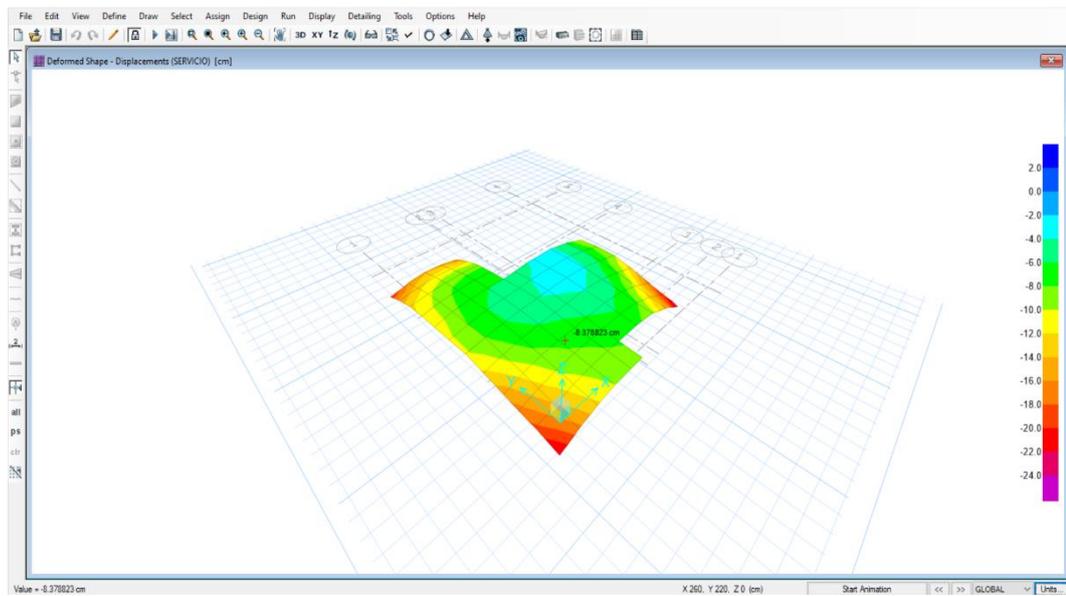


Fuente: Propia

Figura

65

Asentamiento de la Losa de Cimentación en el Eje 4B es el Valor de 8.3 cm



Fuente: Propia

CONCLUSIONES

1. Las cargas actuantes utilizadas en el cálculo geotécnico de la residencial los Frailones influyen en la tipología de la cimentación a menor carga se pueden utilizar cimentación superficial con zapatas a medida que se van incrementándose se requiere losa de cimentación
2. Con una carga actuante de 4148.18 ton, obtenemos con el software Safe un esfuerzo actuante en el suelo de fundación de 6.1 kg/cm² en promedio, lo cual sobrepasa la capacidad portante del suelo cuyo valor es de 2.6 kg/cm² por lo tanto no soporta, lo cual provocaría falla en la edificación; con el metrado real de 1254.87 ton. analizado con el software safe se obtiene un promedio de esfuerzo actuante de 1.66 kg/cm² sobre el suelo el cual es menor a la capacidad portante del suelo.
3. En el caso I la carga actuante de 4148.18 ton, obtenemos con el software Safe, un asentamiento elástico promedio de 33.19 cm, valor muy por encima de los tolerables por la mecánica de suelo, con el metrado real de 1254.87 ton. analizado con el software safe obtenemos un asentamiento promedio de 4.9 cm que es tolerable según la norma; por lo tanto, la propuesta es la más optima.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se determinen correctamente las cargas actuantes, para un buen diseño de la cimentación superficial para la edificación residencial Los Frailones.
2. Se recomienda realizar correctamente el software SAFE, para obtener resultados exactos de la capacidad portante para el buen diseño de la edificación residencial Los Frailones.
3. Se sugiere determinar correctamente el software SAFE, para obtener resultados exactos de los asentamientos para el buen diseño de la edificación residencial Los Frailones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

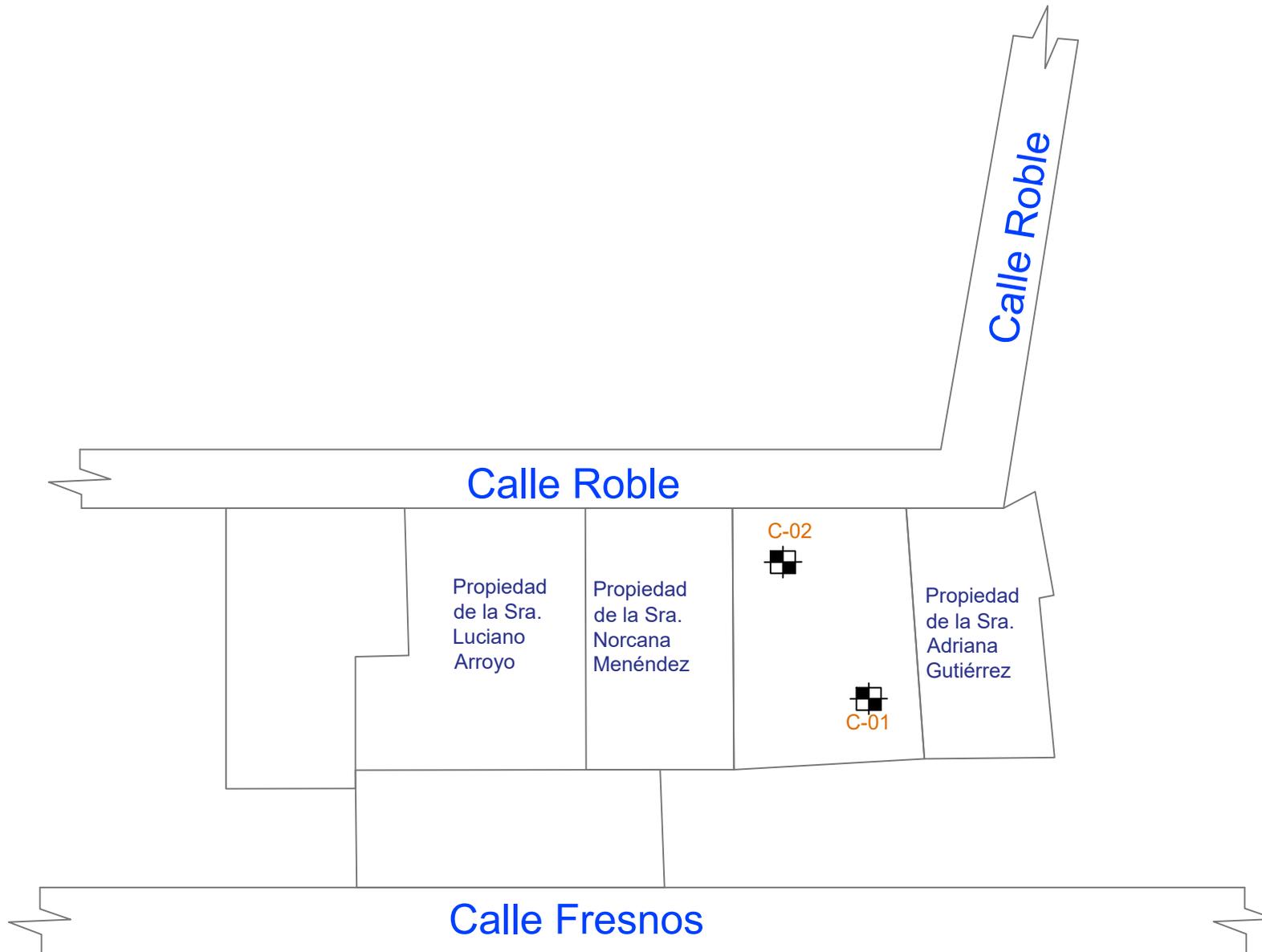
1. Andino, G. A. (2015). *Estudio y análisis del comportamiento estructural de cimentaciones superficiales por efecto de consolidación del suelo de fundación, según la metodología propuesta por la norma ecuatoriana de la construcción [Tesis de licenciatura, UTA]*. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec>
2. Arroyo, I. J. (2019). *Estudio geotécnico para el diseño de cimentaciones superficiales en viviendas unifamiliares en el Centr Poblado de Huamanmarca [Tesis de licenciatura, Universidad Nacinal del Centro del Perú]*. Repositorio Institucional. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5045>
3. Dearkitectura. (2019). <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>. Agosto de 2019
4. Hernandez, S. R. (2014). *Metodologia de la Investigación 6 Edicion*. Mexico D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
5. MORALES, F. (2018). *Alternativa de Cimentaciones Superficiales para Edificaciones Cimentadas en un Terreno con Asentamiento Diferencial*. Universidad Continental, Huancayo.
6. MORALES, P. (2014). *Estudios geotécnicos para cimentaciones de estructuras : puentes, muros y edificaciones, en suelos y rocas*. Universidad Central de Ecuador, Quito.

7. MOYA, G. (2015). *Estudio y Análisis del Comportamiento Estructural de Cimentaciones Superficiales por efecto de Consolidación del Suelo de Fundación, según la Metodología propuesta por la Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
8. Muñoz, W., & Ochoa, C. (2017). <https://es.slideshare.net/ingcivil07/trabajo-final-de-suelos-jmch>. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ingcivil07/trabajo-final-de-suelos-jmch>.
9. Ortega Ordoñez, C., & Morales Erazo, P. (2014). *Estudios geotécnicos para cimentaciones de estructuras puentes, muros y edificios, en suelos y rocas*. Repositorio Institucional [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3017>
10. Paredes, L. M. (2017). *Determinación de la capacidad portante de los suelos para establecer la zonificación en la localidad de Juan Guerra - 2017 [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe>
11. Parrado Morera, B., & Toloza Calderón, J. (2017). *Determinación de la Superficie Específica en Suelos Caoliníticos y Bentoníticos mediante la Absorción de Agua Destilada Aplicando diferentes Gradientes Térmicos*. Reposicion Intitucional [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Colombia]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10983/14454>
12. SANCHEZ, I. (2019). *Estudio Geotécnico para el Diseño de Cimentación Superficial en Viviendas Unifamiliares en el Centro Poblado de Huamanmarca*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

13. Valerio, W. (s.f.). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/diegoupt/asentamiento-y-consolidacin-de-suelos>
14. VELANDIA, V. (2016). *Análisis del Comportamiento del Suelo de Cimentación de Edificaciones pequeñas, sometidas a Incrementos de Esfuerzos Generados por Construcciones Vecinas de Mayor Tamaño*. Universidad Santo Tomás, Bogotá.
15. Velasquez, G. R. (s.f.). *Propiedades físicas y mecánica de los suelos [Universidad San Carlos de Guatemala]*. Guatemala.

