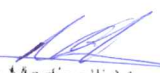


ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA A, LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Estudio No M4463

Lima, Junio de 2015

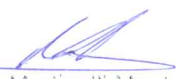


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA A, LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Indice

	Resumen y Conclusiones
1.0	Contenido del Informe
2.0	Características del Terreno
2.1	Ubicación
2.2	Descripción del Lugar
3.0	Estructuras Previstas
4.0	Trabajos Efectuados
4.1	Exploración de Campo
4.2	Ensayos de Laboratorio
5.0	Características del Subsuelo
5.1	Perfil del Suelo
5.2	Nivel Freático
6.0	Alternativas de Cimentación
7.0	Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos
7.1	Profundidad de Cimentación
7.2	Presión Admisible
8.0	Cimentación Superficial por medio de Plateas
8.1	General
8.2	Profundidad de Cimentación
8.3	Presión Admisible
9.0	Parámetros de Diseño Sismorresistente
10.0	Empujes de Tierras
11.0	Agresividad de las Sales del Subsuelo



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

12.0 Características de la Subrasante

13.0 Recomendaciones Adicionales

14.0 Limitaciones del Estudio

Bibliografía

Láminas

M4463-1	Ubicación de Calicatas
M4463-2 a M4463-11	Perfiles de Suelos
M4463-12 a M4463-21	Curvas Granulométricas
M4463-22 a M4463-24	Resistencia a la Compresión no Confinada, Pesos Unitarios y Contenido de Humedad
M4463-25 y M4463-26	Proctor Modificado y CBR

Cuadros

M4463-1	Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación Unificada
M4463-2	Análisis Químicos de Laboratorio

Fotografías



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA A, LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Resumen y Conclusiones

El presente Informe comprende el Estudio de Mecánica Suelos requerido por Viva G y M para determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del Lote 1 de la manzana A de la urbanización Los Parques de Comas, en la esquina de las avenidas A y 21, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 3 edificios de 16 pisos de altura.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas, apreciándose actualmente los surcos del arado en la superficie.

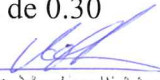
En el perímetro Norte del terreno, frente a la avenida 21, se aprecia un antiguo canal de regadío en desuso.

En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno.

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 10 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.50 m con respecto al nivel de la superficie del terreno, denominadas CB-1 a CB-10.

Perfil del Suelo

En las calicatas se registró una capa superior de suelo removido por las labores de cultivo (tierra de cultivo y rellenos de arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.25 a 0.70 m de espesor; seguida de una capa de suelos finos de 0.30


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

a 1.00 m de espesor, conformada por estratos de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta a muy compacta, que presenta rajaduras y poros; y arena fina, arcillosa, medianamente densa, que también presenta rajaduras en algunos sectores.

Finalmente, a partir de profundidades comprendidas entre 0.90 y 1.60 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, predominantemente mal graduada, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 20 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada.

Dentro del depósito de grava arenosa, en las calicatas CB-1, CB-6 y CB-10 se registraron a 2.40, 4.10 y 2.50 m de profundidad, respectivamente, lentes de arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, de 0.20 a 0.40 m de espesor.

En la Lámina No M4463-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (5.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno).

ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN

Las alternativas de cimentación técnicamente adecuadas para las estructuras previstas se detallan a continuación.

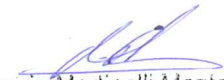
Cimentación Convencional con Zapatas y Cimientos Corridos sobre la Grava Arenosa

- Tipo de cimentación: zapatas y cimientos corridos.
- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

- Profundidad mínima de cimentación D_f min con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:
 - . Edificio 1: D_f min = 1.50 m
 - . Edificio 2: D_f min = 1.50 m
 - . Edificio 3: D_f min = 1.80 m
 - . Módulo de servicios: D_f min = 1.50 m
- Presión admisible: $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos de la presión admisible: $\delta = 2.50 \text{ cm}$.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: $FS > 3$.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente = S_1 .
- Factor de suelo: $S = 1.0$.
- Período Predominante de vibración: $T_p = 0.4 \text{ s}$.
- Recomendaciones adicionales:
 - . En cualquier caso para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.
 - . Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Cimentación con Plateas de Cimentación

- Tipo de cimentación: losas rígidas de concreto armado con acero en dos direcciones. El espesor final de las losas deberá ser determinado por el ingeniero estructural de tal forma que garantice la rigidez de la cimentación y una transmisión uniforme de las cargas al subsuelo. En el caso de los edificios las plateas deberán tener un espesor uniforme no menor a 0.60 m. En el caso del módulo de servicios la platea podrá tener un espesor menor.
- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidades mínimas de corte con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requeridas para alcanzar el depósito de grava arenosa y sobrepasar las capas superiores de relleno y suelos finos arcillosos y arenosos:
 - . Edificio 1: Corte mínimo = 1.30 m
 - . Edificio 2: Corte mínimo = 1.30 m
 - . Edificio 3: Corte mínimo = 1.60 m
 - . Módulo de servicios: Corte mínimo = 1.20 m

En el caso se observe que al nivel de corte no se ha alcanzado el depósito de grava arenosa, deberá profundizarse el corte el todo el emplazamiento de la edificación hasta sobrepasar íntegramente las capas superiores de relleno y suelos finos.

El material de corte deberá reemplazarse ya sea con concreto pobre ciclópeo $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o con un relleno de mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 .

Alternativamente, solo en el caso del módulo de servicios podrá considerarse un relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m. colocada y compactada en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

- Presión admisible:
 - . Reemplazo del material de corte con concreto pobre $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 : $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Reemplazo del material de corte con un relleno granular compactado (solo válido para el caso del módulo de servicios): $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente = S_1 .
- Factor de suelo: $S = 1.0$.
- Período Predominante de vibración: $T_p = 0.4 \text{ s}$.

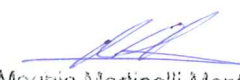
Empujes de Tierras

Se recomienda la utilización de los siguientes parámetros para el cálculo de los empujes de tierras en los muros enterrados y/o cisternas:

- | | |
|---|---------------------------------|
| - Ángulo de fricción interna | $\phi = 37^\circ$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras activo estático | $K_A = 0.25$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras en reposo estático | $K_O = 0.40$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras pasivo estático | $K_P = 4.02$ |
| - Peso volumétrico del suelo | $\gamma = 2.10 \text{ Ton/m}^3$ |

Características de la Subrasante

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta, a la cual le corresponde un valor de CBR igual a 8, un módulo elástico (M_r) de $9,699 \text{ lb/pulg}^2$ y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 175 lb/pulg^3 que equivale a 4.85 Kg/cm^3 . Estos parámetros son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Recomendaciones Adicionales

Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, de 0.25 m de espesor mínimo, compactada al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo). Esta recomendación también es válida para los primeros pisos de las edificaciones de adoptarse la cimentación de tipo convencional con zapatas y cimientos corridos.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular, así como la losa recreativa de usos múltiples, deberán apoyarse sobre una capa de base granular de por lo menos 0.25 m de espesor, compactada al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo).

Los materiales de relleno y base granular no deberán tener más de 5 000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales y tampoco deberán tener más de 1 000 p.p.m. de sulfatos solubles.

La superficie del terreno sobre la cual se colocará un relleno deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Para facilitar la compactación de la subrasante arcillosa, puede efectuarse un mejoramiento del terreno consistente en la adición de 0.10 m de grava arenosa, la cual deberá escarificarse, humedecerse y compactarse conjuntamente con la subrasante natural.

Los materiales provenientes de los cortes no son adecuados para la conformación de rellenos, salvo en las áreas de jardines, donde no importa que se produzcan deformaciones de la superficie del terreno.

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con restos de desmonte y basura, deberá eliminarse el material inadecuado y reemplazarse por un relleno



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas no más de 0.25 m de espesor, compactadas al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

El relleno del canal de regadío existente en el perímetro Norte del terreno frente a la avenida 21 deberá efectuarse también con un material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m., colocada y compactada en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Previamente al relleno del canal deberá limpiarse el desmonte y la basura acumulada sobre el fondo, así mismo deberán eliminarse los suelos que contengan materia orgánica. Luego de llevar a cabo esta limpieza, la superficie deberá nivelarse y compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Limitaciones del Estudio

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4463-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Junio de 2015



Ing. Maggie Martinelli Montoya
Reg. Col. Ings. CIP 26250



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA A, LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Informe

1.0 CONTENIDO DEL INFORME

En este Informe se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo y laboratorio, los resultados de los análisis efectuados y las conclusiones obtenidas en el Estudio de Mecánica de Suelos llevado a cabo con la finalidad de determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del Lote 1 de la manzana A de la urbanización Los Parques de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 3 edificios de 16 pisos de altura.

2.0 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

2.1 Ubicación

El terreno estudiado tiene una extensión de aproximadamente 7,500 m² y se encuentra ubicado en la intersección de las avenidas A y 21, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima. En la Lámina No M4463-1 se muestra la ubicación del terreno.

2.2 Descripción del Lugar

El terreno posee una forma aproximadamente rectangular de 67 m de ancho y 109 a 113 m de largo y presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas, apreciándose actualmente los surcos del arado en la superficie.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

En el perímetro Norte del terreno, frente a la avenida 21, se aprecia un antiguo canal de regadío en desuso.

En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno.

3.0 ESTRUCTURAS PREVISTAS

Se ha previsto construir 3 edificios de 16 pisos sin sótanos, los cuales tendrán estructura de concreto armado y transmitirán al terreno una carga de aproximadamente 1 Ton/m²/piso.

Dentro de terreno se construirá también, un módulo de servicios, una losa deportiva y un estacionamiento vehicular.

4.0 TRABAJOS EFECTUADOS

4.1 Exploración de Campo

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 10 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.50 m con respecto al nivel de la superficie del terreno, denominadas CB-1 a CB-10.

En las calicatas se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la extracción de muestras alteradas representativas de los suelos típicos las cuales debidamente protegidas e identificadas fueron remitidas al laboratorio para su verificación y análisis.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Adicionalmente, se tomaron 5 muestras inalteradas en bloques de $0.20 \times 0.20 \times 0.20 \text{ m}^3$, las cuales debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para ejecutar con ellas los ensayos pertinentes.

En la Lámina No M4463-1 se muestra la ubicación de las calicatas y en las Láminas No M4463-2 a M4463-11 se presentan los perfiles de suelos respectivos.

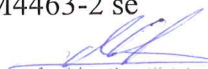
4.2 Ensayos de Laboratorio

En el laboratorio se verificó la clasificación visual de todas las muestras obtenidas y se escogieron muestras representativas para ejecutar con ellas los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado
- Límites de Atterberg
- Clasificación Unificada SUCS
- Resistencia a la Compresión no Confinada
- Peso Unitarios Natural y Seco
- Contenido de Humedad
- Proctor Modificado
- CBR
- Contenido de Sulfatos Solubles

Los ensayos de laboratorio fueron realizados de acuerdo con las normas NTP y con los resultados obtenidos se procedió a efectuar una comparación con las características de los suelos obtenidas en el campo y las compatibilizaciones correspondientes en los casos en que fue necesario para obtener los perfiles de suelos definitivos, que son los que se presentan.

En las Láminas Nos M4463-12 a M4463-26 y los Cuadros Nos M4463-1 y M4463-2 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

5.0 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

5.1 Perfil del Suelo

En las calicatas se registró una capa superior de suelo removido por las labores de cultivo (tierra de cultivo y rellenos de arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.25 a 0.70 m de espesor; seguida de una capa de suelos finos de 0.30 a 1.00 m de espesor, conformada por estratos de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta a muy compacta, que presenta rajaduras y poros; y arena fina, arcillosa, medianamente densa, que también presenta rajaduras en algunos sectores.

Finalmente, a partir de profundidades comprendidas entre 0.90 y 1.60 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, predominantemente mal graduada, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 20 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada.

Dentro del depósito de grava arenosa, en las calicatas CB-1, CB-6 y CB-10 se registraron a 2.40, 4.10 y 2.50 m de profundidad, respectivamente, lentes de arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, de 0.20 a 0.40 m de espesor.

En la Lámina No M4463-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

5.2 Nivel Freático

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (5.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno).



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

6.0 ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta las características del perfil estratigráfico del subsuelo registrado en las calicatas, consideramos que para los edificios y el módulo de servicios proyectados pueden considerarse las siguientes alternativas de cimentación superficial:

- Cimentación convencional por medio de zapatas y cimientos corridos que transmitan las cargas de las estructuras al depósito de grava arenosa.
- Cimentación superficial de tipo rígido por medio de plateas de cimentación. En el caso de los edificios las plateas deben tener un espesor uniforme no menor a 0.60 m.

