

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA VI, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Estudio No M4837D
Lima, diciembre de 2017



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA VI, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Índice

	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	Calibración del Cono de Peck
6.0	Características del Subsuelo
6.1	Perfil del Suelo
6.2	Nivel Freático
6.3	Colapsabilidad de los Suelos
7.0	Recomendaciones para la Cimentación
7.1	Tipo de Cimentación
7.2	Profundidad de Cimentación
7.3	Presión Admisible
8.0	Parámetros de Diseño Sismorresistente
9.0	Empujes de Tierras
10.0	Agresividad de las Sales del Subsuelo
11.0	Características de la Subrasante
12.0	Recomendaciones Adicionales
13.0	Limitaciones del Estudio


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Referencias Bibliográficas

Láminas

M4837D-1	Ubicación de Sondajes
M4837D-2 a M4837D-16	Perfiles de Suelos
M4837D-17 a M4837D-22	Registros de las Auscultaciones con Cono de Peck
M4837D-23 a M4837D-61	Curvas Granulométricas
M4837D-62 a M4837D-72	Resistencia a la Compresión no Confinada, Pesos Unitarios y Contenido de Humedad
M4837D-73 y M4837D-74	Proctor Modificado y CBR
M4837D-75	Colapsabilidad de los Suelos

Cuadros

M4837D-1 a M4837D-3	Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación Unificada
M4837D-4	Resultados de los Ensayos de Resistencia a la Compresión no Confinada
M4837D-5 y M4837D-6	Corte Directo
M4837D-7	Análisis Químico de Laboratorio

Fotografías

Especificaciones Técnicas

- 1.- Movimientos de Tierras

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA VI, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Resumen y Conclusiones

El presente Informe comprende el Estudio de Mecánica Suelos requerido por Viva G y M S.A. para determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del cuadrante Norte de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, ubicado en la intersección de las avenidas A y Micaela Bastidas, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima; donde se prevé construir 5 edificios de 16 pisos de altura.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas. Actualmente, en el extremo Norte del terreno existen montículos de relleno de aproximadamente 2 m de altura, el resto del terreno se encuentra libre. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del lugar.

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 15 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 6.00 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, distribuidas de la siguiente forma:

- Edificio 1: calicatas C-4, C-5 y C-6.
- Edificio 2: calicatas C-10, C-11 y C-12.
- Edificio 3: calicatas C-49, C-50 y C-51.
- Edificio 4: calicatas C-16, C-17 y C-18.
- Edificio 5: calicatas C-52, C-53 y C-54.

Se ejecutaron adicionalmente 6 auscultaciones con cono de Peck, denominadas CP-1, CP-2 y CP-11 a CP-14, las cuales alcanzaron rechazo a profundidades iguales a 1.20 y 5.10 m respecto de la superficie actual del terreno.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Perfil del Suelo

En la mayor parte del terreno existe una capa superior de relleno o suelo removido de 0.30 a 0.60 m de espesor, constituido por arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta, con algunos restos de desmonte, basura y raíces. A continuación y desde la superficie del terreno, donde no existe relleno, se encuentran estratos de arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a muy compacta; y arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.80 y 5.10 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, de gradación variable, 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 (6.00 m).

En la Lámina No M4837D-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.

Colapsabilidad de los Suelos

La evaluación del potencial de colapso llevada a cabo con el criterio de la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006), indica que existen estratos de arcillas potencialmente colapsables hasta 2.10 m de profundidad.

Recomendaciones para la Cimentación de los Edificios 1, 2 y 4

- Tipo de cimentación: losas rígidas de concreto armado con acero en dos direcciones, de 0.60 m de espesor mínimo.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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.

- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidad mínima 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: 3.00 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 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, podrá considerarse un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, 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. colocado y compactado 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.

- 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: $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Parámetros de suelos según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016):
 - . Tipo de suelo: S_1 .
 - . Factor de suelo: $S = 1.00$.
 - . Períodos predominantes de vibración: $T_p = 0.40 \text{ s}$ y $T_L = 2.5 \text{ s}$.
 - . Factor de zona: $Z = 0.45$.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Recomendaciones para la Cimentación de los Edificios 3 y 5

- Tipo de cimentación: losas rígidas de concreto armado con acero en dos direcciones, de 0.60 m de espesor mínimo.

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.

- Material de apoyo de la cimentación: relleno compactado, sobre suelos finos, predominantemente arcillosos.
- Profundidad mínima de corte con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requeridas para sobrepasar los suelos potencialmente colapsables: 2.00 m.

El material de corte deberá reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, 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. colocado y compactado 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.

- Presión admisible:
 - . Condiciones estáticas: $q_a = 1.70 \text{ Kg/cm}^2$
 - . Condiciones sísmicas: $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante:
 - . Condiciones estáticas: $FS = 3.0$.
 - . Condiciones sísmicas: $FS = 2.5$.
- Parámetros de suelos según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016):
 - . Tipo de suelo: S_2 .
 - . Factor de suelo: $S = 1.05$.
 - . Períodos predominantes de vibración: $T_p = 0.60 \text{ s}$ y $T_L = 2.0 \text{ s}$.
 - . Factor de zona: $Z = 0.45$



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP. N° 26250

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 | $\phi = 32^\circ$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras activo estático | $K_A = 0.31$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras en reposo estático | $K_O = 0.47$ |
| - Coeficiente de empuje de tierras pasivo estático | $K_p = 3.25$ |
| - Peso volumétrico del suelo | $\gamma = 1.90 \text{ Ton/m}^3$ |

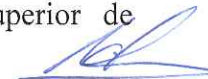
Características de la Subrasante

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta, a la cual le corresponde un valor de CBR igual a 14, un módulo elástico (M_r) de 13,833 lb/pulg² y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 225 lb/pulg³ que equivale a 6.23 Kg/cm³.

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.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular 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 suelo.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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 de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas de no más de 0.25 m de espesor, compactadas 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 M4837D-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, diciembre de 2017



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



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA VI, URBANIZACIÓN
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 cuadrante Norte de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima; donde se prevé construir 5 edificios de 16 pisos de altura.

2.0 Características del Terreno

2.1 Ubicación

El terreno estudiado es el cuadrante Este de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, el cual tiene una extensión de aproximadamente 9,600 m² y se encuentra ubicado en la intersección de las avenidas A y Micaela Bastidas, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima. En la Lámina No M4837D-1 se muestra la ubicación del terreno.

2.2 Descripción del Lugar

El terreno posee una forma cuadrangular de 105.90 m de largo y de 91.89 m de ancho, y presenta una superficie sensiblemente plana, que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Actualmente, en el extremo Norte del terreno existen montículos de relleno de aproximadamente 2 m de altura, el resto del terreno se encuentra libre. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del lugar.

3.0 Estructuras Previstas

Se ha previsto construir 5 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. Los edificios se han denominado 16, 17, 18, 19 y 20.

Dentro de terreno se construirán también, un parque, vías de circulación interna y estacionamientos vehiculares.

4.0 Trabajos Efectuados

4.1 Exploración de Campo

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 15 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 6.00 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, distribuidas de la siguiente forma:

- Edificio 1: calicatas C-4, C-5 y C-6.
- Edificio 2: calicatas C-10, C-11 y C-12.
- Edificio 3: calicatas C-49, C-50 y C-51.
- Edificio 4: calicatas C-16, C-17 y C-18.
- Edificio 5: calicatas C-52, C-53 y C-54.

Se ejecutaron adicionalmente 6 auscultaciones con cono de Peck, denominadas CP-1, CP-2 y CP-11 a CP-14, las cuales alcanzaron rechazo a profundidades iguales a 1.20 y 5.10 m respecto de la superficie actual del terreno.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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.

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

En la Lámina No M4837D-1 se muestra la ubicación de las calicatas y auscultaciones con cono de Peck; en las Láminas Nos M4837D-2 a M4837D-16 se presentan los perfiles de suelos de las calicatas, y en las Láminas Nos M4837D-17 a M4837D-22 se presentan los registros de las auscultaciones.

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 unitario natural
- Peso unitario seco
- Contenido de humedad
- Corte directo
- Contenido de sulfatos Solubles



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Los ensayos de laboratorio fueron realizados de acuerdo con las normas NTP respectivas 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 M4837D-23 a M4837D-74 y los Cuadros Nos M4837D-1 a M4837D-7 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

5.0 Calibración del Cono de Peck

El cono de Peck es un método dinámico de auscultación consistente en el hincado en el subsuelo de una barra de 2 pulgadas de diámetro, provista en su extremo inferior, de una punta cónica de 2.5 pulgadas de diámetro y ángulo de 60°. La hincada se efectúa en forma continua empleando un martillo de 140 libras de peso y 30 pulgadas de caída, registrándose el número de golpes requerido por cada 0.15 m de penetración; los resultados se presentan en un registro continuo de número de golpes por cada 0.30 m de penetración.

La relación entre los resultados del cono de Peck con el ensayo estándar de penetración es la siguiente:

- Suelos granulares (arenas y gravas finas) $N = 0.5 C_n$
- Suelos cohesivos (arcillas y limos) $N = 1.0 C_n$

Donde:

N = Número de golpes por 0.30 m de penetración en el ensayo estándar de penetración
 C_n = Número de golpes por 0.30 m de penetración mediante auscultación con cono de Peck.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

6.0 Características del Subsuelo

6.1 Perfil del Suelo

En la mayor parte del terreno existe una capa superior de relleno o suelo removido de 0.30 a 0.60 m de espesor, constituido por arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta, con algunos restos de desmonte, basura y raíces. A continuación y desde la superficie del terreno, donde no existe relleno, se encuentran estratos de arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a muy compacta; y arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.80 y 5.10 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, de gradación variable, 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 (6.00 m).

En la Lámina No M4837D-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

6.2 Nivel Freático

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (6.00 m).

6.3 Colapsabilidad de los Suelos

Para evaluar la colapsabilidad de los suelos, se utilizó la información de la densidad seca y límite líquido de las muestras inalteradas ensayadas en el laboratorio y se usó el criterio de la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006). En la Lámina No M4837D-75 se muestran los resultados de la evaluación.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La evaluación mostrada en la Lámina No M4875D-75 indica que existen estratos de arcillas potencialmente colapsables hasta 2.10 m de profundidad.

Las muestras de estratos de mayor profundidad analizadas en el laboratorio corresponden a suelos no susceptibles a colapsar.

7.0 Recomendaciones para la Cimentación

7.1 Tipo de Cimentación

Teniendo en cuenta las características del perfil estratigráfico del subsuelo registrado en las calicatas y auscultaciones con cono de Peck, recomendamos cimentar los edificios en forma superficial con plateas de cimentación, de espesor uniforme no menor de 0.60 m. 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.

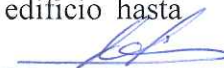
7.2 Profundidad de Cimentación

Edificios 1, 2 y 4

Las plateas de cimentación de los edificios 1, 2 y 4 deberán transmitir sus cargas al depósito natural de grava arenosa.

La profundidad mínima de corte recomendada con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requerida para alcanzar el depósito de grava arenosa en todo el emplazamiento de cada edificio es de 3.00 m.

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


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

El material de corte deberá reemplazarse preferentemente 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, podría utilizarse un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, 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. colocado y compactado 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.

Edificios 3 y 5

Las plateas de cimentación de los edificios 3 y 5 deberán transmitir sus cargas a la capa superior de suelos finos arcillosos y arenosos.

La profundidad mínima de corte recomendada con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requerida en el emplazamiento de estos edificios para sobrepasar los estratos arcillosos potencialmente colapsables es de 2.00 m.

El material de corte deberá reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, 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. colocado y compactado 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.

7.3 Presión Admisible

La presión admisible de diseño de cada estructura corresponderá a la capacidad de carga del material más desfavorable dentro de la profundidad activa de cimentación, que

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

pueden ser el relleno de reemplazo, la capa de suelos finos predominantemente arcillosos y el depósito de grava arenosa.

Relleno de Reemplazo

A un relleno de material granular seleccionado colocado y compactado en capas horizontales de no más de 0.25 m de espesor, a un mínimo del 95% de la máxima densidad seca, le corresponde una capacidad de carga de 1.00 a 2.00 Kg/cm², dependiendo del material utilizado para el relleno y el grado de compactación alcanzado. El valor de diseño está en función del espesor de relleno y de las características y uniformidad de los materiales que se encontrarán bajo él.

Suelos Finos

Los suelos finos más desfavorables que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación de las plateas son las arcillas medianamente compactas a compactas. La capacidad de carga de un solado alargado cimentado sobre arcillas está dada por (Terzaghi, Peck y Mesri, 1996):

$$q_d = (1 + 0.2 B/L) c N_c + \gamma D_f$$

Donde:

q_d = Capacidad de carga por esfuerzo cortante

c = Cohesión en condiciones no drenadas, que es igual a la mitad de la resistencia a la compresión no confinada

q_u = Resistencia a la compresión no confinada

N_c = Factor de capacidad de carga = 5.14

γ = Peso unitario volumétrico del suelo situado sobre el nivel de cimentación

D_f = Profundidad de cimentación



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

El valor de la cohesión “c” en condiciones no drenadas es igual a la mitad de la resistencia a la compresión no confinada (q_u). Por lo tanto, si consideramos un valor de q_u promedio desfavorable de 1.85 Kg/cm^2 , determinado teniendo en cuenta los valores obtenidos en el laboratorio y los obtenidos en base a los registros de las auscultaciones con cono de Peck calibrados a valores de N según la correlación indicada e el acápite 5.0 y considerando $q_u = 0.125 \text{ N}$ (Terzaghi et al, 1996).

Por lo tanto, si reemplazamos en la expresión indicada los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned} q_u &= 1.85 \text{ Kg/cm}^2 \\ c &= 0.93 \text{ Kg/cm}^2 \\ N_c &= 5.14 \\ D_f &= 0.60 \text{ m} && (\text{profundidad mínima de apoyo de las plateas, con respecto al nivel del terreno adyacente}) \\ \gamma &= 1.67 \text{ gr/cm}^3 && (\text{promedio de los ensayos de peso unitario de la capa superior de suelos finos}) \\ B/L &= 0.26 && (\text{para edificios de 12 m de ancho y 46 m de largo}) \end{aligned}$$

y considerando factores de seguridad de 3.0 y 2.5 para condiciones estáticas y sísmicas, según se estipula en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006), respectivamente; se obtienen las siguientes presiones admisibles:

- Condiciones estáticas: $q_a = 1.70 \text{ Kg/cm}^2$
- Condiciones sísmicas: $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$

Cabe señalar, que de acuerdo con la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006), para determinar la capacidad de carga en suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se debe considerar un ángulo de fricción interna igual a 0.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Asentamientos en los Suelos Finos

La consistencia de las arcillas registradas indica que se trata de suelos preconsolidados y que los asentamientos esperados en ellas son relativamente pequeños.

El estado de preconsolidación de las arcillas se puede verificar usando el procedimiento propuesto por Terzaghi et al. (1996), en el que utilizando la ecuación propuesta por Skempton se puede determinar si una arcilla es preconsolidada. La ecuación es la siguiente:

$$c_u/\sigma'_{vo} \text{ (NC)} = 0.11 + 0.0037 \text{ IP}$$

Donde:

c_u = Cohesión en condiciones no drenadas

σ'_{vo} = Presión de tapada

IP = Índice de plasticidad

$c_u/\sigma'_{vo} \text{ (NC)}$ = Valor correspondiente a una arcilla normalmente consolidada

Así por ejemplo, en el caso más desfavorable: calicata CD-54 a 1.70 m de profundidad:

$$q_u = 1.24 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c_u = 0.62 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma'_{vo} = 0.28 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c_u/\sigma'_{vo} = 2.22$$

$$\text{IP} = 10$$

Para el índice de plasticidad indicado la relación c_u/σ'_{vo} de una arcilla normalmente consolidada sería 0.15. Para la muestra analizada esta relación es mayor a pesar de tratarse del caso extremo más desfavorable, lo que demuestra que se trata de un suelo preconsolidado y que el asentamiento esperado será pequeño (menor de 2.5 cm).

Grava arenosa

Según Terzaghi et al. (1996), en condiciones normales la presión admisible en suelos granulares tales como la grava arenosa, 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 según la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones, 2006), es necesario sólo cuando se presentan simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- 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 et al., 2006):

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

Donde:

$$q_a = \text{Presión admisible en Kg/cm}^2$$



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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

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 $l_b < 4$ m, $f_l = 0.85$ para $4 < l_b < 6$ m, $f_l = 0.95$ para $6 < l_b < 10$ m y $f_l = 1$ para $10 \text{ m} < l_b$

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 los registros de las auscultaciones con cono de Peck, que la grava arenosa se encuentra medianamente densa a densa y que es posible encontrar lentes y bolones de arena dentro del depósito de grava arenosa, se ha considerado conservadoramente para fines de cálculo un valor de N promedio de 50, dentro del bulbo de presiones de plateas de 12 m de ancho.



MAGGIE MARTINELLI-MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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:

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

$$N = 50$$

$$f_l = 0.85$$

$$f_d = 1$$

$$f_E = 1$$

$$f_\delta = 2, \text{ para } \delta \text{ total} = 5 \text{ cm}$$

$$f_{NF} = 1$$

$$f_F = 0.72 \text{ (equivalente a una forma rectangular con } L/B \text{ menor o igual a 4)}$$

Se obtiene la siguiente presión admisible:

$$q_a = 0.096 \frac{(0.85 \times 50)^{1.4}}{(12.00)^{0.75}} \times 1 \times 2 \times 0.72 = 4.08 \text{ Kg/cm}^2$$

Presiones Admisibles Recomendadas

Teniendo en cuenta los espesores de relleno bajo las plateas de cimentación, la presión admisible del relleno de reemplazo, la resistencia de los suelos finos y la presión admisible del depósito de grava arenosa, se han determinado las presiones admisibles de diseño:

Edificios 1, 2 y 4

- Si el relleno de los materiales de corte se hace 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 : $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

- Si se conforma un relleno estructural, colocado y compactado por capas, $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$.

Edificios 3 y 5

- Condiciones estáticas: $q_a = 1.70 \text{ Kg/cm}^2$
- Condiciones sísmicas: $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$

9.0 Parámetros de Diseño Sismorresistente

Los suelos que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación 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 (2016).

El factor de amplificación del suelo contemplado en dicha norma depende de las características y espesores de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo, así como de la zona sísmica donde se encuentra en el terreno (en este caso Zona 4).

El perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación de los edificios 1, 2 y 4 (grava arenosa) se puede clasificar como tipo S_1 y le corresponde un factor de suelo igual a 1.00 y un períodos predominantes de vibración $T_p = 0.4 \text{ s}$ y $T_L = 2.5 \text{ s}$.

Con respecto al perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación de los edificios 3 y 5 (arcillas, arenas y gravas arenosas) se puede clasificar como tipo S_2 y le corresponde un factor de suelo igual a 1.05 y un períodos predominantes de vibración $T_p = 0.6 \text{ s}$ y $T_L = 2.0 \text{ s}$.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

El factor de zona para todos los edificios es el correspondiente a la ciudad de Lima. El factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

10.0 Empujes de Tierras

Teniendo en cuenta los valores de C_n obtenidos en las auscultaciones con cono de Peck, calibrados a valores de N del ensayo de penetración estándar según la relación indicada en el acápite 5.0, la correlación entre los valores de N y del ángulo de fricción interna (Das, 1999) y el resultado de un ensayo de corte directo de una muestra representativa de las arenas, que son las que someterán a mayor empuje a las estructuras enterradas, se recomienda considera un ángulo de fricción interna de 32° como representativo de las capas superiores de suelo.

Para el cálculos de los empujes de tierras en los muros enterrados y cisternas, se recomienda la utilización de los siguientes parámetros correspondientes al ángulo de fricción interna de 32° , los cuales han sido determinados utilizando las expresiones de Terzaghi et al. (1996) indicadas a continuación:

- Ángulo de fricción interna $\phi = 32^\circ$
- Coeficiente de empuje de tierras activo $K_A = \tan^2(45^\circ - \phi/2) = \tan^2(45 - 32/2) = 0.31$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo $K_0 = 1 - \sin(\phi) = 1 - \sin(36^\circ) = 0.47$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo $K_P = \tan^2(45^\circ + \phi/2) = \tan^2(45 + 36/2) = 3.25$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 1.90 \text{ Ton/m}^3$

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 137 p.p.m.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Según la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (2009), 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 baja a 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, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados y las recomendaciones del NAVFAC DM.5-4 (1979); se recomienda considerar para el diseño de pavimentos un valor de CBR igual a 14 que es el valor obtenido en el laboratorio al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Al valor de CBR igual a 14 recomendado, le corresponde un módulo elástico (M_r) de 13,833 lb/pulg² (según la correlación del National Cooperative Highway Research Program, 2011) y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 225 lb/pulg³ (NAVFAC DM.5-4, 1979), que equivale a 6.23 Kg/cm³. Los parámetros indicados son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.



MAGGIE MARTIRELLI MONTAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular, 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 suelo existente.

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 de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

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

14.0 Limitaciones del Estudio

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4837D-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, diciembre de 2017



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



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

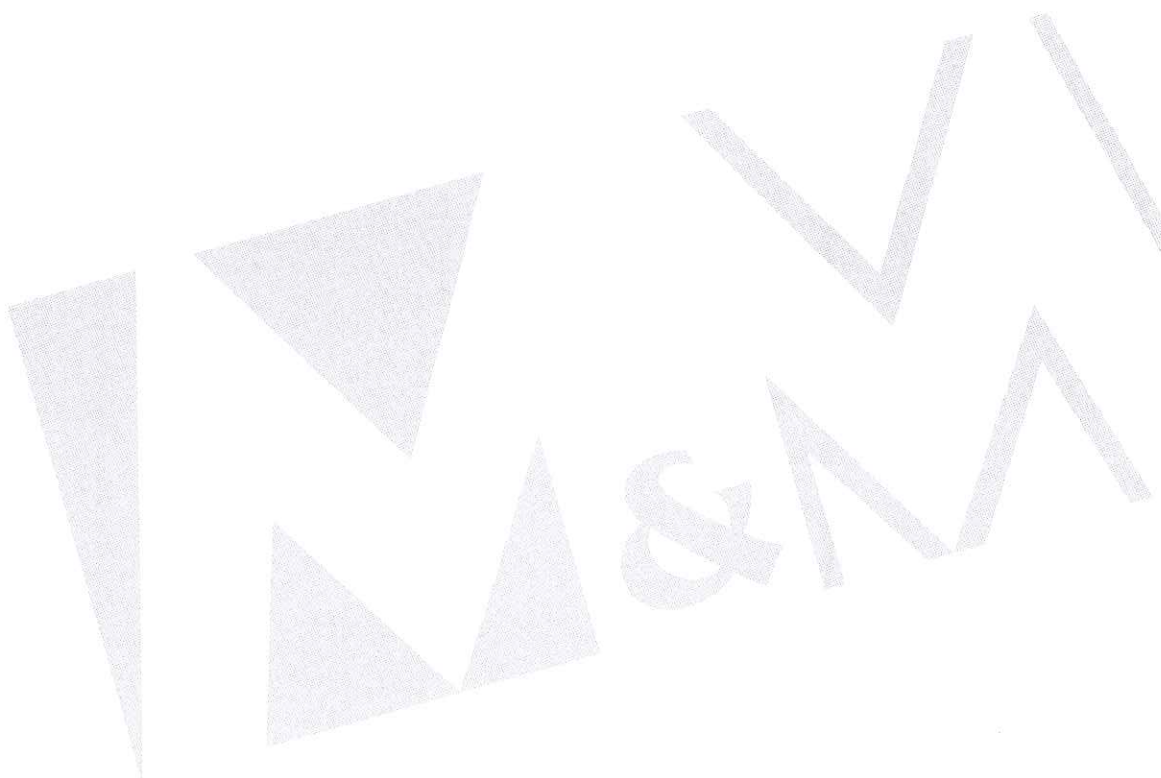
Referencias Bibliográficas

- . Das, B. (2001). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones*. México: International Thomson Editores.
- . NAVFAC (Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command) (1979). Civil Engineering Pavements. Design Manual 5.4 (NAVFAC DM-5.4). Alexandria, USA.
- . NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) (2011). *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pevement Structures. Appendix CC-1: Correlation of CBR Values with Soil Index Properties*. Illinois, USA.
- . Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016). Lima, Perú.
- . Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006). Lima, Perú.
- . Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (2009). Lima, Perú.
- . Terzaghi, K., Peck, R., & Mesri, G. (1996). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. (3ª ed.). United States of America: John Wiley & Sons.

