



Lima, 22 de Marzo de 2016
CA-4562-2

Señores
VIVA G Y M S.A.
Presente

Atención: Ing. Jorge Díaz
Jefe de Proyectos

Referencia: Estudio de Mecánica de Suelos
"Proyecto Girasoles 3, Comas", Lima

De nuestra consideración:

A través de la presente, estamos remitiendo dos (02) ejemplares del Estudio de Mecánica de Suelos: "Proyecto Girasoles 3, Comas", Lima.

Agradecidos por su especial atención a la presente, y en espera de que los trabajos realizados satisfagan vuestros requerimientos, quedamos de Ustedes.

Atentamente,

M y M Consultores S.R.L.



Ing. Maggie Martinelli M.
GERENTE



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Estudio No M4562

Lima, Marzo de 2016



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3
URB. 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	Características del Subsuelo
5.1	Perfil del Suelo
5.2	Nivel Freático
6.0	Alternativas de Cimentación
7.0	Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos
7.1	Profundidad de Cimentación
7.2	Presión Admisible
8.0	Cimentación Superficial por medio de Plateas
8.1	General
8.2	Profundidad de Cimentación
8.3	Presión Admisible
9.0	Parámetros de Diseño Sismorresistente
10.0	Empujes de Tierras
11.0	Agresividad de las Sales del Subsuelo
12.0	Características de la Subrasante

13.0 Recomendaciones Adicionales

14.0 Limitaciones del Estudio

Bibliografía

Láminas

M4562-1	Ubicación de Calicatas
M4562-2 a M4562-13	Perfiles de Suelos
M4562-14 a M4562-32	Curvas Granulométricas
M4562-33 a M4562-36	Resistencia a la Compresión no Confinada, Pesos Unitarios y Contenido de Humedad
M4562-37 y M4562-38	Proctor Modificado y CBR

Cuadros

M4562-1	Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación Unificada
M4562-2	Análisis Químicos de Laboratorio

Fotografías

Especificaciones Técnicas

1.- Movimientos de Tierras



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Resumen y Conclusiones

El presente Informe comprende el Estudio de Mecánica Suelos requerido por Viva G y M para determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del lote 2 del sector Girasoles 3 de la urbanización Los Parques de Comas, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 4 edificios de 16 pisos de altura.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas. Actualmente existen rumbas de materiales sobre la superficie, así como casetas y almacenes portátiles. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno.

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 12 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.00 m con respecto al nivel de la superficie del terreno, denominadas G3-1 a G3-12.

PERFIL DEL SUELO

En las calicatas se registró una capa superior de suelo removido por las labores de cultivo (tierra de cultivo y rellenos de arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.70 a 1.20 m de espesor; bajo la cual, se encontraron estratos de arena fina con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa; y de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta a muy compacta.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.90 y 1.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, predominantemente mal

graduada, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 17 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

En la Lámina No M4562-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (5.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno).

ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN

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

Cimentación Convencional con Zapatas y Cimientos Corridos sobre la Grava Arenosa

- Tipo de cimentación: zapatas y cimientos corridos.
- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidad mínima de cimentación D_f min con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:
 - . Edificio 14: D_f min = 1.80 m
 - . Edificio 15: D_f min = 1.70 m
 - . Edificio 16: D_f min = 1.60 m
 - . Edificio 17: D_f min = 1.80 m
 - . Módulo de servicios: D_f min = 1.50 m
- Presión admisible: $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos de la presión admisible: $\delta = 2.50 \text{ cm}$.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: $FS > 3$.
- Parámetros de diseño según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente:
 - . Factor de Zona: $Z = 0.45$.

- . Tipo de suelo = S_1 .
- . Factor de suelo: $S = 1.0$.
- . Períodos predominantes de vibración $T_p = 0.4$ s y $T_L = 2.5$ s.
- Recomendaciones adicionales:
 - . En cualquier caso para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo $f'c = 100$ Kg/cm².
 - . Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo $f'c = 100$ Kg/cm².
 - . Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.
 - . Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

Cimentación con Plateas de Cimentación

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

- . Edificio 14: Corte mínimo = 1.50 m
- . Edificio 15: Corte mínimo = 1.40 m
- . Edificio 16: Corte mínimo = 1.30 m
- . Edificio 17: Corte mínimo = 1.50 m
- . Módulo de servicios: Corte mínimo = 1.20 m

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

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

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

- Presión admisible:
 - . Reemplazo del material de corte con concreto pobre $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 : $q_a = 4.00 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Reemplazo del material de corte con un relleno granular compactado (solo válido para el caso del módulo de servicios): $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Parámetros de diseño según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente:
 - . Factor de Zona: $Z = 0.45$.
 - . Tipo de suelo = S_1 .
 - . Factor de suelo: $S = 1.0$.
 - . Períodos predominantes de vibración $T_p = 0.4 \text{ s}$ y $T_L = 2.5 \text{ s}$.