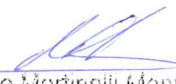
En los acápites siguientes se analizan los parámetros de cimentación correspondientes a cada alternativa.

8.0 CIMENTACION CONVENCIONAL POR MEDIO DE ZAPATAS Y CIMIENTOS CORRIDOS

8.1 Profundidad de Cimentación

La profundidad de cimentación en este caso está controlada por la profundidad a la cual se encuentra el depósito de grava arenosa (0.90 a 1.60 m en las calicatas efectuadas). En principio se recomienda considerar las siguientes profundidades mínimas de cimentación (D_f min) con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:

- Edificio 1: D_f min = 1.50 m
- Edificio 2: D_f min = 1.50 m
- Edificio 3: D_f min = 1.80 m
- Módulo de servicios: D_f min = 1.50 m



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

En cualquier caso para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

7.2 Presión Admisible

Según Terzaghi, Peck, Mesri (1)*, en condiciones normales la presión admisible en suelos granulares tales como los que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación en este caso se encuentra controlada por asentamientos y el análisis de estabilidad (falla por corte) para determinar si se cumplen los requerimientos de seguridad (factor de seguridad mayor de 3), es necesario sólo cuando se presentan simultáneamente las tres condiciones siguientes:

* Los números entre paréntesis indican las referencias bibliográficas.

- Que la cimentación se apoye sobre arena suelta al nivel de la napa freática o por debajo de ésta.
- Que el ancho de los cimientos sea menor de 1.50 m.
- Que la profundidad de cimentación sea menor que el ancho de los cimientos.

En la ubicación de las calicatas efectuadas, no se dan estas condiciones simultáneamente, por lo que se puede afirmar que el factor de seguridad por esfuerzo cortante será mayor de 3 y su verificación es innecesaria.

La presión admisible por asentamientos es función del ancho de la cimentación (B), del asentamiento máximo permisible, de la posición de la napa freática y de la densidad relativa de los suelos dentro de la profundidad activa (D_r), la cual se puede cuantificar con los valores de N resultantes de los ensayos de penetración estándar.

Para determinar la presión admisible se ha utilizado la siguiente expresión (Terzaghi, Peck, Mesri, 1):

$$q_a = \frac{0.096 (N_{60})^{1.4} f_d f_{NF} f_F}{B^{0.75}}$$

Donde:

- q_a = Presión admisible en Kg/cm^2
 N_{60} = $N f_l f_d f_E$
 N = No de golpes obtenido en el ensayo SPT dentro del espesor $B^{0.75}$ (profundidad activa de cimentación)
 B = Ancho o diámetro de la cimentación en metros
 f_l = Factor de corrección por longitud de barras de ensayo SPT
 $f_l = 0.75$ para $1_b < 4$ m, $f_l = 0.85$ para $4 < 1_b < 6$ m, $f_l = 0.95$ para $6 < 1_b < 10$ m y $f_l = 1$ para $10 \text{ m} < 1_b$

- f_d = Factor de corrección por diámetro de barras de ensayo SPT
 $f_d = 1$ para $2.5" < d_p < 4.5"$
- f_E = Factor de corrección por energía
- f_δ = Factor de corrección por asentamiento, $f_\delta = 1$ para $\delta = 2.5$ cm
- f_{NF} = Factor de corrección por napa
- f_F = Factor de corrección por forma $f_f = ((L/B+0.25)/1.25L/B)^2$
 $f_f = 0.64$ para $L/B = \alpha$ y $f_f = 1$ para $L/B = 1$, siendo L = largo de la zapata, y B = ancho de la zapata.

El suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación es grava arenosa con muchas piedras y bolones redondeados. En los ensayos de penetración en este tipo de materiales, ya sean ensayos estándar o auscultaciones, los cuales son los que se utilizan normalmente para calcular la presión admisible en suelos no cohesivos, se obtienen valores muy altos y se producen rechazos a poca profundidad por la presencia de piedras y bolones. En consecuencia estos valores no son representativos y los valores de N del ensayo SPT requeridos para determinar la presión admisible del terreno deben determinarse teniendo en cuenta la densidad relativa del material registrada en las calicatas y la experiencia obtenida en suelos de características similares. En el presente caso, teniendo en cuenta que la grava arenosa se encuentra medianamente densa a densa y que es posible encontrar lentes de arena dentro del depósito de grava arenosa, se ha considerado conservadoramente para fines de cálculo un valor de N promedio de 40.

La napa freática se encuentra fuera del bulbo de presiones de las zapatas, por lo que corresponde considerar un factor de corrección por napa $f_{NF} = 1$.

Reemplazando en la expresión indicada:

$$N_{60} = N f_l f_d f_E$$

$$N = 40$$


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

$$\begin{aligned}
 f_l &= 0.75 \\
 f_d &= 1 \\
 f_E &= 1 \\
 f_\delta &= 1, \text{ para } \delta \text{ total} = 2.5 \text{ cm} \\
 f_{NF} &= 1 \\
 f_F &= 0.81 \text{ (equivalente a una forma rectangular con L/B menor o igual a 2)} \\
 &= 0.64 \text{ para cimientos corridos}
 \end{aligned}$$

Se obtienen las siguientes presiones admisibles:

- Zapatas rectangulares de hasta 3.00 m de ancho:

$$q_a = 0.096 \frac{(0.75 \times 40)^{1.4}}{(3.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.81 = 3.99 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cimientos corridos de hasta 2.00 m de ancho:

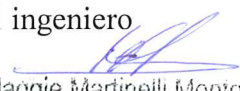
$$q_a = 0.096 \frac{(0.75 \times 40)^{1.4}}{(2.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.64 = 4.27 \text{ Kg/cm}^2$$

Teniendo en cuenta los valores obtenidos se recomienda en general considerar una presión admisible $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$ en los cálculos estructurales.

8.0 CIMENTACION SUPERFICIAL POR MEDIO DE PLATEAS

8.1 General

Las plateas de cimentación deberán ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones. El espesor final de las losas deberá ser determinado por el ingeniero


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

estructural de tal forma que garantice la rigidez de la cimentación y una transmisión uniforme de las cargas al subsuelo.

En el caso de los edificios las plateas deberán tener un espesor uniforme no menor a 0.60 m.

En el caso del módulo de servicios la platea podrá tener un espesor menor.

8.2 Profundidad de Cimentación

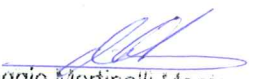
Las plateas de cimentación de los edificios deberán transmitir sus cargas al depósito natural de grava arenosa.

Las profundidades mínimas de corte con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requeridas para alcanzar el depósito de grava arenosa y sobrepasar las capas superiores de relleno y suelos finos arcillosos y arenosos, son las siguientes:

- Edificio 1: Corte mínimo = 1.30 m
- Edificio 2: Corte mínimo = 1.30 m
- Edificio 3: Corte mínimo = 1.60 m

En el caso, se observe que al nivel de corte no se ha alcanzado el depósito de grava arenosa, deberá profundizarse el corte el todo el emplazamiento del edificio hasta sobrepasar íntegramente las capas superiores de relleno y suelos finos.

El material de corte deberá reemplazarse ya sea con concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o alternativamente, con un relleno de mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 .



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

En el caso del módulo de servicios, de adoptarse por la alternativa de cimentación superficial, el corte mínimo requerido para eliminar las capas superiores de suelos finos inadecuados para recibir las cargas de la cimentación es 1.20 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.

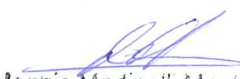
El material de corte bajo la cimentación del módulo de servicios podrá reemplazarse con:

- Concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
- Mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 .
- Relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m. colocada y compactada en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

8.3 Presión Admisible

En el caso que el relleno de los materiales de corte se haga con concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o mortero fluido con resistencia a la compresión no menor de 10 Kg/cm^2 , puede utilizarse la misma presión admisible de la grava arenosa determinada para las zapatas y cimientos corridos, esto es $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.

En el caso del módulo de servicios, si el relleno de reemplazo se hace con un material granular seleccionado, colocado y compactado por capas, deberá considerarse una presión admisible menor igual a 2.00 Kg/cm^2 .



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

9.0 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

Los suelos que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación (suelos gravo arenosos medianamente densos a densos) no son susceptibles de sufrir cambios bruscos en sus propiedades físicas y mecánicas debido a vibraciones violentas, por lo que se recomienda calcular las fuerzas sísmicas en la forma usual y recomendada en la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (3).

El Factor de Suelo contemplado en dicha Norma depende de las características y espesores de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo. En el presente caso el perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de la cimentación se puede clasificar en cualquier caso como Tipo S_1 y le corresponde un Factor de Suelo S de 1.0 y un Período Predominante de Vibración T_p de 0.4 s.

10.0 EMPUJES DE TIERRAS

Se recomienda la utilización de los siguientes parámetros para el cálculo de los empujes de tierras en los muros enterrados y cisternas:

- Ángulo de fricción interna $\phi = 37^\circ$
- Coeficiente de empuje de tierras activo estático $K_A = 0.25$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo estático $K_O = 0.40$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo estático $K_P = 4.02$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 2.10 \text{ Ton/m}^3$

11.0 AGRESIVIDAD DE LAS SALES DEL SUBSUELO

El contenido de sulfatos solubles del suelo determinado mediante análisis químicos de laboratorio en una muestra representativa es 41 p.p.m.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Según la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (4), cuando el contenido de sulfatos solubles del suelo es menor de 1 000 p.p.m. el ataque de los sulfatos del suelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1 000 y 2 000 p.p.m. el ataque es moderado y cuando el contenido de sulfatos es mayor de 2 000 p.p.m. el ataque es severo.

Teniendo en cuenta los contenidos de sulfatos solubles obtenidos en el laboratorio podemos concluir que el ataque de los sulfatos del subsuelo al concreto será despreciable y no será necesario tomar precauciones al respecto.

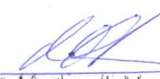
12.0 CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta.

Según la correlación estadística existente entre la Clasificación Unificada de Suelos y el valor CBR, de una arcilla de plasticidad baja a media, debe estar comprendido entre 5 y 15.

Teniendo en cuenta las propiedades físicas y mecánicas de las arcillas registradas en las calicatas, que éstas se presentan cuarteadas y con porosidades, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados y las recomendaciones del NAVFAC DM.5-4 (5); se recomienda considerar para el diseño de pavimentos un valor de CBR igual a 8. Este valor es ligeramente menor al obtenido en el laboratorio (10 al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado).

Al valor de CBR igual a 8 recomendado le corresponde un módulo elástico (M_r) de 9,699 lb/pulg² (6) y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 175 lb/pulg³ que equivale a 4.85 Kg/cm³.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Los parámetros indicados son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.

13.0 RECOMENDACIONES ADICIONALES

Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, de 0.25 m de espesor mínimo, compactada al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo). Esta recomendación también es válida para los primeros pisos de las edificaciones de adoptarse la cimentación de tipo convencional con zapatas y cimientos corridos.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular, así como la losa recreativa de usos múltiples, deberán apoyarse sobre una capa de base granular de por lo menos 0.25 m de espesor, compactada al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo).

Los materiales de relleno y base granular no deberán tener más de 5 000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales y tampoco deberán tener más de 1 000 p.p.m. de sulfatos solubles.

La superficie del terreno sobre la cual se colocará un relleno deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Para facilitar la compactación de la subrasante arcillosa, puede efectuarse un mejoramiento del terreno consistente en la adición de 0.10 m de grava arenosa, la cual deberá escarificarse, humedecerse y compactarse conjuntamente con la subrasante natural.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

Los materiales provenientes de los cortes no son adecuados para la conformación de rellenos, salvo en las áreas de jardines, donde no importa que se produzcan deformaciones de la superficie del terreno.