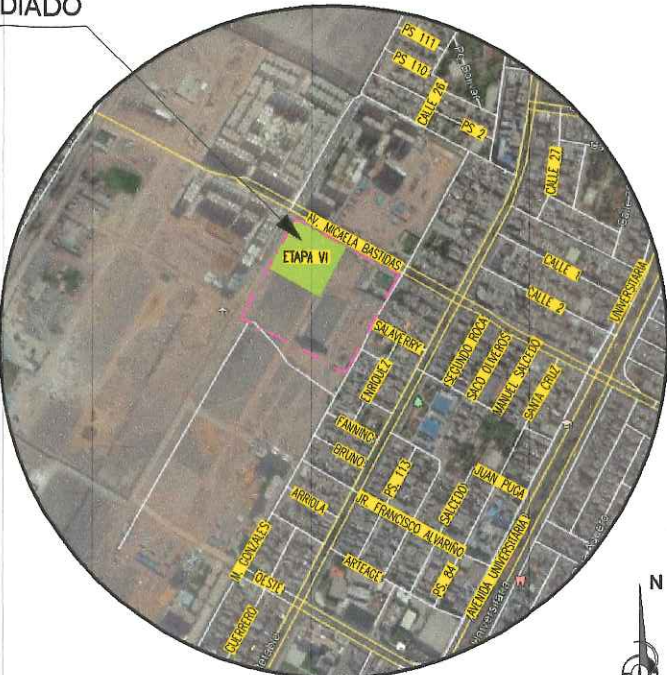
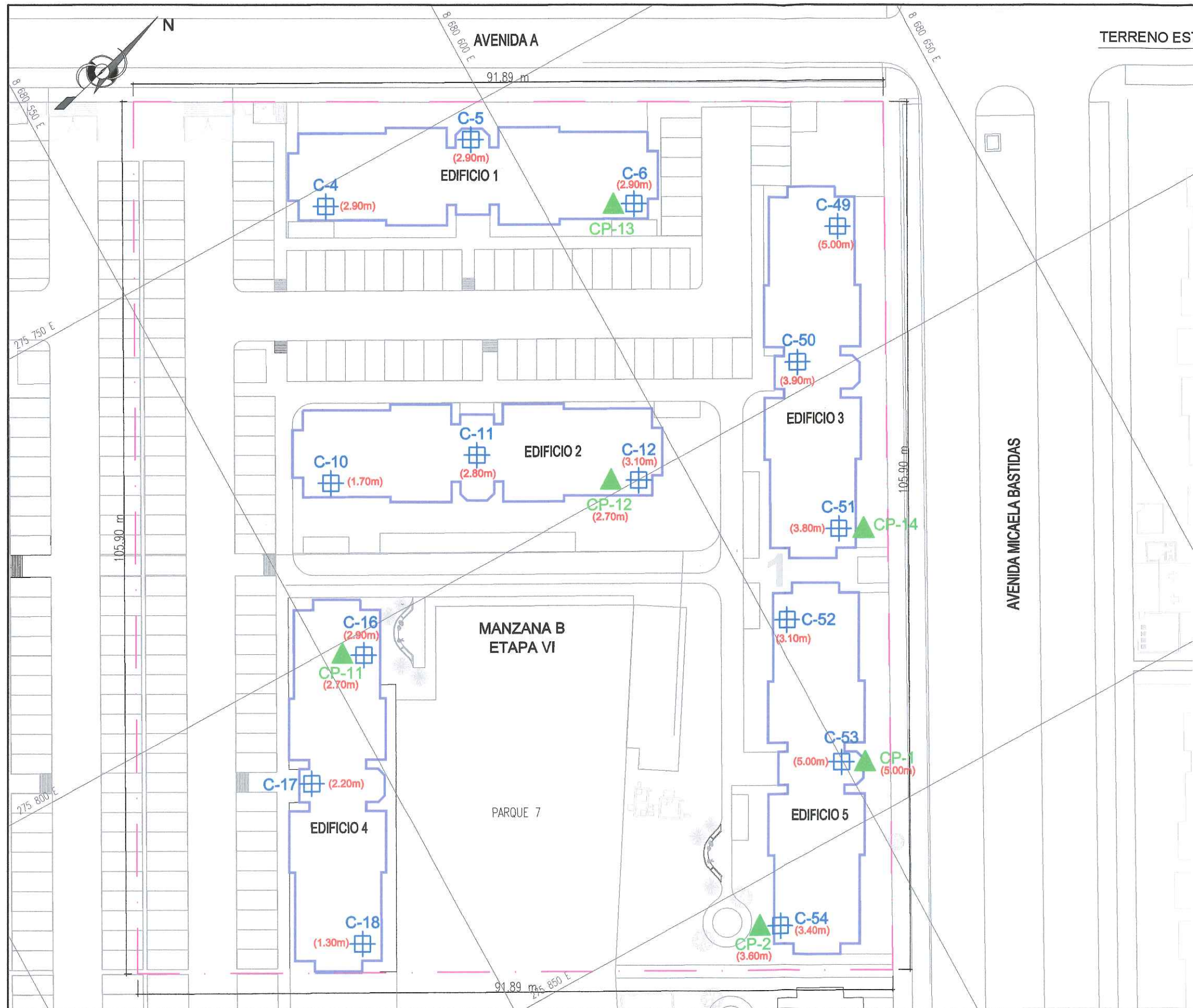


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 28250

LÁMINAS



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



UBICACIÓN
ESCALA S/E

LEYENDA

- CALICATA
- AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK
- PROFUNDIDAD A LA CUAL SE ENCONTRÓ EL DEPÓSITO DE GRAVA ARENOSA

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	AP.	DS.	RE.	DIB.	ITEM	NOTAS	DIB.	REV.	APROB.	CLIENTE
A	07/12/2017	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	M.M.	M.M.	M.M.	J.M.	01	LA INFORMACIÓN MOSTRADA EN EL PLANO HA SIDO PROPORCIONADA POR EL CLIENTE	J.M.	M.M.	M.M.	
B	13/12/2017	EMITIDO PARA ENTREGA FINAL	M.M.	M.M.	M.M.	R.P.						

VIVA GYM S.A.

ATENCIÓN
EL PRESENTE ESTUDIO ES VÁLIDO EXCLUSIVAMENTE PARA EL ÁREA DE TERRENO MOSTRADA EN ESTA LÁMINA. MYM 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 S.A. ESTÁN PROHIBIDOS.



PROYECTO :	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS
UBICACIÓN :	COMAS, LIMA
ESPECIALIDAD:	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PLANO :	UBICACIÓN DE SONDAJES

APROBADO	M. MARTINELLI	ESCALA	1/500
DISEÑO	M. MARTINELLI	FECHA	DICIEMBRE, 2017
RESPONSABLE	J. MACEDO	REVISIÓN	B
DIBUJADO	J. MATIAS	N° DE LÁMINA	M4837D-1

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS						LÁMINA N° M4837D -4
Sondaje:	C-6	Tipo:	CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto:	
Cota de Sondaje:	--	Registrado:	G. PÉREZ		MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	
Prof. Agua Subterránea:	--	Responsable:	J. MACEDO	Revisó:	M. MARTINELLI	
Coordenadas:	E: 275,770.13 m N: 8'680,610.07 m	Fecha ejecución:	06/11/2017	Fecha de Rev:	DICIEMBRE, 2017	
Referencia:	Sistema de coordenadas WGS84-13S. Profundidad alcanzada: 4.00 m					
	Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS	
	1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Riesgos de basura (plásticos y fierros oxidados).		
	2.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL	
	3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL	
	4.00			Arena fina a media, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con gravas asiadas sub redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo.	SP	
	5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP	
	6.00					
	7.00					
	8.00					
	9.00					
	10.0					

OBSERVACIONES:

TIPO DE MUESTRA:
☐ Muestra Aleatoria en Sitio
☒ Muestra Incluyente en Sitio
☒ Muestra Incluyente en Laboratorio
☒ Muestra de Agua Saturación

M&M CONSULTORES S.R.L.		REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS		LÁMINA N° M4837D -5	
C-10		Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	
Código: GEO-PROC-100-14.05		Código de Sondaje: -		Registrado: G. PÉREZ	
Versión: 03		Cota de Sondaje: -		Responsable: J. MACEDO	
Fecha: 07/07/16		Prof. Agua Subterránea: -		Fecha de Ejecución: 06/11/2017	
Este Formulario es de Uso Único y Propiedad de M&M CONSULTORES S.R.L. No debe ser reproducido, copiado, distribuido, o utilizado para fines ajenos a los autorizados por M&M CONSULTORES S.R.L. Sin el consentimiento escrito de M&M CONSULTORES S.R.L.		Coordenadas: E: 275,782.24 m N: 81660,561.12 m		Revisado: M. MARTINELLI	
Este Formulario es de Uso Único y Propiedad de M&M CONSULTORES S.R.L. No debe ser reproducido, copiado, distribuido, o utilizado para fines ajenos a los autorizados por M&M CONSULTORES S.R.L. Sin el consentimiento escrito de M&M CONSULTORES S.R.L.		Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-185		Fecha de Rev: DICIEMBRE, 2017	
Escala:		Profundidad alcanzada: 5.00 m		Dibujado: R. PAULLO	
Prof. (m)		Tipo de Muestra		Simbolo	
DESCRIPCION		SUCS			
1.00	☐	Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Rajaduras.		CL	
2.00	☒	Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.		CL	
3.00	☐	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.		GP	
4.00	☐	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.		GP	
5.00	☐				
6.00					
7.00					
8.00					
9.00					
10.0					

TIPOS DE MUESTRAS

☐ Muestra Aleatoria en Bolas

☒ Muestra Indirecta en Sondeo

☐ Muestra Aleatoria en Suelo

☒ Muestra Indirecta en Talud

☐ Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA

INGENIERA CIVIL

Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES S.R.L.		REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS		LÁMINA Nº M4837D - 6	
Código: GEO-PAC-1001-RUS		Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	
Versión: 03		Registrado: G. PÉREZ		Revisado: M. MARTINELLI	
Fecha: 07.07.15		Responsable: J. MACEDO		Fecha de Rev: DICIEMBRE, 2017	
Este permiso de obra, y propiedad de los planos, se otorga a la persona o personas que se indica a continuación, por el tiempo y para el uso que se indica, reservando todos los derechos de reproducción y explotación de la obra, y su reproducción sin autorización de la EMPRESA.		Cota de Sondaje: --		Dibujado: R. PAULLO	
Coordenadas: E: 275,787.83 m N: 8680,578.49 m		Fecha ejecución: 06/11/2017			
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-185		Profundidad alcanzada: 4.00 m			
Prof. (m)		Tipo de Muestra		Simbolo	
DESCRIPCION		SUCS			
1.00		Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Conchuelas.		CL	
2.00		Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.		CL	
3.00		Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.		CL	
4.00		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.		GP	
5.00					
6.00					
7.00					
8.00					
9.00					
10.0					

TIPOS DE MUESTRAS

☐ Muestra Aleatoria en Tuber
 ☒ Muestra Indirecta en Shelby
 ☒ Muestra Indirecta en Bore
 ☒ Muestra de Agua Subterfnea

OBSERVACIONES:

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS						LÁMINA N° M4837D-7
Sonaje:		C-12	Tipo:		CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA
Cota de Sondaje:		--	Registrado:		G. PÉREZ	
Prof. Agua Subterránea:		--	Responsable:		J. MACEDO	Revisó: M. MARTINELLI
Coordenadas:		E: 275,800.06 m N: 8,680,594.37 m	Fecha ejecución:		04/11/2017	Fecha de Rev: DICIEMBRE, 2017
		Referencia: Sistema de coordenadas WGS84; IBS	Profundidad alcanzada:		5.00 m	Dibujado: R. PAULLO
Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION			SUCS
1.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos).			
2.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Rajaduras.			CL
3.00	☒		Arcilla limosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón. Concreciones.			CL
4.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 6 pulg de tamaño máximo.			GP
5.00	☐		Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.			GP
6.00						
7.00						
8.00						
9.00						
10.00						
OBSERVACIONES:						MAGGIE MARTINELLI MONTÓYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP N° 26250

			REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS			LÁMINA Nº M4837D -8		
Sondeo:		C-16		Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA		
Cota de Sondaje:		---		Registrado: G. PÉREZ		Revisado: M. MARTINELLI		
Prof. Agua Subterránea:		---		Responsable: J. MACEDO		Fecha de Rev: DICIEMBRE, 2017		
Coordenadas:		E: 275,802.59 m N: 8680,554.58 m		Fecha ejecución: 07/11/2017		Dibujado: R. PAULLO		
Referencia:		Sistema de coordenadas WGS84-185						
Prof. (m)		Tipo de Muestra		Símbolo		DESCRIPCION		
1.00	☐					Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón, Rajaduras.		
2.00	☐					Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.		
2.00	☒					Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón.		
3.00	☐					Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Concreciones.		
4.00	☐					Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 1/2 pulg de tamaño máximo.		
5.00								
6.00								
7.00								
8.00								
9.00								
10.0								

TPOS DE MUESTRAS

☐ Muestra Alazada en Bolas
☒ Muestra inclinada en Bolas
☐ Muestra Alazada en Tubos
☒ Muestra inclinada en Tubos

☐ Muestra inclinada en Bolas
☒ Muestra inclinada en Tubos

OBSERVACIONES

10.0

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS						LÁMINA N° M4837D -9
Sonaje:		C-17	Tipo:	CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto:
Cota de Sondaje:		-		Registrado:		G. PÉREZ
Prof. Agua Subterránea:		-		Responsable:		J. MACEDO
Coordenadas:		E: 275,613.30 m N: 81660,541.45 m		Fecha ejecución:		07/11/2017
		Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S		Profundidad alcanzada:		5.00 m
						Dibujado: R. PAULLO
Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION			SUCS
1.00	☐	[diagonal lines]	Relleno Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos, vidrios y pajas secas).			
1.00	☐	[horizontal lines]	Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, seca, marron. Rajaduras.			CL
1.00	☐	[vertical lines]	Avena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Finos de plasticidad baja.			SM
2.00	☒	[dots]	Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.			CL
3.00	☐	[cross-hatch]	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.			GP
4.00	☐	[cross-hatch]	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo, con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.			GP
5.00	☐	[cross-hatch]	Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.			GP
6.00						
7.00						
8.00						
9.00						
10.0						

OBSERVACIONES:

TIPOS DE MUESTRAS	
☐ Muestra Almacén en Bata	☒ Muestra Inductiva en Shovel
☒ Muestra Inductiva en Boquer	☐ Muestra Inductiva en Talo

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

		REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS		LÁMINA Nº M4837D -10	
Sondaje:	C-18	Tipo:	CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		
Cota de Sondeo:	--	Registrado:	G. OSCOCO		
Prof. Agua Subterránea:	--	Responsable:	J. MACEDO		
Coordenadas:	E: 275.833.45 N: 81680.537.52	Fecha ejecución:	17/11/2017		
Referencia:	Sistema de coordenadas WGS84-185	Profundidad alcanzada:	4.00 m		
Proy. Agua Subterránea:	BUSCA	Revisado:	M. MARTINELLI		
Fecha:	07/11/16	Fecha de Rev.:	DICIEMBRE, 2017		
Este formato es de AUTOMATIZACIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA		Dibujado:	R. PAULLO		
Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS	
1.00			relleno, Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de desmonte y basura (pedazcos de ladrillos y plásticos). Restos de cerámicas.		
2.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, seca a ligeramente húmeda, gris amarillento. Finos no plásticos. Lentas de arcilla.	SM	
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP	
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón; con gravas, piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GP	
5.00					
6.00					
7.00					
8.00					
9.00					
10.0					

TIPOS DE MUESTRAS
☐ Muestra Atada
☒ Muestra Indefinida
☐ Muestra de Suelo
☒ Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Sondeo: C-49		Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL		Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	
Cota de Sondeo: --		Registrado: G. PÉREZ		Revisado: M. MARTINELLI	
Prof. Agua Subterránea: --		Responsable: J. MACEDO		Fecha de Rev: DICIEMBRE, 2017	
Coordenadas: E: 275,784.62 m N: 8660,630.73 m		Fecha ejecución: 15/11/2017		Dibujado: R. PAULLO	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S		Profundidad alcanzada: 5.10 m			
Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS	
1.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos).		
2.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas. Rajaduras.	CL	
3.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL	
4.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	CL-ML	
5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP	
6.00			Arena fina a gruesa, gravosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	SP	
7.00			Arena fina, ligeramente gravosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón; con gravas redondeadas de 3 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	SM	
8.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones y fragmentos de roca redondeados de 20 pulg de tamaño máximo.	GP	
9.00					
10.00					

TIPOS DE MUESTRAS

☐ Muestra Aleatoria ☒ Muestra Inducida

☐ en Balsa ☐ en Suelo

☒ Muestra Inducida ☐ Muestra Volante

☐ en Boga ☐ en Tubo

☒ Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA

INGENIERA CIVIL

Reg. CIP N° 26250

MAGGIE MARTINELLI MONTONA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

LÁMINA N°M4837D-18

Código GEO-PROC-T001-RL09

Versión: 01

Fecha: 14.01.15

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK

DATOS DEL SONDAGE

Sondaje:

Prof:

Penetración:

Cota:

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto

Ubicación

Revisado

CP-2

3.60 m

-

G. OSCECO

J. MACEDO

06/12/2017

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

COMAS, LIMA

M. MARTINELLI

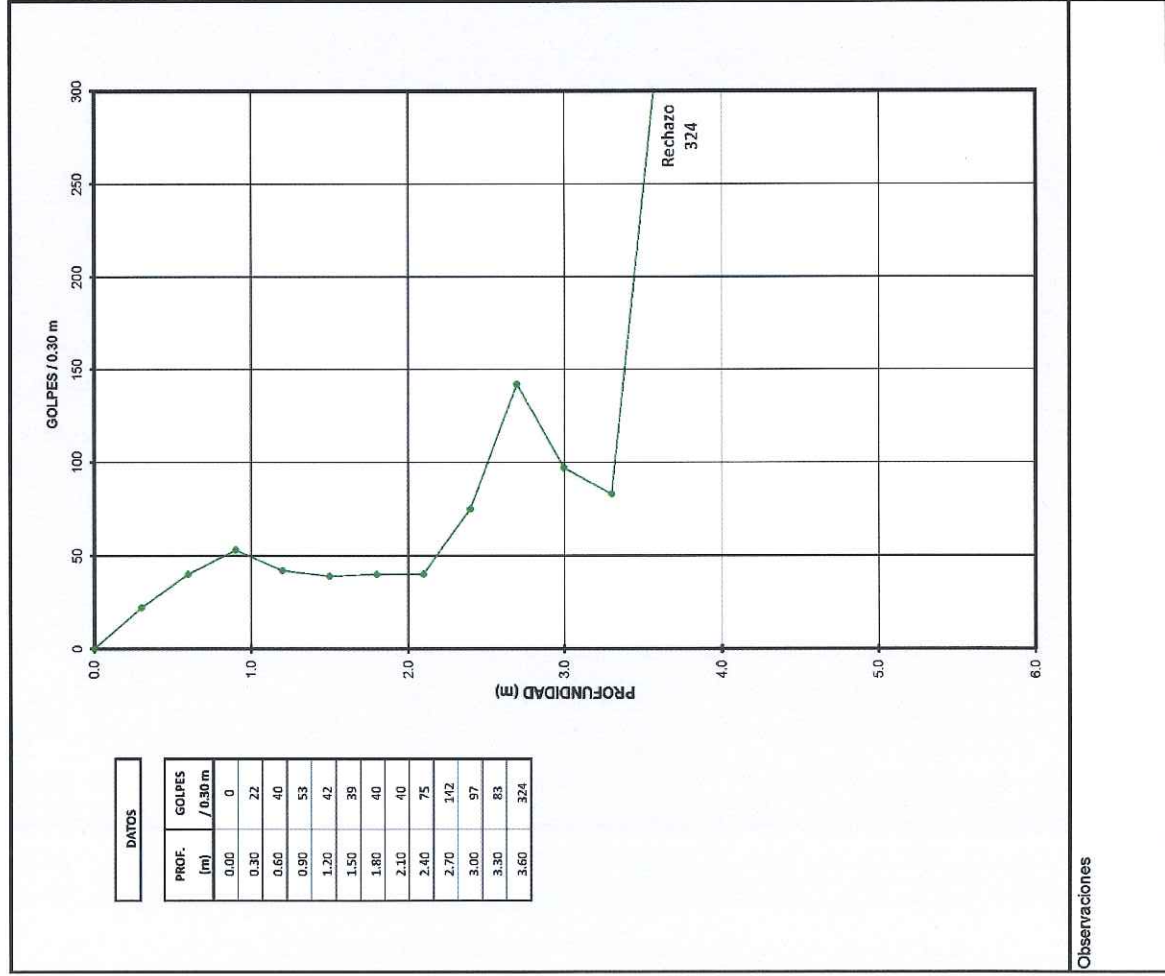


LÁMINA N°M4837D-19

Código GEO-PROC-T001-RL09

Versión: 01

Fecha: 14.01.15

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK

DATOS DEL SONDAGE

Sondaje:

Prof:

Penetración:

Cota:

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto

Ubicación

Revisado

CP-11

3.00 m

-

G. OSCECO

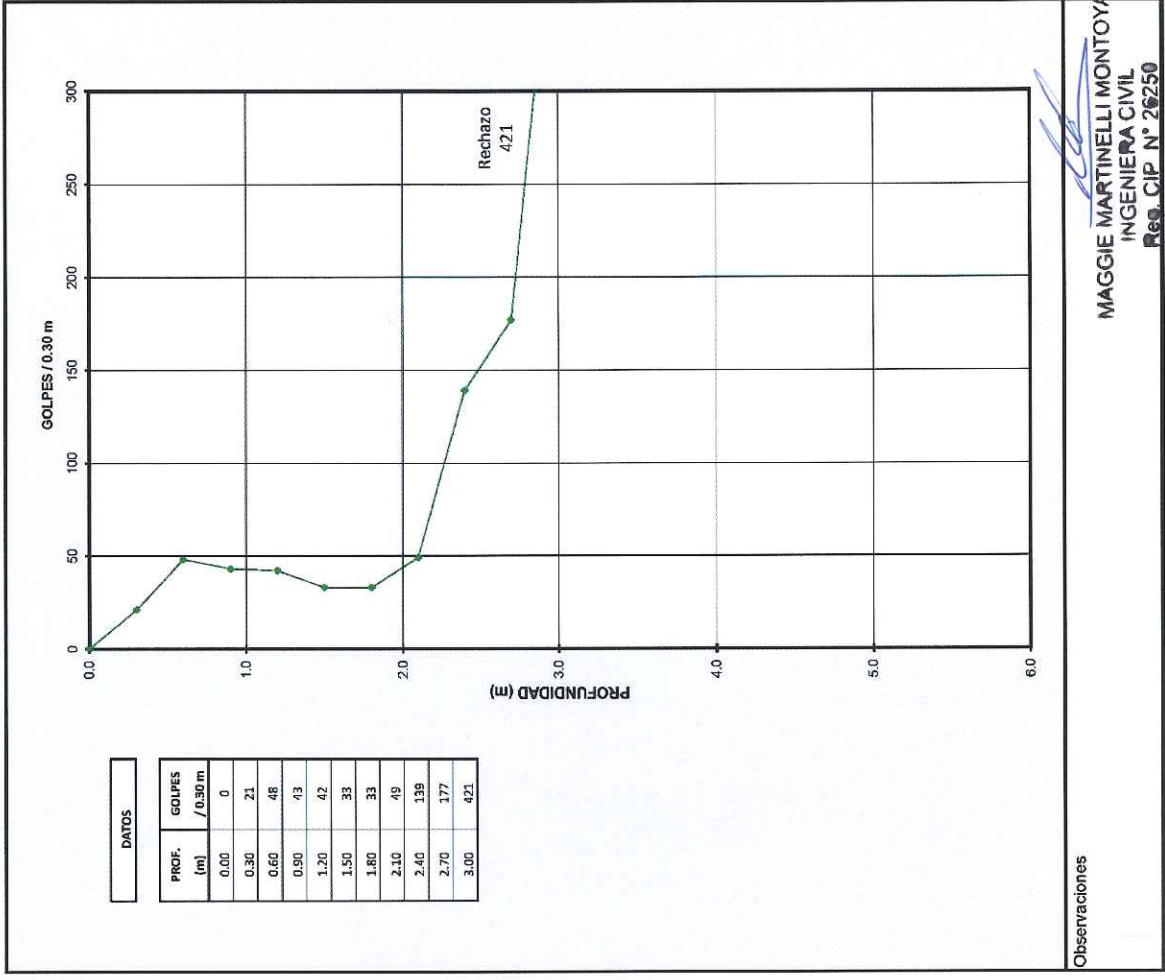
J. MACEDO

07/12/2017

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

COMAS, LIMA

M. MARTINELLI



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250

CONSULTORES S.R.L.