Empujes de Tierras

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

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

Características de la Subrasante

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta, a la cual le corresponde un valor de CBR igual a 6, un módulo elástico (M_r) de 8,043 lb/pulg² y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 150 lb/pulg³ que equivale a 4.15 Kg/cm³. Estos parámetros son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.

Recomendaciones Adicionales

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

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular, así como la losa recreativa de usos múltiples, deberán apoyarse sobre una capa de base granular de por lo menos 0.25 m de espesor,

compactada al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo).

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

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

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

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

Limitaciones del Estudio

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4562-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Marzo de 2016



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



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Informe

1.0 CONTENIDO DEL INFORME

En este Informe se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo y laboratorio, los resultados de los análisis efectuados y las conclusiones obtenidas en el Estudio de Mecánica de Suelos llevado a cabo con la finalidad de determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del lote 2 del sector Girasoles 3 de la urbanización Los Parques de Comas, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 4 edificios de 16 pisos de altura.

2.0 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

2.1 Ubicación

El terreno estudiado es el lote 2 del sector Girasoles 3 de la urbanización Los Parques de Comas, el cual tiene una extensión de aproximadamente 9,055 m² y se encuentra ubicado frente a la avenida 21, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima. En la Lámina No M4562-1 se muestra la ubicación del terreno.

2.2 Descripción del Lugar

El terreno posee una forma aproximadamente rectangular de 78.55 a 80.46 m de ancho y 113.77 a 114.03 m de largo y presenta una superficie sensiblemente plana que fue

utilizada en el pasado para fines agrícolas. Actualmente existen rumas de materiales sobre la superficie, así como casetas y almacenes portátiles. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno.

3.0 ESTRUCTURAS PREVISTAS

Se ha previsto construir 4 edificios de 16 pisos sin sótanos, los cuales tendrán estructura de concreto armado y transmitirán al terreno una carga de aproximadamente 1 Ton/m²/piso.

Dentro de terreno se construirán también, un módulo de servicios, una losa deportiva y estacionamientos vehiculares.

4.0 TRABAJOS EFECTUADOS

4.1 Exploración de Campo

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 12 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.00 m con respecto al nivel de la superficie del terreno, denominadas G3-1 a G3-12.

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.

Adicionalmente, se tomaron 4 muestras inalteradas en bloques de 0.20 x 0.20 x 0.20 m³, las cuales debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para ejecutar con ellas los ensayos pertinentes.

En la Lámina No M4562-1 se muestra la ubicación de las calicatas y en las Láminas No M4562-2 a M4562-13 se presentan los perfiles de suelos respectivos.

4.2 Ensayos de Laboratorio

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

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

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

En las Láminas Nos M4562-20 a M4562-57 y los Cuadros Nos M4562-1 a M4562-4 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

5.0 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

5.1 Perfil del Suelo

En las calicatas se registró una capa superior de suelo removido por las labores de cultivo (tierra de cultivo y rellenos de arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.70 a 1.20 m de espesor; bajo la cual, se encontraron estratos de arena fina con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa; y de arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta a muy compacta.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.90 y 1.50 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, predominantemente mal graduada, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 17 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

En la Lámina No M4562-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

5.2 Nivel Freático

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (5.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno).

6.0 ALTERNATIVAS DE CIMENTACIÓN

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

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

En los acápite siguientes se analizan los parámetros de cimentación correspondientes.