ANEXOS

**ANEXO N° 01: CROQUIS DE LA UBICACIÓN DE LOS
SONDEOS**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

PLANO: UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

TÍTULO: "ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOTECNICO DE LA CIMENTACIÓN DELA RESIDENCIAL LOS FRAILONES EN ALTO LA MERCED - HUANCAYO - 2019"

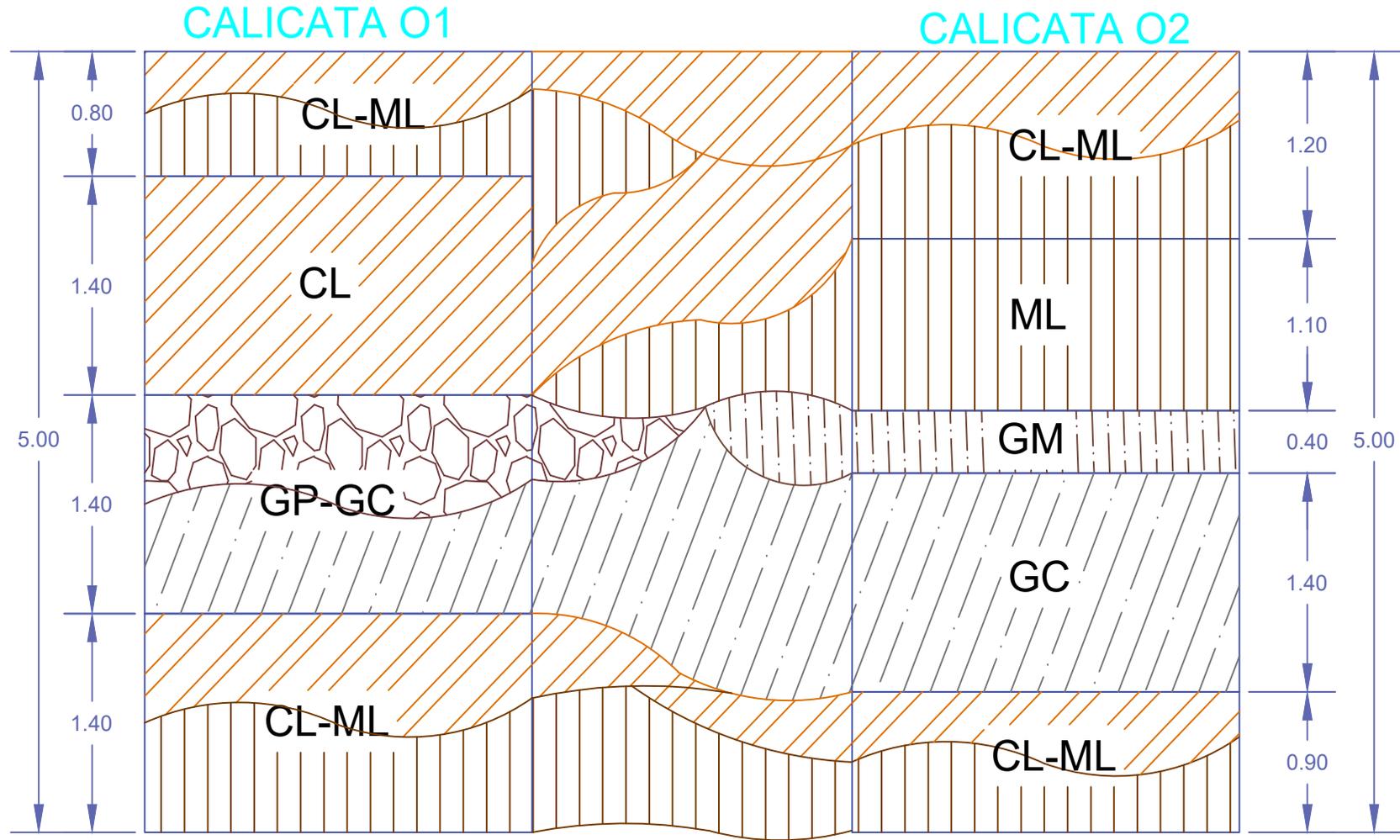
ESCALA INDICADA FECHA OCTUBRE 2020

LAMINA

US-01

**ANEXO N° 02: PLANO DE PERFIL PROBABLE DEL
TERRENO**

PERFIL PROBABLE DEL TERRENO



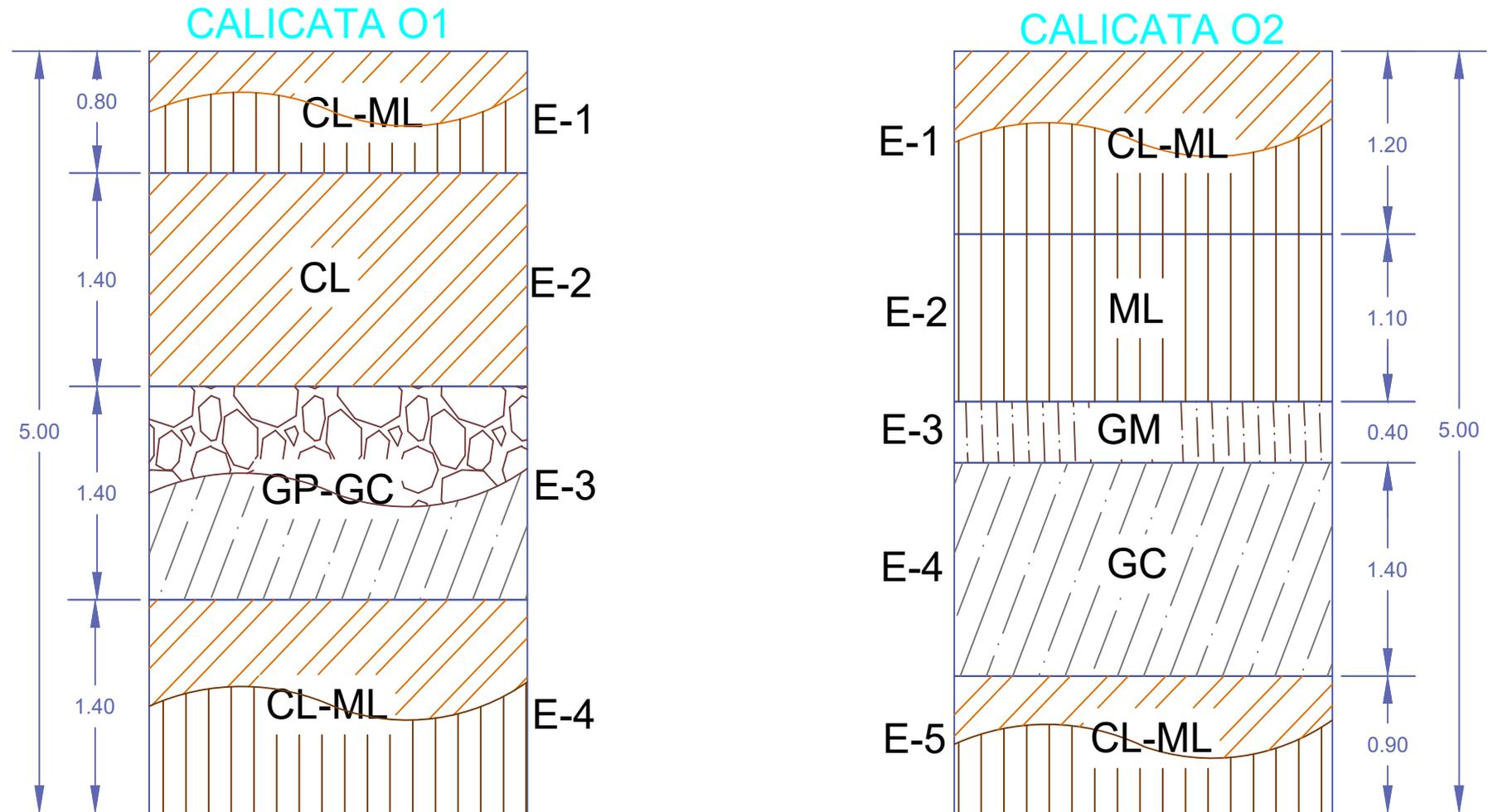
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

PLANO: PERFIL PROBABLE DEL TERRENO
 TÍTULO: "ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN DE LA RESIDENCIAL LOS FRALONES EN ALTO LA MERCED - HUANCAYO - 2019"
 ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2020

LAMINA
IS-01

**ANEXO N° 03: PLANO DE PERFIL ESTATIGRAFICO
UTILIZADO EN EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN**

PERFIL ESTAGRAFICOS UTILIZADOS EN EL DISEÑO DE LA CIMENTACION



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

PLANO: PERFIL ESTATIGRAFICO USADO EN EL DISEÑO DE CIMENTACION
 TÍTULO: "ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN DELA RESIDENCIAL LOS FRAILONES EN ALTO LA MERCED - HUANCAYO - 2019"
 ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE-2020

LAMINA
PE-01

**ANEXO N° 04: CERTIFICADO DE RESULTADOS DE
ENSAYOS**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 451-2019-AS
2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

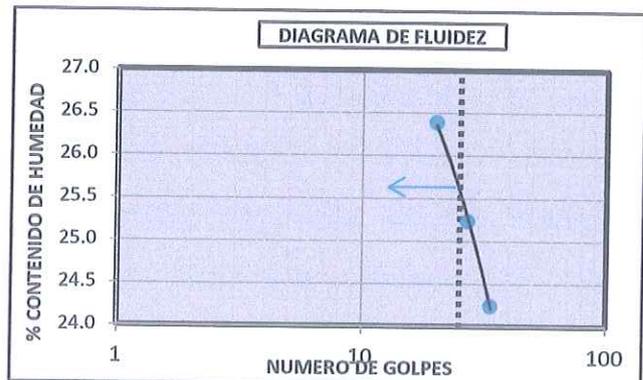
Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C1-E1	Profundidad (m) : 0.80
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	97.21
N°4	4.750	95.25
N°10	2.000	89.52
N°20	0.850	84.24
N°40	0.425	80.76
N°60	0.250	78.17
N°140	0.106	73.14
N°200	0.075	71.49



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
71.49%	23.76%	4.75%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	26
% LÍMITE PLÁSTICO	19
% ÍNDICE PLÁSTICO	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL-ML	ARCILLA LIMOSA CON ARENA

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-25
Temperatura Ambiente : 17.5 °C
Humedad relativa : 51 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA TOTALIDAD).
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA: 2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 451-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

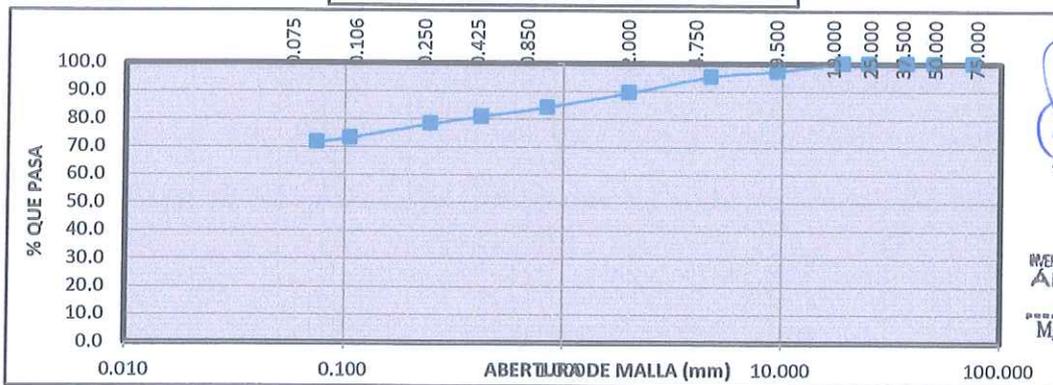
Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo	: C1-E1	Profundidad (m) : 0.80
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por Límites de Consistencia	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	4.75
% ARENA	AG %	5.72
	AM %	8.76
	AF %	9.27
		71.49
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/4 "
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-

CURVA GRANULOMÉTRICA



FINO 71.49%	ARENA 23.76%	GRAVA 4.75%
-------------	--------------	-------------

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-25

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 452-2019-AS
2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

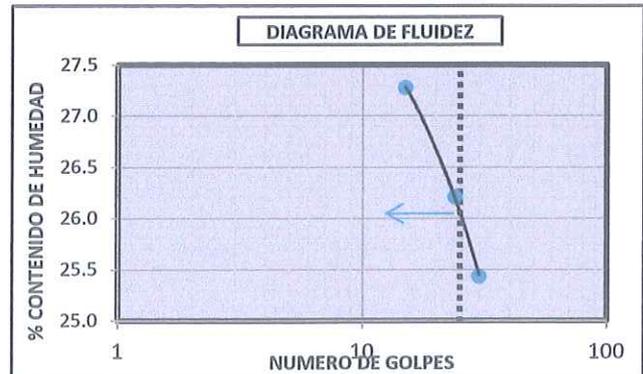
Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C1-E2	Profundidad (m) : 2.20
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	98.89
N°10	2.000	95.88
N°20	0.850	92.29
N°40	0.425	89.45
N°60	0.250	87.44
N°140	0.106	82.47
N°200	0.075	79.93