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK

LÁMINA N°M4837D-20

Código GEO-PROC-7001-RL09

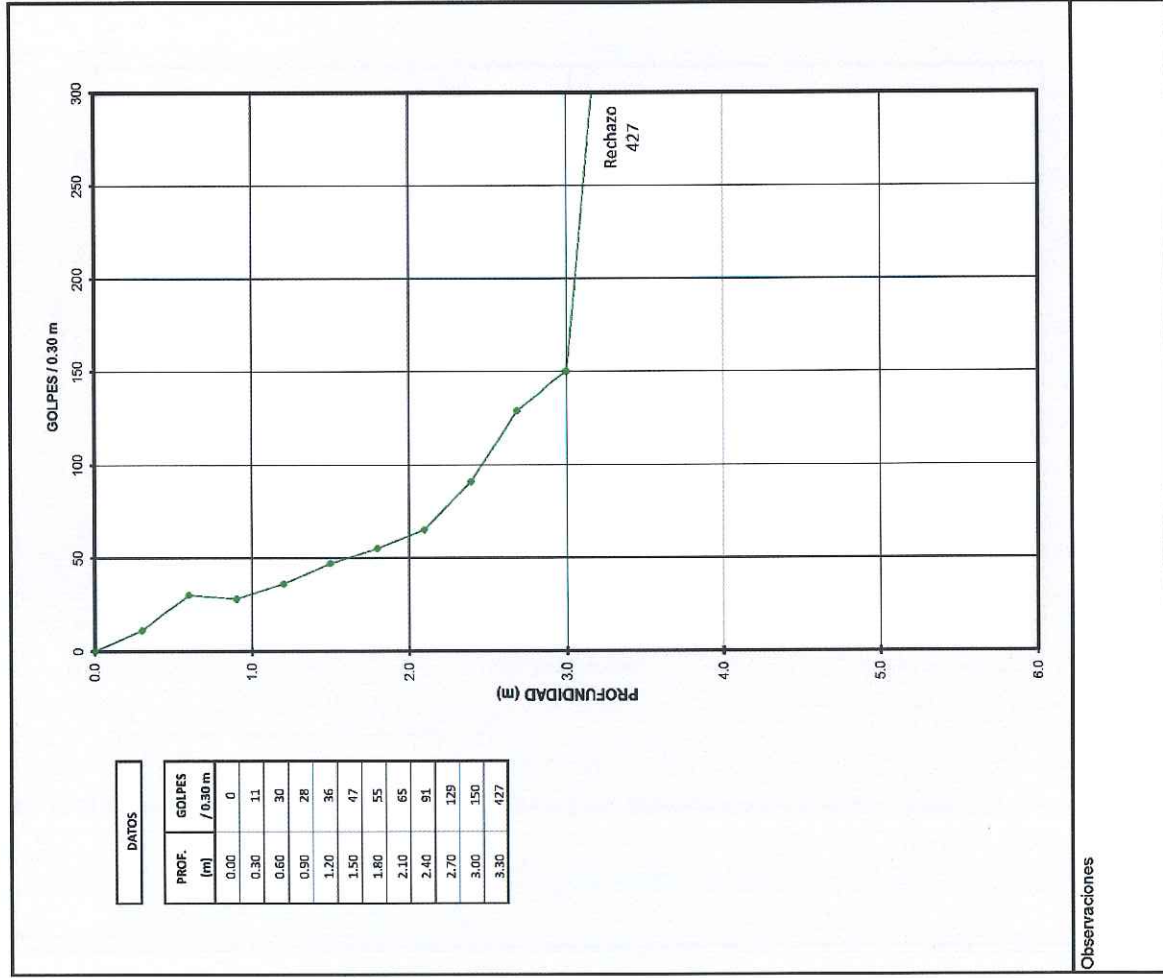
Versión: 01

Fecha: 14/01/15

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS
Ubicación:	COMAS, LIMA
Revisado:	M. MARTINELLI

Sondaje:	CP-12
Registrador:	G. OSICO
Responsable:	J. MACEDO
Fecha:	06/12/2017

Prof. Pendiente:	3.30 m
Cota:	-



Observaciones

CONSULTORES S.R.L.

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK

LÁMINA N°M4837D-21

Código GEO-PROC-7001-RL09

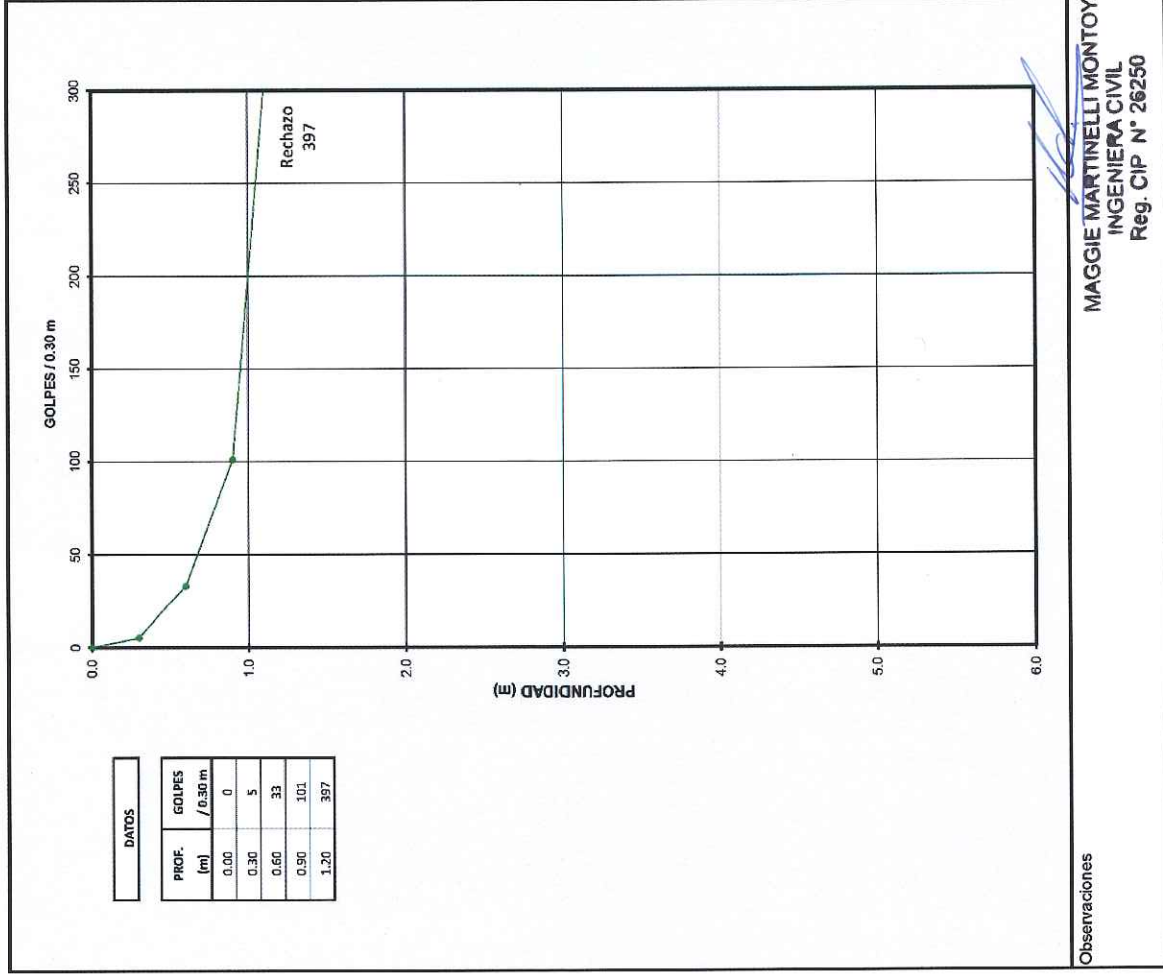
Versión: 01

Fecha: 14/01/15

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS
Ubicación:	COMAS, LIMA
Revisado:	M. MARTINELLI

Sondaje:	CP-13
Registrador:	G. OSICO
Responsable:	J. MACEDO
Fecha:	06/12/2017

Prof. Pendiente:	1.20 m
Cota:	-



Observaciones

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-25

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

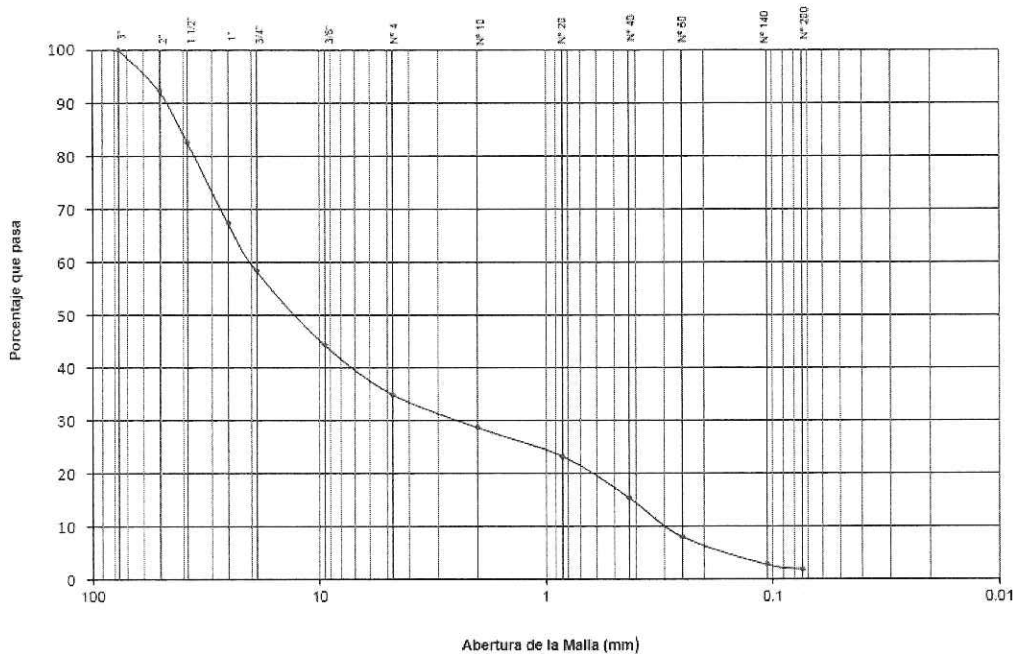
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-5

PROFUNDIDAD: 2.80 - 3.00 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = 67.86

Cc = 1.11

LL = -

LP = NP

IP = NP

SUCS = GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-26

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

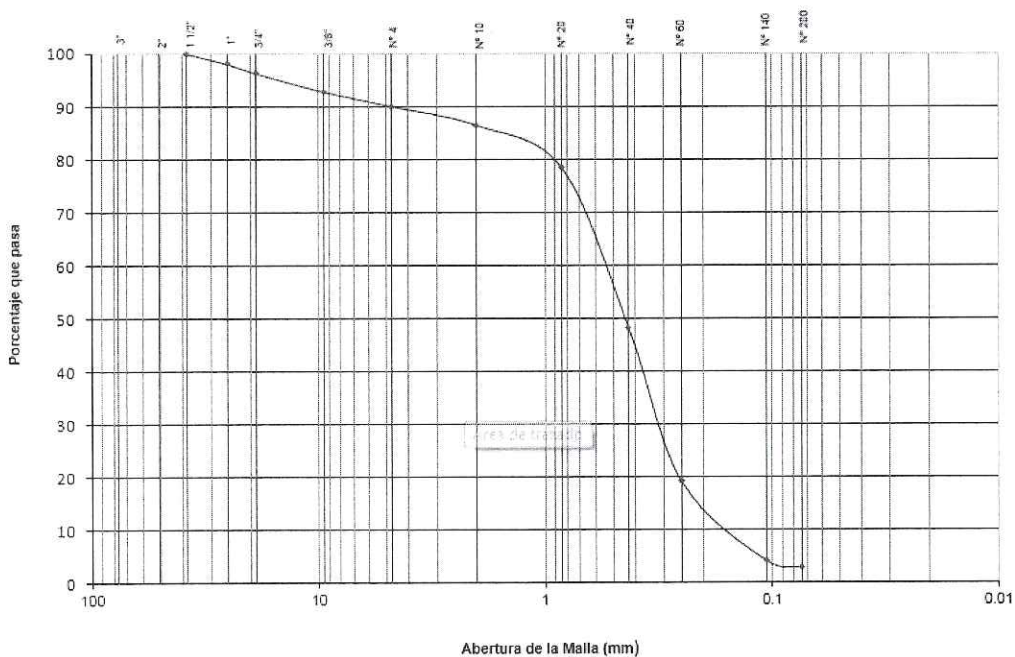
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-6

PROFUNDIDAD: 3.10 - 3.30 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = 3.7

Cc = 1.12

LL = -

LP = NP

IP = NP

SUCS = SP


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-27

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RJ08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

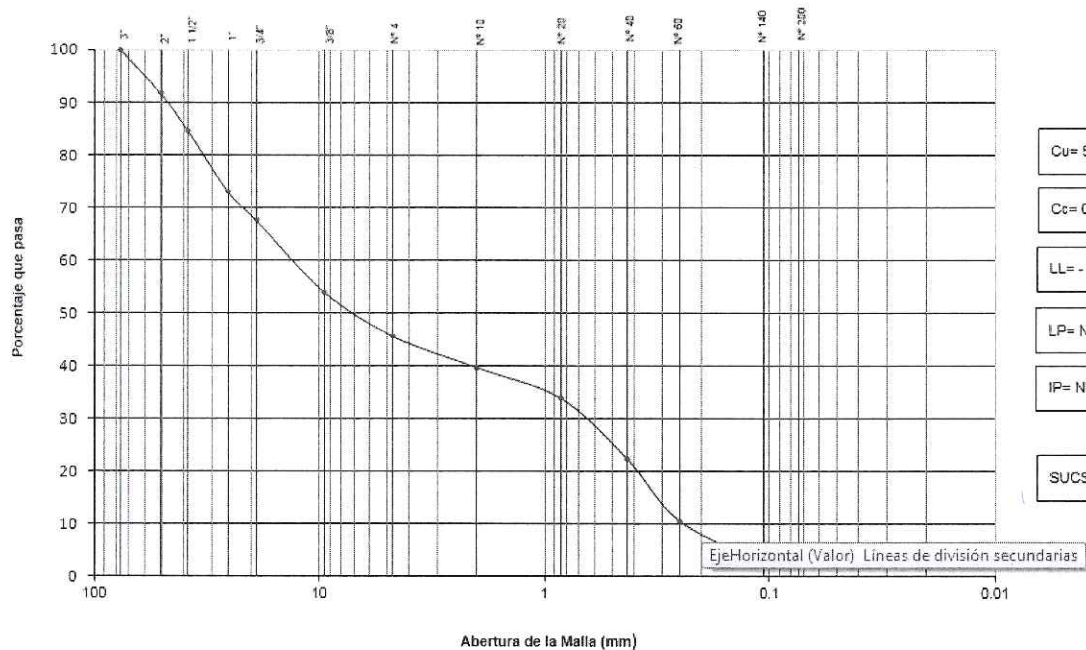
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VII), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-6

PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

BOLSA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-28

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RJ08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

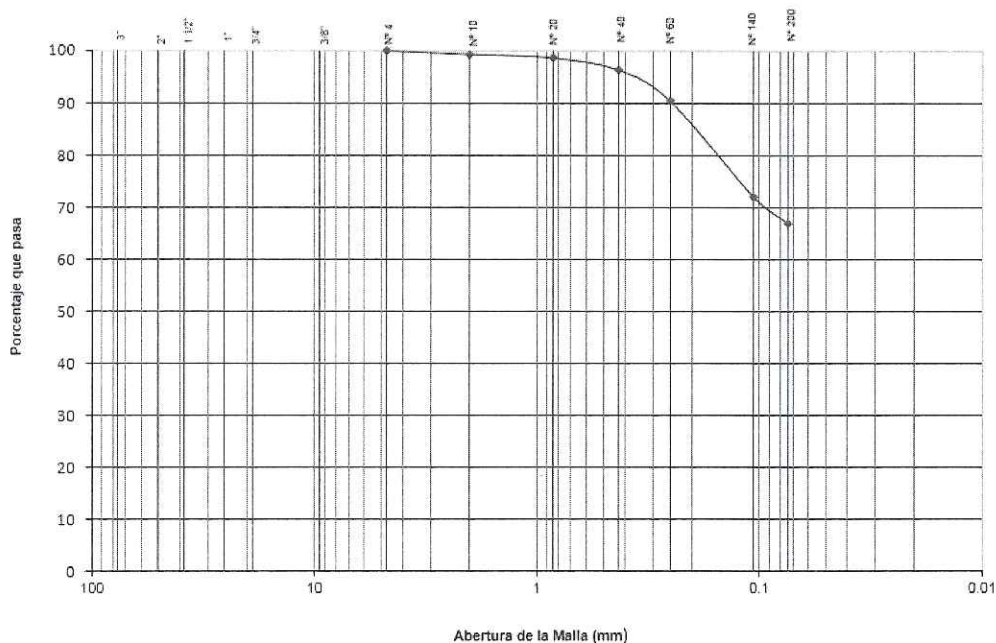
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-10

PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

BOLSA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	




 MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-29

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

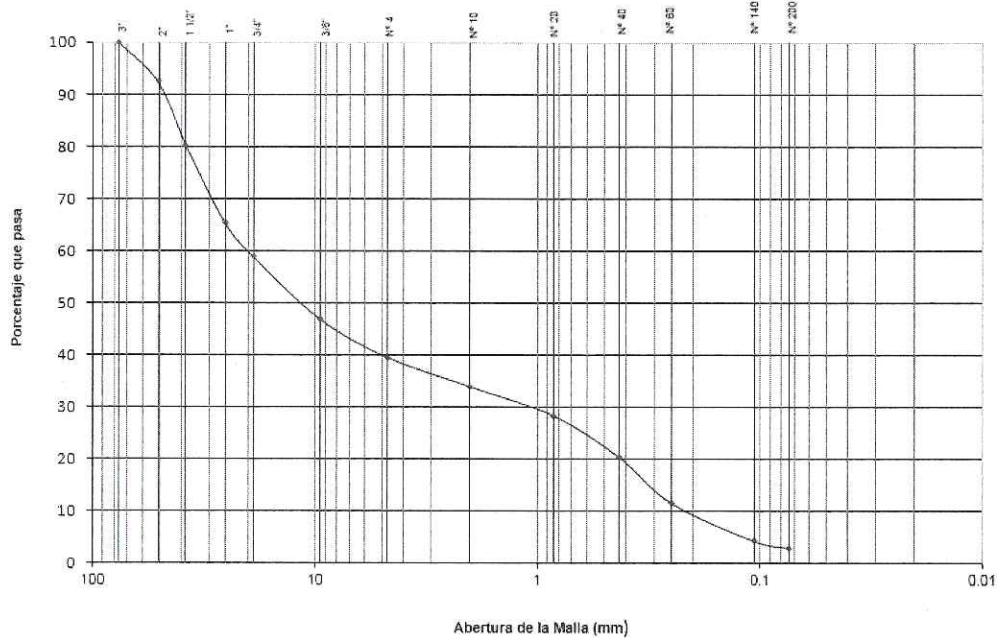
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-10

PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

BOL. CIERNA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 91.26

Cc= 0.32

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-30

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

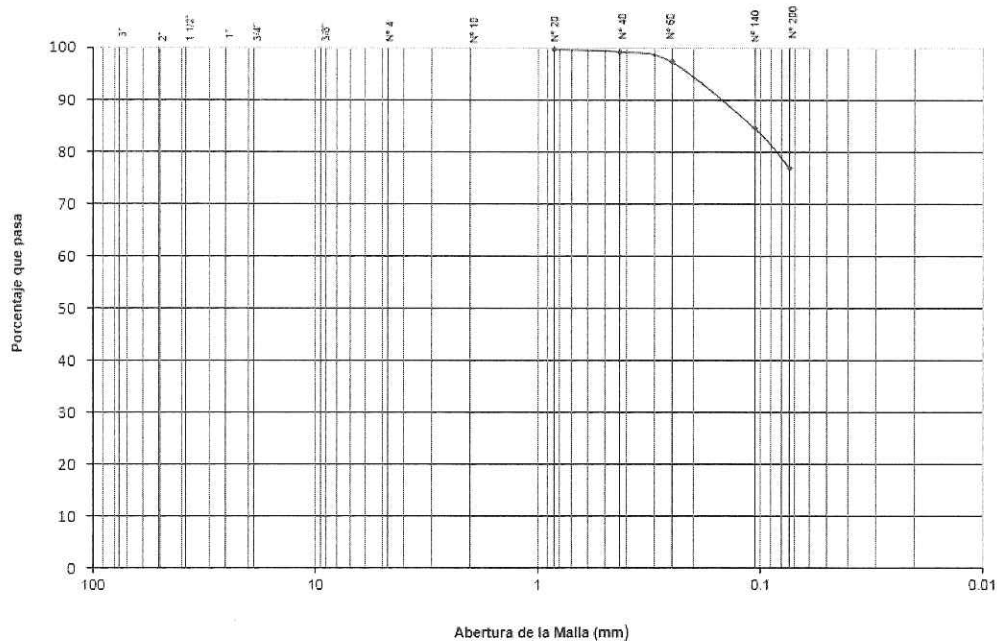
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-11

PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

BOL. CIERNA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 32

LP= 19

IP= 13

SUCS= CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-31

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

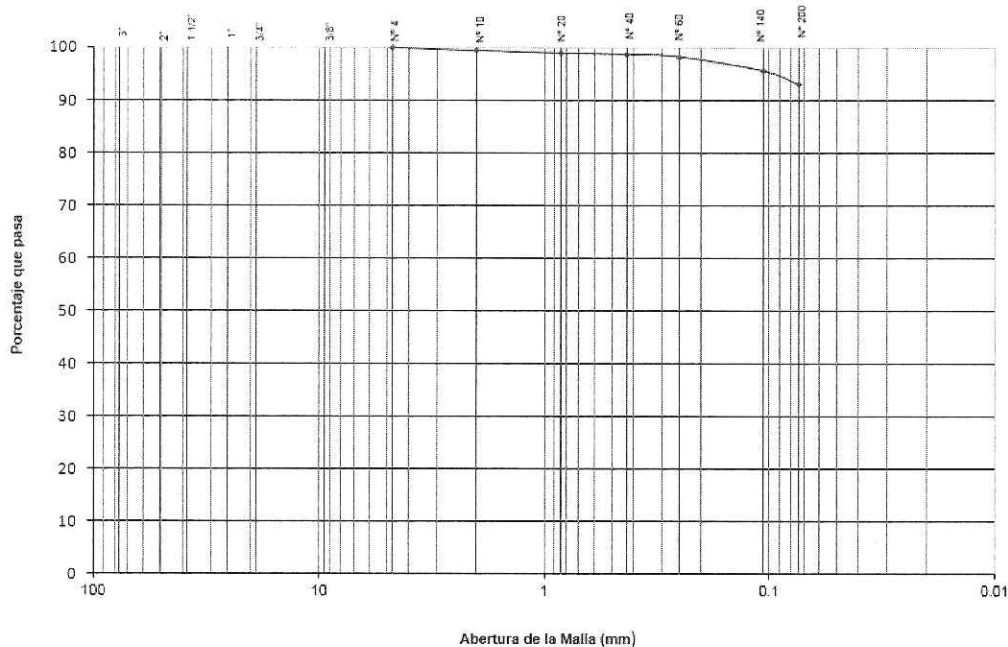
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-12