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con restos de desmonte y basura, deberá eliminarse el material inadecuado y reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas no más de 0.25 m de espesor, compactadas al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

El relleno del canal de regadío existente en el perímetro Norte del terreno frete a la avenida 21 deberá efectuarse también con un material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m., colocada y compactada en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Previamente al relleno del canal deberá limpiarse el desmonte y la basura acumulada sobre el fondo, así mismo deberán eliminarse los suelos que contengan materia orgánica. Luego de llevar a cabo esta limpieza, la superficie deberá nivelarse y compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

14.0 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4463-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Junio de 2015



Ing. Maggie Martinelli Montoya

Reg. Col. Ings. CIP 26250



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- “Soil Mechanics in Engineering Practice”
Third Edition
Karl Terzaghi, Ralph B. Peck y Gholamreza Mesri
John Wiley & Sons, Inc.
United States of America, 1996
- 2.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones”
Publicada en El Peruano
Lima, Junio de 2006
- 3.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente”
Publicada en El Peruano
Lima, Junio de 2006
- 4.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado”
Decreto Supremo 010-2009-Vivienda del 8 de Mayo 2009
- 5.- “Civil Engineering Pavements”
Design Manual 5.4 (DM-5.4)
Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command
Alexandria, October 1979



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

6.- "Pavement Analysis and Design"

Yang H. Huang

Prentice Hall

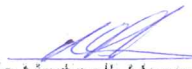
United States of America, 1993



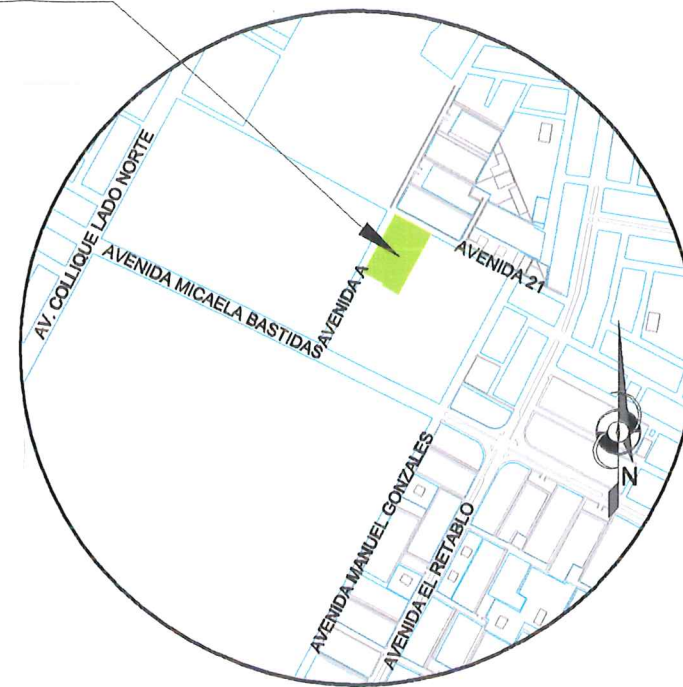
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

45
Ciento
y cinco

LÁMINAS



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



ESQUEMA DE UBICACIÓN
ESCALA 1/1,250

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- TERRENO ESTUDIADO
- CALICATA
- () PROFUNDIDAD HASTA LA CUAL SE ENCUENTRAN RELLENOS Y SUELOS CUARTEADOS Y POROSOS.
- () PROFUNDIDAD A PARTIR DE LA CUAL SE ENCUENTRA EL DEPÓSITO DE GRAVA ARENOSA.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	AP.	DS.	RE.	DIB.
A	04-05-2015	ENTRADA PARA REVISIÓN INTERNA	M.M.	M.M.	M.M.	F.T.
B	11-05-2015	ENTRADA PARA ENTREGA	M.M.	M.M.	M.M.	F.T.

ITEM	NOTAS	DIB.	REV.	APROB.
01	LA INFORMACIÓN MOSTRADA EN EL PLANO HA SIDO PROPORCIONADA POR EL CLIENTE	F.T.	M.M.	M.M.

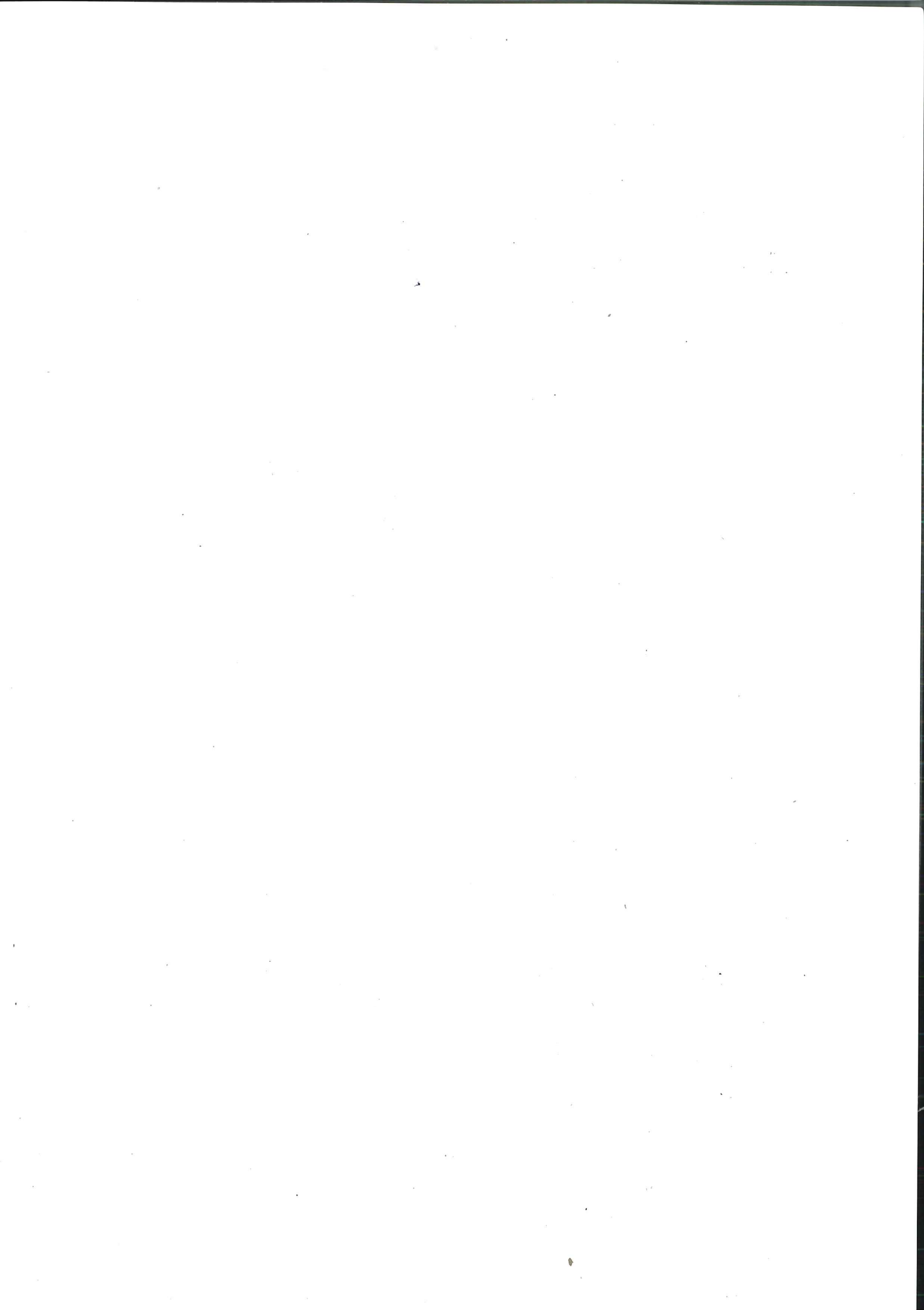
VIVA GYM

ATENCIÓN
EL PRESENTE ESTUDIO ES VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA EL ÁREA DE TERRENO MOSTRADA EN ESTA LÁMINA. MVM CONSULTORES S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO DE ESTE ESTUDIO PARA ÁREAS NO SEÑALADAS DENTRO DE ESTA LÁMINA. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE VIVA GYM ESTÁN PROHIBIDOS.

MVM CONSULTORES S.R.L.
Calle Vicosoma 158 - Charaña del Este
Teléfono: 322-5581 / 322-1497
E-mail: mvmconsultores@gmail.com
Lima 41-Perú

PROYECTO : MZ "A" LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
UBICACIÓN : COMAS, LIMA
ESPECIFICADOR : ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PLANO : UBICACIÓN DE CALICATAS

APROBADO : M. MARTINELLI	ESCALA : 1/750
DISEÑO : M. MARTINELLI	FECHA : JUNIO-2015
RESPONSABLE : J. ROMERO	REVISIÓN : A
DIBAJADO : F. TAPIA	N° DE LÁMINA : M4463-1



PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 2

Sondaje: **CB-1** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES**
Cota del Terreno: **---** Registrado: **J. CHOCCE** **PRODUCTO CONJUNTOS**
COMAS, LIMA
Profundidad del Agua Subterránea: **---** Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **MAYO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
	☐		Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas.	
	☐		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Material cuarteado y poroso.	CL
1.00	☒		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
	☐		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GP-GM
2.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	GP
	☐		Arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	SP
3.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00	☐			
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- ☐ M. Alterada ☒ M. en Bloque
☒ M. Inalterada ☐ M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 3

Sondaje: CB-2

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
1.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos y pajas).	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Material cuarteado y poroso.	CL
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón oscuro. Material cuarteado y poroso. Conchuelas.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos. Lente de caliche del mismo material (al inicio).	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterada M. en Bloque
 M. Inalterada M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 4

Sondaje: CB-3

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de basura (plásticos y trapos). Material cuarteado y poroso.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Conchuelas. Material cuarteado y poroso.	CL
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Lentes de arena fina. Material cuarteado y poroso.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GP-GM
			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 20 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterado
- M. en Bloque
- M. Inalterada
- M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 5

Sondaje: CB-4

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES
PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón claro. Rajaduras.	
1.00			Arena fina, arcillosa medianamente, densa, seca, plomo. Finos de plasticidad baja.	SC
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterado M. en Bloque
 M. Inalterado M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 6

Sondaje: CB-5

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

PRODUCTO CONJUNTOS

COMAS, LIMA

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Material cuarteado y poroso. Conchuelas.	
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Material cuarteado y poroso.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GW-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterado
- M. en Bloque
- M. Inalterado
- M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 7

Sondaje: CB-6

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES
PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura (plásticos y trapos).	
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón gris verdoso. Material cuarteado, poroso.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GW-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro; fragmentos de carbón de piedra aislado de 6 pulg de tamaño máximo.	SP
5.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterado M. en Bloque
 M. Inalterado M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LAMINA N° M4463 - 8

Sondaje: CB-7

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

PRODUCTO CONJUNTOS

COMAS, LIMA

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón claro. Rajaduras.	
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón claro. Rajaduras. Raíces.	
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Rajaduras.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 11 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plumizo; con piedras y bolones redondeados de 11 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA			
	M. Alterada		M. en Bloque
	M. Inalterada		M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 9

Sondaje: CB-8

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES
PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón claro. Raíces secas. Rajaduras.	
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00				
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- M. Alterada
- M. en Bloque
- M. Inalterada
- M. de agua

OBSERVACIONES:

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 10

Sondaje: CB-9

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES
PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
	☐		Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas. Material cuarteado.	
	☐		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón oscuro. Material cuarteado.	CL
1.00	☐		Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con gravas aisladas. Finos de plasticidad baja. Material cuarteado.	SC
	☐		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Óxidos. Finos no plásticos.	GP-GM
2.00	☐		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00	☐			
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

LEYENDA

- ☐ M. Alterado ☒ M. en Bloque
☒ M. Inalterado ● M. de agua

OBSERVACIONES:

Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

PROYECTO
N°
M4463



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4463 - 11

Sondaje: CB-10

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES
PRODUCTO CONJUNTOS
COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: MAYO/2015

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
	☐		Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos y plásticos). Raíces.	
	☐		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón oscuro; con gravas angulares aisladas de 1.5 pulg de tamaño máximo. Conchuelas. Material cuarteado y poroso.	CL
1.00	☐		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, gris claro verdoso. Material poroso, frágil. Lentes de arena fina, arcillosa, al final del estrato, a un extremo.	CL
2.00	☐		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Óxidos.	GP-GM
3.00	☐		Arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	SP
4.00	☐		Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
5.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				
11.0				