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA

FINO	ARENA	GRAVA
79.93%	18.96%	1.11%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA

% LÍMITE LÍQUIDO	26
% LÍMITE PLÁSTICO	18
% ÍNDICE PLÁSTICO	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)

CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
----	---------------------------------------

Nota:

- Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 16.9 °C
 Humedad relativa : 62 %
 OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP.004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

MAGISTROS EN GERENCIA GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andia Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69778

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

**LABORATORIO DE SUELOS
INFORME**

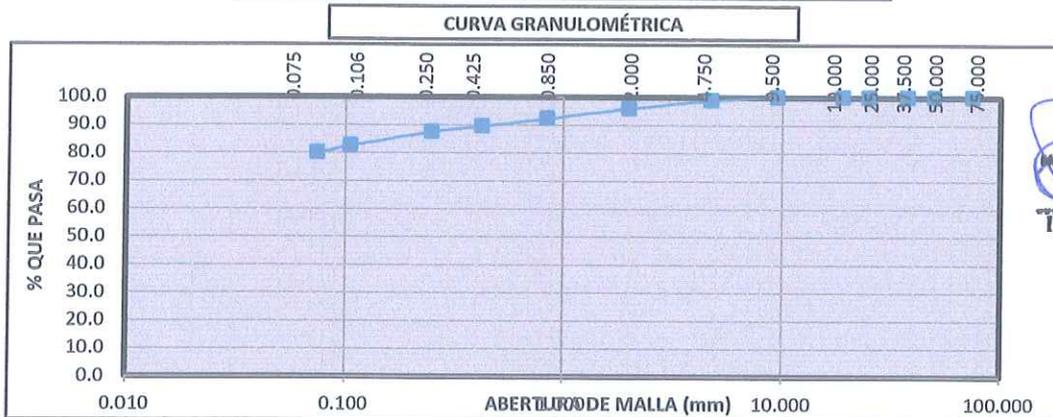
1. EXPEDIENTE N° : 452-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo	: C1-E2	Profundidad (m) : 2.20
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	1.11
% ARENA	AG %	3.01
	AM %	6.43
	AF %	9.53
% FINOS		79.93
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/8"
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-



FINO 79.93%	ARENA 18.96%	GRAVA 1.11%
--------------------	---------------------	--------------------

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69776

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 453-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

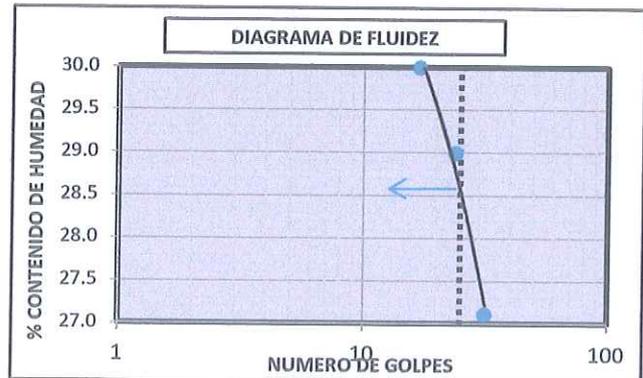
Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C1-E3	Profundidad (m) : 3.60
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	96.46
1 1/2"	37.500	81.14
1"	25.000	71.74
3/4"	19.000	57.84
3/8"	9.500	37.65
N°4	4.750	26.84
N°10	2.000	19.99
N°20	0.850	15.70
N°40	0.425	12.24
N°60	0.250	10.22
N°140	0.106	8.32
N°200	0.075	8.02



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
8.02%	18.82%	73.16%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	29
% LÍMITE PLÁSTICO	21
% ÍNDICE PLÁSTICO	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
GP-GC	GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 89279

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 16.3 °C
 Humedad relativa : 62 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI).
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004_REV.02_FECHA:2019/03/14

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

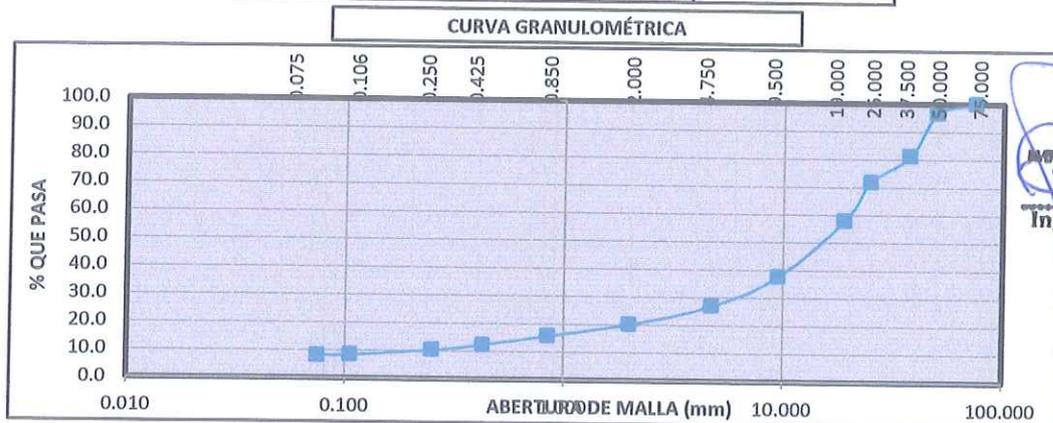
1. EXPEDIENTE N° : 453-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo	: C1-E3	Profundidad (m) : 3.60
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el Límite líquido, Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	42.16
	GF %	31.00
% ARENA	AG %	6.85
	AM %	7.76
	AF %	4.22
% FINOS		8.02
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3 "
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		8.11
Coefficiente de Uniformidad		85.55



FINO	8.02%	ARENA	18.82%	GRAVA	73.16%
-------------	-------	--------------	--------	--------------	--------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76489

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

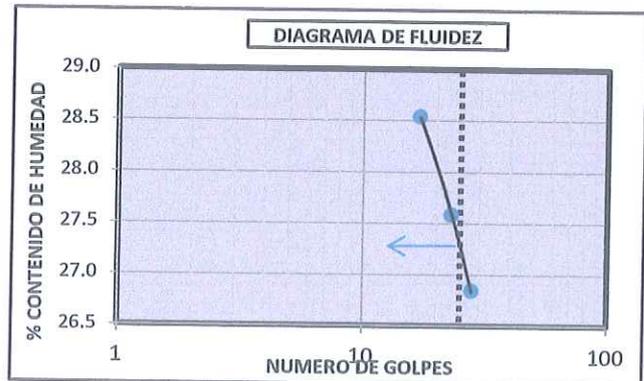
1. EXPEDIENTE N° : 454-2019-AS
2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C1-E4	Profundidad (m) : 5.00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	94.10
N°4	4.750	91.18
N°10	2.000	87.10
N°20	0.850	82.95
N°40	0.425	79.61
N°60	0.250	77.20
N°140	0.106	72.83
N°200	0.075	71.04



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
71.04%	20.14%	8.82%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	27
% LÍMITE PLÁSTICO	21
% ÍNDICE PLÁSTICO	6

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL-ML	ARCILLA LIMOSA CON ARENA

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 18.3 °C
 Humedad relativa : 49 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: 09/2009/1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004_REV 02_FECHA: 2019/03/14

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

**LABORATORIO DE SUELOS
INFORME**

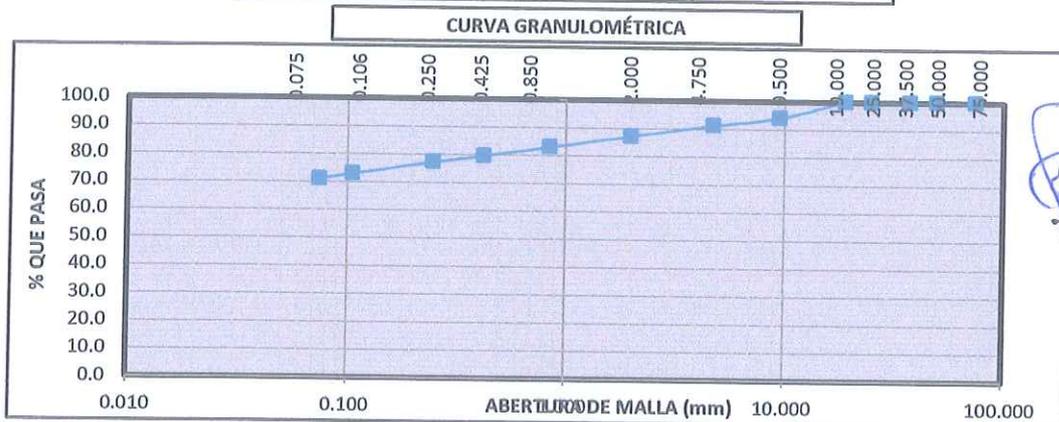
1. EXPEDIENTE N° : 454-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo : C1-E4 Profundidad (m) : 5.00
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	8.82
% ARENA	AG %	4.07
	AM %	7.49
	AF %	8.57
% FINOS		71.04
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/4 "
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



FINO 71.04%	ARENA 20.14%	GRAVA 8.82%
--------------------	---------------------	--------------------

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70483

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69776

NOTA:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e Identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004_REV.02_FECHA:2019/03/14

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 465-2019-AS
2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

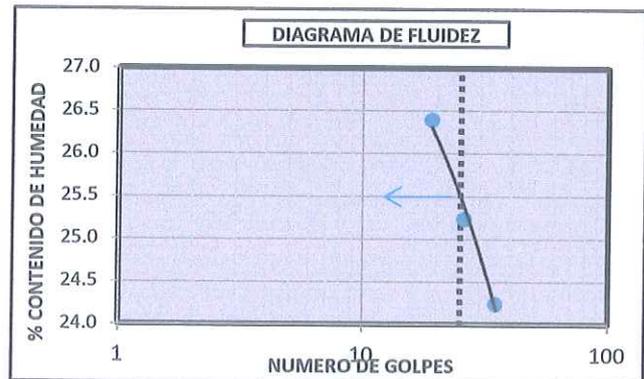
Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E1	Profundidad (m) : 1.20
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	95.59
N°4	4.750	92.38
N°10	2.000	83.21
N°20	0.850	75.58
N°40	0.425	70.73
N°60	0.250	66.65
N°140	0.106	59.08
N°200	0.075	56.71



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
56.71%	35.66%	7.62%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	26
% LÍMITE PLÁSTICO	19
% ÍNDICE PLÁSTICO	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL-ML	ARCILLA LIMO ARENOSO

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-25
 Temperatura Ambiente : 17.5 °C
 Humedad relativa : 51 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA: 2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yesica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 69374

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

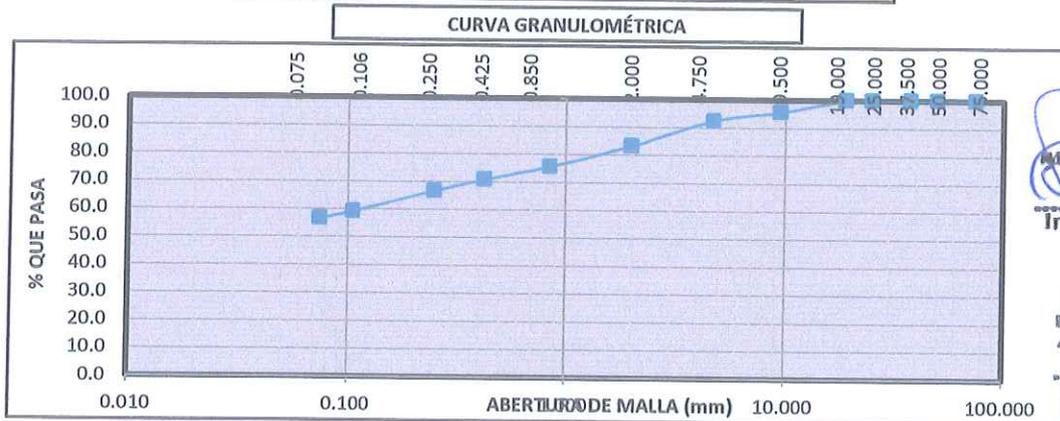
1. EXPEDIENTE N° : 465-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019: Sondeo : C2-E1 Profundidad (m) : 1.20
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	7.62
% ARENA	AG %	9.17
	AM %	12.48
	AF %	14.02
% FINOS		56.71
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/4 "
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-