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 33

LP = 20

IP = 13

SUCS = CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-32

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

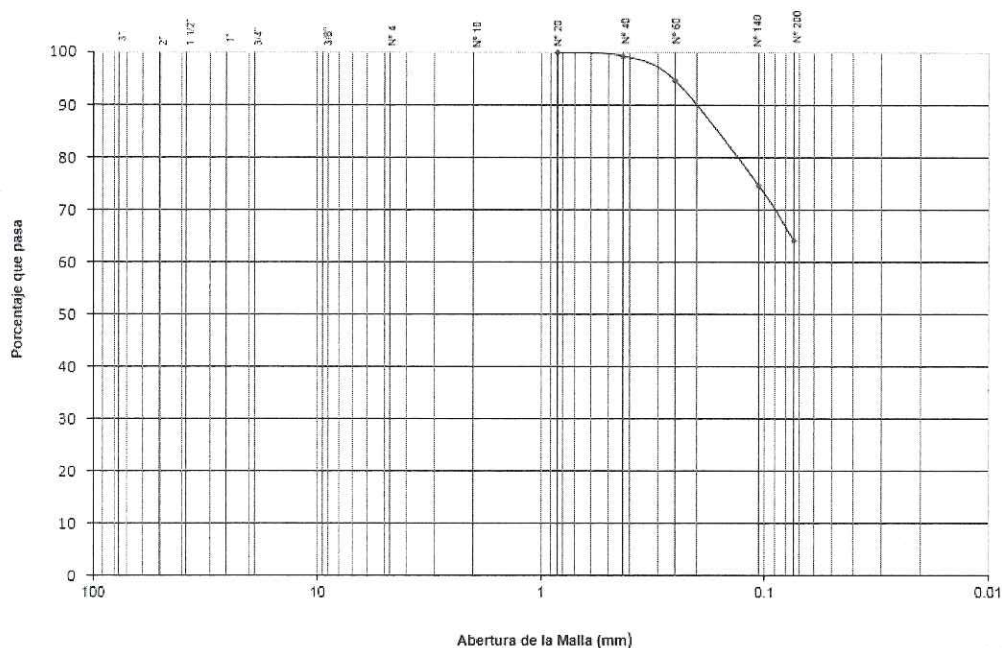
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-12

PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.10 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 27

LP = 18

IP = 9

SUCS = CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-33

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

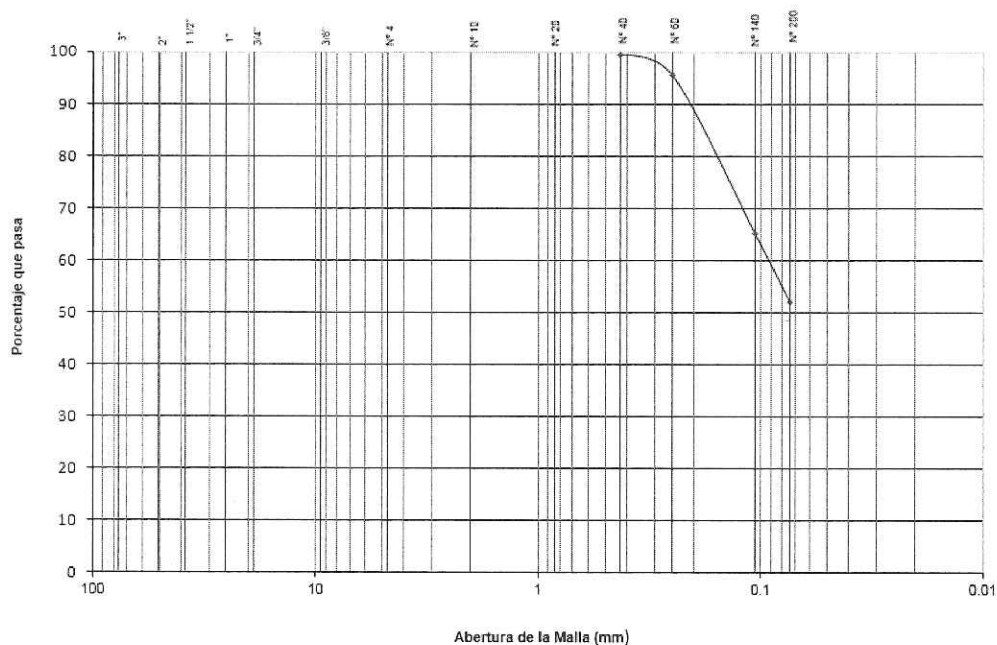
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-16

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

SOLICITADA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 22

LP = 17

IP = 5

SUCS = CL-ML

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-34

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

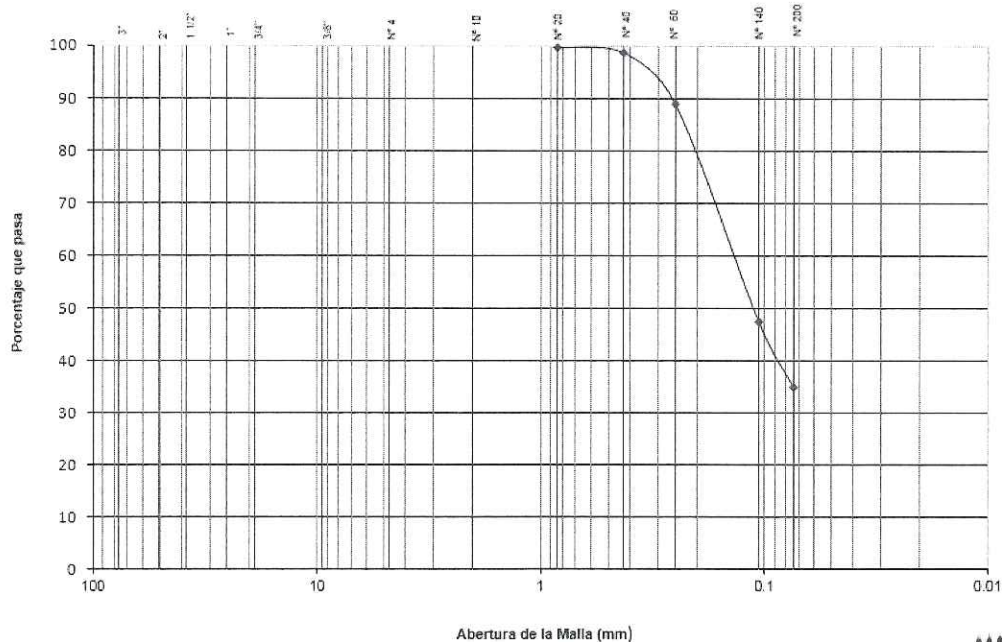
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-16

PROFUNDIDAD: 2.70 - 2.90 m

SOLICITADA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 22

LP = 18

IP = 4

SUCS = SC-SM


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-35

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

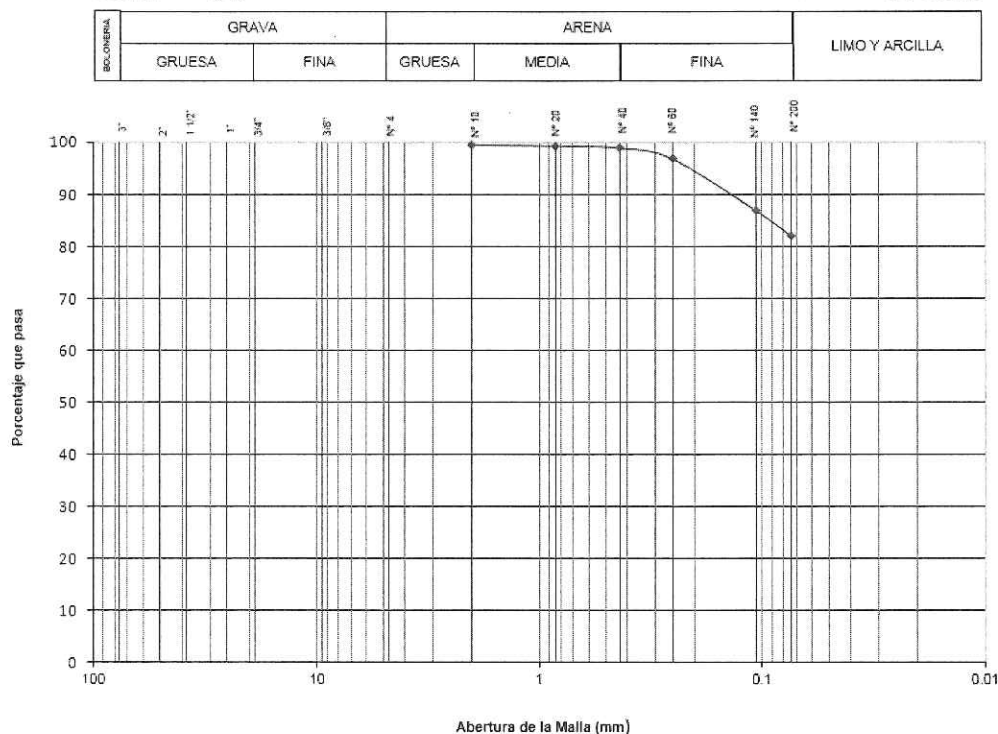
FECHA: 14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-17

PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-36

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

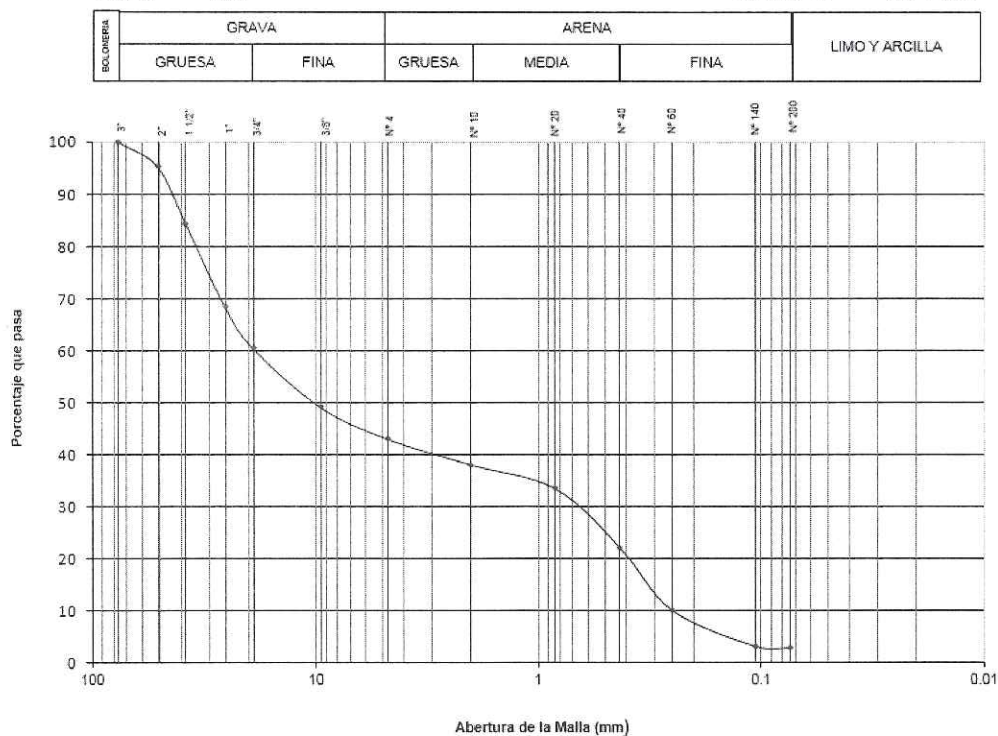
FECHA: 14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-17

PROFUNDIDAD: 4.30 - 4.50 m




MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-37

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

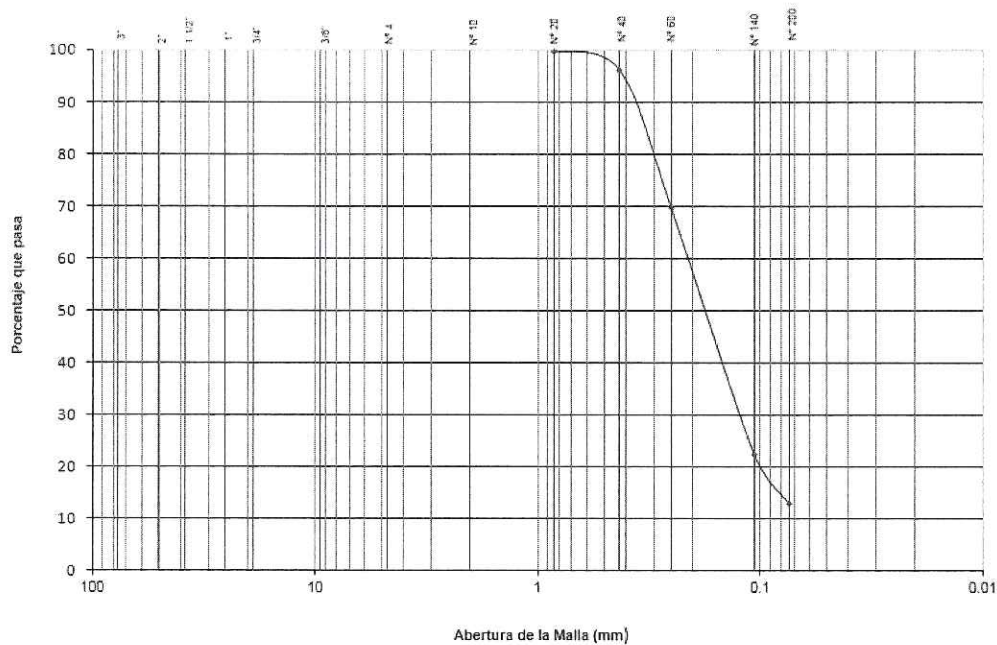
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-18

PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = -

LP = NP

IP = NP

SUCS = SM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-38

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

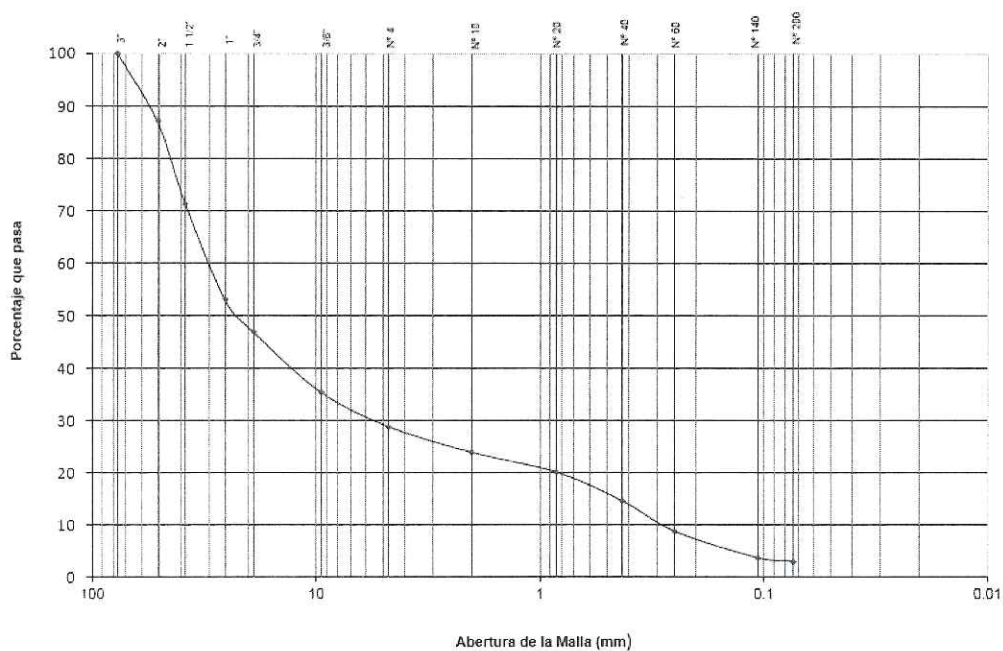
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-18

PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = 103.84

Cc = 3.64

LL = -

LP = NP

IP = NP

SUCS = GP

[Signature]
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-39

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

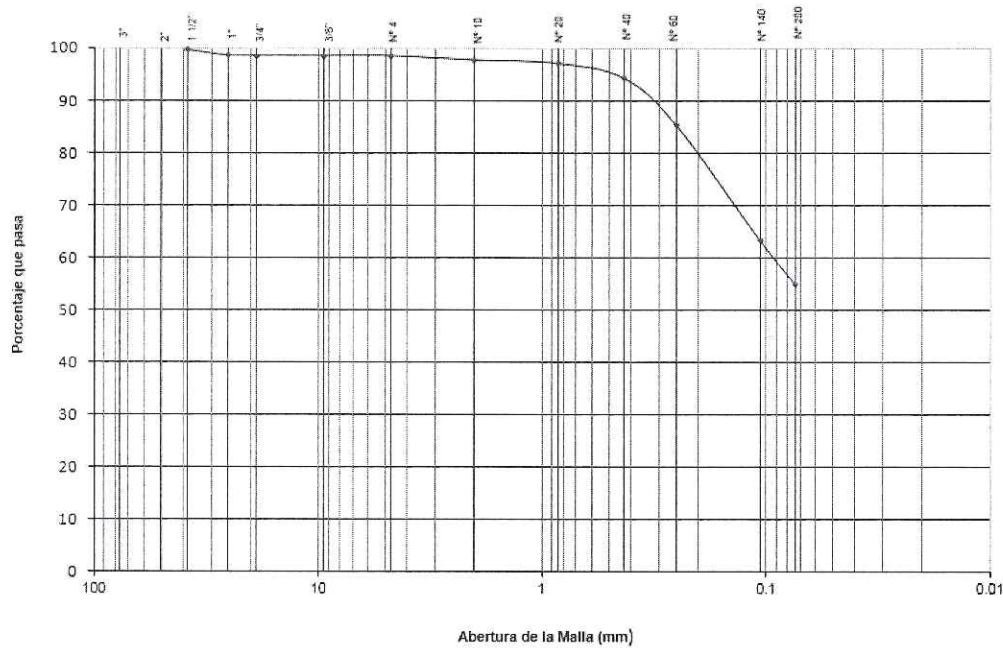
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-49

PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 28

LP= 16

IP= 12

SUCS= CL



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-40

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

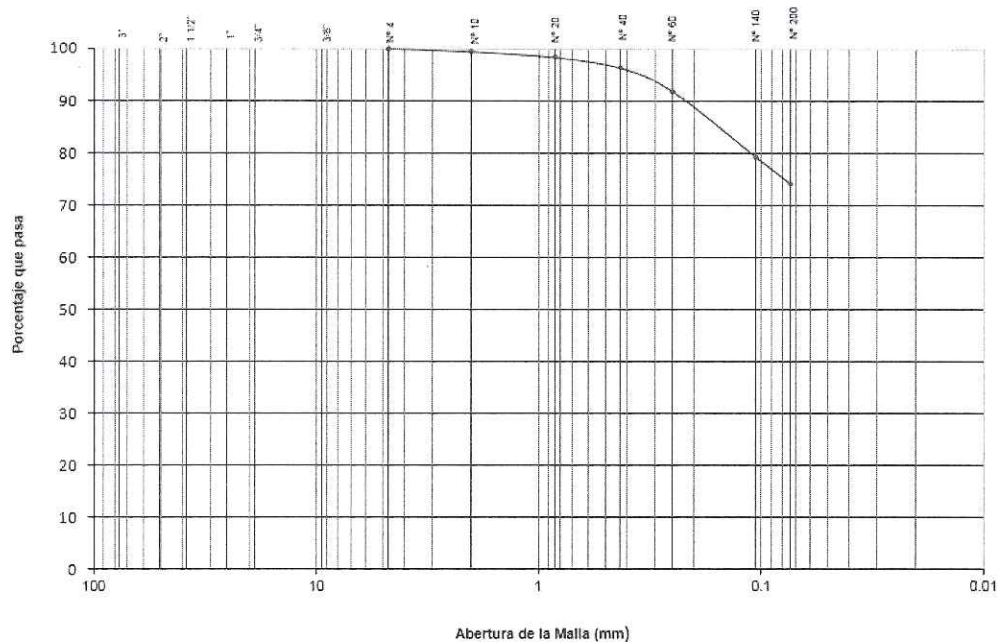
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-49

PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 35

LP= 20

IP= 15

SUCS= CL

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-41

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

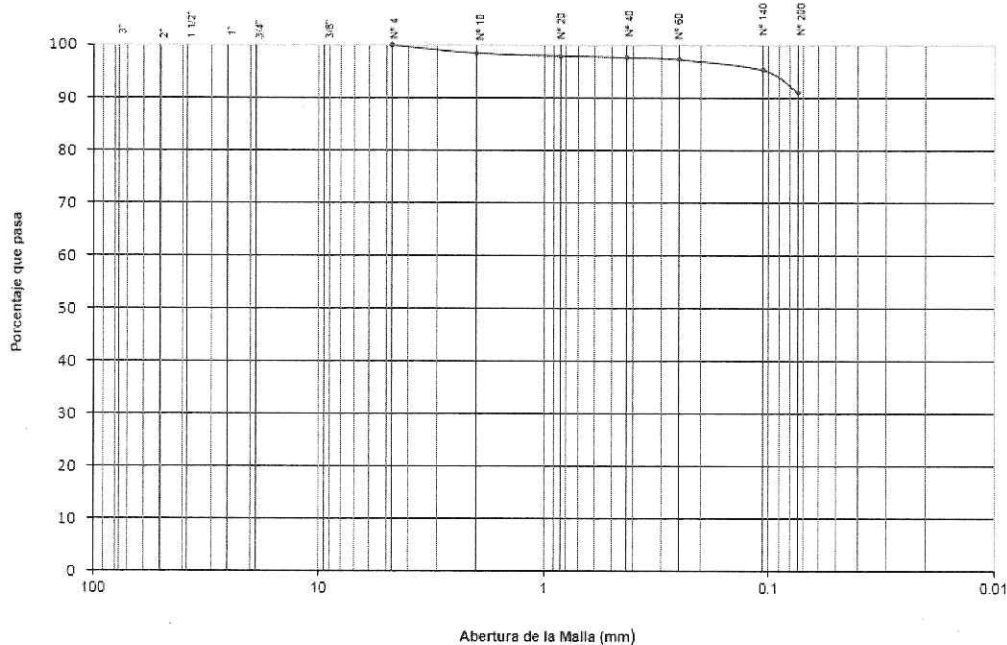
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-49

PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BO. CHIERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 35

LP = 21

IP = 14

SUCS = CL



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-42

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

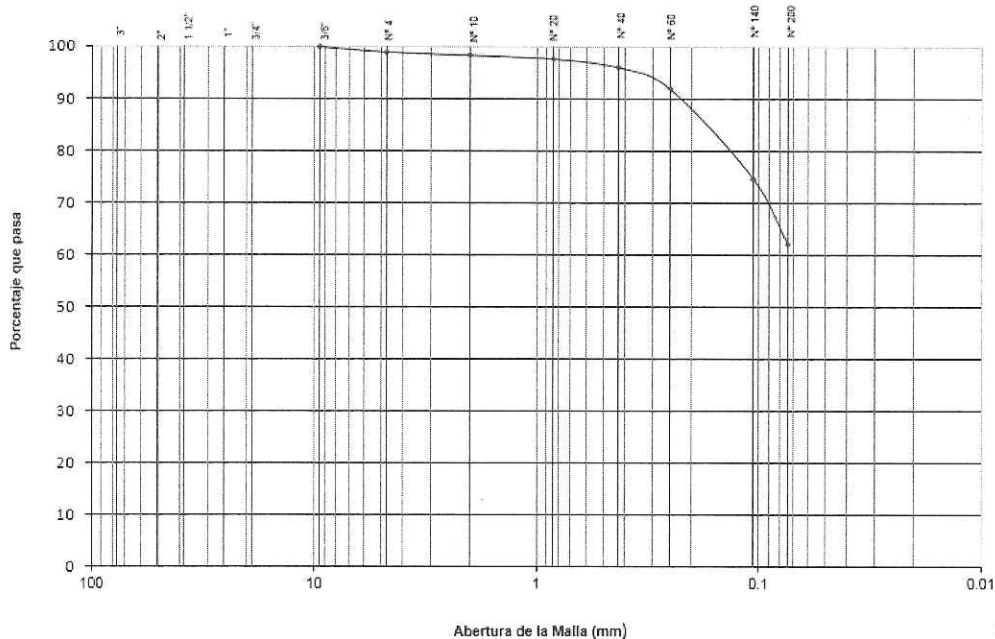
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-49