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

LEYENDA

- ☐ M. Alterado M. en Bloque
☐ M. Inalterado M. de agua

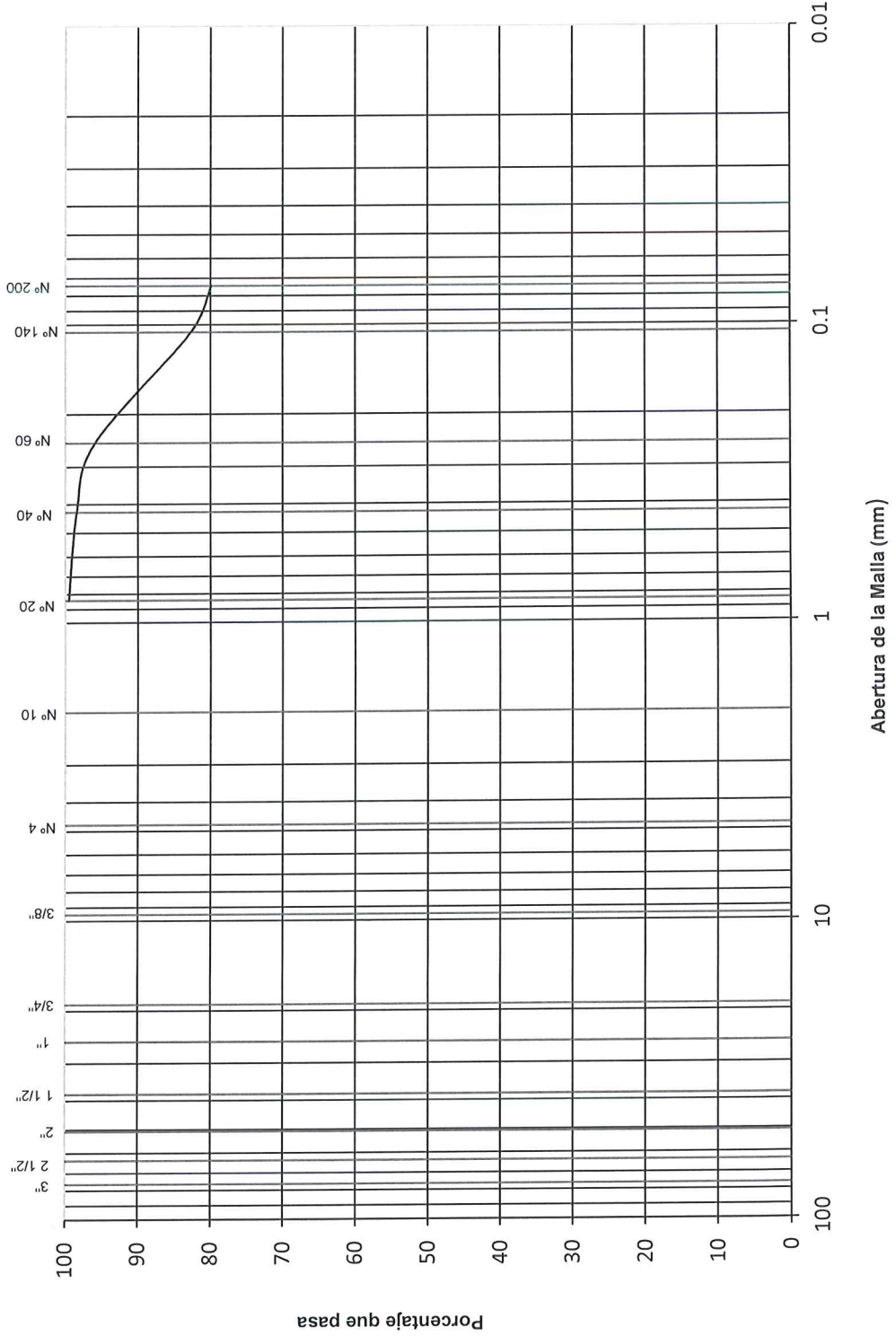
OBSERVACIONES:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-12

PROYECTO: MZA A LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 SONDAGE: CB-1
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 32

LP= 20

IP= 12

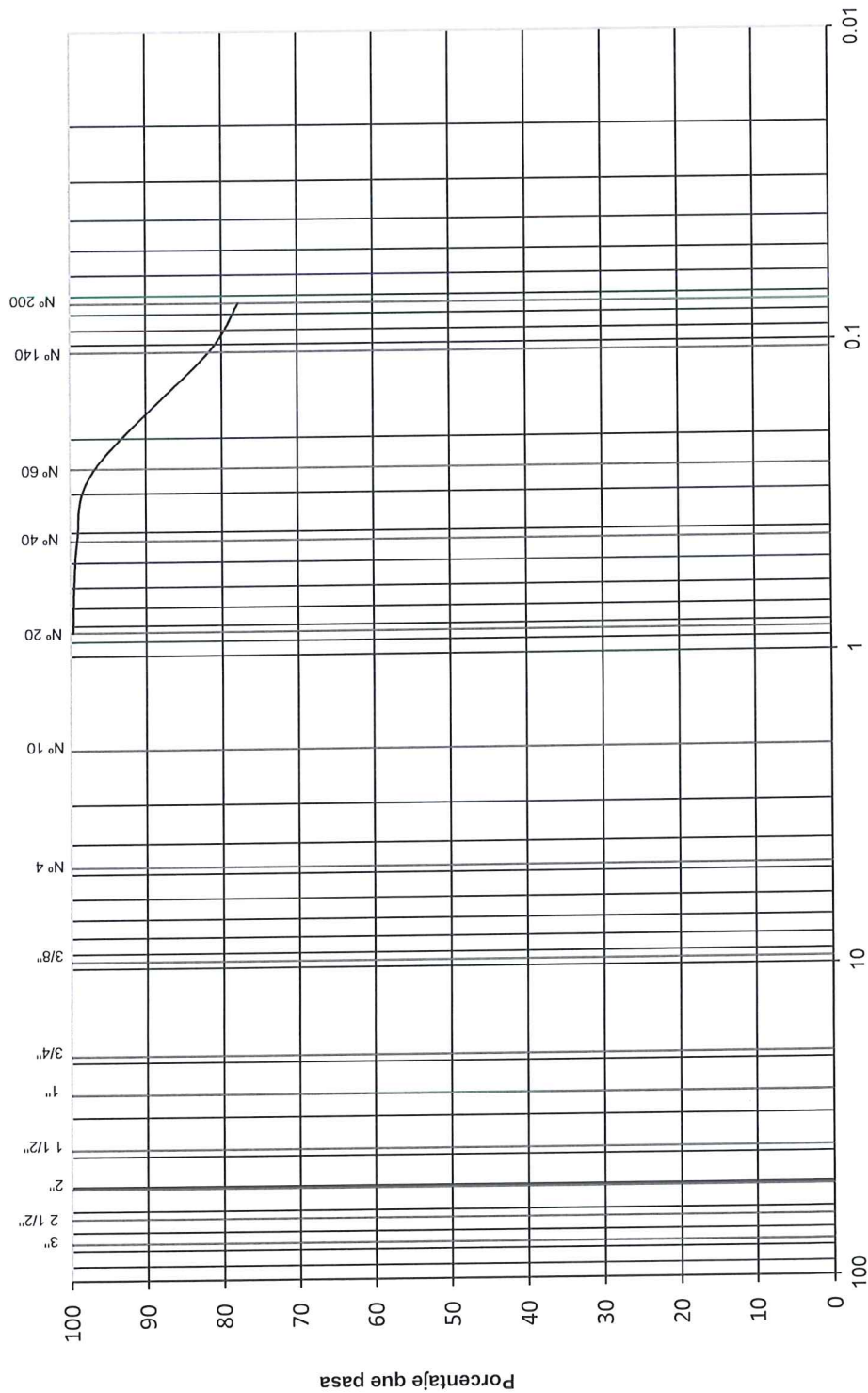
SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-13

PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CB-2
 PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

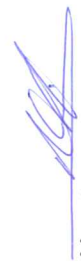
Cc= -

LL= 33

LP= 22

IP= 11

SUCS= CL


 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

Abertura de la Malla (mm)

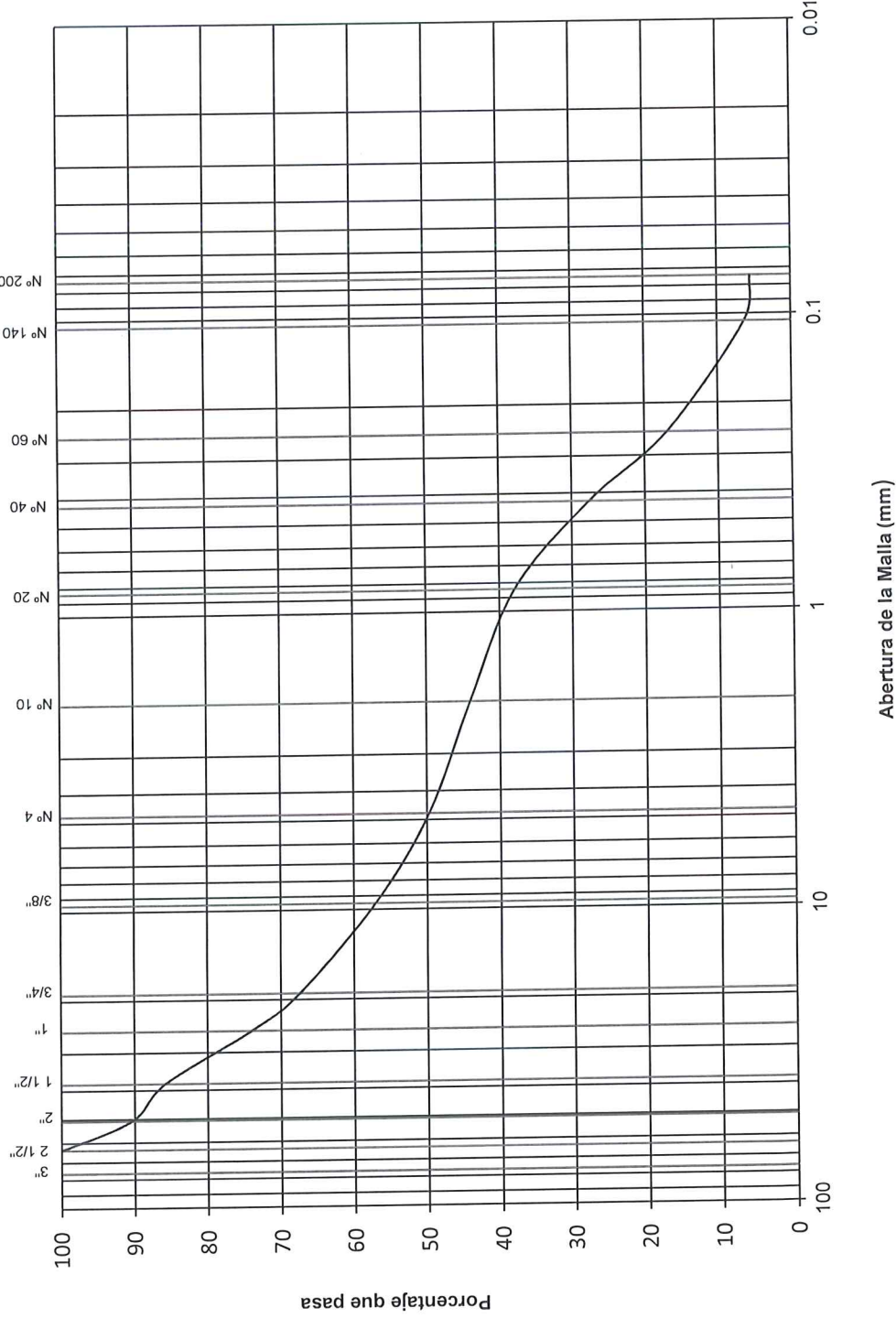
58
 Anexo
 y ochs

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-14

PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
UBICACIÓN: COMAS, LIMA
SONDAJE: CB-4
PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA



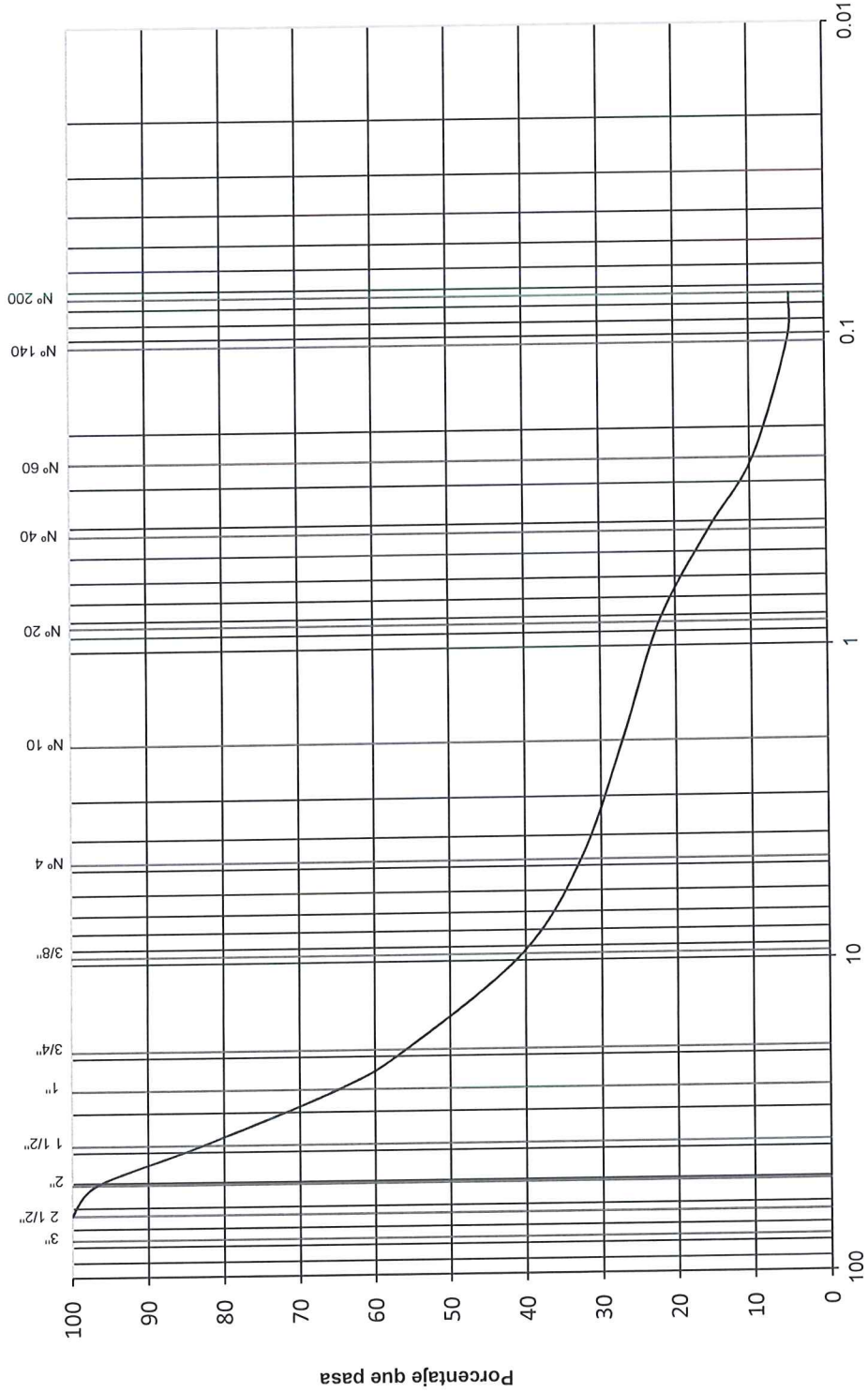
Cu= 84.15
Cc= 0.15
LL= -
LP= NP
IP= NP
SUCS= GP-GM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-15

PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
UBICACIÓN: COMAS, LIMA
SONDAJE: CB-5
PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



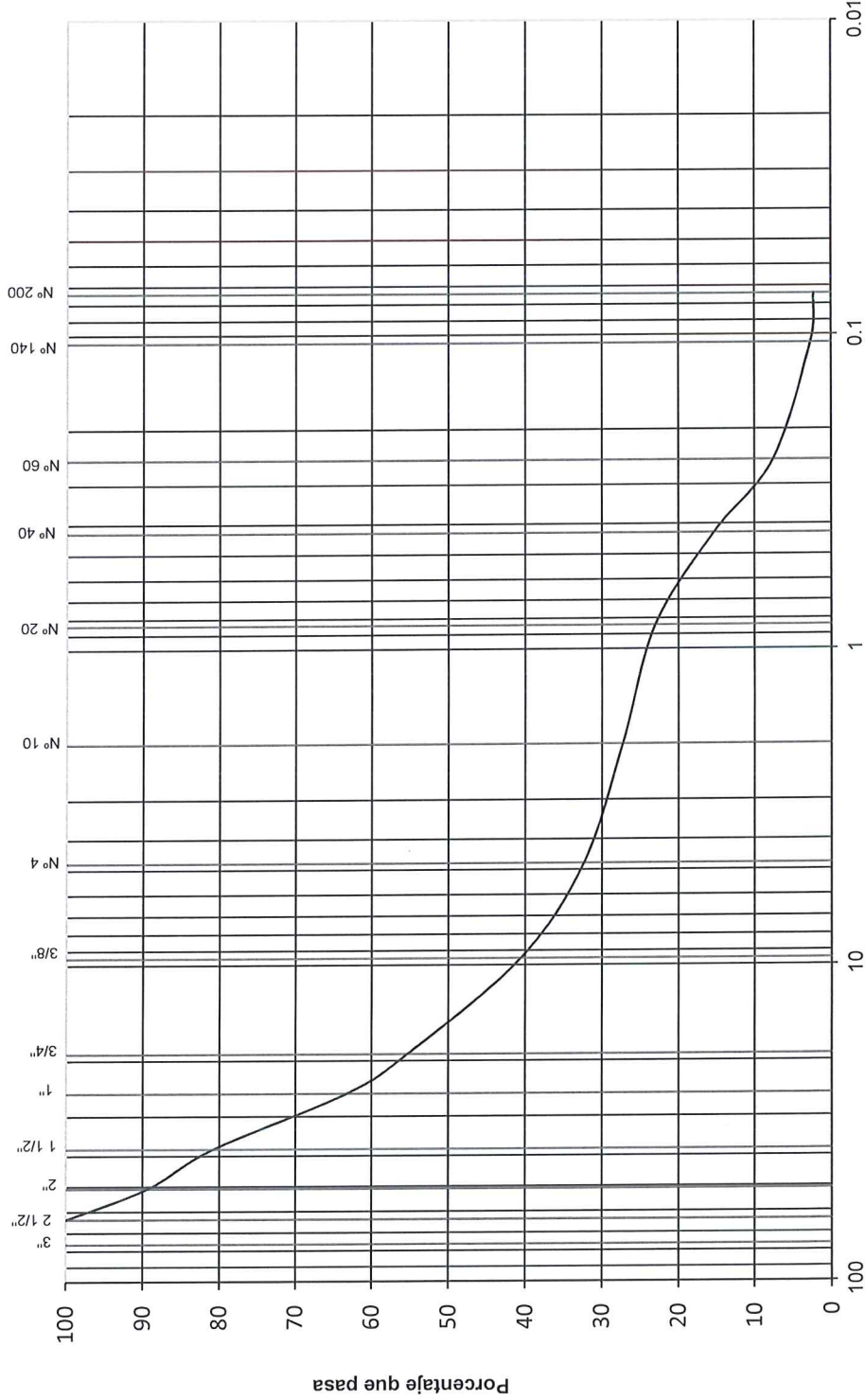
Cu= 84.19
Cc= 1.90
LL= 23
LP= 16
IP= 7
SUCS= GW-GM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-16

PROYECTO: MZ A LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CB-6
 PROFUNDIDAD: 5.30 - 5.50 m

BOLOMERIA	GRAVA			ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA		GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 76.43

Cc= 0.99

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

61
representa y uno



Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

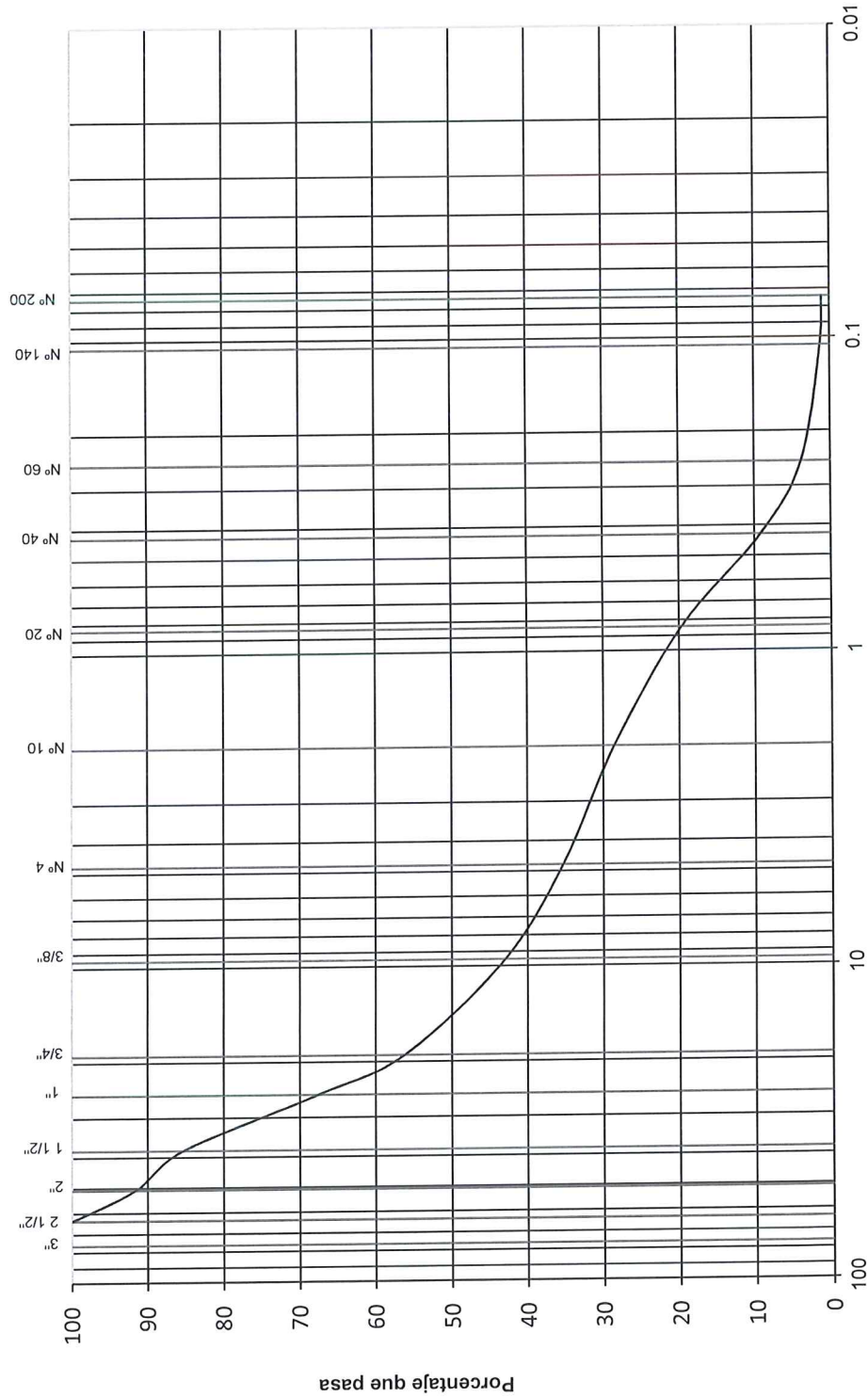
Abertura de la Malla (mm)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-17

PROYECTO: MZA A LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CB-7
 PROFUNDIDAD: 3.10 - 3.30 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 46.84
Cc= 0.67
LL= -
LP= NP
IP= NP
SUCS= GP