7.0 CIMENTACIÓN CONVENCIONAL POR MEDIO DE ZAPATAS Y CIMIENTOS CORRIDOS

7.1 Profundidad de Cimentación

La profundidad de cimentación en este caso está controlada por la profundidad a la cual se encuentra el depósito de grava arenosa (0.90 a 1.50 m en las calicatas efectuadas). En principio se recomienda considerar las siguientes profundidades mínimas de cimentación ($D_f \text{ min}$) con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:

- Edificio 14: $D_f \text{ min} = 1.80 \text{ m}$
- Edificio 15: $D_f \text{ min} = 1.70 \text{ m}$
- Edificio 16: $D_f \text{ min} = 1.60 \text{ m}$
- Edificio 17: $D_f \text{ min} = 1.80 \text{ m}$
- Módulo de servicios: $D_f \text{ min} = 1.50 \text{ m}$

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

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

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

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

7.2 Presión Admisible

Según Terzaghi, Peck, Mesri (1)*, en condiciones normales la presión admisible en suelos granulares tales como los que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación en este caso se encuentra controlada por asentamientos y el análisis de estabilidad (falla por corte) para determinar si se cumplen los requerimientos de seguridad (factor de seguridad mayor de 3 según la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones, 2), 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.

* Los números entre paréntesis indican las referencias bibliográficas.

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 (Dr), la cual se puede cuantificar con los valores de N resultantes de los ensayos de penetración estándar.

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

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

Donde:

- q_a = Presión admisible en Kg/cm²
- N₆₀ = 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 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_δ = 1 para δ = 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 = α y f_F = 1 para L/B = 1, siendo L = largo de la zapata, y B = ancho de la zapata.

El suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación es grava arenosa con muchas piedras y bolones redondeados. En los ensayos de penetración en

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

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

Reemplazando en la expresión indicada:

$$\begin{aligned}
 N_{60} &= N f_1 f_d f_E \\
 N &= 40 \\
 f_1 &= 0.75 \\
 f_d &= 1 \\
 f_E &= 1 \\
 f_\delta &= 1, \text{ para } \delta \text{ total} = 2.5 \text{ cm} \\
 f_{NF} &= 1 \\
 f_F &= 0.81 \text{ (equivalente a una forma rectangular con } L/B \text{ menor o igual a 2)} \\
 &= 0.64 \text{ para cimientos corridos}
 \end{aligned}$$

Se obtienen las siguientes presiones admisibles:

- Zapatas rectangulares de hasta 3.00 m de ancho:

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

- Cimientos corridos de hasta 2.00 m de ancho:

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

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

8.0 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL POR MEDIO DE PLATEAS

8.1 General

Las plateas de cimentación deberán ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones. El espesor final de las losas deberá ser determinado por el ingeniero estructural de tal forma que garantice la rigidez de la cimentación y una transmisión uniforme de las cargas al subsuelo.

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

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

8.2 Profundidad de Cimentación

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

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

- Edificio 14: Corte mínimo = 1.50 m
- Edificio 15: Corte mínimo = 1.40 m
- Edificio 16: Corte mínimo = 1.30 m
- Edificio 14: Corte mínimo = 1.50 m

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

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

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

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

- Concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
- Mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 .
- Relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000

p.p.m. colocada y compactada en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

8.3 Presión Admisible

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

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

9.0 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

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

El Factor de Amplificación de 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 el presente caso Zona 4).

En el presente caso el perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación (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 $T_p = 0.4$ s y $T_L = 2.5$ s.

Con respecto al Factor de Zona a la Ciudad de Lima le corresponde un factor $Z = 0.45$, 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

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

- Ángulo de fricción interna $\phi = 37^\circ$
- Coeficiente de empuje de tierras activo estático $K_A = 0.25$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo estático $K_O = 0.40$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo estático $K_P = 4.02$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 2.10$ Ton/m³

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 82 p.p.m.

Según la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (4), cuando el contenido de sulfatos solubles del suelo es menor de 1 000 p.p.m. el ataque de los sulfatos del suelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1000 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, que éstas se presentan cuarteadas y con porosidades, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados y las recomendaciones del NAVFAC DM.5-4 (5); se recomienda considerar para el diseño de pavimentos un valor de CBR igual a 6, que es el obtenido en el laboratorio al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Al valor de CBR igual a 6 recomendado le corresponde un módulo elástico (M_r) de 8,043 lb/pulg² y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 150 lb/pulg³ que equivale a 4.15 Kg/cm³.