FINO 56.71%	ARENA 35.66%	GRAVA 7.62%
--------------------	---------------------	--------------------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2019-04-25

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Duenas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70189

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

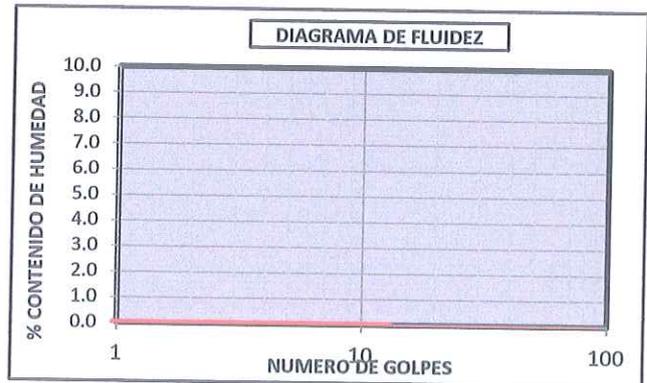
1. EXPEDIENTE N° : 466-2019-AS
2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E2	Profundidad (m) : 2.30
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	99.91
N°10	2.000	99.83
N°20	0.850	99.58
N°40	0.425	98.67
N°60	0.250	97.18
N°140	0.106	93.46
N°200	0.075	92.49



CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
92.49%	7.42%	0.09%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
% LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
% ÍNDICE PLÁSTICO	N.P.

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
ML	LIMO

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-25
 Temperatura Ambiente : 18.1 °C
 Humedad relativa : 49 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP.004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
 GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Bueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20199

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
 ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yesica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 89775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

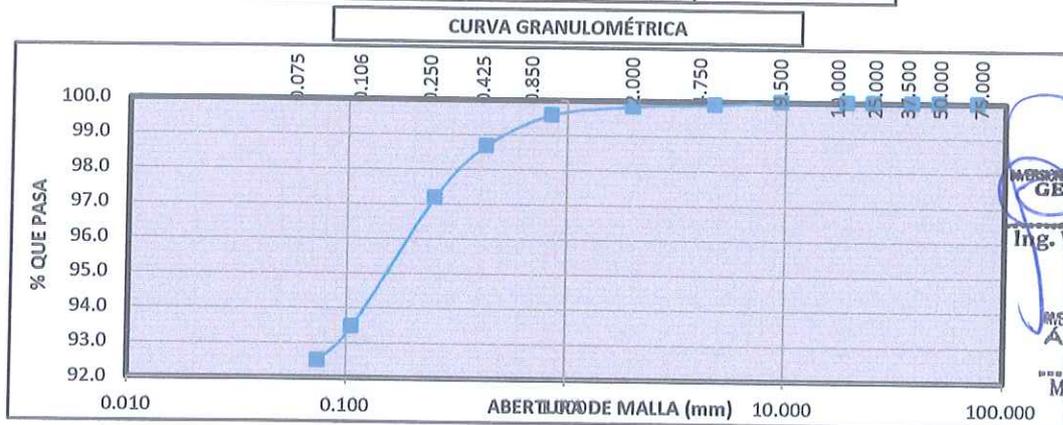
1. EXPEDIENTE N° : 466-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E2	Profundidad (m) : 2.30
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 8

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	0.09
% ARENA	AG %	0.08
	AM %	1.16
	AF %	6.18
% FINOS		92.49
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/8 "
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-



FINO	92.49%	ARENA	7.42%	GRAVA	0.09%
------	--------	-------	-------	-------	-------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2019-04-25

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70435

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andra Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

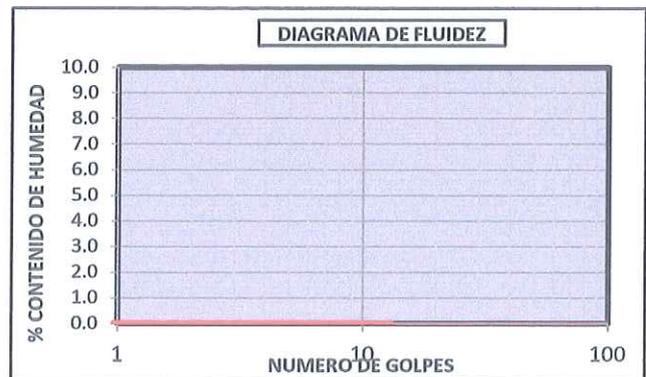
1. EXPEDIENTE N° : 467-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E3	Profundidad (m) : 2.70
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	92.92
1"	25.000	76.64
3/4"	19.000	68.60
3/8"	9.500	54.13
N°4	4.750	46.63
N°10	2.000	38.71
N°20	0.850	29.70
N°40	0.425	23.06
N°60	0.250	19.41
N°140	0.106	15.13
N°200	0.075	13.39



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
13.39%	33.24%	53.37%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
% LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
% ÍNDICE PLÁSTICO	N.P.

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
GM	GRAVA LIMOSA CON ARENA

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 16.9 °C
 Humedad relativa : 62 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI 004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004_REV.02_FECHA:2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yesica Andía Araya
 INGENIERA CIVIL
 INDECOPI 004: 1993

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

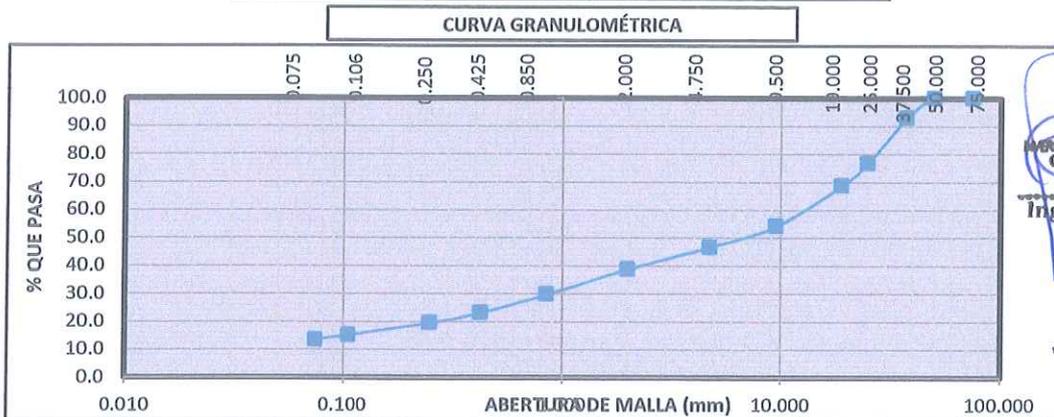
1. EXPEDIENTE N° : 467-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo	: C2-E3	Profundidad (m) : 2.70
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	31.40
	GF %	21.96
% ARENA	AG %	7.92
	AM %	15.65
	AF %	9.67
% FINOS		13.39
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		2 "
Forma del suelo grueso		Sub Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



FINO 13.39%	ARENA 33.24%	GRAVA 53.37%
--------------------	---------------------	---------------------

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 71269

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e Identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004_REV.02_FECHA:2019/03/14

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

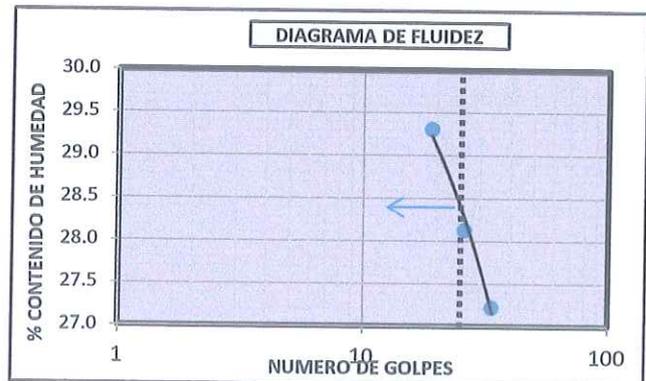
1. EXPEDIENTE N° : 468-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E4	Profundidad (m) : 4.10
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	97.58
1"	25.000	86.16
3/4"	19.000	79.77
3/8"	9.500	64.33
N°4	4.750	54.81
N°10	2.000	46.89
N°20	0.850	40.70
N°40	0.425	36.58
N°60	0.250	33.95
N°140	0.106	30.81
N°200	0.075	29.89



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
29.89%	24.92%	45.19%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	28
% LÍMITE PLÁSTICO	20
% ÍNDICE PLÁSTICO	8

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 16.9 °C
 Humedad relativa : 50 %

OBSERVACION : Muestreo e Identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: 03/009: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA: 2019/03/14

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Fuentes
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Anaya Anas
 INGENIERA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

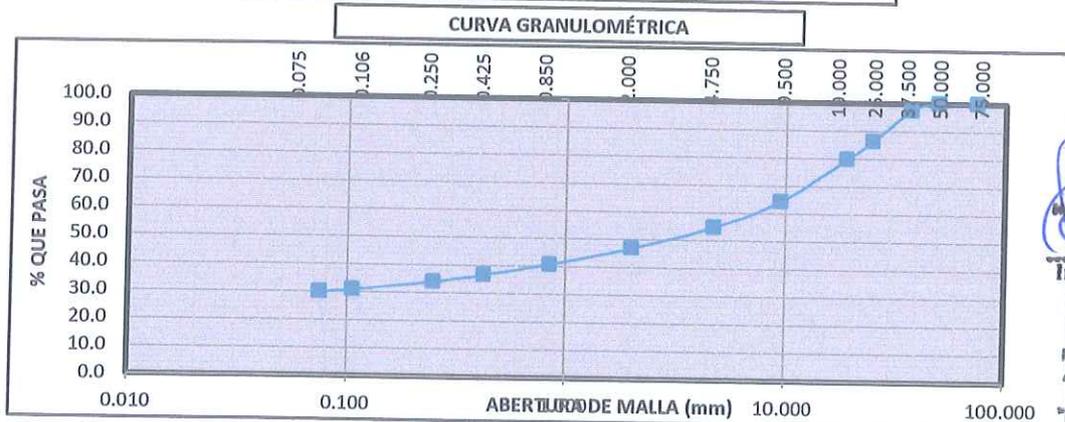
1. EXPEDIENTE N° : 468-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo : C2-E4 Profundidad (m) : 4.10
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	20.23
	GF %	24.96
% ARENA	AG %	7.92
	AM %	10.31
	AF %	6.69
% FINOS		29.89
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		2"
Forma del suelo grueso		Sub Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-



FINO 29.89%	ARENA 24.92%	GRAVA 45.19%
-------------	--------------	--------------

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70469

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

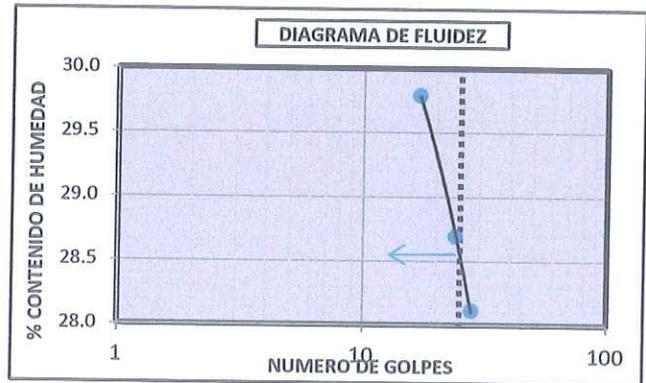
1. EXPEDIENTE N° : 469-2019-AS
 2. PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 3. ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 4. PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 5. UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 6. FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 7. FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019	Sondeo : C2-E5	Profundidad (m) : 5.00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS:	MÉTODO:
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 1 DE 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	98.77
N°4	4.750	97.37
N°10	2.000	95.63
N°20	0.850	93.48
N°40	0.425	90.78
N°60	0.250	88.25
N°140	0.106	82.66
N°200	0.075	80.72