62
 Sesenda
 y as

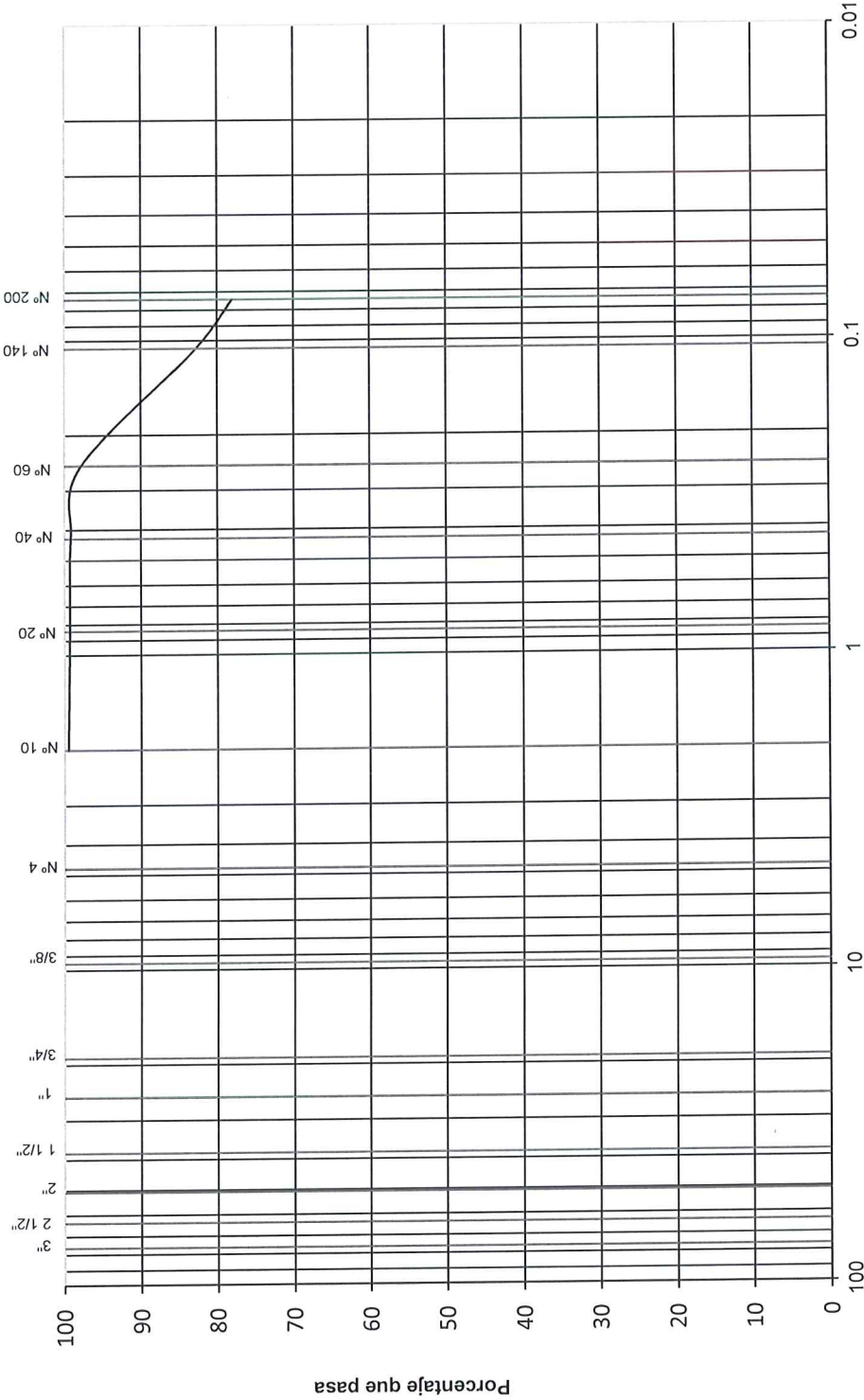
 Maggie Martineili Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-18

PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CB-8
 PROFUNDIDAD: 1.30 - 1.50 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 32

LP= 20

IP= 12

SUCS= CL

63
sesenta
y tres

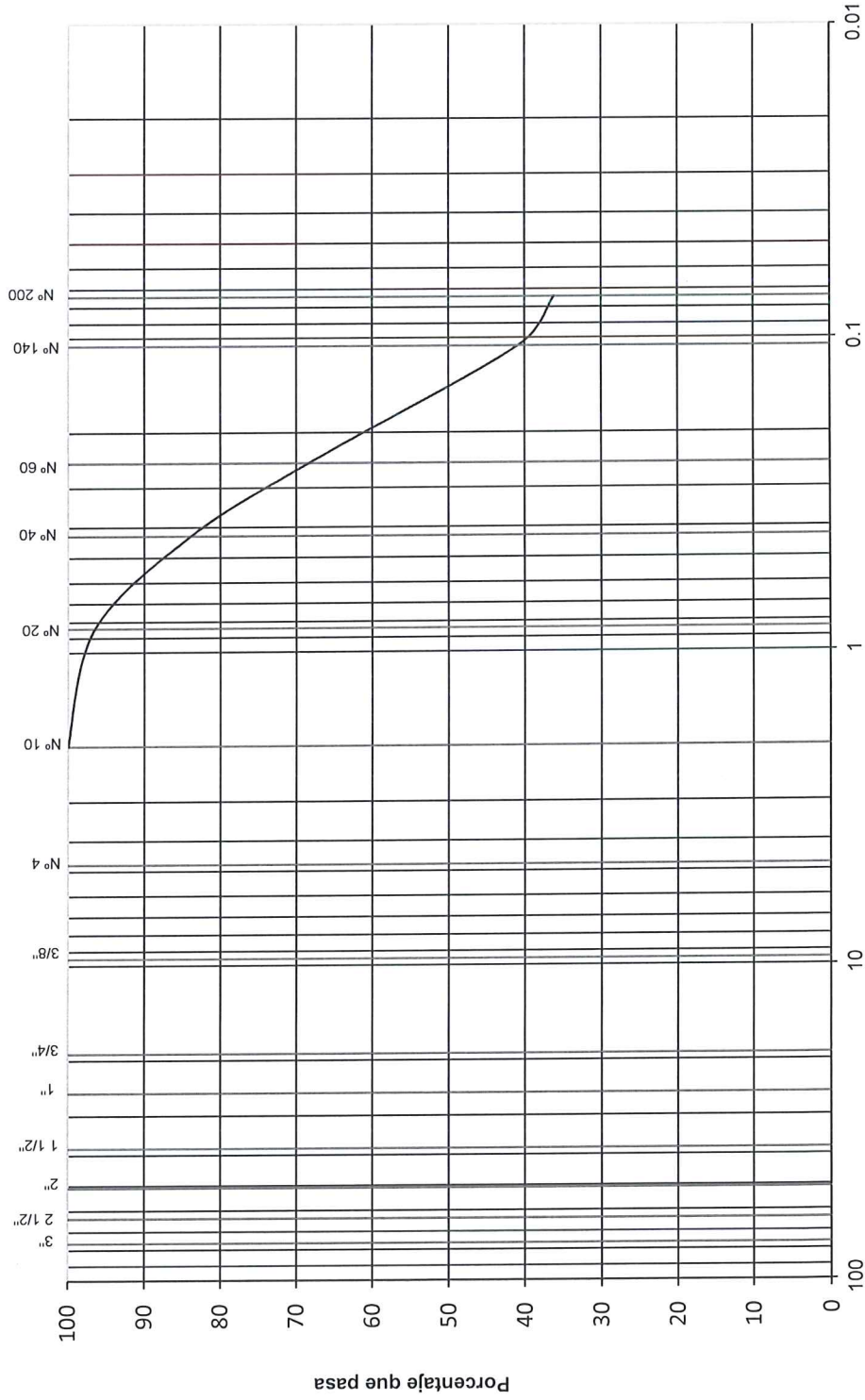
Maggie Martirelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-19

PROYECTO: MZ A LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CB-9 PROFUNDIDAD: 1.10 - 1.30 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 27

LP= 15

IP= 12

SUCS= SC

64
Sesenta y cuatro

Maggie Martine Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4463-20

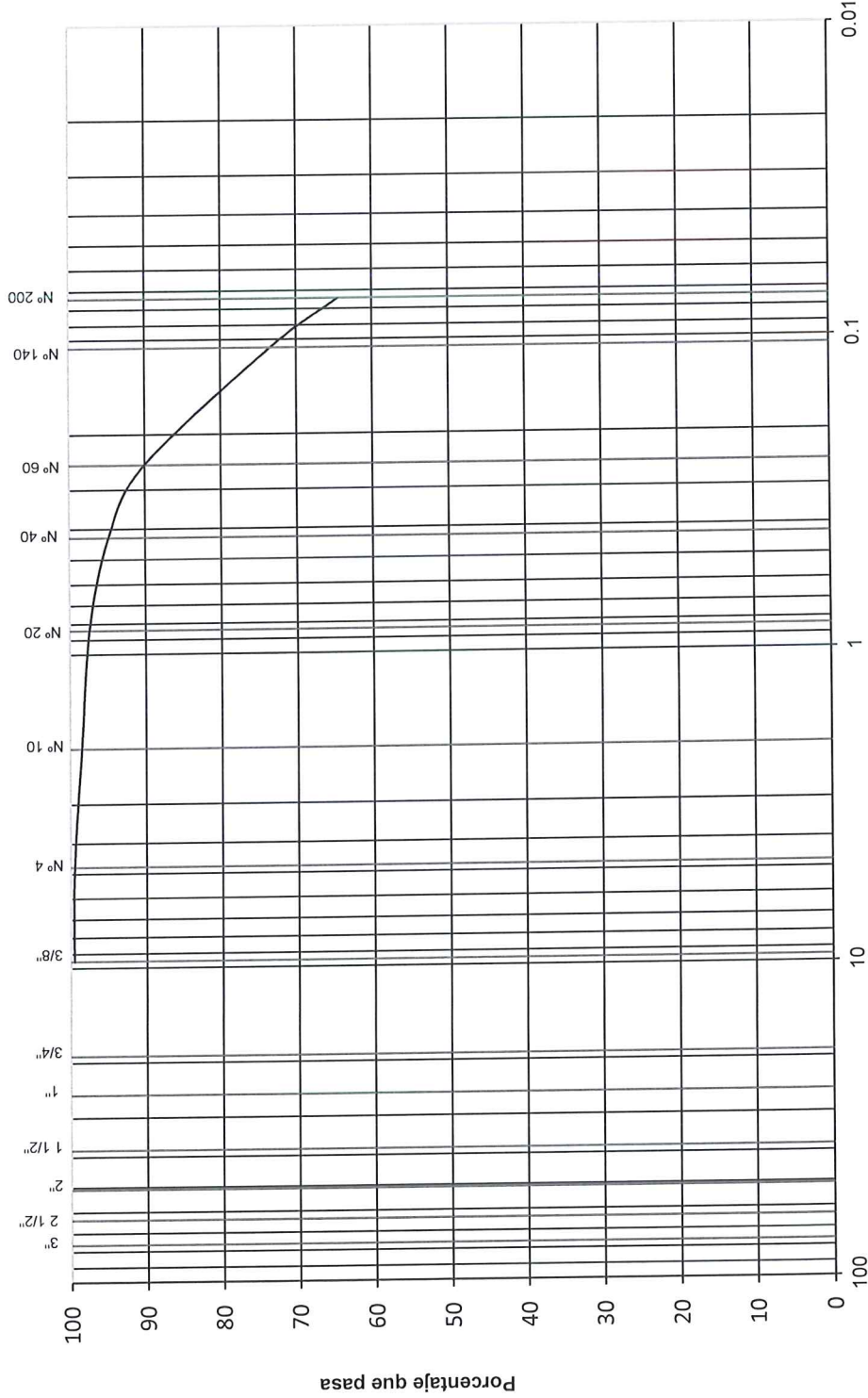
PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: CB-10