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

BO. CHIERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 25

LP = 16

IP = 9

SUCS = CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-43

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL0S

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

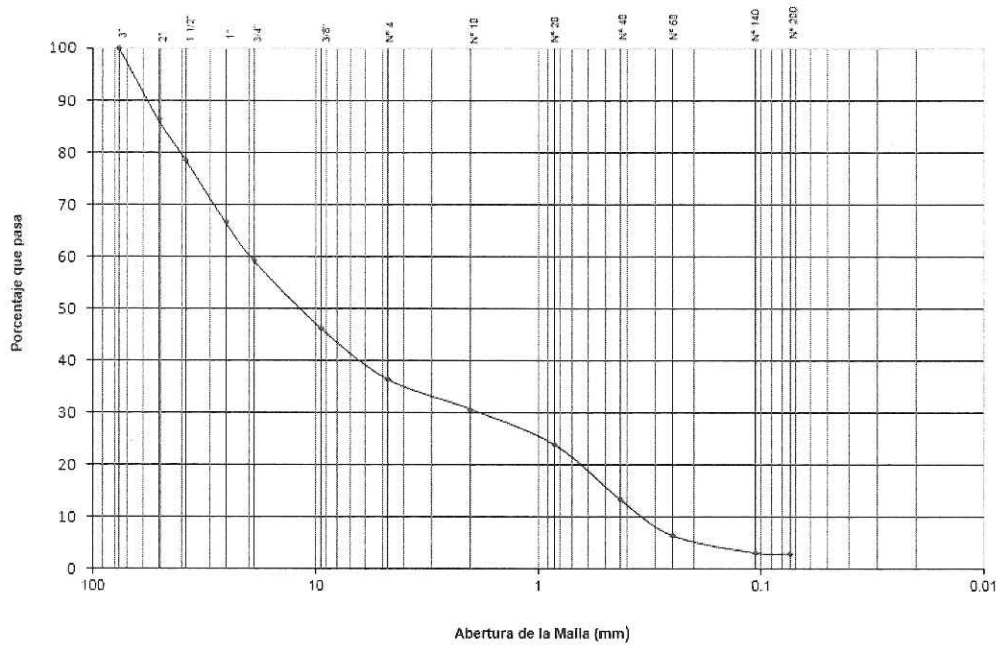
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-49

PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.10 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 57.5

Cc= 0.53

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-44

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL0S

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

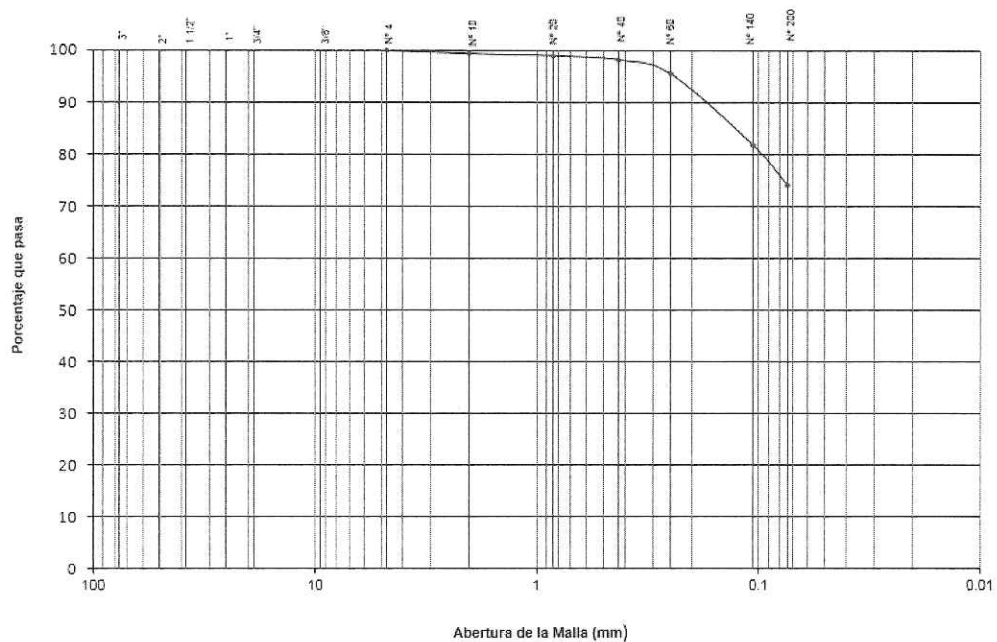
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-50

PROFUNDIDAD: 1.20 - 1.40 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 31

LP= 18

IP= 13

SUCS= CL

Maggie Martnelli Montoya
MAGGIE MARTNELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-45

CÓDIGO: GEO-PROC-TOC1-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

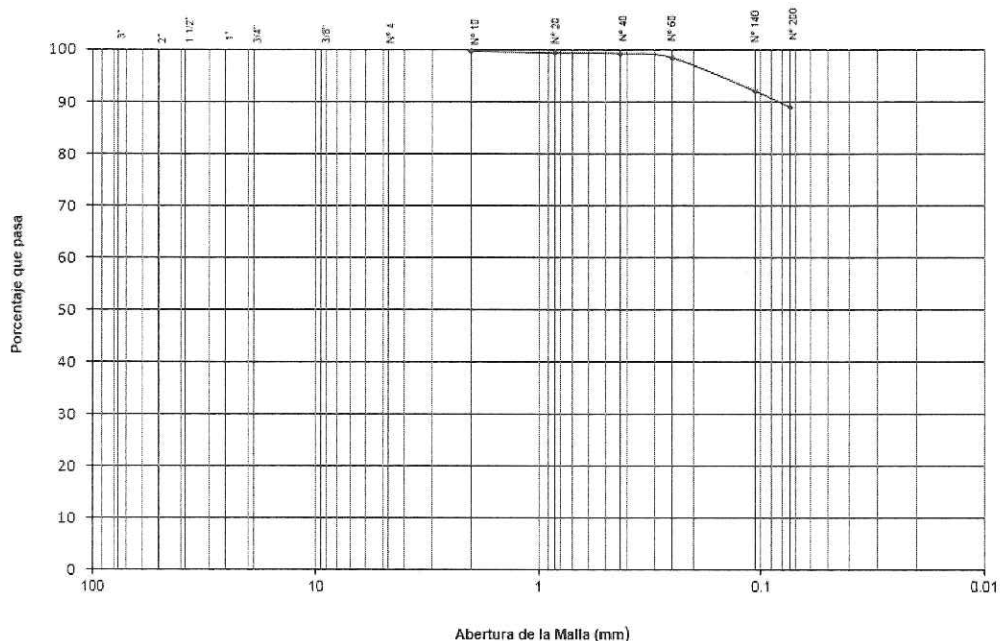
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-50

PROFUNDIDAD: 2.40 - 2.60 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 33

LP= 19

IP= 14

SUCS= CL



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-46

CÓDIGO: GEO-PROC-TOC1-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

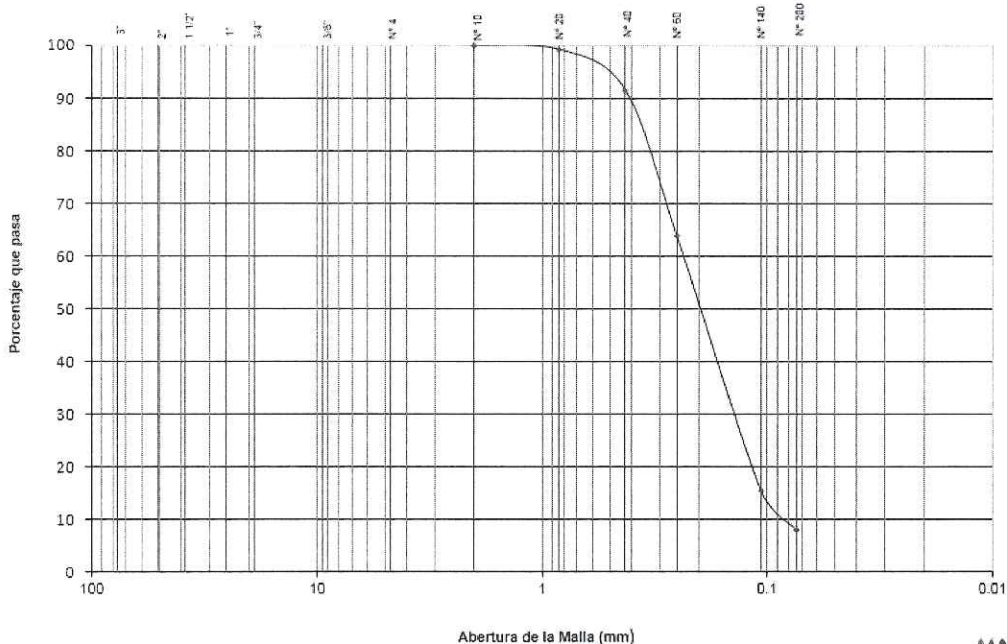
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-50

PROFUNDIDAD: 3.30 - 3.50 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 2.8

Cc= 0.96

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SP-SM


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-47

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL05

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.15

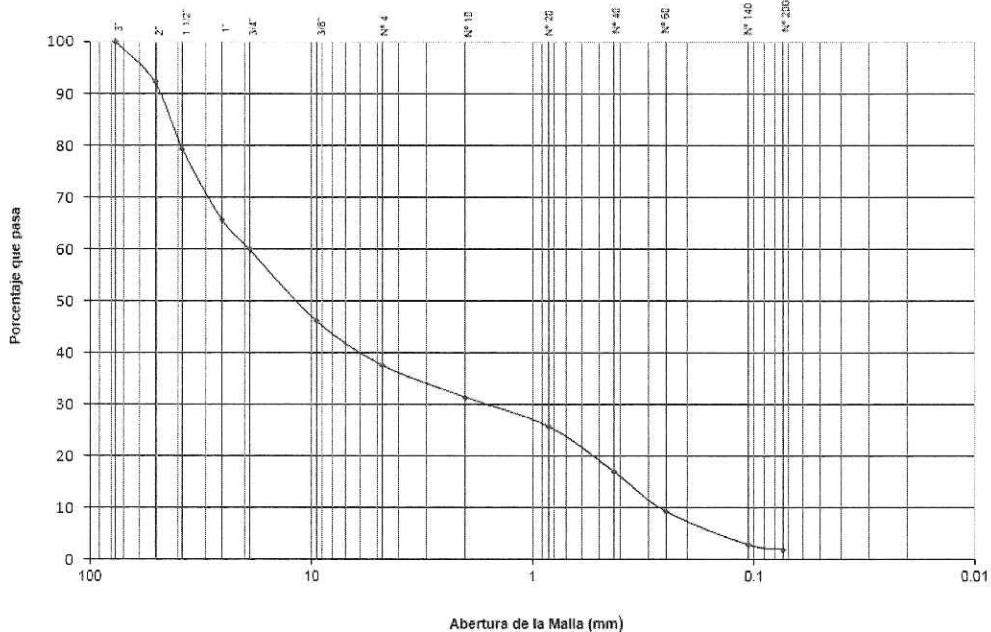
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-50

PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

BO. ONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = 71.28

Cc = 0.54

LL = -

LP = NP

IP = NP

SUCS = GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-48

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL05

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.15

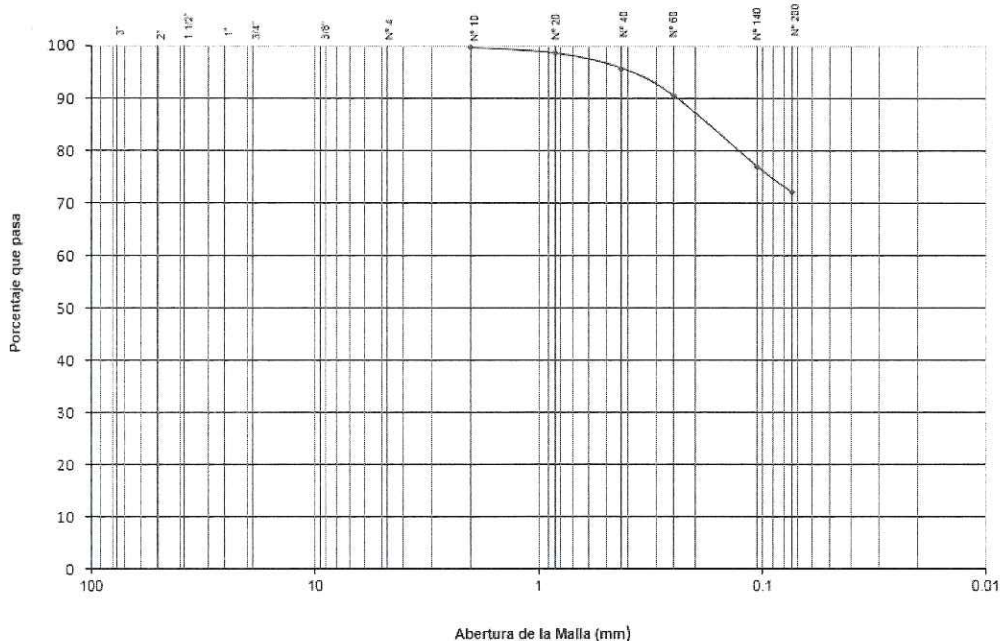
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-51

PROFUNDIDAD: 0.90 - 1.10 m

BO. ONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 34

LP = 21

IP = 13

SUCS = CL

MAGGIE MARTINELLI MONTAÑA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-49

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

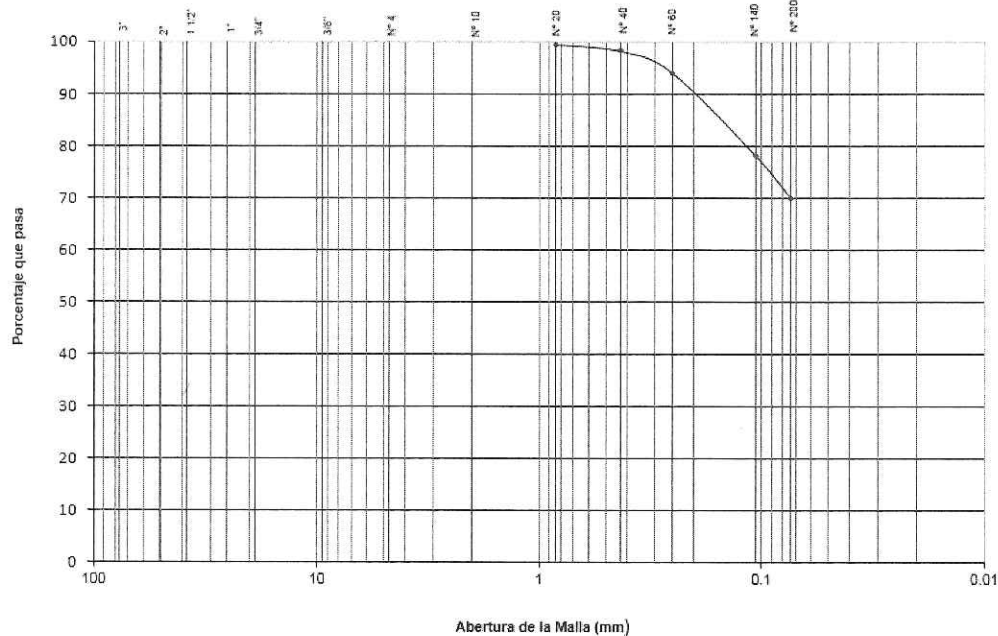
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-51

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.10 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 29

LP= 19

IP= 10

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-50

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

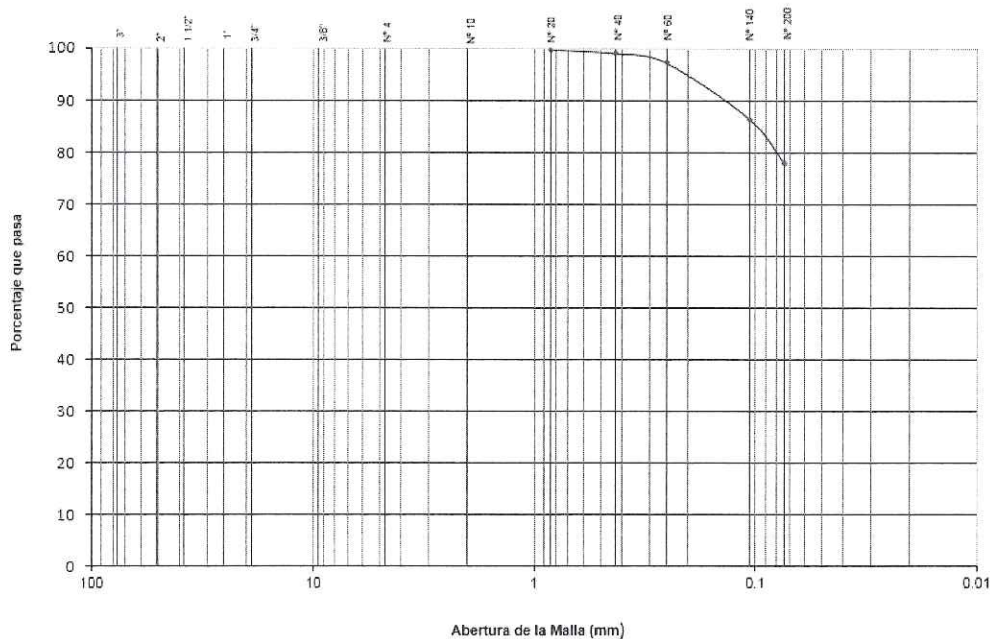
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-51

PROFUNDIDAD: 2.70 - 2.90 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 30

LP= 18

IP= 12

SUCS= CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-51

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

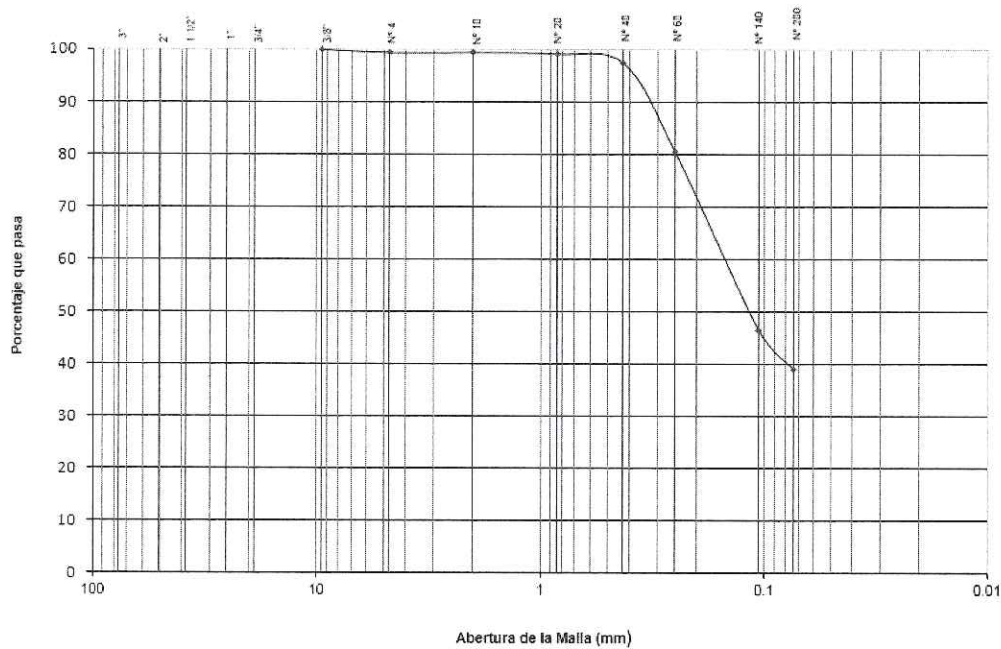
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-51

PROFUNDIDAD: 3.60 - 3.80 m

BOLO/GRASA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 21

LP = 14

IP = 7

SUCS = SC-SM



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-52

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

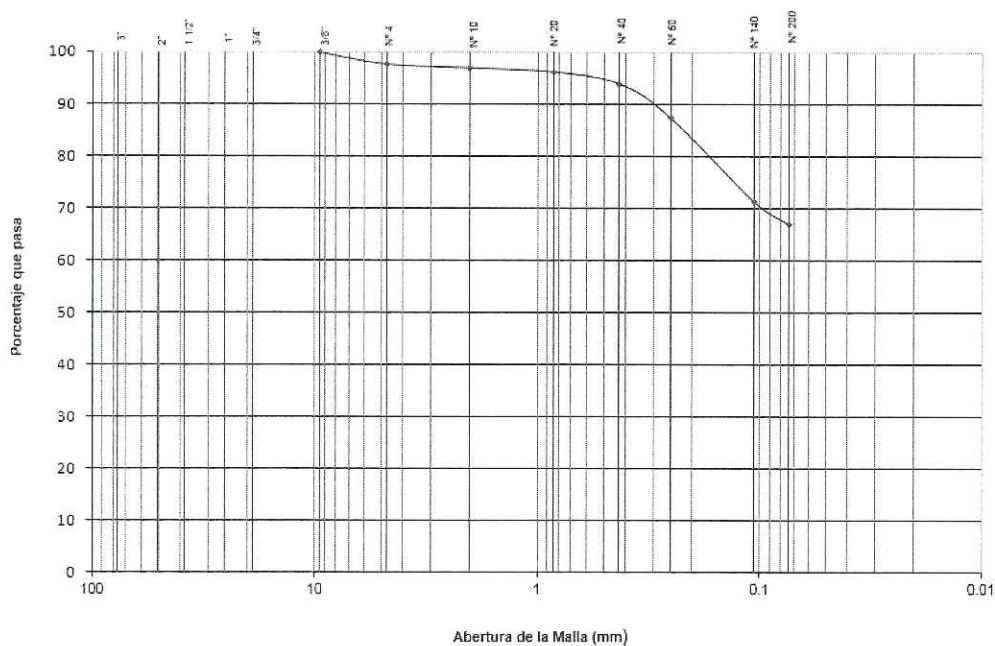
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-52

PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLO/GRASA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 28

LP = 16

IP = 12

SUCS = CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-53

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

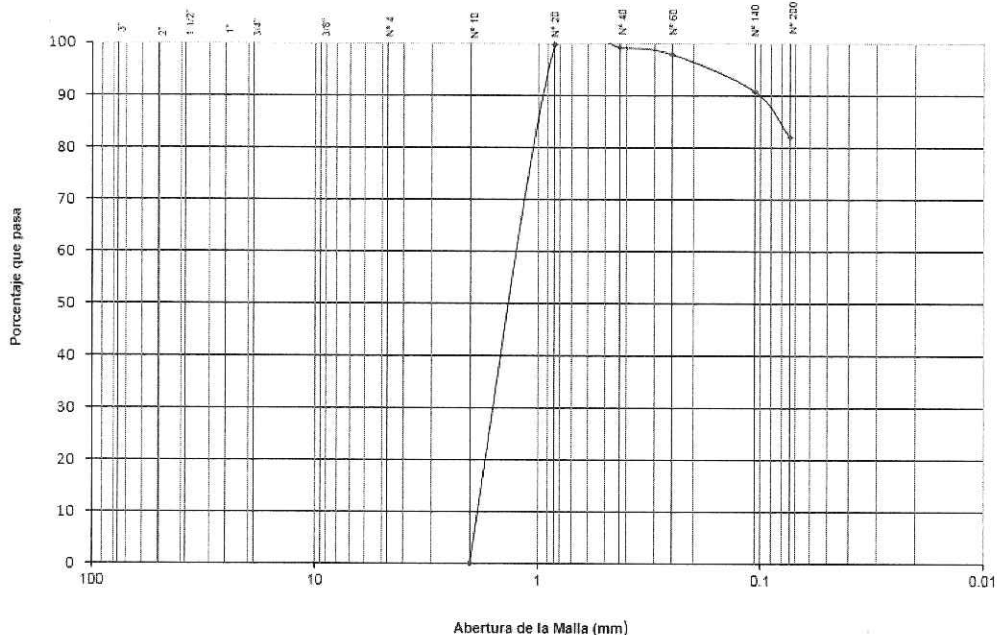
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-52

PROFUNDIDAD: 2.50 - 2.70 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 30