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
80.72%	16.65%	2.63%
100.00%		

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	29
% LÍMITE PLÁSTICO	22
% ÍNDICE PLÁSTICO	7

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL-ML	ARCILLA LIMOSA CON ARENA

Nota:

Fecha de ensayo : 2019-04-26
 Temperatura Ambiente : 16.7 °C
 Humedad relativa : 60 %

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI Nº 007-1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: P5-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN: 2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 78489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 INDECOPI Nº 007-1993

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS INFORME

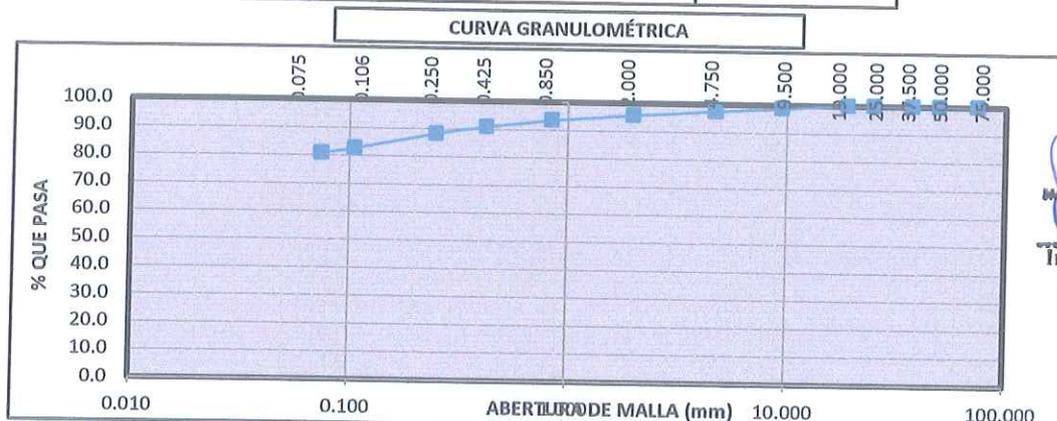
- EXPEDIENTE N° : 469-2019-AS
- PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
- ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
- PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
- UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
- FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
- FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

Código orden de Trabajo : P-035-2019 Sondeo : C2-E5 Profundidad (m) : 5.00
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada Ubicación: Calle los Robles manzana A lote 16

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por Límites de Consistencia	NTP 339.128 SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. NTP 339.129 SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

PAGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	2.63
% ARENA	AG %	1.74
	AM %	4.85
	AF %	10.06
% FINOS		80.72
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/4 "
Forma del suelo grueso		Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-



FINO 80.72% ARENA 16.65% GRAVA 2.63%

NOTA:

Fecha de ensayo : 2019-04-26

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Personal de Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

TRAZABILIDAD: BALANZA MARCA OHAUS MODELO SE6001F SERIE 8346710542 CALIBRACIÓN: 2019-02-20 , HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, COPA CASAGRANDE MODELO: PS-11 NUMERO DE SERIE: 1623 CALIBRACIÓN:2019-02-20, JUEGO DE TAMICES RESPECTIVAMENTE CALIBRADOS: 2019-02

HC-AS-004 REV.02 FECHA:2019/03/14

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 460-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO: Contenido de Humedad	MÉTODO: NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
--	---

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C2 -E1	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	1.2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	13

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 15.5 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA MESTOSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70463

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 447-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C1 -E1	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	0.8	SUELO	MUESTRA ALTERADA	±1%	13

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 16.8 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70486

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69778

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 448-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:

Contenido de Humedad

MÉTODO:

NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C1 -E2	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	2.2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	20

NOTA:

Los resultados se reportan al ± 1% .

Fecha de ensayo : 2019-04-23

Temperatura Ambiente : 15.5 °C

Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 449-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:

Contenido de Humedad

MÉTODO:

NTF 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C1 -E3	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	3.6	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	10

NOTA:

Los resultados se reportan al ± 1% .
Fecha de ensayo : 2019-04-23
Temperatura Ambiente : 15.5 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP: 70480

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 450-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:

Contenido de Humedad

MÉTODO:

NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C1 -E4	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	19

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 15.5 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 461-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C2 -E2	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	2.3	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	24

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 15.5 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Reña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 462-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO: Contenido de Humedad	MÉTODO: NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
--	---

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C2 -E3	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	2.7	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	10

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 16.8 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 463-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C2 -E4	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	4.1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	11

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 16.8 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Anas
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

1. EXPEDIENTE N°	: 464-2019-AS
2. PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
3. ATENCIÓN	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
4. PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
5. UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
6. FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
7. FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019

ENSAYO: Contenido de Humedad	MÉTODO: NTP 339.127 SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.
--	---

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MATERIAL	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD
P-035-2019	CALICATA	C2 -E5	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16	4.1	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	25

NOTA:

Los resultados se reportan al $\pm 1\%$.
Fecha de ensayo : 2019-04-24
Temperatura Ambiente : 16.8 °C
Humedad relativa : 61 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Personal del Laboratorio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

TRAZABILIDAD: EQUIPO HORNO DIGITAL 80 L MARCA METROSTEST MODELO MS-H3 SERIE 561 CALIBRACIÓN: 2018-08-27, BALANZA MARCA HENKEL MODELO BQ1001 SERIE KG089932 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.04 FECHA: 2019/03/24

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP- 26485

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

DATOS

INFORME N°	: 456-2019-AS
PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
ATENCION	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: CALICATA C-1
MUESTRA	: MUESTRA E-4
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 5.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0.00 m.

HC-AS-005 REV.00 FECHA:2018/02/05


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 59775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N°	: 456-2019-AS	ESTADO	: ALTERADO
PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C	CALICATA	: CALICATA C-1
ATENCION	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO	MUESTRA	: MUESTRA E-4
PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES		
UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019	PROF. DE LA CALICATA	: 5.00 m.
FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019		

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.64	gr/cm3	D. seca:	1.64	gr/cm3	D. seca:	1.64	gr/cm3
Humedad:	20.18	%	Humedad:	20.18	%	Humedad:	20.18	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	0.89	kg/cm2	Esf. Corte:	0.51	kg/cm2	Esf. Corte:	0.29	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.44278	0.19925
1.00	0.56111	0.25250
1.50	0.66667	0.30000
2.00	0.74806	0.33663
2.50	0.80583	0.36263
3.00	0.83417	0.37538
3.50	0.86139	0.38763
4.00	0.87333	0.39300
4.50	0.88528	0.39838
5.00	0.88972	0.40038
5.50	0.87389	0.39325
6.00	0.86472	0.38913
6.50	0.85333	0.38400
7.00	0.84500	0.38025
7.50	0.83417	0.37538
8.00	0.82389	0.37075

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.22778	0.20500
1.00	0.33083	0.29775
1.50	0.39250	0.35325
2.00	0.42361	0.38125
2.50	0.46500	0.41850
3.00	0.47694	0.42925
3.50	0.50583	0.45525
4.00	0.50806	0.45725
4.50	0.51139	0.46025
5.00	0.50583	0.45525
5.50	0.49889	0.44900
6.00	0.49333	0.44400
6.50	0.48194	0.43375
7.00	0.47694	0.42925
7.50	0.46500	0.41850
8.00	0.45583	0.41025

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.14278	0.25700
1.00	0.20000	0.36000
1.50	0.24472	0.44050
2.00	0.27250	0.49050
2.50	0.29389	0.52900
3.00	0.29222	0.52600
3.50	0.28556	0.51400
4.00	0.28417	0.51150
4.50	0.28306	0.50950
5.00	0.28139	0.50650
5.50	0.28083	0.50550
6.00	0.27861	0.50150
6.50	0.27417	0.49350
7.00	0.26889	0.48400
7.50	0.26833	0.48300
8.00	0.26167	0.47100

Muestras remitidas por el Personal del Laboratorio.

HC-AS-005 REV.01 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA FINZUAR MODELO FS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

REVISADO POR : MG. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70463

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 89775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM 3080

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	142.2
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.975

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	38.69
T+MS	35.37
T	18.92
AGUA	3.32
MS	16.45
C.H %	20.18

DENSIDAD FINAL

I	
PESO	142.81
VOLUMEN FINAL	69.12
LADO	6.00
ALTURA	1.92
DENSIDAD FINAL	2.066

II	
PESO	142.95
VOLUMEN FINAL	69.48
LADO	6.00
ALTURA	1.93
DENSIDAD FINAL	2.057

III	
PESO	145.95
VOLUMEN FINAL	69.84
LADO	6.00
ALTURA	1.94
DENSIDAD FINAL	2.090

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	46.25
T+MS	42.45
T	26.46
AGUA	3.80
MS	15.99
C.H %	23.8

II	
T+MH	49.30
T+MS	45.56
T	29.31
AGUA	3.74
MS	16.25
C.H %	23.0

III	
T+MH	45.32
T+MS	41.64
T	25.18
AGUA	3.68
MS	16.46
C.H %	22.4

Angulo de Fricción : 19.67 °
Cohesión : 0.105 kg/cm2

HC-AS-005 REV.00 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA PINZUAR MODELO PS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



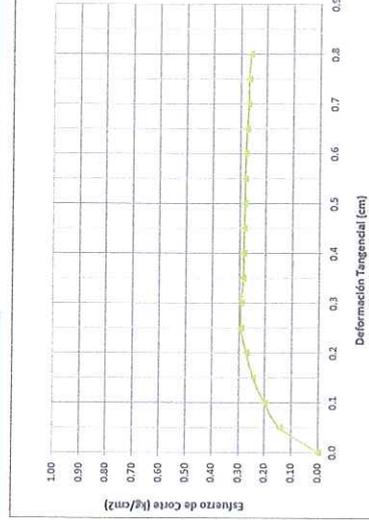
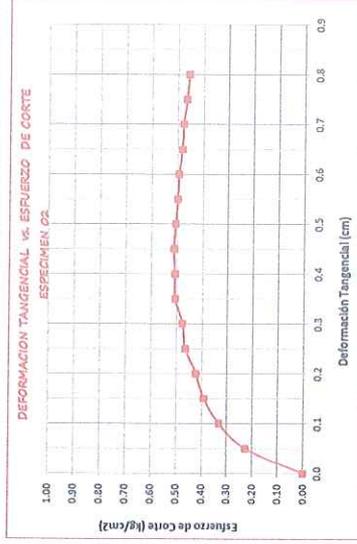
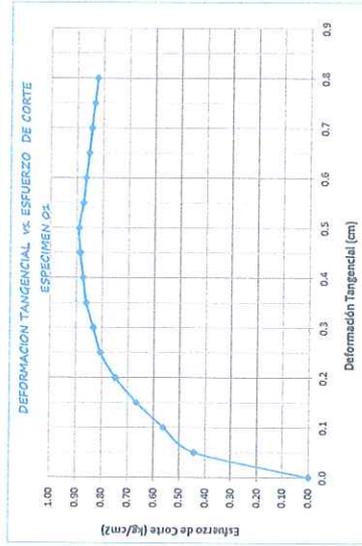
- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N° : 456-2019-AS
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRALONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA ALOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED,
 DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

ESTADO : CALICATA
 CALICATA : MUESTRA
 MUESTRA : MUESTRA E-4
 PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.



INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yésica Antúnez Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 69775

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
GENEALIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70469

HC-454082 REV.001 FECHA: 10/07/2019

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

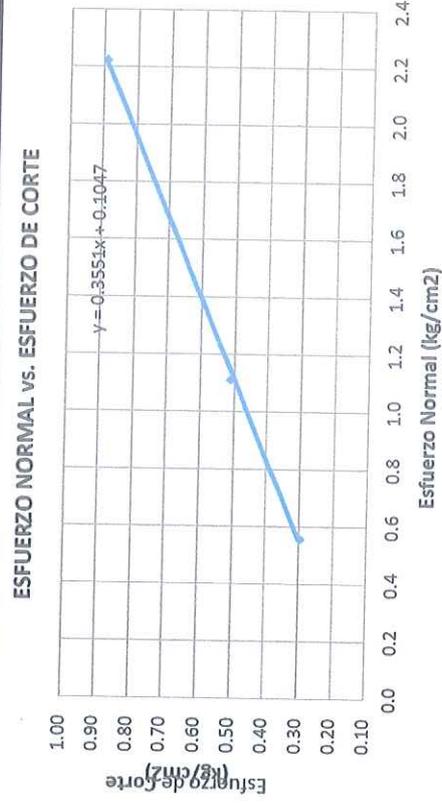
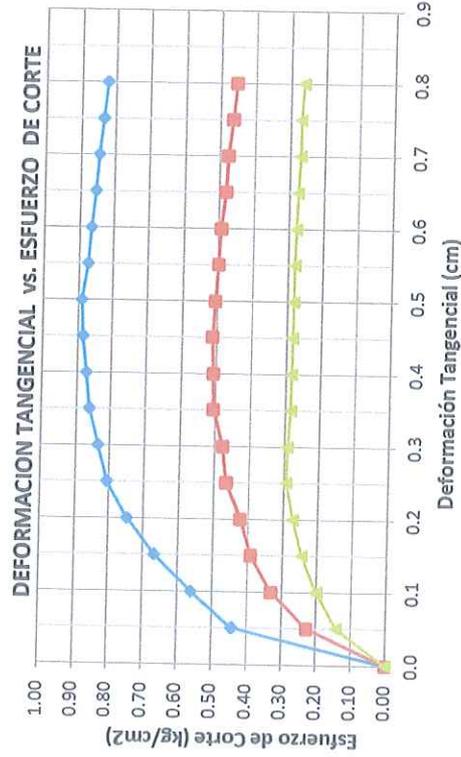


Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con Resolución N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

INFORME N° : 456-2019-AS
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 ATENCION : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : CALICATA C-1
 MUESTRA : MUESTRA E-4
 PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.



$\phi = 19.67^\circ$
 $C = 0.705 \text{ kg/cm}^2$

HC-AS-005 REV.00 FECHA:19/05/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA PINZUAR MODELO PS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yesica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 68775

PERSONAS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
GENENCIA TECNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM 3080

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : CALICATA C-1
MUESTRA : MUESTRA E-4
PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.975	1.975	1.975
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.643	1.643	1.643
Contenido Humedad Inicial (%)	20.18	20.18	20.18
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.066	2.057	2.090
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.669	1.672	1.708
Contenido Humedad Final (%)	23.76	23.02	22.36
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	0.56	1.11	2.22
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	0.294	0.511	0.890
Angulo de Friccion Interna (°)	: 19.67		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.105		

Muestras remitidas por el Personal del Laboratorio.

HC-AS-005 REV.00 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA PINZUAR MODELO PS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

REVISADO POR : MG. JANET YESSICA ANDIA ARIAS


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

DATOS

INFORME N°	: 471-2019-AS
PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
ATENCION	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN	: 03 DE MAYO DEL 2019
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: CALICATA C-2
MUESTRA	: MUESTRA E-5
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 5.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0.00 m.

HC-AS-005 REV.00 FECHA:2018/02/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70469

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N° : 471-2019-AS
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
ATENCIÓN : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
ESTADO : ALTERADO
CALICATA : CALICATA C-2
MUESTRA : MUESTRA E-5
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACION ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,
FECHA DE RECEPCIÓN : DEPARTAMENTO JUNÍN
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE MAYO DEL 2019

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.68	gr/cm3	D. seca:	1.68	gr/cm3	D. seca:	1.68	gr/cm3
Humedad:	16.93	%	Humedad:	16.93	%	Humedad:	16.93	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	0.88	kg/cm2	Esf. Corte:	0.53	kg/cm2	Esf. Corte:	0.30	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.35556	0.16000
1.00	0.55611	0.25025
1.50	0.64667	0.29100
2.00	0.74806	0.33663
2.50	0.79694	0.35863
3.00	0.84111	0.37850
3.50	0.86861	0.39088
4.00	0.88472	0.39813
4.50	0.87389	0.39325
5.00	0.86139	0.38763
5.50	0.85500	0.38475
6.00	0.84500	0.38025
6.50	0.83528	0.37588
7.00	0.83306	0.37488
7.50	0.82389	0.37075
8.00	0.81944	0.36875

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.24194	0.21775
1.00	0.32611	0.29350
1.50	0.39694	0.35725
2.00	0.45972	0.41375
2.50	0.49944	0.44950
3.00	0.51083	0.45975
3.50	0.51750	0.46575
4.00	0.52167	0.46950
4.50	0.52667	0.47400
5.00	0.51639	0.46475
5.50	0.49944	0.44950
6.00	0.48917	0.44025
6.50	0.48472	0.43625
7.00	0.48139	0.43325
7.50	0.48083	0.43275
8.00	0.47639	0.42875

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.14000	0.25200
1.00	0.18167	0.32700
1.50	0.23444	0.42200
2.00	0.26222	0.47200
2.50	0.29111	0.52400
3.00	0.30306	0.54550
3.50	0.29556	0.53200
4.00	0.29389	0.52900
4.50	0.29333	0.52800
5.00	0.29056	0.52300
5.50	0.29000	0.52200
6.00	0.28361	0.51050
6.50	0.28194	0.50750
7.00	0.28028	0.50450
7.50	0.27639	0.49750
8.00	0.27083	0.48750

Muestras remitidas por el Personal del Laboratorio.

HC-AS-005 REV.01 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA FINZUAR MODELO FS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

REVISADO POR : MG. JANET YESSICA ANDIA ARIAS


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70489


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

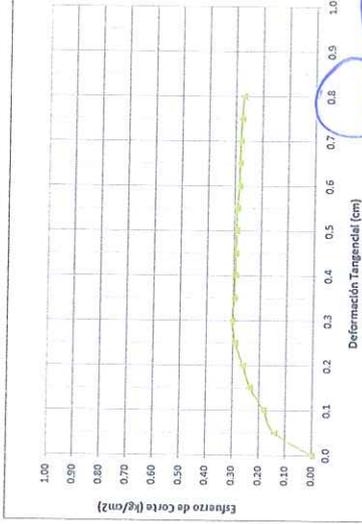
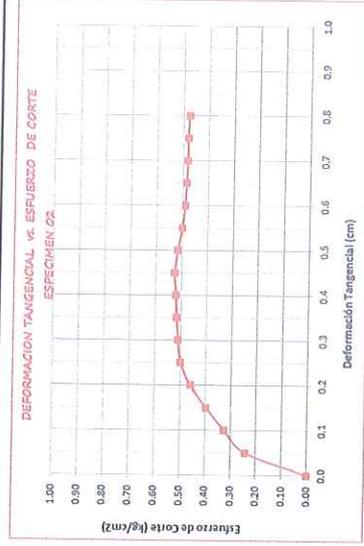
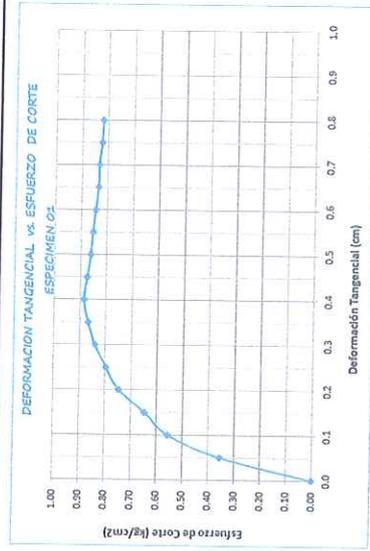


Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N° : 471-2019AS
 PETICIONARIO : EMI CONSTRUCCIONES S.A.C
 ATENCION : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACION : DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN
 FECHA DE RECEPCION : 24 DE ABRIL DEL 2019
 FECHA DE EMISION : 03 DE MAYO DEL 2019

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : CALICATA C-2
 MUESTRA : MUESTRA E.5
 PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.



HC-6-005 REV.00 FECHA:19/03/2019
 TRAMITACIÓN: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA FRENZLER MODELO PS-107C-SERIE 136 CALIBRACIÓN: 2019-02-20

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Paño Drueniñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 67775

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Yessica Andía Añas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 67775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM 3080

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	141.08
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.959

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	41.76
T+MS	38.81
T	21.39
AGUA	2.95
MS	17.42
C.H %	16.93

DENSIDAD FINAL

I	
PESO	141.62
VOLUMEN FINAL	69.84
LADO	6.00
ALTURA	1.94
DENSIDAD FINAL	2.028

II	
PESO	142.65
VOLUMEN FINAL	70.20
LADO	6.00
ALTURA	1.95
DENSIDAD FINAL	2.032

III	
PESO	143.98
VOLUMEN FINAL	70.56
LADO	6.00
ALTURA	1.96
DENSIDAD FINAL	2.041

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	43.41
T+MS	39.64
T	23.68
AGUA	3.77
MS	15.96
C.H %	23.6

II	
T+MH	46.31
T+MS	42.59
T	26.60
AGUA	3.72
MS	15.99
C.H %	23.3

III	
T+MH	50.05
T+MS	46.61
T	30.68
AGUA	3.44
MS	15.93
C.H %	21.6

Angulo de Fricción : 19.24 °
Cohesión : 0.124 kg/cm2

HC-AS-005 REV.00 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA PINZUAR MODELO PS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yesenia Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775



- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM 3080

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : CALICATA C-2
MUESTRA : MUESTRA E-5
PROF. DE LA CALICATA : 5.00 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.959	1.959	1.959
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.676	1.676	1.676
Contenido Humedad Inicial (%)	16.93	16.93	16.93
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.028	2.032	2.041
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.640	1.649	1.678
Contenido Humedad Final (%)	23.62	23.26	21.59
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	0.56	1.11	2.22
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	0.303	0.527	0.885
Angulo de Friccion Interna (°)	: 19.24		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.124		

Muestras remiidas por el Personal del Laboratorio.

HC-AS-005 REV.00 FECHA:19/03/2019

TRAZABILIDAD: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO MARCA PINZUAR MODELO PS-107C SERIE 126, CALIBRACIÓN: 2019-02-20.