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 28

LP= 19

IP= 9

SUCS= CL

65
Sesenta y cinco

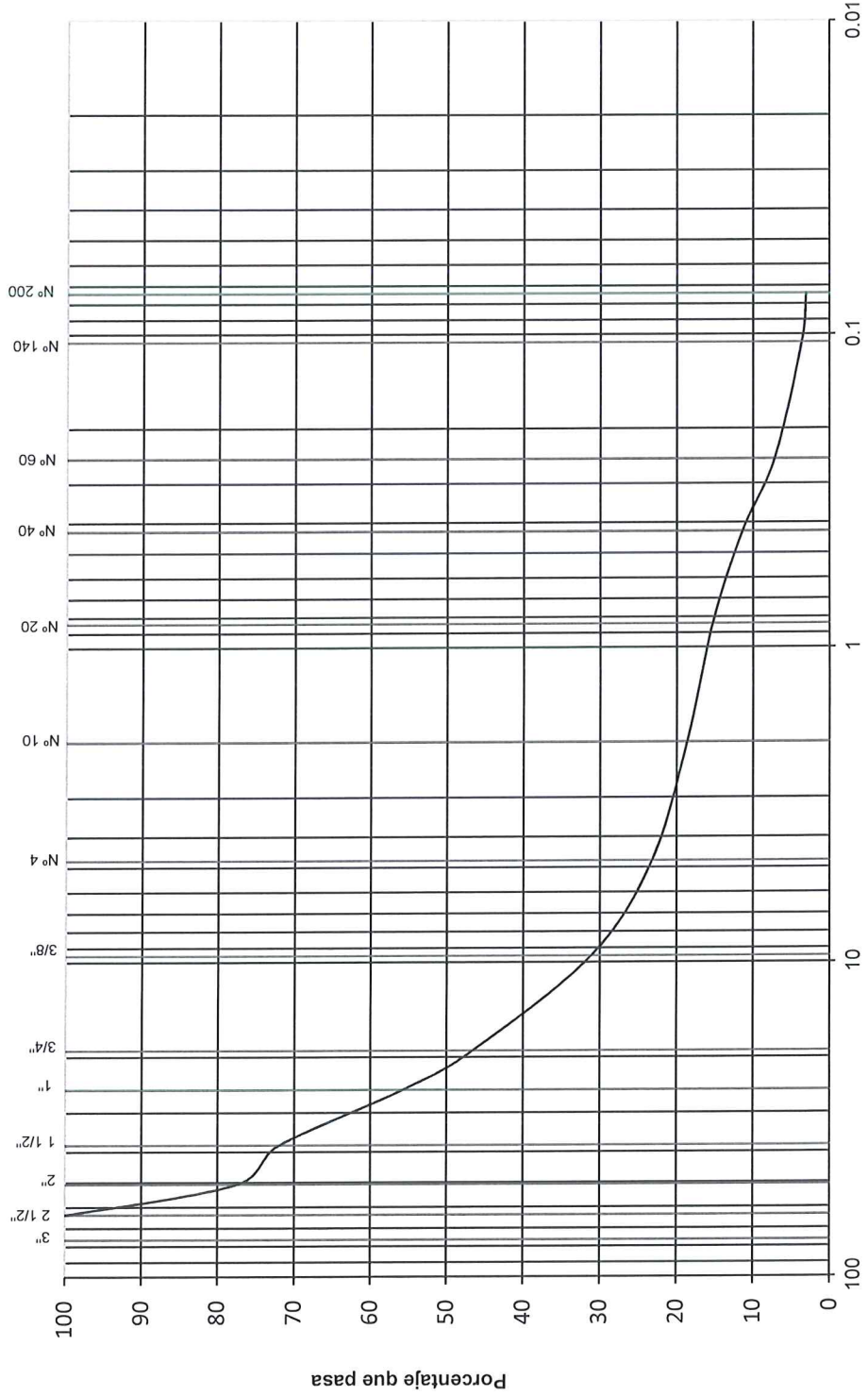
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA Nº M4463-21

PROYECTO: MZA LOTE 1, LOS CALVELES, PRODUCTO CONJUNTOS
 SONDAGE: CB-10
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 80.26

Cc= 7.64

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

66
 665050 y
 5015

Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

Abertura de la Malla (mm)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

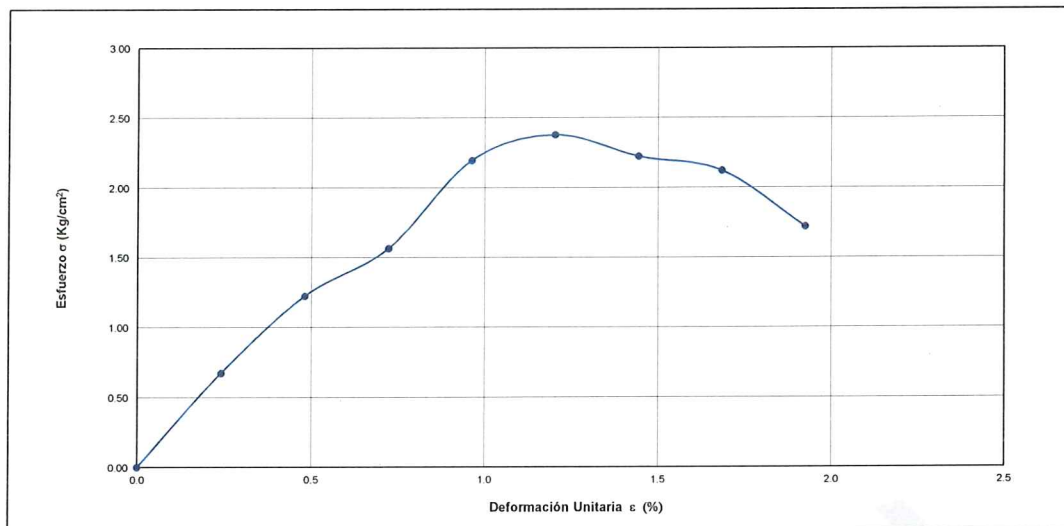
LÁMINA N° M4463-22

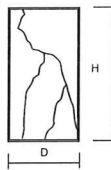
CERTIFICADO N°:	OE15-823-01-QU
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CB-1
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas Mz. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 02/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 22x21x23 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.C.H.S
		Fecha de Muestreo: 31/05/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	03/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	2.38	Kg/cm^2	ESQUEMA DE FALLA 
γ :	1.786	g/cm^3	
γ_d :	1.625	g/cm^3	
ω :	9.9	%	
G_s :	--	g/cm^3	
H :	105.57	mm	
D :	46.98	mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

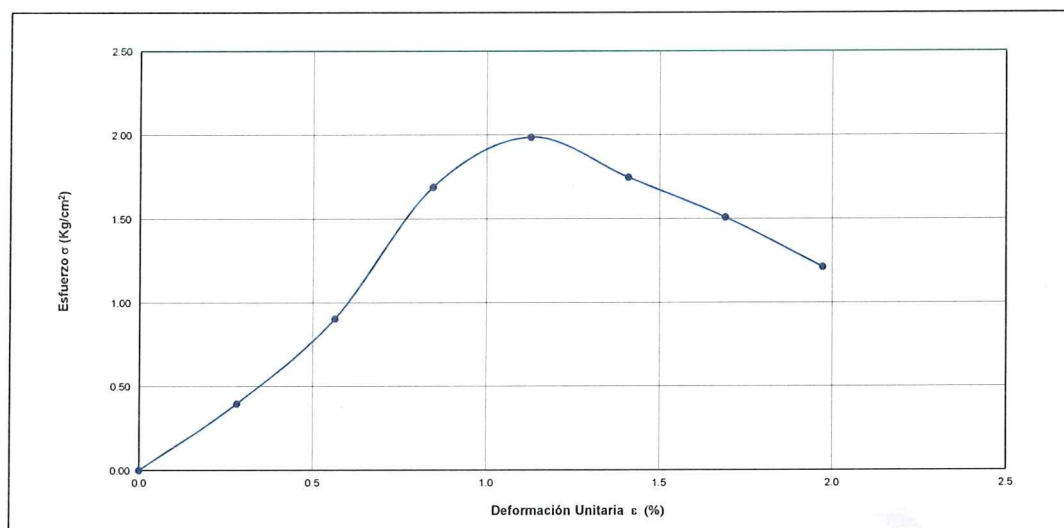
LÁMINA N° M4463-23

CERTIFICADO N°:	OE15-823-02-QU
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CB-2
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 0.80 - 1.00 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas Mz. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 02/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 21x19x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 31/05/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	03/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.99 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA 
γ :	1.555 g/cm ³	
γ_d :	1.406 g/cm ³	
ω :	10.6 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	90.13 mm	
D :	40.82 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

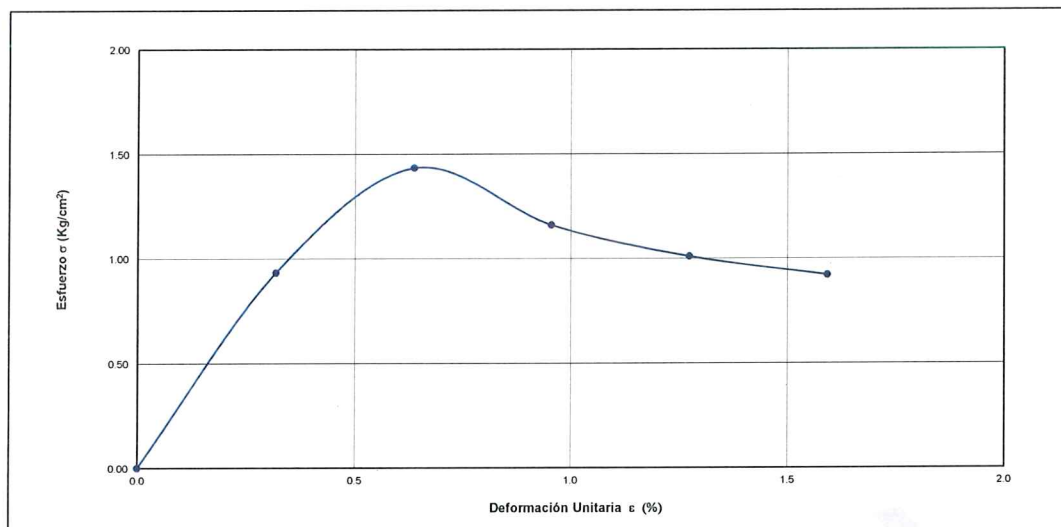
LÁMINA N° M4463-24

CERTIFICADO N°:	OE15-796-01-QU
Fecha de Emisión:	05/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CB-8
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.30 - 1.50 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas MZ. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 30/05/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 24x23x22 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 27/05/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	01/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.43 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.795 g/cm ³	
γ_d :	1.619 g/cm ³	
ω :	10.9 %	
G_s :	- g/cm ³	
H :	79.77 mm	
D :	38.17 mm	

OBSERVACIONES

Terminado el ensayo se observó concreciones de tamaño máximo 3/8" en el espécimen.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4463-25

CERTIFICADO N°:	OE15-796-03-PRM
Fecha de Emisión:	05/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CB-10
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas MZ. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 30/05/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 46.3 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 28/05/2015

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

Fecha de Ensayo:	30/05/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.141:1999
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------

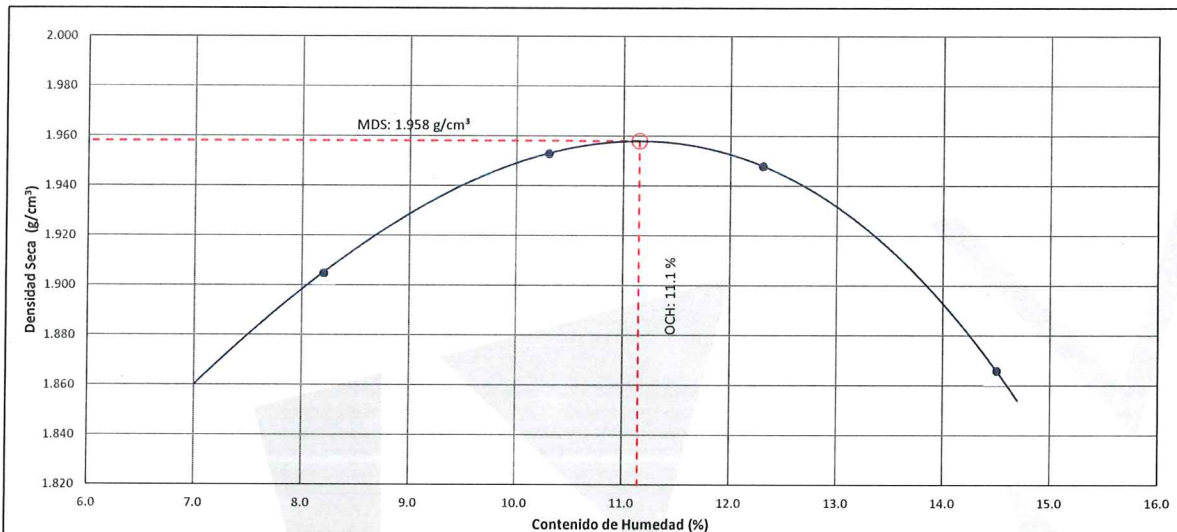
DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.2	Fracción sobretamaño (%):	0.5	Humedad de recepción (%):	5
% Ret. Tamiz 3/8":	0.5	Fracción de ensayo (%):	99.5	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.5	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arcilla de baja plasticidad arenosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	CL

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm³):	1.905	1.953	1.948	1.866
Humedad (%)	8.2	10.3	12.3	14.5

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod- γ_{dmax}):	1.958 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	11.1 %