LP= 18

IP= 12

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-54

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

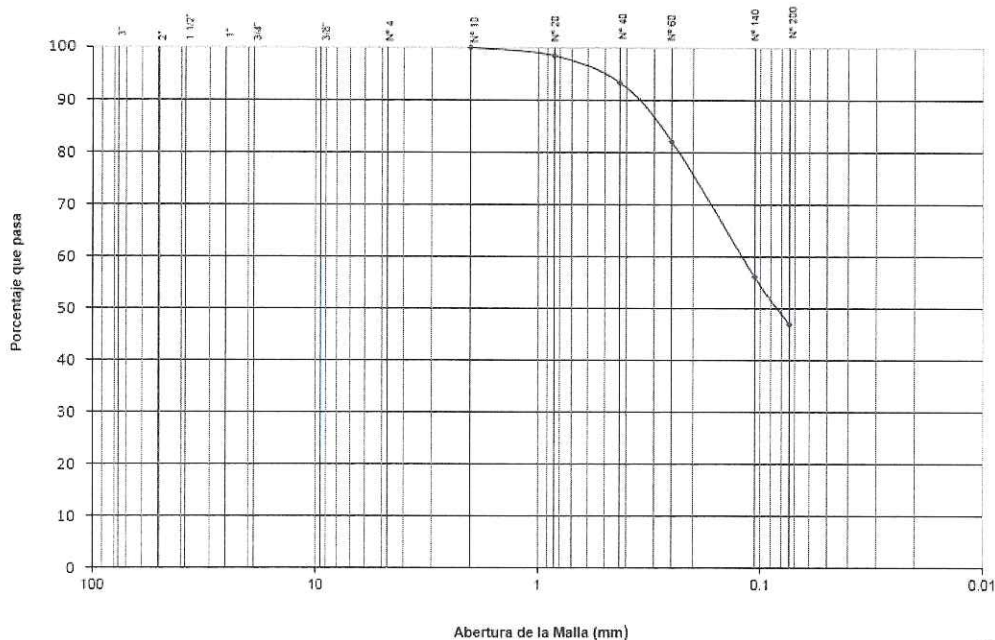
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VII), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-52

PROFUNDIDAD: 2.90 - 3.10 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 25

LP= 15

IP= 10

SUCS= SC


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-55

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL06

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

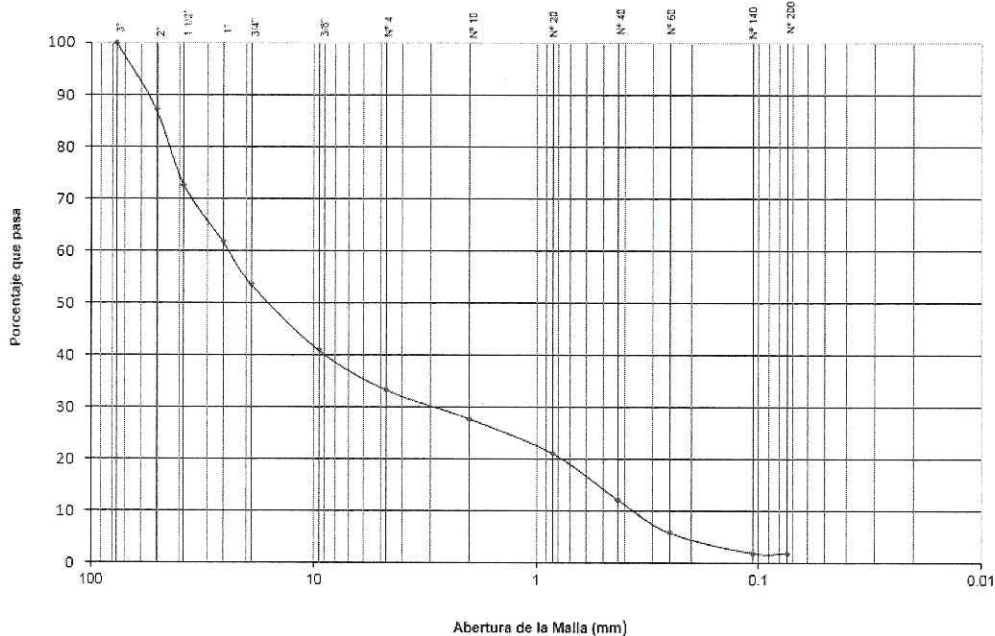
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-52

PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-56

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL06

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

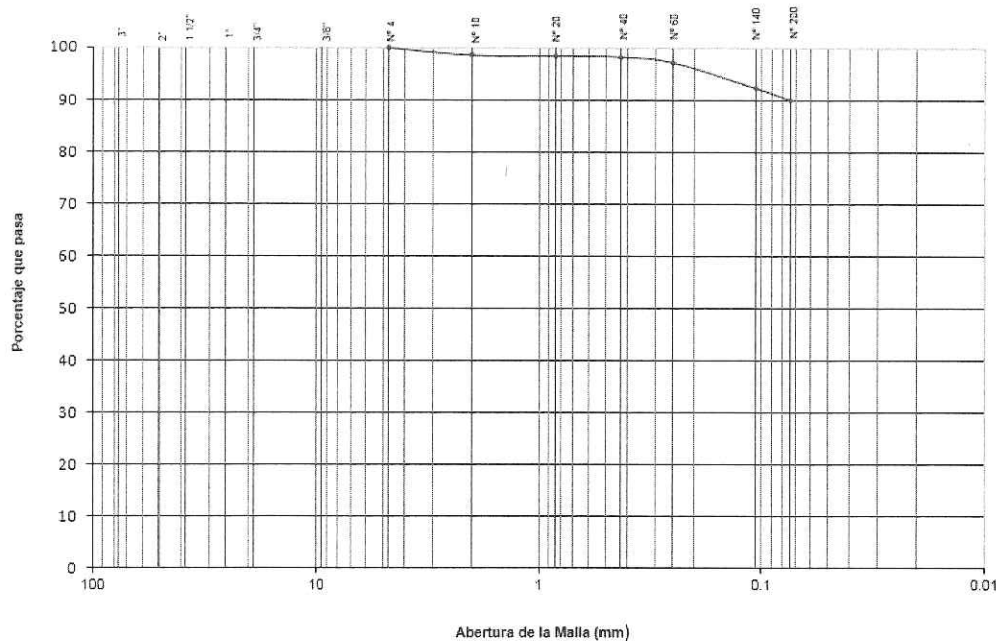
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-53

PROFUNDIDAD: 1.20 - 1.40 m

BOLOMERA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 42

LP= 23

IP= 19

SUCS= CL

Maggie Martinelli Montoya
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-57

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

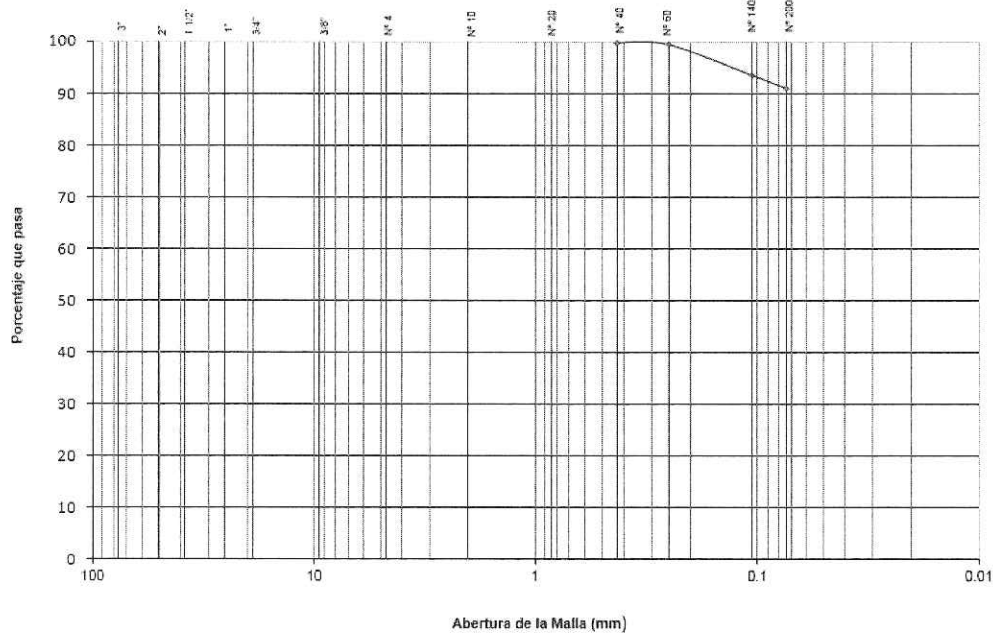
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-53

PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 39

LP= 22

IP= 17

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-58

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

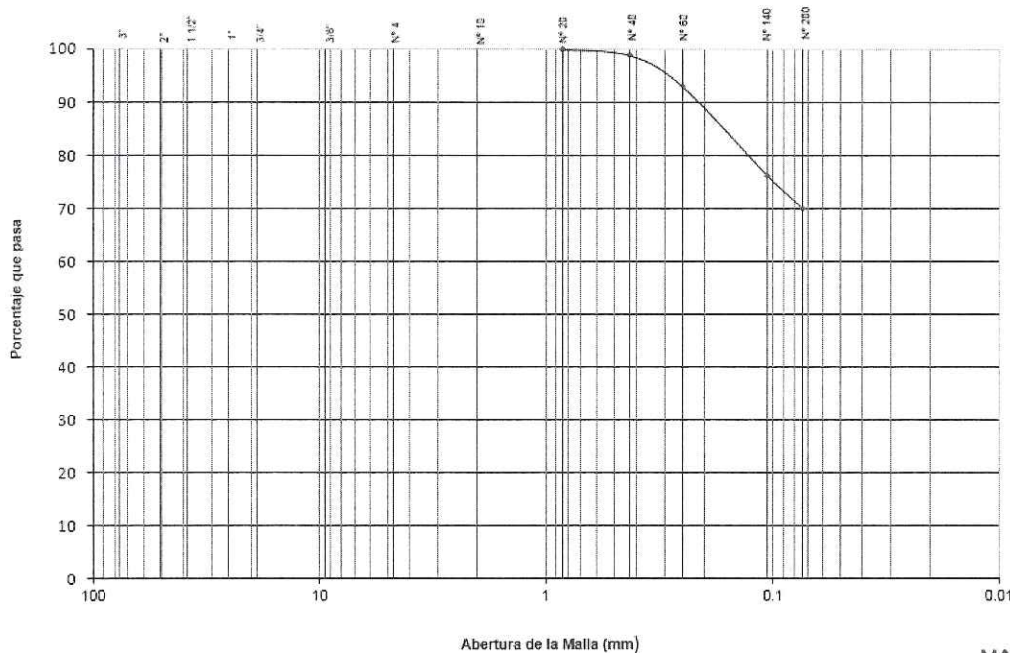
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-53

PROFUNDIDAD: 3.90 - 4.10 m

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 28

LP= 17

IP= 11

SUCS= CL


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837D-61

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-R.08

VERSIÓN: 01

FECHA: 14.01.16

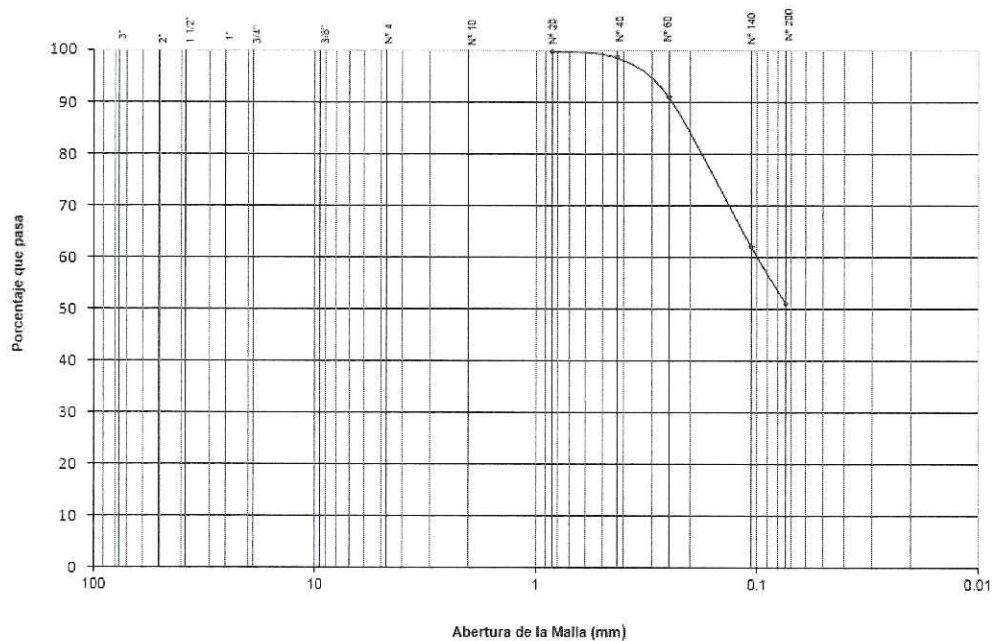
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-54

PROFUNDIDAD: 3.00 - 3.20 m

BOLOMETRIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu = -

Cc = -

LL = 23

LP = 15

IP = 8

SUCS = CL

Maggie Martinelli Montoya
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

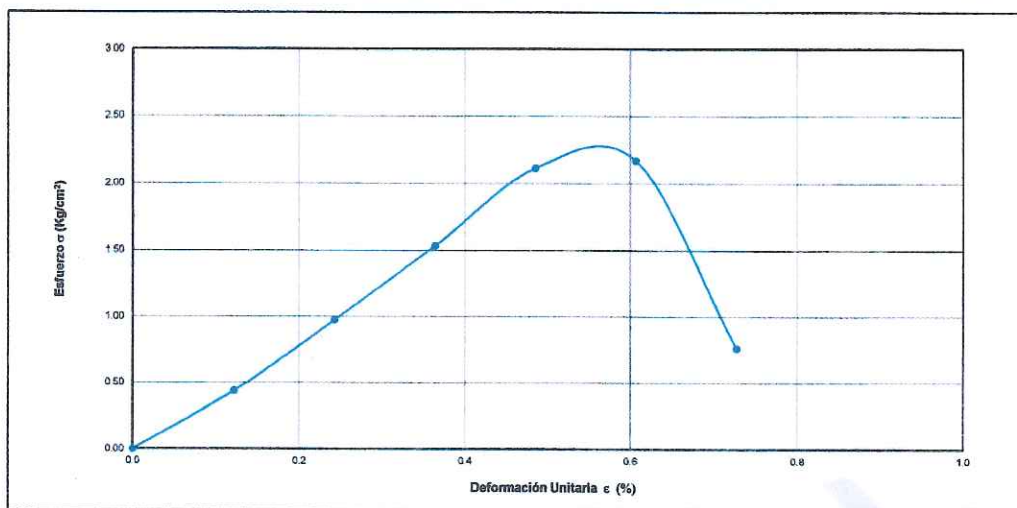
LÁMINA N° M4837D-62

CERTIFICADO N°:	OE17-1410-09-QU
Fecha de Emisión:	17/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-5
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.30 - 1.50 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 10/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 20x20x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 06/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	16/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.17	Kg/cm ²
γ :	1.585	g/cm ³
γ_d :	1.523	g/cm ³
ω :	4.1	%
G_s :	-	
H :	104.70	mm
D :	50.05	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTAÑA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

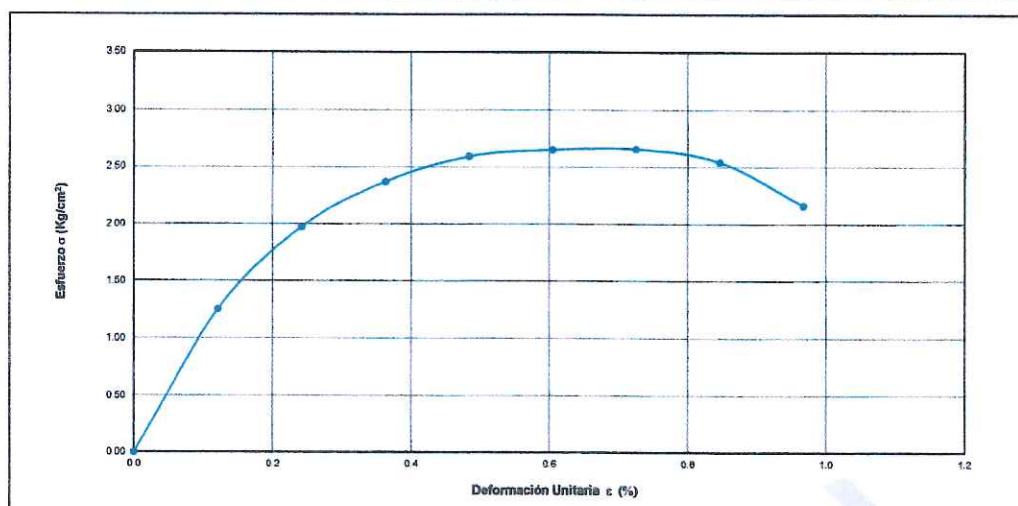
LÁMINA N° M4837D-63

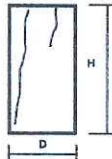
CERTIFICADO N°:	OE17-1410-06-QU
Fecha de Emisión:	17/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-10
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.50 - 1.70 m
	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
	Fecha de recepción: 10/11/2017	Coordenadas: -
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
Ubicación: Comas, Lima	Muestra recibida: 25x25x30 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 06/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	16/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.66 kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA 
γ :	1.515 g/cm ³	
γ_d :	1.460 g/cm ³	
ω :	3.8 %	
G_s :	-	
H :	105.00 mm	
D :	49.70 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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONT
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

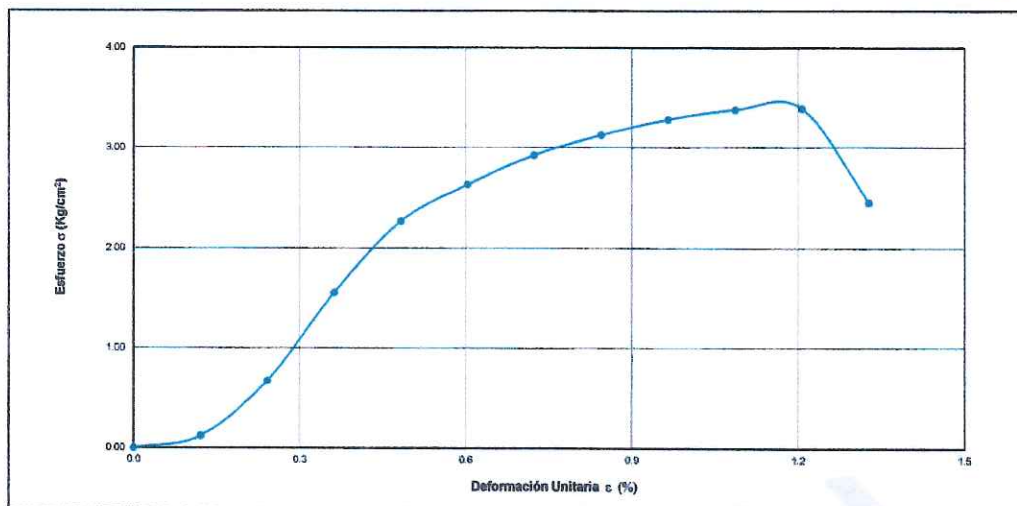
LÁMINA N° M4837D-64

CERTIFICADO N°:	OE17-1410-04-QU
Fecha de Emisión:	17/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-12
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.90 - 2.10 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 10/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 28x21x25 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 04/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	16/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	3.40	kg/cm ²
γ :	1.550	g/cm ³
γ_d :	1.418	g/cm ³
ω :	9.3	%
G_s :	-	
H :	105.25	mm
D :	50.30	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

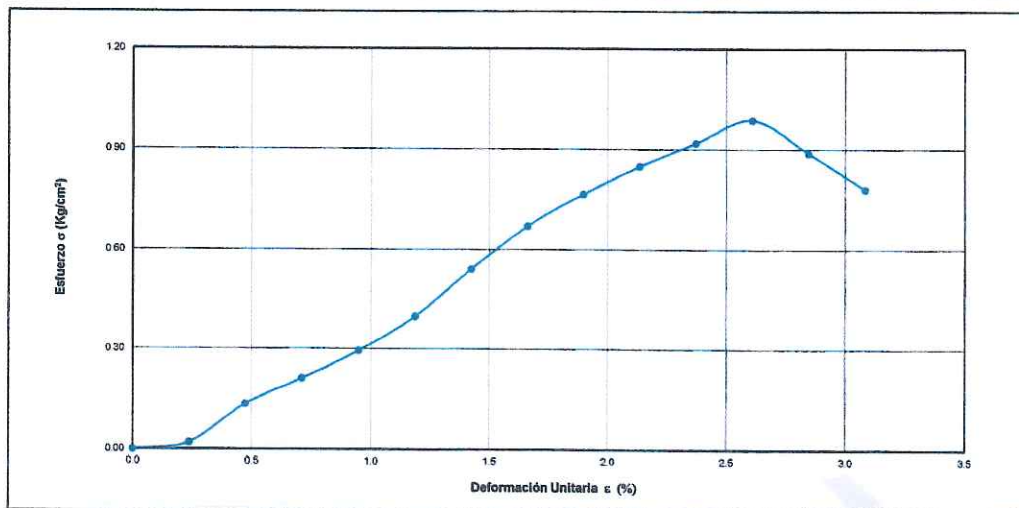
LÁMINA N° M4837D-65

CERTIFICADO N°:	OE17-1432-03-QU
Fecha de Emisión:	24/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-16
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.90 - 2.10 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 15/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 20x15x22 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 07/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	21/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	0.99 kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.721 g/cm ³	
γ_d :	1.628 g/cm ³	
ω :	5.7 %	
G_s :	-	
H :	107.10 mm	
D :	49.35 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 Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

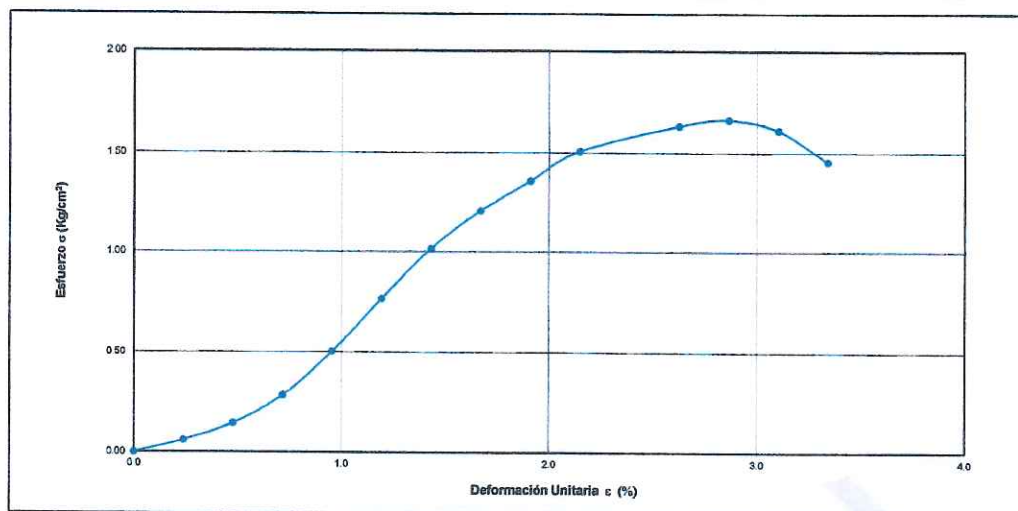
LÁMINA N° M4837D-66

CERTIFICADO N°:	OE17-1432-05-QU
Fecha de Emisión:	24/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-17
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 15/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 27x24x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 07/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	21/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	1.66 Kg/cm^2	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.810 g/cm^3	
γ_d :	1.656 g/cm^3	
ω :	9.3 %	
G_s :	-	
H :	106.40 mm	
D :	50.18 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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