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

13.0 RECOMENDACIONES ADICIONALES

Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada,

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

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

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

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

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

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con restos de desmonte y basura, deberá eliminarse el material inadecuado y reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas no

más de 0.25 m de espesor, compactadas al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

14.0 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4562-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Marzo de 2016



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

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- “Soil Mechanics in Engineering Practice”
Third Edition
Karl Terzaghi, Ralph B. Peck y Gholamreza Mesri
John Wiley & Sons, Inc.
United States of America, 1996

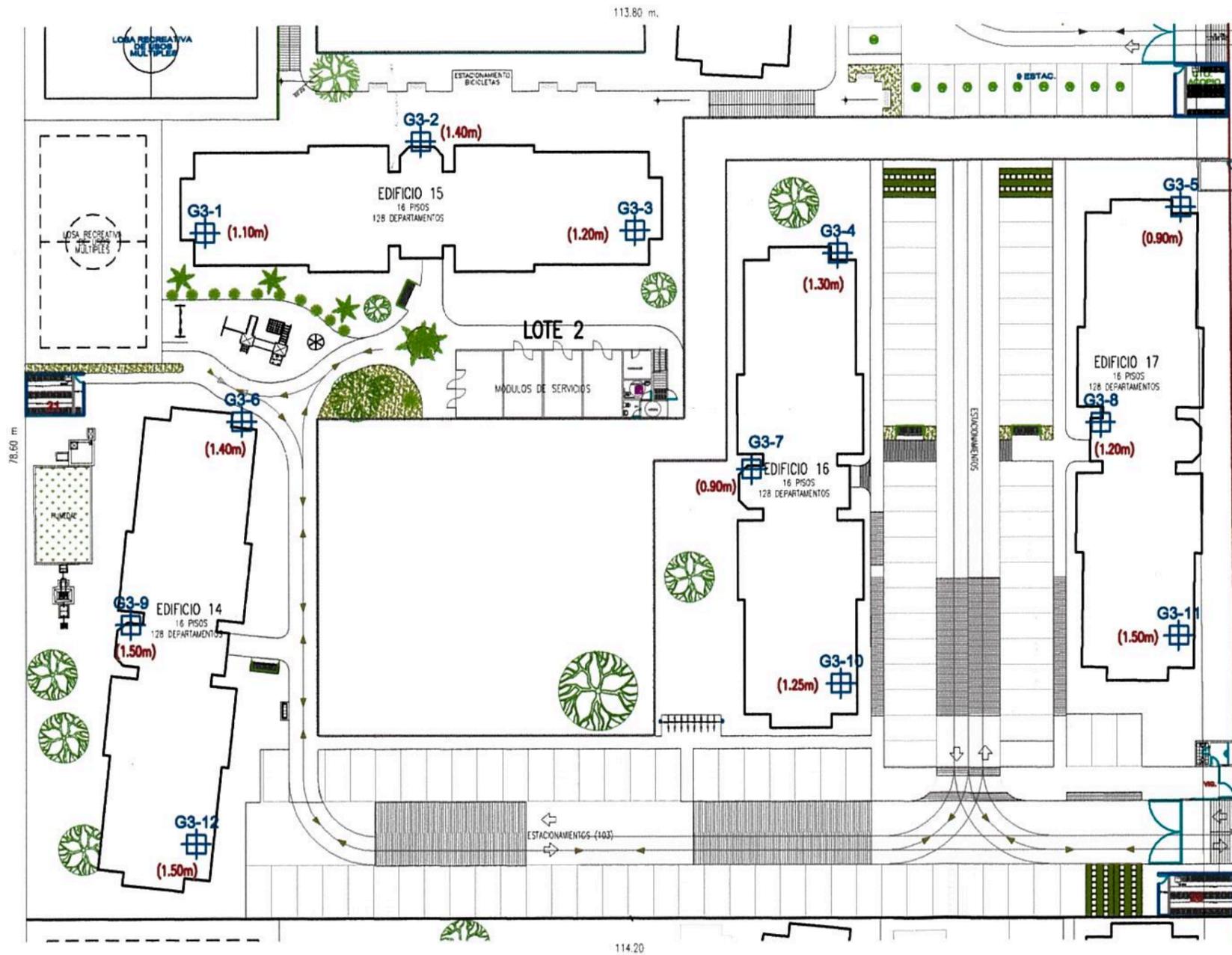
- 2.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones”
Publicada en Diario Oficial El Peruano
Lima, Junio de 2006

- 3.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente”
Publicada en el Diario Oficial El Peruano
Lima, Enero de 2016