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4463-26

CERTIFICADO N°: OE15-796-03-CBR

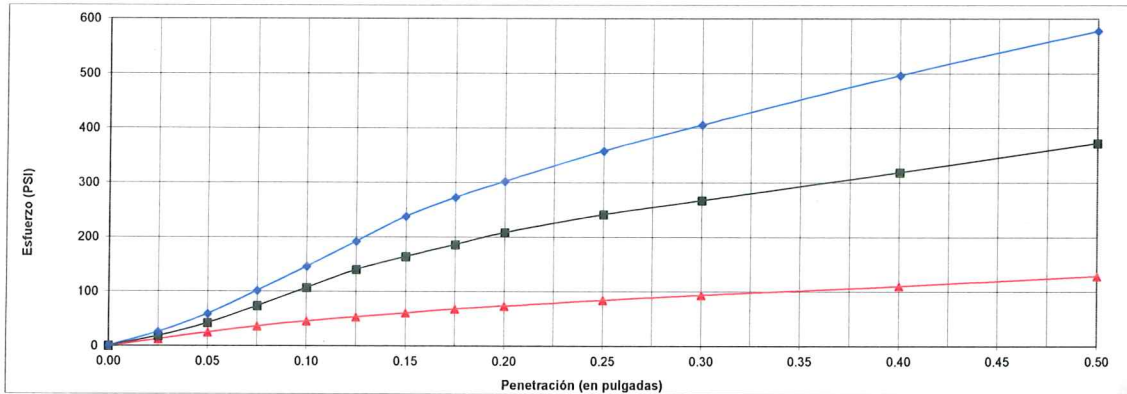
Fecha de Emisión: 05/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CB-10
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas MZ. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 30/05/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 46.3 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 28/05/2015

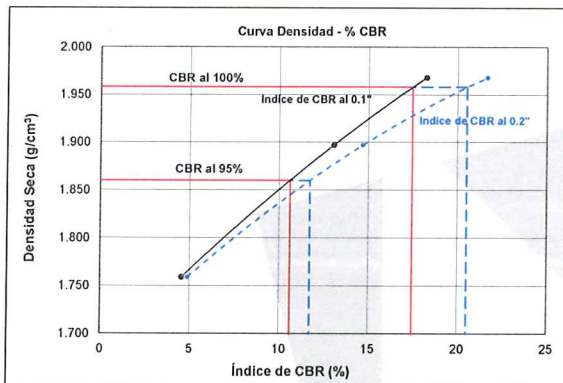
CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo: 26/05/2015	Resp. del ensayo: C. Roque	Norma utilizada: NTP 339.145:1999
DATOS GENERALES		
Norma y método de ensayo de compactación: NTP 339.141:1999 - A	Fracción sobretamaño: 0.5 %	

ENSAYO



RESULTADOS



Espécimen	56	25	10
Densidad seca (g/cm³)	1.968	1.897	1.759
Humedad Inicial (%)	11.5	11.3	11.4
Humedad Final (%)	17.8	19.4	22.7
Hinchamiento (%)	1.4	1.6	2.2
CBR al 0.1"	18.2	13.1	4.6
CBR al 0.2"	21.7	14.7	4.9

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.958
Óptimo contenido de humedad (%)	11.1

Índices de CBR al 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	17.5
CBR al 95% MDS	10.6

Índices de CBR al 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	20.5
CBR al 95% MDS	11.7

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

CUADROS



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

CUADRO N° M4463-1

MZA A LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS	
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA N°														L.L	L.P	I.P	(ω) %		
		3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°60	N°140	N°200						
CB-1	1.00 - 1.20										100	98	96	83	80	32	20	12	9.9	CL	
CB-2	0.80 - 1.00										100	99	97	82	78	33	22	11	10.6	CL	
CB-4	1.40 - 1.60										38	28	17	6	5	-	NP	NP	1.9	GP-GM	
CB-5	2.00 - 2.20										22	16	10	5	5	23	16	7	1.0	GW-GM	
CB-6	5.30 - 5.50										23	15	8	3	2	-	NP	NP	1.9	GP	
CB-7	3.10 - 3.30										20	9	4	1	1	-	NP	NP	1.2	GP	
CB-8	1.30 - 1.50										100	99	98	83	78	32	20	12	10.9	CL	
CB-9	1.10 - 1.30										100	96	84	68	41	36	27	15	12	6.1	SC
CB-10	1.00 - 1.20										97	95	90	73	64	28	19	9	4.8	CL	
CB-10	4.80 - 5.00										15	11	7	4	3	-	NP	NP	1.3	GP	



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4463-2

CERTIFICADO N°:	OE15-823-04-SO
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CB-6
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-4463 Los Parques de Comas Mz. A, Lote 1 Etapa III, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 02/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 18.2 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 28/05/2015

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	02/06/2015	Resp. del ensayo:	K. Avila	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de Suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ : 41
---	-----------------------------------

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Ing. Katherine Avila Quispe
AREA DE ENSAYOS QUÍMICOS

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

FOTOGRAFIAS



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



VISTA PANORÁMICA DEL INTERIOR TERRENO ESTUDIADO.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

76
sechenta
y seis

MZA LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



VISTA PANORÁMICA DEL INTERIOR TERRENO ESTUDIADO.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

rg
se
y
sein

MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



OTRA VISTA PANORÁMICA DEL TERRENO.


Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

5/26/2015
77
28/05/2015

MZA LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



VISTA DEL PERIMETRO OESTE FRENTE A LA AVENIDA 21.

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

78
sefendo
of odds

MZ A LOTE 1, LOS CLAVILES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-1.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA CB-1

[Signature]
Maggie Martine Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250



80
oc donde



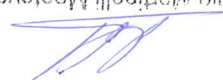
MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-2.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-2


Magyie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-3.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-3

[Signature]
 Magyie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

*81
 ocha
 y sus*

MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-4.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA CB-4

Magie Martine Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

83
Cuentos
y fotos



MZ A LOTE 1, LOS CLAVELES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-5.



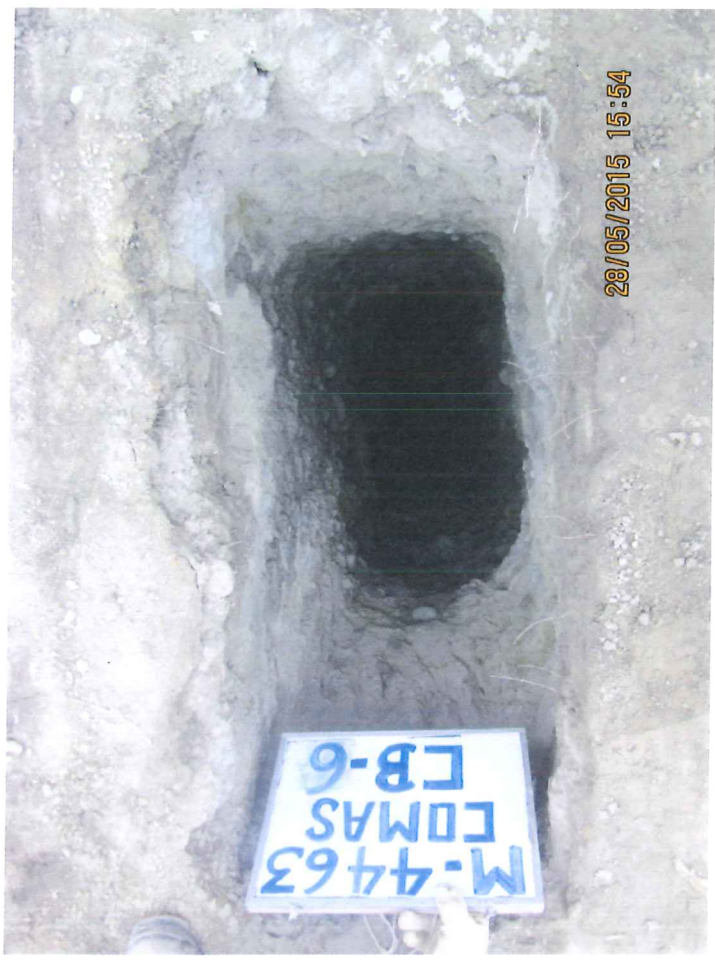
VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-5

[Signature]
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-6.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA CB-6

[Signature]
Maggie Martine Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

84
ocultado
y cubos

85
oculta
y cisco.



MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-7.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA CB-7

[Signature]
Maggie Martine Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

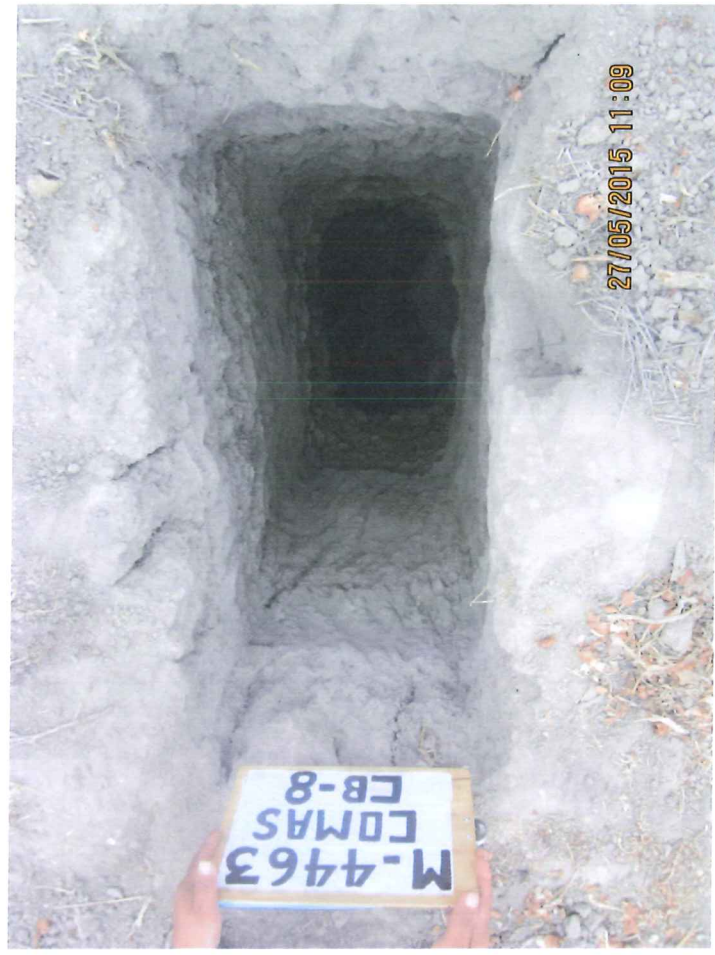
86
Columba
y sus



MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-8.



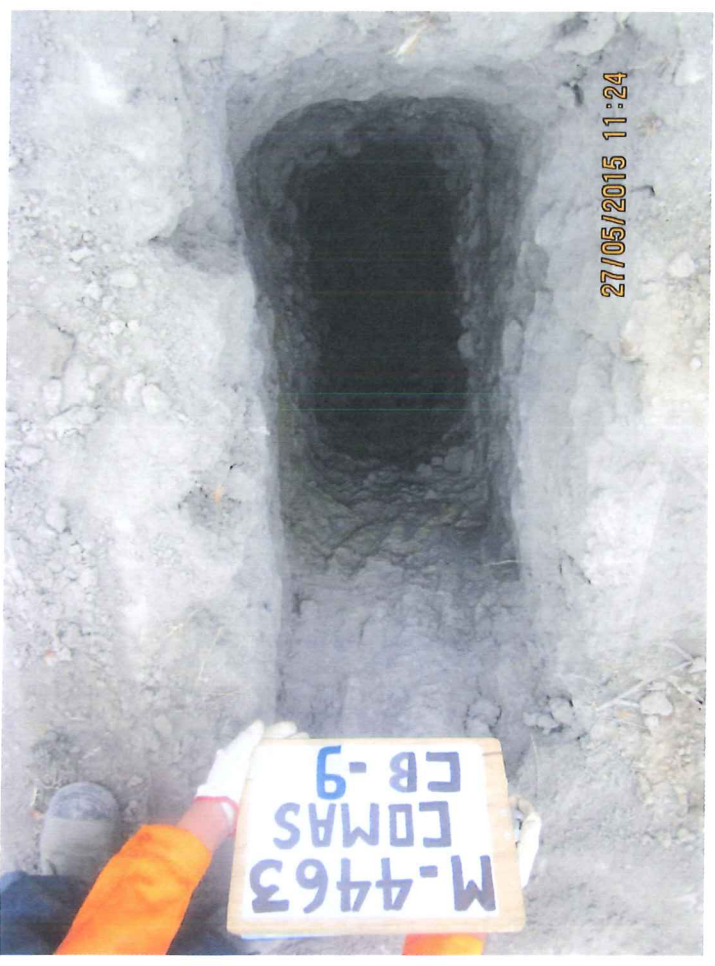
VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-8

[Signature]
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

MZ A LOTE 1, LOS CLAVES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-9.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-9

Maggie Martine Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

87
Ochoa y
Ciel

MZ A LOTE 1, LOS CLAVILES, PRODUCTO CONJUNTOS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CB-10.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CB-10

[Signature]
 Maggie Martine Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

88
 08/05/2015
 y edis