REVISADO POR : MG. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70388

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

DATOS						REGISTRO DE EXCAVACION	
EXPEDIENTE N°: 457 - 2019 - AS						EXCAVACIÓN : C - 1	
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C						NIVEL FREÁTICO : NO PRESENTA	
ATENCION : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO						TAMAÑO EXCAV. : H = 5.00 m	
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES						INICIO : 3/05/2019	
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN						TERMINO : 3/05/2019	
METODO DE EXCAV.: NO INDICA						REGISTRADO POR : L.A.H.Q	
						REVISADO POR : J.Y.A.A	
REPRESENTACION	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	PESO VOLUMETRICO (g/cm ³)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	
		SIMBOLOS	GRAFICO				
	0.80	CL-ML		13%	1.758	Arcilla limosa con arena, de color marrón, partículas de forma angular, de baja cohesión, de baja plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/4", con presencia de finos en un 71% aproximadamente.	
	1.40	CL		20%	1.742	Arcilla de baja plasticidad con arena, de color marrón oscuro, partículas de forma angular, de baja cohesión, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/8", con presencia de finos en un 79% aproximadamente.	
	1.40	GP-GC		10%	1.873	Grava pobremente graduada con arcilla y arena, de color marrón oscuro, partículas de forma redondeada, de baja cohesión, de baja plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3", con presencia de grava en un 73% aproximadamente.	
	1.40	CL-ML		19%	1.764	Arcilla Limosa con arena, de color naranja, partículas de forma angular, de baja cohesión, de baja plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/4", con presencia de finos en un 71% aproximadamente.	
5.00							
IDENTIFICACION DE MUESTRAS							
Pt: Turba						Calicata : C - 1	
S/M: Sin muestra						Ubicación : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,	
RE: Material de Relleno							
M-1: Muestra alterada N°1							
NF: NIVEL FREATICO							

HC-AS-006 REV.00 FECHA:2018/02/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA

Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70183

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

DATOS					REGISTRO DE EXCAVACION	
EXPEDIENTE N°:	472 - 2019 -AS				EXCAVACIÓN :	C - 2
PETICIONARIO :	EBM CONSTRUCCIONES S.A.C				NIVEL FREÁTICO :	NO PRESENTA
ATENCION :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAYO				TAMAÑO EXCAV. :	H = 5.00 m
PROYECTO :	RESIDENCIAL LOS FRAILONES				INICIO :	3/05/2019
UBICACIÓN :	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN				TERMINO :	3/05/2019
METODO DE EXCAV.:	NO INDICA				REGISTRADO POR :	L.A.H.Q
					REVISADO POR :	J.Y.A.A
REPRESENTACION	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	PESO VOLUMETRICO (g/cm ³)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
		SIMBOLOS	GRAFICO			
	1.20	CL-ML		13%	1.759	Arcilla limo arenosa, de color marrón, partículas de forma angular, de baja cohesión, de baja plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/4", con presencia de finos en un 56% aproximadamente.
	1.10	ML		24%	1.785	Limo, de color marrón claro, partículas de forma angular, no presenta cohesión, no presenta plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/8", con presencia de finos en un 92% aproximadamente.
	0.40	GM		10%	1.892	Grava limosa con arena, de color marrón claro, partículas de forma sub redondeada, no presenta cohesión, no presenta plasticidad, de compactad compacta, con un tamaño máximo nominal de 2", con presencia de grava en un 53% aproximadamente.
	1.40	GC		11%	1.847	Grava arcillosa con arena, de color marrón claro, partículas de forma sub angular, de mediana cohesión, medianamente plástico, de compactad compacta, con un tamaño máximo nominal de 2", con presencia de grava en un 45% aproximadamente.
	0.90	CL-ML		25%	1.763	Arcilla limosa con arena, de color marrón claro, partículas de forma angular, de baja cohesión, de baja plasticidad, de consistencia compacta, con un tamaño máximo nominal de 3/4", con presencia de finos en un 80% aproximadamente.
	5.00					
IDENTIFICACION DE MUESTRAS						
Pt:	Turba			Calicata :	C - 2	
S/M:	Sin muestra			Ubicación :	CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO,	
RE	Material de Relleno					
M-1:	Muestra alterada N°1					
NF:	NIVEL FREATICO					

HC-AS-006 REV.00 FECHA:2018/02/05

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GENENCIA TECNICA

Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP-70499

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69776

CASO I

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 076-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C -01

CAPACIDAD DE CARGA DE LOSAS DE CIMENTACION

DATOS:

B	=	10.10 m
L	=	15.56 m
Nq	=	6.19
Nc	=	14.53
ϕ'	=	19.67
Ny	=	5.14
C'	=	10.27 KN/m2
γ suelo	=	19.75 KN/m2
Df	=	1.30 m

FACTOR RELACION

FORMA $Fcs = 1+(B/L) * (Nq/Nc)$

Fcs = 1.276724001

$Fqs = 1+(B/L) \tan(\phi')$

Fqs = 1.232053342

$Fys = 1-0.4*(B/L)$

Fys = 0.740359897

B/Df = 7.769230769

PROFUNDIDAD Si; $Df/B \leq 1$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TECNICA

 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

 Mg. Ing. Janet Yesica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 076-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C -01

Para $\phi = 0$

$$Fcd = 1 + 0.4 * (Df/B)$$

Df	=	1.30 m
Fcd	=	1.051
Fqd	=	1
Fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$Fcd = Fqd - ((1 - Fqd) / (Nc * \tan \phi'))$$

ϕ'	=	19.67
Fcd	=	1.048

$$Fqd = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * (Df/B)$$

Fqd	=	1.040
Fyd	=	1

Si: $Df/B > 1$

Para $\phi = 0$

$$Fcd = 1 + 0.4 * \tan^{-1} * (Df/B)$$

Fcd	=	1.00090
Fqd	=	1
fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$Fqd = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * \tan^{-1} * (Df/B)$$

Fqd	=	1.09
-----	---	------

$$Fcd = Fqd - ((1 - Fqd) / (Nc * \tan \phi'))$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70482

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 076-2019-ASCP
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C -01

$$Fcd = 1.00$$

$$Fyd = 1$$

INCLINACION

Asumiendo carga vertical

$$\begin{aligned} Fci &= 1 \\ Fqi &= 1 \\ Fyi &= 1 \end{aligned}$$

Hallando la capacidad de carga última

$$Qu = C'NcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqt+1/2YBNyFysFydFyt$$

$$Qu = 783.48 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 261.16 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu = 7.99 \text{ kg/cm}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 2.66 \text{ kg/cm}^2$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70409

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

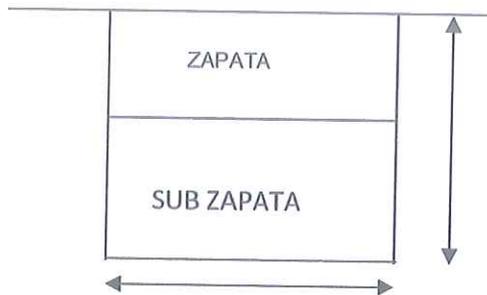
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

EXPEDIENTE : 076-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 CLASIFICACION SUCS : CL - ML : C -01

DATOS GENERALES		
Angulo de Fricción	19.67	°
Cohesión	0.105	kg/cm ²
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	4148.18	ton
Carga m ²	26.40	



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Factor de Seguridad	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)	Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
RECTANGULAR	1.30	10.10	3.00	7.99	2.66	2.64	Cumple

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89775

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - MÉTODO ELÁSTICO

EXPEDIENTE : 076-2019-ASCP
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, : C -01
CLASIFICACION SUCS: CL - ML

Cimentación	Valores de If (cm/m)		
	Rígida		
Cuadrada	Rígida	82	
	Flexible	Centro	112
		Esquina	56
		Medio	95
Circular	Rígida	88	
	Flexible	Centro	100
		Esquina	64
		Medio	85
Rectangular L/B =>10	Rígida	210	
	Flexible	Centro	254
		Esquina	127
		Medio	225
Rectangular L/B =2	Rígida	120	
	Flexible	Centro	153
		Esquina	77
		Medio	130
Rectangular L/B =5	Rígida	170	
	Flexible	Centro	210
		Esquina	105
		Medio	183

Poison (u)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m ²)	3750

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

Si= Asentamiento Probable (cm)
 μ= Relación de Poisson (adimensional)
 Es= Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 If= Factor de Forma (cm/m)
 q= Presión de Trabajo (ton/m²)
 B= Ancho de La Cimentación (m)

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} \cdot I_f$$

Material	Tipo de Cimentacion	Df (m)	B	q Presión de trabajo (ton/m ²)	S (cm) Rigida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
CL - ML	RECTANGULAR	1.30	10.10	26.40	8.00	10.20	5.13	8.66

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 077-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C -02 - E5

CAPACIDAD DE CARGA DE LOSAS DE CIMENTACION

DATOS:

B	=	10.10 m
L	=	15.56 m
Nq	=	5.94
Nc	=	14.14
ϕ'	=	19.24
Ny	=	4.84
C'	=	12.16 KN/m ²
γ suelo	=	19.59 KN/m ²
Df	=	1.35 m

FACTOR RELACION

FORMA

$Fcs = 1+(B/L) * (Nq/Nc)$

Fcs = 1.272434203

$Fqs = 1+*(B/L) Tan(ϕ')$

Fqs = 1.22653599

$Fys = 1-0.4*(B/L)$

Fys = 0.740359897

B/Df = 7.481481481

PROFUNDIDAD

Si; $Df/B \leq 1$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yéssica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 077-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C -02 - E5

Para $\phi = 0$

$$Fcd = 1 + 0.4 * (Df/B)$$

Df	=	1.35 m
Fcd	=	1.053
Fqd	=	1
Fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$Fcd = Fqd - ((1-Fqd)/(Nc * \tan \phi'))$$

ϕ'	=	19.24
Fcd	=	1.050

$$Fqd = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * (Df/B)$$

Fqd	=	1.042
-----	---	-------

Fyd	=	1
-----	---	---

Si: $Df/B > 1$

Para $\phi = 0$

$$Fcd = 1 + 0.4 * \tan^{-1} * (Df/B)$$

Fcd	=	1.00093
Fqd	=	1
fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$Fqd = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * \tan^{-1} * (Df/B)$$

Fqd	=	1.08
-----	---	------

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 79486

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 077-2019-ASCP
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C -02 - E5

$$Fcd = Fqd - ((1 - Fqd) / (Nc * \tan \phi'))$$

$$Fcd = 1.00$$

$$Fyd = 1$$

INCLINACION

Asumiendo carga vertical

$$Fci = 1$$
$$Fqi = 1$$
$$Fyi = 1$$

Hallando la capacidad de carga última

$$Qu = C'NcFcsFcdFci + qNqFqsFqdFqt + 1/2YBNyFysFydFyt$$

$$Qu = 785.23 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 261.74 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu = 8.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 2.67 \text{ kg/cm}^2$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

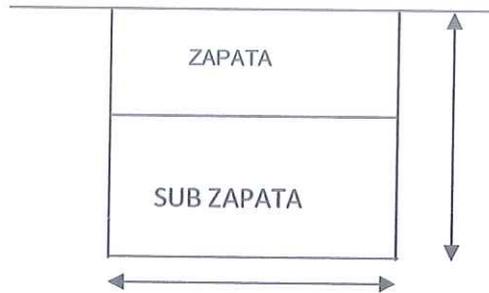
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

EXPEDIENTE : 077-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 CLASIFICACION SUCS : CL - ML : C -02 - E5

DATOS GENERALES		
Angulo de Fricción	19.24	°
Cohesión	0.124	kg/cm2
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	4148.18	ton
Carga m2	26.40	



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Factor de Seguridad	Qult (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
RECTANGULAR	1.35	10.10	3.00	8.01	2.67	2.64	Cumple

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - MÉTODO ELÁSTICO

EXPEDIENTE : 077-2019-ASCP
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, : C -02 - E5
CLASIFICACION SUCS: CL - ML

Cimentación	Valores de If (cm/m)		
Cuadrada	Rígida		82
	Flexible	Centro	112
		Esquina	56
		Medio	95
Circular	Rígida		88
	Flexible	Centro	100
		Esquina	64
		Medio	85
Rectangular L/B =>10	Rígida		210
	Flexible	Centro	254
		Esquina	127
		Medio	225
Rectangular L/B =2	Rígida		120
	Flexible	Centro	153
		Esquina	77
		Medio	130
Rectangular L/B =5	Rígida		170
	Flexible	Centro	210
		Esquina	105
		Medio	183

Poison (u)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m2)	3750

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

Si= Asentamiento Probable (cm)
 μ= Relación de Poisson (adimensional)
 Es= Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 If= Factor de Forma (cm/m)
 q= Presión de Trabajo (ton/m²)
 B= Ancho de La Cimentación (m)

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} \cdot I_f$$

Material	Tipo de Cimentacion	Df (m)	B	q Presión de trabajo (ton/m2)	S (cm) Rigida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
CL - ML	RECTANGULAR	1.35	10.10	26.40	8.00	10.20	5.13	8.66

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

CASO II

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

DATOS

INFORME N°	: 078-2019-ASCP
PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
ATENCION	: UNIDAD PLATAFORMAS DE SERVICIO
PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACION ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN	: 06 DE MAYO DEL 2019
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: C -01
MUESTRA	: MUESTRA M-1
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 3.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0.00 m.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

INFORME N° : 078-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C-01
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 MUESTRA : MUESTRA M-1
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE ABRIL DEL 2019
 PROF. DE LA CALICATA : 3.00 m.
 FECHA DE EMISIÓN : 06 DE MAYO DEL 2019