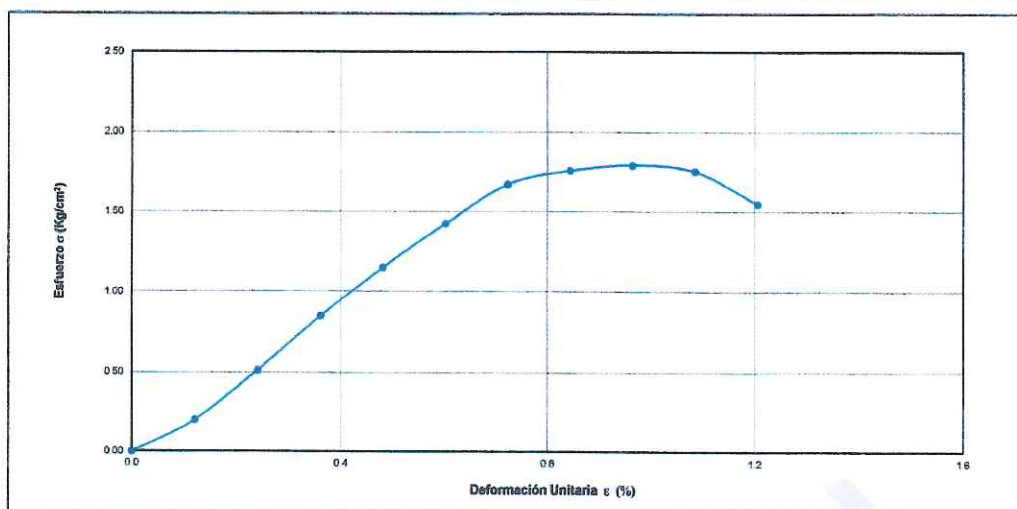
LÁMINA N° M4837D-67

CERTIFICADO N°:	OE17-1457-05-QU
Fecha de Emisión:	30/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-50
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 2.40 - 2.60 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 25x20x12 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 14/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	28/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	1.80	Kg/cm ²
γ :	1.752	g/cm ³
γ_d :	1.546	g/cm ³
w :	13.3	%
G_s :	-	
H :	105.35	mm
D :	49.30	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

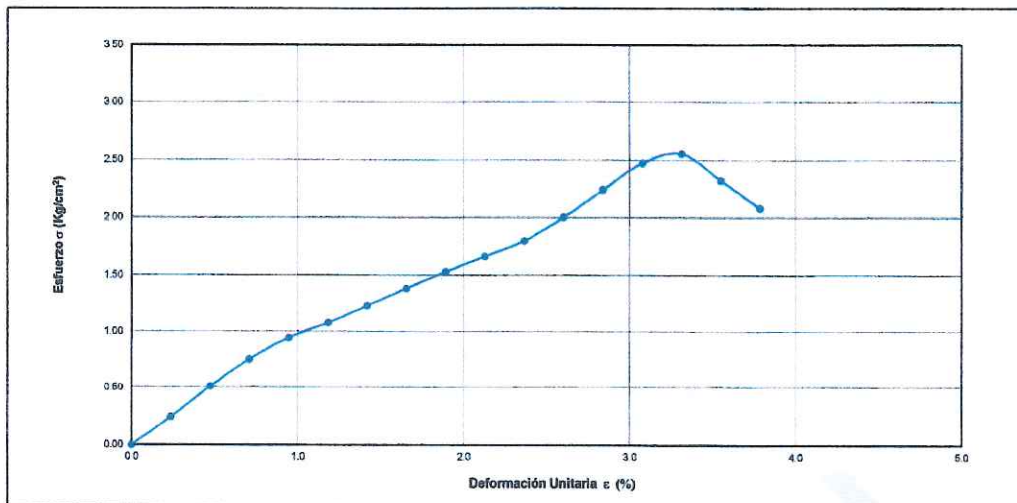
LÁMINA N° M4837D-68

CERTIFICADO N°:	OE17-1454-06-QU
Fecha de Emisión:	28/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-51
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.90 - 2.10 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 22x22x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 15/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	24/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167-2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.56 kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.705 g/cm ³	
γ_d :	1.583 g/cm ³	
w :	7.7 %	
G_s :	-	
H :	107.33 mm	
D :	48.73 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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

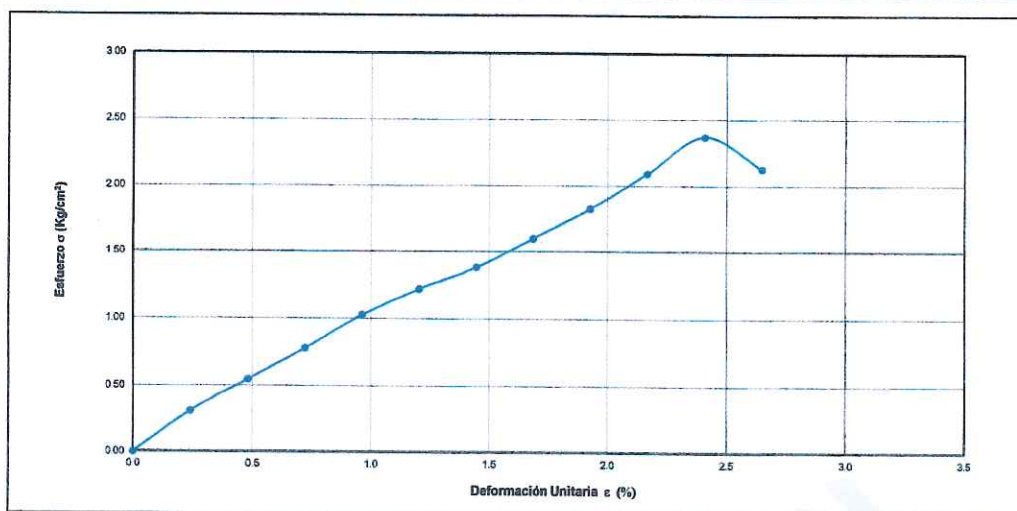
LÁMINA N° M4837D-69

CERTIFICADO N°:	OE17-1454-07-QU
Fecha de Emisión:	28/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-51
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 2.70 - 2.90 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 29x23x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 15/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	24/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.37	kg/cm ²
γ :	1.748	g/cm ³
γ_d :	1.588	g/cm ³
ω :	10.1	%
G_s :	-	
H :	105.48	mm
D :	48.30	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

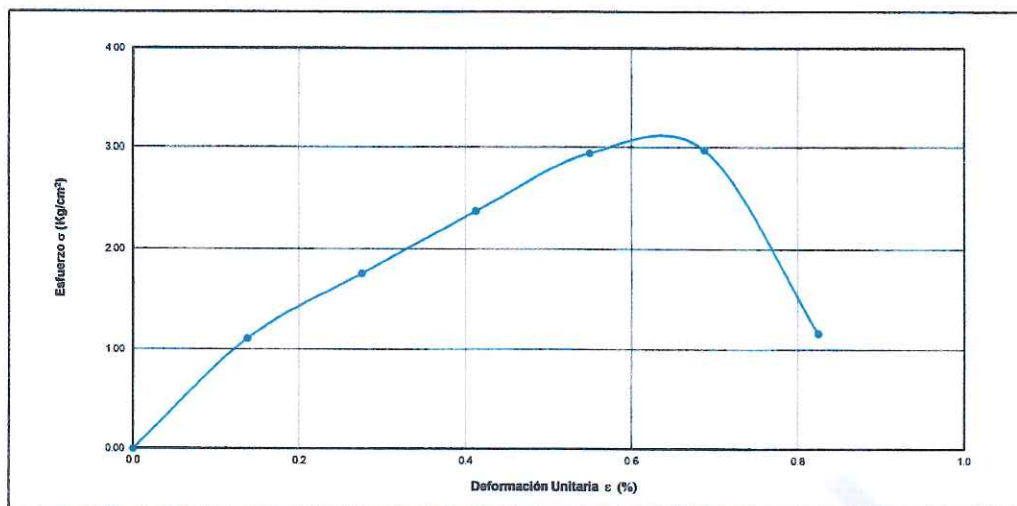
LÁMINA N° M4837D-70

CERTIFICADO N°:	OE17-1456-07-QU
Fecha de Emisión:	30/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-52
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 2.50 - 2.70 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 25x22x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 15/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	27/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.98	Kg/cm^2
γ :	1.688	g/cm^3
γ_d :	1.572	g/cm^3
ω :	7.4	%
G_s :	-	
H :	92.35	mm
D :	42.90	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

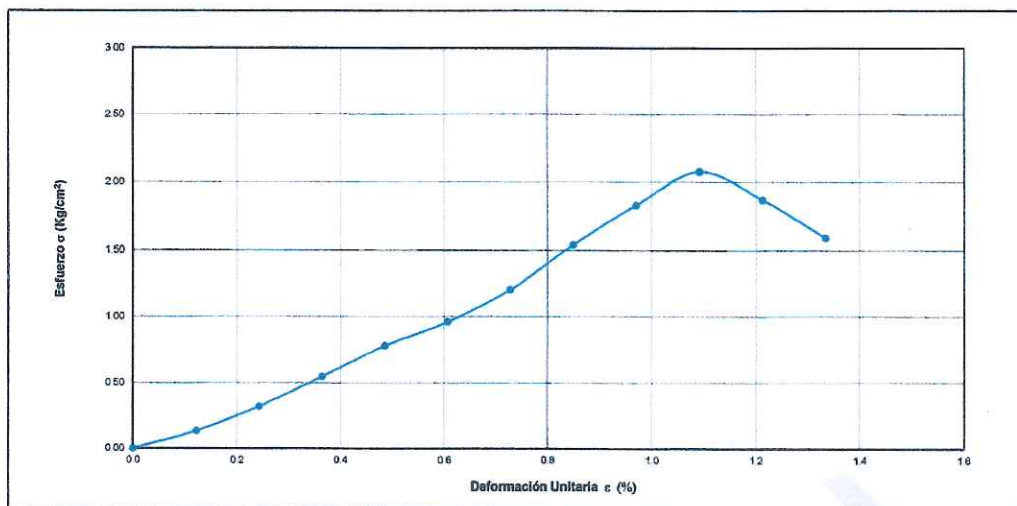
LÁMINA N° M4837D-71

CERTIFICADO N°:	OE17-1459-09-QU
Fecha de Emisión:	30/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-53
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 2.60 - 2.80 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 25x22x22 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 17/11/2017

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	29/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	2.08	Kg/cm^2
γ :	1.645	g/cm^3
γ_d :	1.427	g/cm^3
ω :	15.3	%
G_s :	-	
H :	104.70	mm
D :	50.00	mm

ESQUEMA DE FALLA

The diagram shows a rectangular cross-section of a soil specimen. The width is labeled 'D' and the height is labeled 'H'. A dashed line represents the failure surface, starting from the top corners and meeting at a point in the center, forming a V-shape. This indicates a shear failure mode.

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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

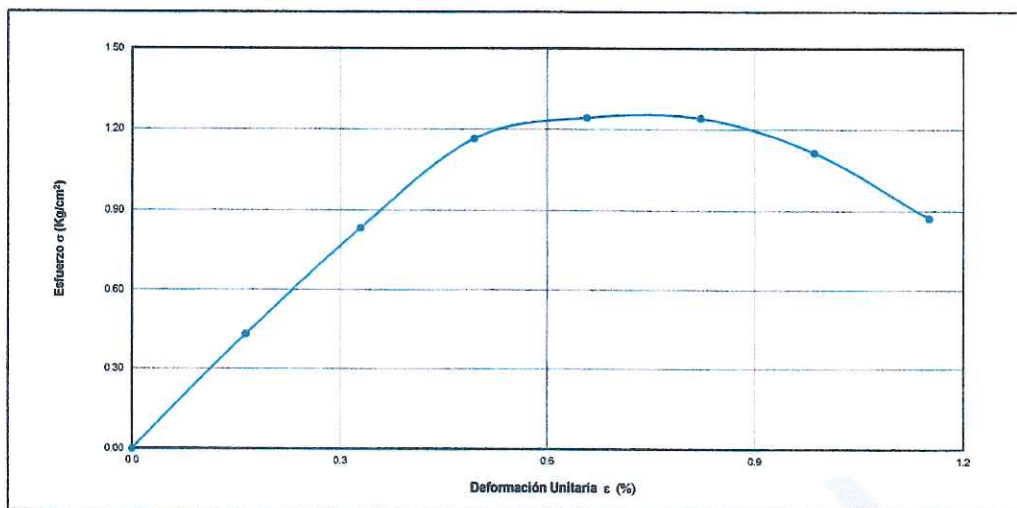
LÁMINA N° M4837D-72

CERTIFICADO N°:	OE17-1455-04-QU
Fecha de Emisión:	29/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-54
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.60 - 1.80 m
	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
Ubicación: Comas, Lima	Muestra recibida: 22x21x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreo por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 17/11/2017

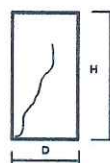
COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	27/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------



q_u :	1.24	Kg/cm ²
γ :	1.624	g/cm ³
γ_d :	1.508	g/cm ³
ω :	7.7	%
G_s :	-	
H :	77.25	mm
D :	37.60	mm

ESQUEMA DE FALLA



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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4837D-73

CERTIFICADO N°:	OE17-1459-11-PRM
Fecha de Emisión:	01/12/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: C-49
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 0.50 - 1.00 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 21/11/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 36.0 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 17/11/2017

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

Fecha de Ensayo:	23/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.141:1999
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------

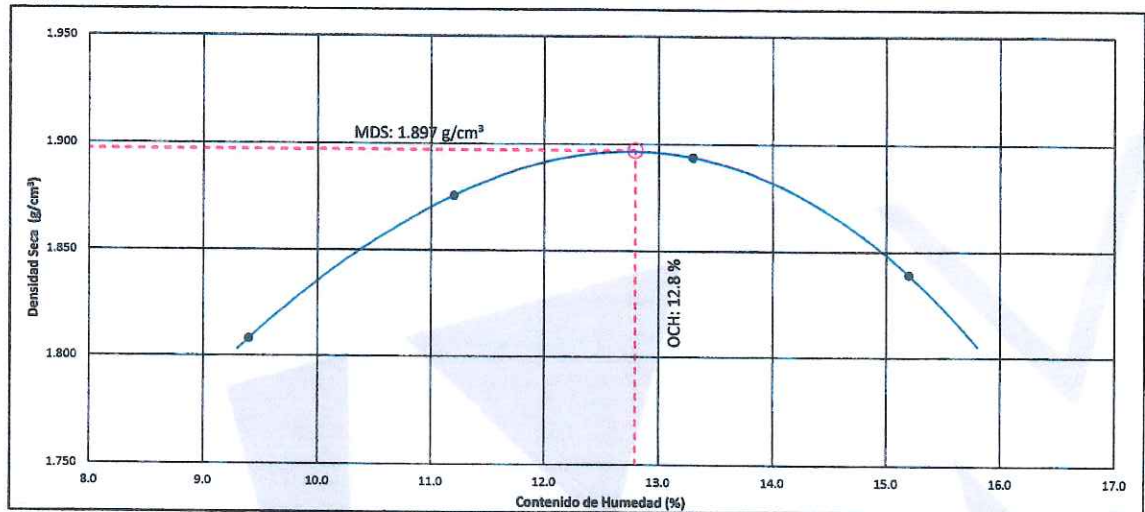
DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	1.45	Fracción sobretamaño (%):	1.49	Humedad de recepción (%):	5.1
% Ret. Tamiz 3/8":	1.49	Fracción de ensayo (%):	98.51	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	1.49	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/cm^3):	1.808	1.876	1.894	1.839
Humedad (%)	9.4	11.2	13.3	15.2

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod- γ_{dmax}):	1.897 g/cm^3
Óptimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	12.8 %

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.
Revisado por:

Certificado por:

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

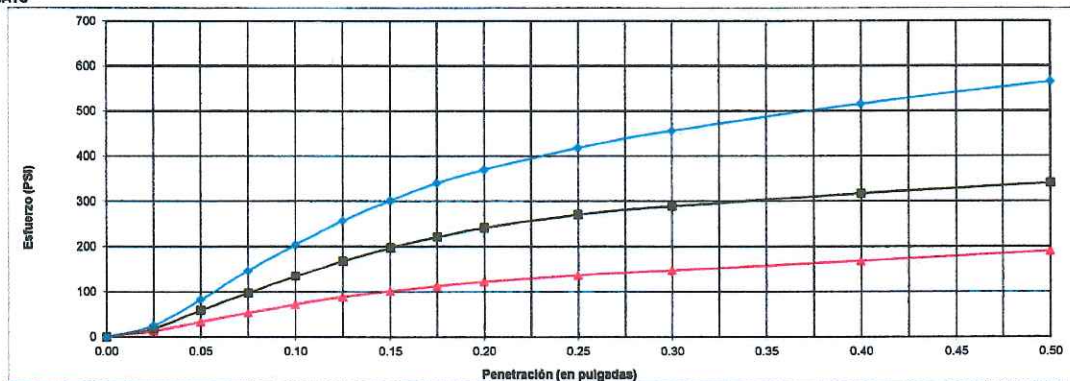
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CERTIFICADO N°:	OE17-1459-11-CBR
Fecha de Emisión:	01/12/2017

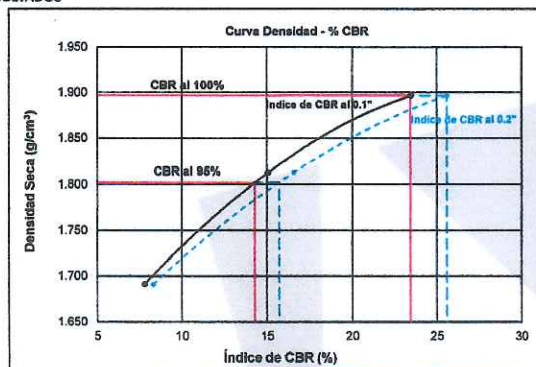
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L. Solicitante: Sr. Enrique Trujillo Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas Ubicación: Comas, Lima	Tipo: MAB Material: Suelo Procedencia: Calicata Fecha de recepción: 21/11/2017 Presentación: Saco Muestra recibida: 36.0 Kg	Identificación: C-49 Profundidad: 0.50 - 1.00 m Progresiva: - Coordenadas: - Elevación: - Ubicación de Muestreo: Calicata Muestreado por: G.P.Z. Fecha de Muestreo: 17/11/2017

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	24/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.145:1999
DATOS GENERALES					
Norma y método de ensayo de compactación:			NTP 339.141:1999 - A		Fracción sobretamaño:
ENSAYO					1.5 %



RESULTADOS



Especimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.897	1.813	1.691
Humedad Inicial (%)	13.1	12.7	12.8
Humedad Final (%)	18.8	21.6	24.6
Hinchamiento (%)	1.0	1.4	1.5
CBR al 0.1"	23.5	15.1	7.8
CBR al 0.2"	25.6	16.6	8.3

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.897
Óptimo contenido de humedad (%)	12.8

Índices de CBR al 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	23.5
CBR al 95% MDS	14.3

Índices de CBR al 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	25.6
CBR al 95% MDS	15.7

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.
Revisado por:

Certificado por:

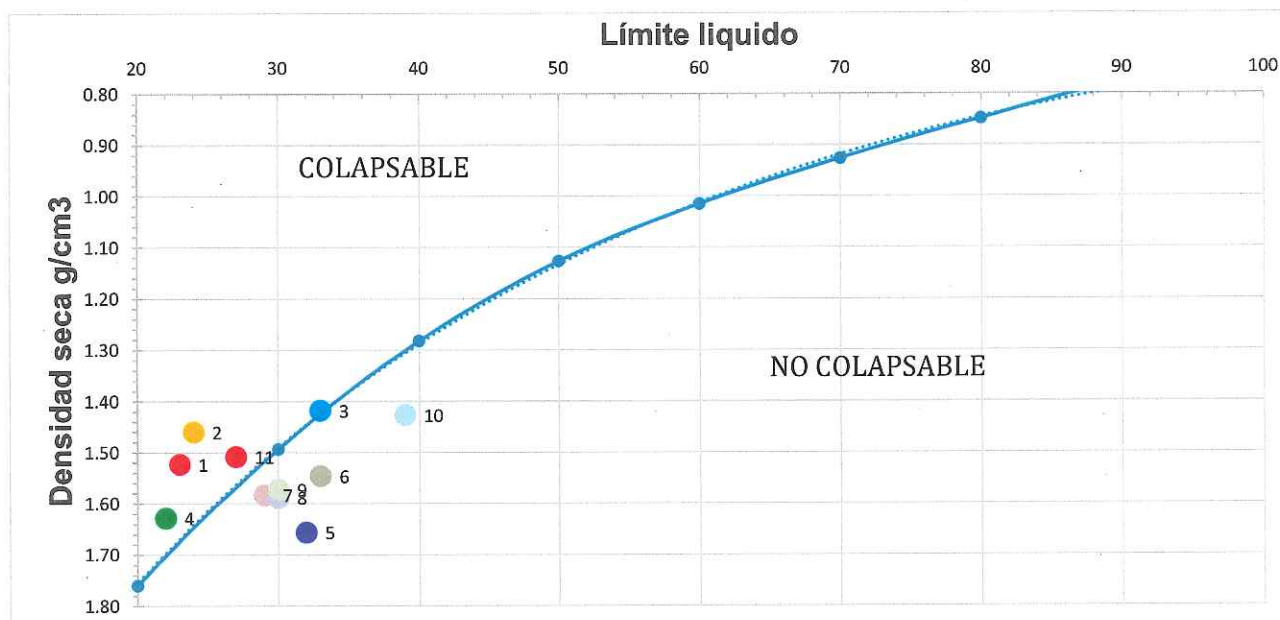
MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

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. C.I.P. N° 26250

Proyecto: M4837D
Ubicación: COMAS, LIMA
Proyecto: MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS
Elaborado por: MAICOL MUÑOZ

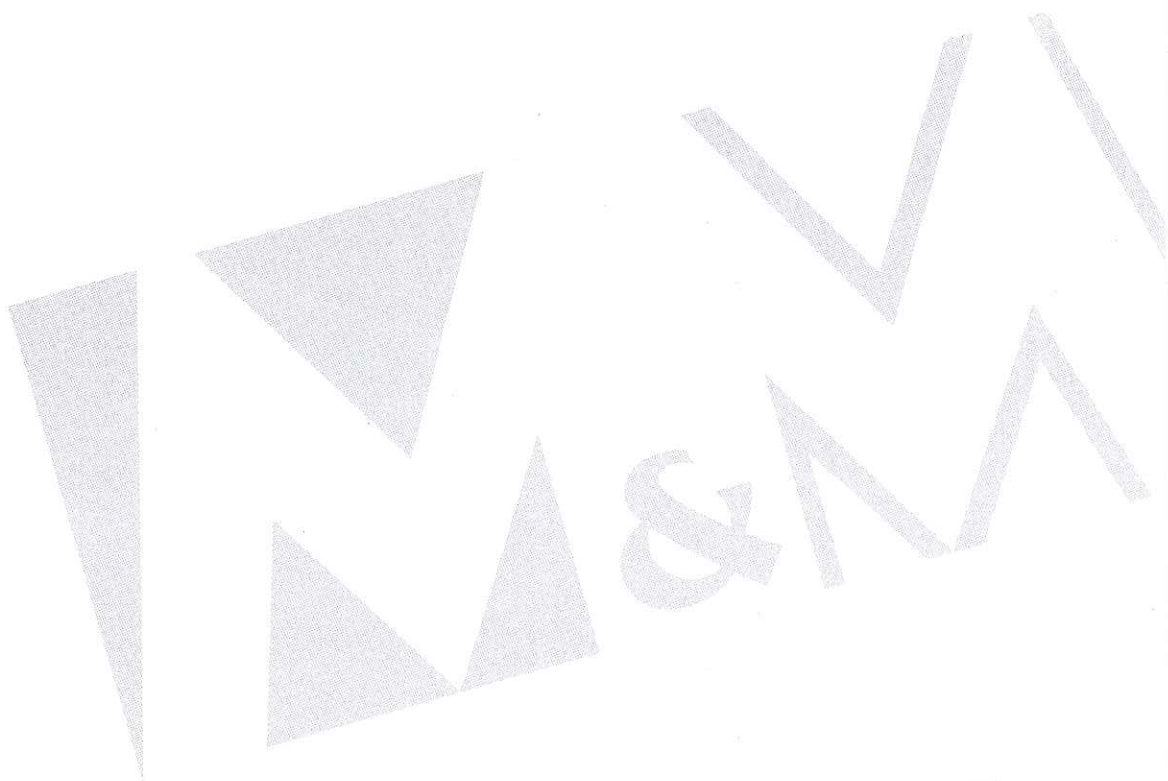


FUENTE: Norma Técnica de Edificaciones E050: Suelos y Cimentaciones

N°	Sondaje	Profundidad (m)	Color	Datos de Laboratorio		Limite Densidad seca (Yd)	No colapsa / Colapsa
				Limite Liquido (LL)	Densidad seca (Yd)		
1	C-5	1.30-1.50	1	23	1.523	1.689	Suelo Colapsable
2	C-10	1.50-1.70	2	24	1.460	1.663	Suelo Colapsable
3	C-12	1.90-2.10	3	33	1.418	1.459	Suelo Colapsable
4	C-16	1.90-2.10	4	22	1.628	1.716	Suelo Colapsable
5	C-17	2.00-2.20	5	32	1.656	1.479	No Colapsable
6	C-50	2.40-2.60	6	33	1.546	1.459	No Colapsable
7	C-51	1.90-2.10	7	29	1.583	1.543	No Colapsable
8	C-51	2.70-2.90	8	30	1.588	1.522	No Colapsable
9	C-52	2.50-2.70	9	30	1.572	1.522	No Colapsable
10	C-53	2.60-2.80	10	39	1.427	1.349	No Colapsable
11	C-54	1.60-1.80	11	27	1.508	1.589	Suelo Colapsable


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250

CUADROS



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.15
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Fecha: Diciembre, 2017

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº														L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200						
C-4	1.80 - 2.00	100	96	87	76	67	52	40	32	24	14	7	2	1	-	NP	NP	1.3	GP	
C-5	1.30 - 1.50									100	99	95	70	62	23	17	6	4.1	CL-ML	
C-5	2.80 - 3.00	100	92	82	67	58	44	35	29	23	15	8	3	2	-	NP	NP	1.1	GW	
C-6	3.10 - 3.30			100	98	96	93	90	86	78	48	19	4	3	-	NP	NP	2.2	SP	
C-6	3.80 - 4.00	100	92	85	73	68	54	46	40	34	22	11	3	2	-	NP	NP	1.3	GP	
C-10	1.50 - 1.70							100	99	99	96	90	72	67	24	15	9	3.8	CL	
C-10	3.00 - 3.20	100	92	80	65	59	47	40	34	28	20	12	4	3	-	NP	NP	1.5	GP	
C-11	2.60 - 2.80									100	99	97	85	77	32	19	13	8.7	CL	
C-12	1.90 - 2.10							100	99	99	99	98	96	93	33	20	13	9.3	CL	
C-12	2.90 - 3.10									100	99	95	75	64	27	18	9	6.8	CL	
C-16	1.90 - 2.10										100	96	65	52	22	17	5	5.7	CL-ML	
C-16	2.70 - 2.90									100	99	89	47	35	22	18	4	5.4	SC-SM	
C-17	2.00 - 2.20								100	99	99	97	87	82	32	20	12	9.3	CL	
C-17	4.30 - 4.50	100	95	84	68	60	49	43	38	34	22	10	3	3	-	NP	NP	1.2	GP	

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Fecha: Diciembre, 2017

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD		SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº														L.L	L.P	I.P	(ω) %		
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200							
C-18	0.80 - 1.00									100	96	70	22	13	-	NP	NP	2.1	SM		
C-18	3.80 - 4.00	100	87	71	53	47	35	29	24	20	15	9	4	3	-	NP	NP	1.4	GP		
C-49	0.50 - 1.00			100	99	99	99	99	98	97	94	85	63	55	28	16	12	5.1	CL		
C-49	0.80 - 1.00							100	99	98	96	92	79	74	35	20	15	6.8	CL		
C-49	1.40 - 1.60							100	98	98	98	97	95	91	35	21	14	9.0	CL		
C-49	1.90 - 2.10						100	99	98	98	96	92	75	62	25	16	9	6.0	CL		
C-49	2.90 - 3.10	100	86	78	67	59	46	36	31	24	13	6	3	3	-	NP	NP	1.4	GP		
C-50	1.20 - 1.40							100	99	99	98	96	82	74	31	18	13	6.4	CL		
C-50	2.40 - 2.60								100	99	99	98	92	89	33	19	14	13.3	CL		
C-50	3.30 - 3.50								100	99	92	64	15	8	-	NP	NP	3.8	SP-SM		
C-50	4.80 - 5.00	100	92	79	66	60	46	38	31	26	17	9	3	2	-	NP	NP	1.2	GP		
C-51	0.90 - 1.10								100	99	96	90	77	72	34	21	13	6.4	CL		
C-51	1.90 - 2.10									100	98	94	78	70	29	19	10	7.7	CL		
C-51	2.70 - 2.90									100	99	97	87	78	30	18	12	10.1	CL		
C-51	3.60 - 3.80						100	99	99	99	97	80	47	39	21	14	7	7.5	SC-SM		

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Fecha: Diciembre, 2017

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº														L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200						
C-52	0.80 - 1.00						100	98	97	96	94	87	71	67	28	16	12	4.8	CL	
C-52	2.50 - 2.70									100	99	98	91	82	30	18	12	7.4	CL	
C-52	2.90 - 3.10								100	98	93	82	56	47	25	15	10	5.7	SC	
C-52	4.80 - 5.00	100	87	73	62	54	41	33	28	21	12	6	2	2	-	NP	NP	0.9	GP	
C-53	1.20 - 1.40							100	99	99	98	97	92	90	42	23	19	14.1	CL	
C-53	2.60 - 2.80										100	99	94	91	39	22	17	15.3	CL	
C-53	3.90 - 4.10									100	99	93	76	70	28	17	11	9.7	CL	
C-54	0.60 - 0.80								100	99	95	87	60	50	25	14	11	9.0	CL	
C-54	1.60 - 1.80										100	96	75	67	27	17	10	7.7	CL	
C-54	3.00 - 3.20									100	99	91	62	51	23	15	8	7.2	CL	

CUADRO N° M4837D-4

Cuadro:	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA	Código: GEO-PROC-T001-RC03
		Versión: 02
		Fecha: 07.07.16
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Fecha: Diciembre, 2017

Datos del Muestreo		Clasificación Unificada SUCS	Densidad Natural $\gamma(g/cm^3)$	Humedad $w (%)$	Densidad Seca $\gamma_d (g/cm^3)$	qu (kg/cm^2)
Sondajes	Profundidad (m)					
C-5	1.30 - 1.50	CL-ML	1.585	4.10	1.523	2.17
C-10	1.50 - 1.70	CL	1.515	3.80	1.460	2.66
C-12	1.90 - 2.10	CL	1.550	9.30	1.418	3.40
C-16	1.90 - 2.10	CL-ML	1.721	5.70	1.628	0.99
C-17	2.00 - 2.20	CL	1.810	9.30	1.656	1.66
C-50	2.40 - 2.60	CL	1.752	13.30	1.546	1.80
C-51	1.90 - 2.10	CL	1.705	7.70	1.583	2.56
C-51	2.70 - 2.90	CL	1.748	10.10	1.588	2.37
C-52	2.50 - 2.70	CL	1.688	7.40	1.572	2.98
C-53	2.60 - 2.80	CL	1.645	15.30	1.427	2.08
C-54	1.60 - 1.80	CL	1.624	7.70	1.508	1.24

Leyenda

qu: Resistencia a la compresión no confinada


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4837D-5

CERTIFICADO N°:	OE17-1560-01-CD
Fecha de Emisión:	13/12/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: C-49
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 3.90 - 4.10 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 12/12/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 10.5 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreo por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 15/11/2017

CORTE DIRECTO

Fecha de Ensayo:	12/12/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.171:2002
DATOS DEL EQUIPO					
Equipo:	HM-2560A	Dial Desplazamiento Vertical:	Digital HM-2310.10	Caja de corte Circular	
Aplicación de Carga Normal:	Neumático HM-4170	Dial Desplazamiento Horizontal:	Digital HM-2310.04	Diámetro (cm)	5.0
Registro de Esfuerzo de Corte:	Celda de Carga HM-2300.020			Altura (cm)	2.5

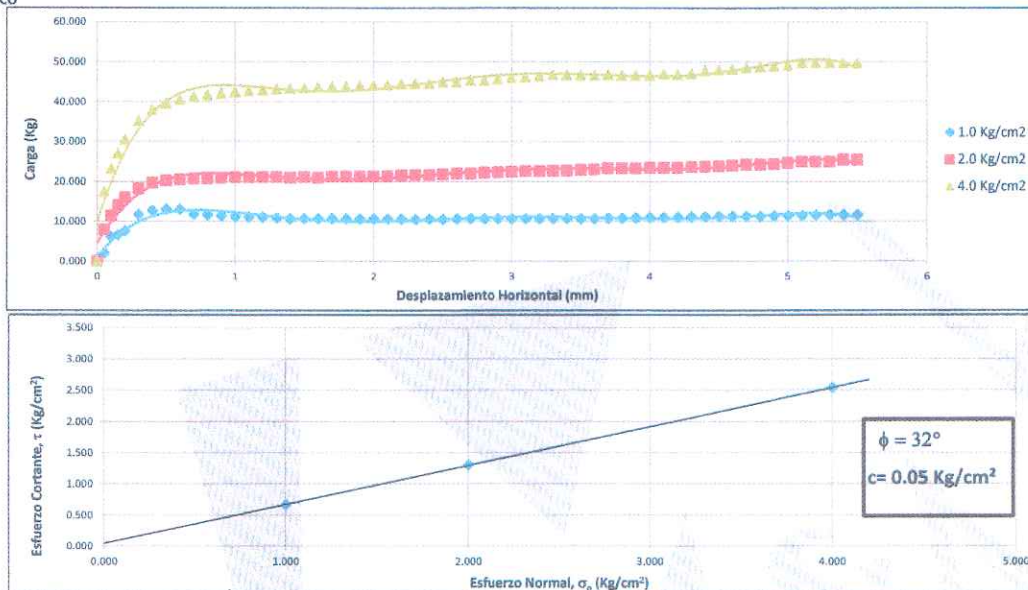
DATOS DE LOS ESPECÍMENES

Tipo de especímenes:	Remoldeados		
Especimen	A	B	C
Esfuerzo Normal (Kg/cm^2)	1.0	2.0	4.0
Esfuerzo Cortante (Kg/cm^2)	0.665	1.304	2.540
Densidad Natural (g/cm^3)	1.570	1.573	1.573
Humedad (%)	3.7	3.7	3.7
Densidad Seca (g/cm^3)	1.515	1.517	1.517

RESULTADO DEL ENSAYO

Angulo de Fricción (ϕ)	32.0°
Cohesión (c)	0.05 Kg/cm^2

GRÁFICO



OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado por:

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. C.I.P. N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4837D-6

CERTIFICADO N°:	OE17-1560-02-CD
Fecha de Emisión:	13/12/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: C-53
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 3.90 - 4.10 m
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas, Lima	Fecha de recepción: 12/12/2017	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 18x17x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 17/11/2017

CORTE DIRECTO

Fecha de Ensayo:	12/12/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.171:2002
DATOS DEL EQUIPO					
Equipo:	HM-2560A	Dial Desplazamiento Vertical:	Digital HM-2310.10	Caja de corte Circular	
Aplicación de Carga Normal:	Neumático HM-4170	Dial Desplazamiento Horizontal:	Digital HM-2310.04	Diámetro (cm)	5.0
Registro de Esfuerzo de Corte:	Celda de Carga HM-2300.020			Altura (cm)	2.5

DATOS DE LOS ESPECÍMENES

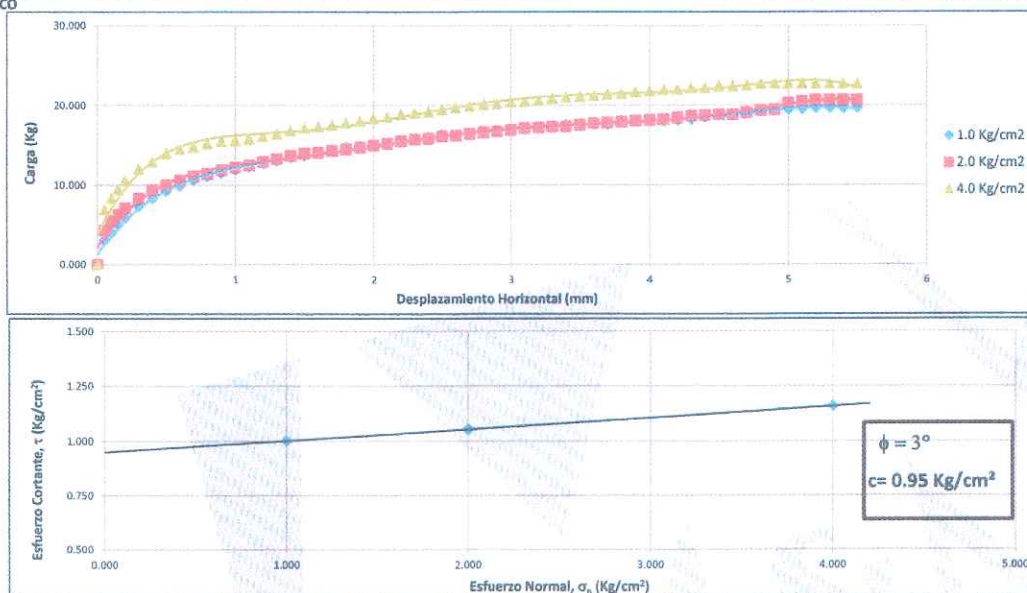
Tipo de especímenes:	Tallados		
Especimen	A	B	C
Esfuerzo Normal (Kg/cm^2)	1.0	2.0	4.0
Esfuerzo Cortante (Kg/cm^2)	1.002	1.054	1.158
Densidad Natural (g/cm^3)	1.719	1.721	1.721
Humedad (%)	7.2	7.2	7.2
Densidad Seca (g/cm^3)	1.604	1.606	1.606

RESULTADO DEL ENSAYO

Angulo de Fricción (ϕ) 3.0°

Cohesión (c) 0.95 Kg/cm^2

GRÁFICO



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 por:

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

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4837D-7

CERTIFICADO N°:	OE17-1398-03-SO
Fecha de Emisión:	16/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: C-9
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 3.00 - 3.20 m
	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
	Fecha de recepción: 06/11/2017	Coordenadas: -
Proyecto: M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
Ubicación: Comas, Lima	Muestra recibida: 18.7 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.P.Z.
		Fecha de Muestreo: 03/11/2017

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	09/11/2017	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	------------------

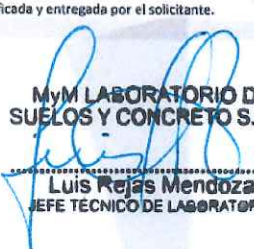
Contenido de sulfatos solubles en muestra de Suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	137
---	--------------------------------	-----

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.
Revisado por:

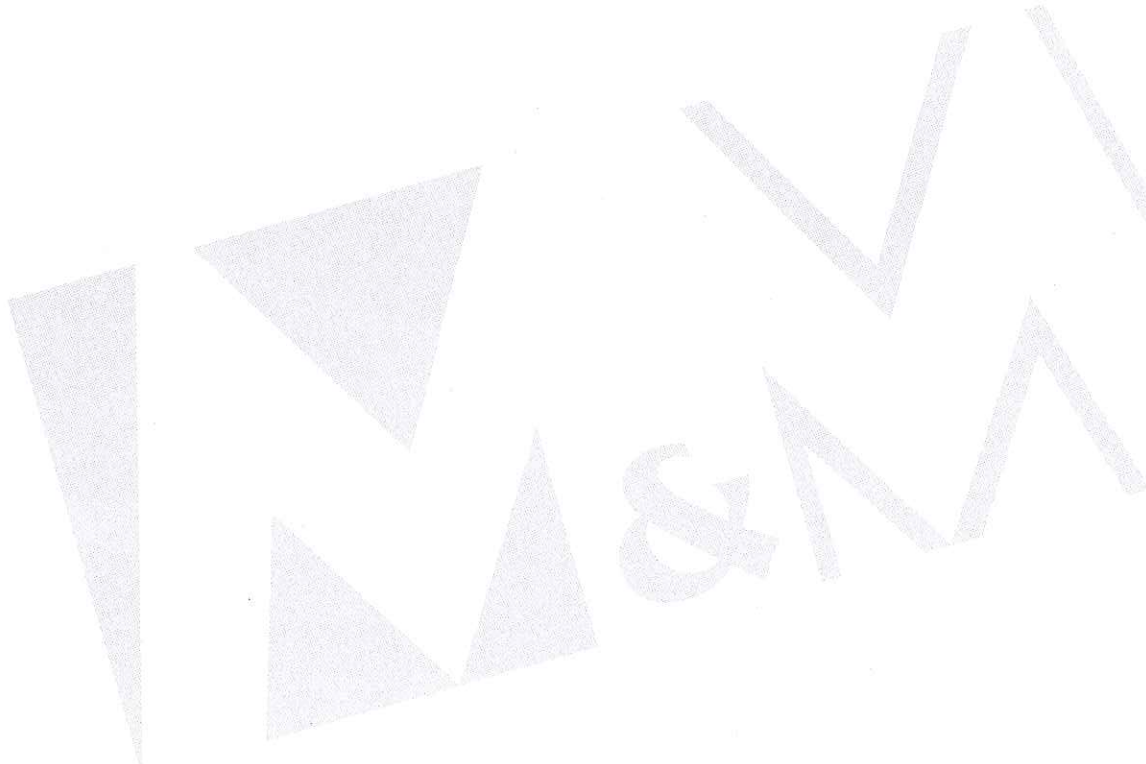
MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:


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


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

FOTOGRAFÍAS

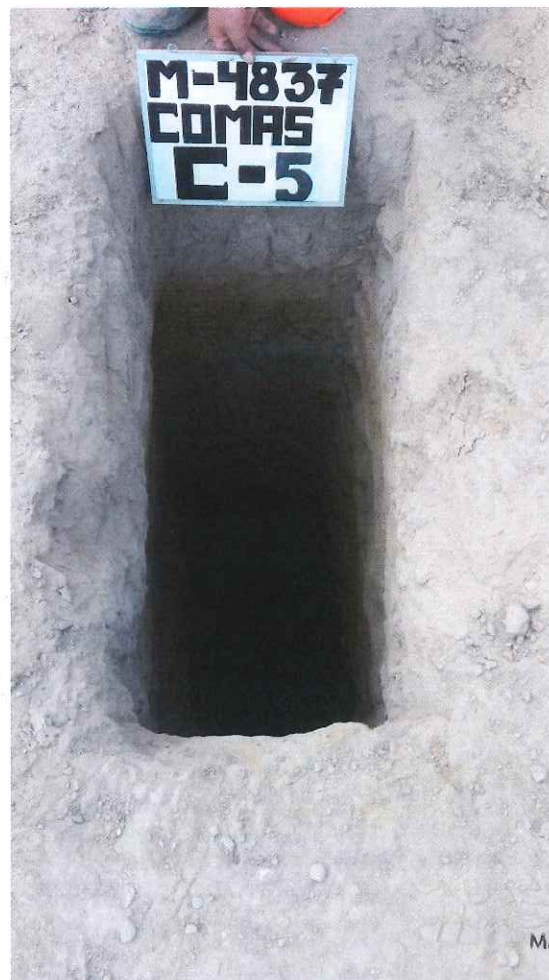



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Proyecto: M4837D
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2017



CALICATA C-4. SE OBSERVAN LOS SUELOS EXTRAÍDOS DE LA EXCAVACIÓN.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-5


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Proyecto: M4837D
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2017



CALICATA C-6

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-10




MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS,
COMAS, LIMA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
VERSIÓN: 02
FECHA: 07-07-2016

Proyecto:
M4837D

Fecha:
Diciembre, 2017



CALICATA C-11



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-12


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Proyecto: M4837D
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2017



CALICATA C-16. SE APRECIAN LOS SUELOS EXTRAÍDOS DE LA EXCAVACIÓN.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-17


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 26250



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS,
COMAS, LIMA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
VERSIÓN: 02
FECHA: 07-07-2016

Proyecto:
M4837D

Fecha:
Diciembre, 2017



CALICATA C-18



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-49


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



CALICATA C-50


VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-51


GIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
VERSIÓN: 02
FECHA: 07-07-2016

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS,
COMAS, LIMA

Proyecto:
M4837D

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fecha:
Diciembre, 2017



CALICATA C-52



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA C-53


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 25250



CALICATA C-54



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-1


AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-1
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANZANA B (ETAPA VI), URB. LOS PARQUES DE COMAS,
COMAS, LIMA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
VERSIÓN: 02
FECHA: 07-07-2016

Proyecto:
M4837D

Fecha:
Diciembre, 2017



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-11



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-12



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-13



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-14

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS

1.0 CORTES

Toda excavación requerida debe efectuarse de acuerdo a esta sección y hasta las líneas mostradas en los planos. Durante el proceso de obra puede ser necesario o conveniente, variar las dimensiones de excavación originalmente consignadas en los planos.

Los cortes se ejecutarán con cualquier tipo de equipo que permita la excavación o desplazamiento del material, teniéndose la precaución de no remover ni aflojar el material ubicado por debajo de la cota final de corte. Cualquier exceso de excavación que se haga por cualquier razón u objeto, excepto que lo ordene por escrito el Ingeniero Supervisor y sea por culpa del Contratista, será por cuenta de éste.

Los materiales sobrantes deberán eliminarse en lugares aprobados por el Ingeniero Supervisor.

2.0 RELLENOS

2.1 Descripción

Este acápite comprende el empleo de materiales aprobados para la construcción de rellenos en las zonas señaladas en los planos del proyecto, así como la colocación de dichos materiales y su compactación por capas, de conformidad con los alineamientos y secciones transversales indicados en los planos y como sea requerido por el proyectista.

2.2 Material de Relleno

El material a usar en los rellenos requeridos para alcanzar los niveles de las plataformas del proyecto será de tipo granular, constituido preferentemente por grava arenosa, bien graduada, limpia a ligeramente arcillosa o limosa, o por grava arenosa, mal graduada, limpia a ligeramente arcillosa o limosa, la cual será sana y libre de materia orgánica u otros elementos deletéreos, debiendo ser aprobado previamente por el Ingeniero Supervisor.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La granulometría del material utilizado deberá ser continua y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El contenido de finos (material menor que la malla No 200) no deberá ser mayor que el 12% en peso seco del total.
- El tamaño máximo de la piedra no deberá sobrepasar a las 3 pulgadas en su máxima dimensión.

El material no deberá tener más de 5,000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales, ni más de 1,000 p.p.m. de contenido de sulfatos solubles.

2.3 Limpieza

El área del terreno donde se va a colocar un relleno deberá ser sometida previamente a limpieza. Deberá eliminarse las capas superiores de relleno inadecuado existentes, que contienen restos de desmonte y/o basura.

2.4 Colocación del Material

Sobre la superficie debidamente preparada, se colocarán los materiales que serán utilizados para el relleno. El extendido se hará en capas horizontales cuyo ancho y longitud faciliten los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usados. No se utilizarán capas de espesor compactado mayor de 0.25 m.

Cada capa de relleno será humedecida o secada hasta alcanzar un contenido de humedad cercano al contenido de humedad óptimo del material obtenido en el ensayo proctor modificado.

Donde sea necesario asegurar un material uniforme, el Contratista mezclará el material usando la motoniveladora, disco de arado, rastra u otro método similar aprobado.

Cada capa será compactada a la densidad requerida por medio de rodillos vibratorios, de llantas neumáticas u otros procesos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

2.5 Compactación

Cada capa de relleno será compactada a una densidad de noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.


MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La capa superior del terreno sobre la cual se apoyará el relleno será compactada al mismo grado de compactación (95%).

La capa superior de relleno sobre la cual se construirán pavimentos que recibirán tránsito vehicular, así como la losa recreativa de usos múltiples, deberá compactarse al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

2.6 Controles

Deberán efectuarse pruebas para determinar el grado de compactación o densidad relativa, a razón de uno por cada 300 m² de área por capa y con un mínimo de 2 ensayos de control por capa.

Además, es conveniente realizar ensayos de clasificación con muestras obtenidas del material antes o después de compactado. El número de estas pruebas dependerá de la homogeneidad del material utilizado. En principio se recomienda efectuar pruebas cada 5,000 m³ de material compactado.

2.7 Criterio de Aceptación

Para la aprobación de la compactación de una capa, se deberán cumplir los requisitos siguientes:

- El promedio de los valores del grado de compactación correspondientes a cada capa deberá ser igual o mayor que el especificado para esa capa.
- Ningún punto de control deberá tener mas de 5% por debajo del grado de compactación especificado para esa capa.



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP. N° 26250