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.64	kg/cm ³	D. seca:	1.64	kg/cm ³	D. seca:	1.64	kg/cm ³
Humedad:	20.18	%	Humedad:	20.18	%	Humedad:	20.18	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm ²	Esf. Normal:	1.11	kg/cm ²	Esf. Normal:	0.56	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.89	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.51	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.29	kg/cm ²
Velocidad:	0.50	mm/s	Velocidad:	0.50	mm/s	Velocidad:	0.50	mm/s

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.44278	0.19925	0.50	0.22778	0.20500	0.50	0.14278	0.25700
1.00	0.56111	0.25250	1.00	0.33083	0.29775	1.00	0.18417	0.33150
1.50	0.66667	0.30000	1.50	0.39250	0.35325	1.50	0.21583	0.38850
2.00	0.74806	0.33663	2.00	0.42361	0.38125	2.00	0.27250	0.49050
2.50	0.80583	0.36263	2.50	0.46500	0.41850	2.50	0.29389	0.52900
3.00	0.83417	0.37538	3.00	0.47694	0.42925	3.00	0.29222	0.52600
3.50	0.86139	0.38763	3.50	0.50583	0.45525	3.50	0.28556	0.51400
4.00	0.87333	0.39300	4.00	0.50806	0.45725	4.00	0.28417	0.51150
4.50	0.88528	0.39838	4.50	0.51139	0.46025	4.50	0.28306	0.50950
5.00	0.88972	0.40038	5.00	0.50583	0.45525	5.00	0.28139	0.50650
5.50	0.87389	0.39325	5.50	0.49889	0.44900	5.50	0.28083	0.50550
6.00	0.86472	0.38913	6.00	0.49333	0.44400	6.00	0.27861	0.50150
6.50	0.85333	0.38400	6.50	0.48194	0.43375	6.50	0.27417	0.49350
7.00	0.84500	0.38025	7.00	0.47694	0.42925	7.00	0.26889	0.48400
7.50	0.83417	0.37538	7.50	0.46500	0.41850	7.50	0.26833	0.48300
8.00	0.82389	0.37075	8.00	0.45583	0.41025	8.00	0.26167	0.47100

Muestras remitidas e identificadas por el Personal del laboratorio.

REVISADO POR : ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70489

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 59776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 078-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C-01

CAPACIDAD DE CARGA DE LOSAS DE CIMENTACION

DATOS:

B	=	10.10 m
L	=	15.56 m
Nq	=	6.19
Nc	=	14.53
ϕ'	=	19.67
Ny	=	5.14
C'	=	10.27 KN/m2
γ suelo	=	19.75 KN/m2
Df	=	0.80 m

FACTOR

RELACION

FORMA

$Fcs = 1 + (B/L) * (Nq/Nc)$		
Fcs	=	1.276724001
$Fqs = 1 + (B/L) \tan(\phi')$		
Fqs	=	1.232053342
$Fys = 1 - 0.4 * (B/L)$		
Fys	=	0.740359897
B/Df	=	12.625

PROFUNDIDAD

Si; $Df/B \leq 1$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP 70488

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 89776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 078-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C-01

Para $\phi = 0$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * (D_f/B)$$

Df	=	0.80 m
Fcd	=	1.032
Fqd	=	1
Fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$F_{cd} = F_{qd} - ((1 - F_{qd}) / (N_c * \tan \phi'))$$

ϕ'	=	19.67
Fcd	=	1.030

$$F_{qd} = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * (D_f/B)$$

Fqd	=	1.025
Fyd	=	1

Si: $D_f/B > 1$

Para $\phi = 0$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * \tan^{-1} * (D_f/B)$$

Fcd	=	1.00055
Fqd	=	1
fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$F_{qd} = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * \tan^{-1} * (D_f/B)$$

Fqd	=	1.14
-----	---	------

$$F_{cd} = F_{qd} - ((1 - F_{qd}) / (N_c * \tan \phi'))$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 76489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 078-2019-ASCP
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y
ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C -01

$$Fcd = 1.00$$

$$Fyd = 1$$

INCLINACION

Asumiendo carga vertical

$$\begin{aligned} Fci &= 1 \\ Fqi &= 1 \\ Fyi &= 1 \end{aligned}$$

Hallando la capacidad de carga última

$$Qu = C'NcFcsFcdFci+qNqFqsFqdFqt+1/2YBNyFysFydFyt$$

$$Qu = 699.64 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 233.21 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu = 7.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 2.38 \text{ kg/cm}^2$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yésica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

EXPEDIENTE : 078-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 CLASIFICACION SUCS : CL - ML : C -01

DATOS GENERALES		
Angulo de Fricción	19.67	°
Cohesión	0.105	kg/cm ²
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	1254.87	ton
Carga m ²	7.98	



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Factor de Seguridad	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)	Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
RECTANGULAR	0.80	10.10	3.00	7.14	2.38	0.80	Cumple

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Jana Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 69776

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - MÉTODO ELÁSTICO

EXPEDIENTE : 078-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16, URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, : C-01
 CLASIFICACION SUCS: CL - ML

Cimentación	Valores de If (cm/m)		
Cuadrada	Rígida		82
	Flexible	Centro	112
		Esquina	56
		Medio	95
Circular	Rígida		88
	Flexible	Centro	100
		Esquina	64
		Medio	85
Rectangular L/B =>10	Rígida		210
	Flexible	Centro	254
		Esquina	127
		Medio	225
Rectangular L/B =2	Rígida		120
	Flexible	Centro	153
		Esquina	77
		Medio	130
Rectangular L/B =5	Rígida		170
	Flexible	Centro	210
		Esquina	105
		Medio	183

Poison (u)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m ²)	3750

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 8000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} \cdot I_f$$

Si= A asentamiento Probable (cm)
 μ= Relación de Poisson (adimensional)
 Es= Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 If= Factor de Forma (cm/m)
 q= Presión de Trabajo (ton/m²)
 B= Ancho de La Cimentación (m)

Material	Tipo de Cimentación	Df (m)	B	q Presión de trabajo (ton/m ²)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
CL - ML	RECTANGULAR	0.80	10.10	7.98	2.42	3.08	1.55	2.62

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Armas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

DATOS

INFORME N°	: 079-2019-ASCP
PETICIONARIO	: EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
ATENCION	: UNIDAD PLATAFORMAS DE SERVICIO
PROYECTO	: RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN	: CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACION ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE ABRIL DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN	: 06 DE MAYO DEL 2019
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: C -02 - E5
MUESTRA	: MUESTRA M-1
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 3.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0.00 m.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 78489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arino
INGENIERA CIVIL
CIP 60778

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 079-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C -02 - E5

CAPACIDAD DE CARGA DE LOSAS DE CIMENTACION

DATOS:

B	=	10.10 m
L	=	15.56 m
Nq	=	5.94
Nc	=	14.14
ϕ'	=	19.24
Ny	=	4.84
C'	=	12.16 KN/m2
γ suelo	=	19.59 KN/m2
Df	=	0.80 m

FACTOR RELACION

FORMA

$Fcs = 1 + (B/L) * (Nq/Nc)$

$Fcs = 1.272434203$

$Fqs = 1 + (B/L) * \tan(\phi')$

$Fqs = 1.22653599$

$Fys = 1 - 0.4 * (B/L)$

$Fys = 0.740359897$

$B/Df = 12.625$

PROFUNDIDAD

$S_i; \quad Df/B \leq 1$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueña
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70190
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yépez Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 079-2019-ASCP
 PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C-02 - E5

Para $\phi = 0$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * (D_f/B)$$

Df	=	0.80 m
Fcd	=	1.032
Fqd	=	1
Fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$F_{cd} = F_{qd} - ((1 - F_{qd}) / (N_c * \tan \phi'))$$

ϕ'	=	19.24
Fcd	=	1.030

$$F_{qd} = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * (D_f/B)$$

Fqd	=	1.025
Fyd	=	1

Si: $D_f/B > 1$

Para $\phi = 0$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * \tan^{-1} * (D_f/B)$$

Fcd	=	1.00055
Fqd	=	1
fyd	=	1

Para $\phi' > 0$:

$$F_{qd} = 1 + 2 * \tan \phi' * (1 - \sin \phi')^2 * \tan^{-1} * (D_f/B)$$

Fqd	=	1.14
-----	---	------

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 78489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CENTAURO INGENIEROS

EXPEDIENTE : 079-2019-ASCP
PETICIONARIO : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C-02 - E5

$$Fcd = Fqd - ((1 - Fqd) / (Nc * \tan \phi'))$$

$$Fcd = 1.00$$

$$Fyd = 1$$

INCLINACION

Asumiendo carga vertical

$$Fci = 1$$

$$Fqi = 1$$

$$Fyi = 1$$

Hallando la capacidad de carga última

$$Qu = C'NcFcsFcdFci + qNqFqsFqdFqt + 1/2YBNyFysFydFyt$$

$$Qu = 697.03 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 232.34 \text{ KN/m}^2$$

$$Qu = 7.11 \text{ kg/cm}^2$$

$$Qu \text{ adm FS} = 3 = 2.37 \text{ kg/cm}^2$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70463

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
Mg. Ing. Janet Yésica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP. 69776

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

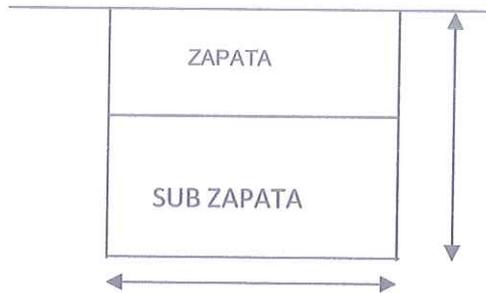


Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

EXPEDIENTE : 079-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNÍN
 CLASIFICACION SUCS : CL - ML : C -02 - E5

DATOS GENERALES		
Angulo de Fricción	19.24	°
Cohesión	0.124	kg/cm ²
Factor de Seguridad	3	
Carga Total	1254.87	ton
Carga m ²	7.98	



DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Factor de Seguridad	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)	Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm > Qact
RECTANGULAR	0.80	10.10	3.00	7.11	2.37	0.80	Cumple

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP-70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yesuca Andía Anas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69778

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - MÉTODO ELÁSTICO

EXPEDIENTE : 079-2019-ASCP
 PROYECTO : RESIDENCIAL LOS FRAILONES
 SOLICITANTE : EBM CONSTRUCCIONES S.A.C
 UBICACIÓN : CALLE LOS ROBLES MANZANA A LOTE 16 , URBANIZACIÓN ALTO LA MERCED, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCAYO, : C -02 - E5
 CLASIFICACION SUCS: CL - ML

Cimentación	Valores de If (cm/m)		
Cuadrada	Rígida		82
	Flexible	Centro	112
		Esquina	56
		Medio	95
Circular	Rígida		88
	Flexible	Centro	100
		Esquina	64
		Medio	85
Rectangular L/B =>10	Rígida		210
	Flexible	Centro	254
		Esquina	127
		Medio	225
Rectangular L/B =2	Rígida		120
	Flexible	Centro	153
		Esquina	77
		Medio	130
Rectangular L/B =5	Rígida		170
	Flexible	Centro	210
		Esquina	105
		Medio	183

Poison (u)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m ²)	3750

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} \cdot I_f$$

Si= Asentamiento Probable (cm)
 μ= Relación de Poisson (adimensional)
 Es= Módulo de Elasticidad (ton/m²)
 If= Factor de Forma (cm/m)
 q= Presión de Trabajo (ton/m²)
 B= Ancho de La Cimentación (m)

Material	Tipo de Cimentacion	Df (m)	B	q Presión de trabajo (ton/m ²)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
CL - ML	RECTANGULAR	0.80	10.10	7.98	2.42	3.08	1.55	2.62

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
GERENCIA TÉCNICA
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
 Mg. Ing. Janet Yésica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775