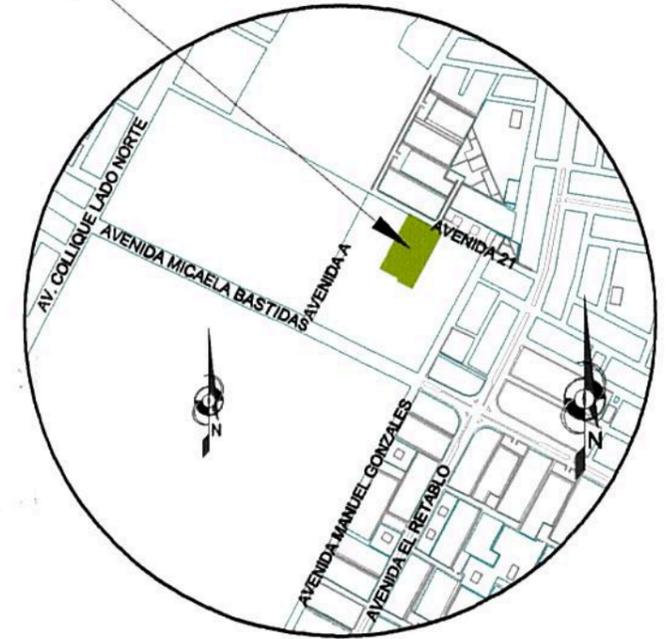
- 4.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado”
Decreto Supremo 010-2009-Vivienda
Lima, Mayo 2009

- 5.- “Civil Engineering Pavements”
Design Manual 5.4 (DM-5.4)
Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command
Alexandria, October 1979

LÁMINAS



TERRENO ESTUDIADO



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1/1,250

LEYENDA

CALICATA

(x.xx m) PROFUNDIDAD A PARTIR DE LA CUAL SE ENCUENTRA EL DEPÓSITO DE GRAVA ARENOSA.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	AP.	DS.	RE.	DIB.	ITEM	NOTAS	DB.	REV.	APROB.	CLIENTE
A	04-03-2016	EMTDC PARA REVISIÓN INTERNA	M.M.	M.M.	M.M.	E.P.		01 LA INFORMACIÓN MOSTRADA EN EL PLANO HA SIDO PROPORCIONADA POR EL CLIENTE	E.P.	M.M.	M.M.	
B	17-03-2016	EMTDC PARA INFORME FINAL	M.M.	M.M.	M.M.	E.P.			E.P.	M.M.	M.M.	

VIVA GYM

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

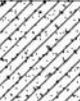


Código: GEO-PROC-T001-R01C
Versión: 01
Fecha: 14.01.15

PROYECTO:	LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS
UBICACIÓN:	COMAS - LIMA
ESPECIALIDAD:	ESTUDIO DE SUELOS
PLANO:	UBICACION DE CALICATAS

APROBADO:	M. MARTINELLI	ESCALA:	1/500
DESEÑADO:	M. SOTO	FECHA:	MARZO 2015
RESPONSABLE:	A. ALVARADO	REVISIÓN:	B
ELABORADO:	E. PEREZ	Nº DE LÁMINA:	M4562-1

		REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS		LÁMINA N° M4562 - 2	
		Sondaje: G3-1	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA	
Cota de Sondaje: ---		Registrado: G. OSCCO	Revisado: M. MARTINELLI		
Prof. Agua Subterránea: ---		Responsable: A. ALVARADO	Fecha de Rev: MARZO 2016		
Coordenadas: ---		Fecha ejecución: 04/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016		
Referencia: ---		Profundidad alcanzada: 5.00 m	Dibujado: E. PEREZ		

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces secas. Restos de basura (bolsas plásticas).	
0.50			Relleno antiguo. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Material cuarteado, fisuras.	
1.00			Arena fina, gravosa, arcillosa, medianamente densa, seca a ligeramente húmeda, marrón amarillento claro; con piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	SC
1.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda a húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
2.00				
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa | <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby |
| <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque | <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea | |

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 3

Sondaje: G3-2	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: J. ESCAJADILLO	
Código: GEO-PROC-T001-RL05	Prof. Agua Subterránea: ---	Revisado: M. MARTINELLI
Versión: 02	Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 04/03/2016
Fecha: 29.02.16	Referencia: ---	Fecha de Rev: MARZO 2016
ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD DE M&M CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA	Profundidad alcanzada: 4.00 m	Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de basura (bolsas plásticas).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de cerámicas.	
1.50			Relleno antiguo. Grava arcillosa, limosa, medianamente densa, seca, marrón; con piedras redondeadas de 4 ½ pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas antiguas y conchuelas. Huesos.	
1.50			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento. Finos no plásticos. Oxidaciones.	SP-SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 15 pulg de tamaño máximo.	GW
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

<input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea	

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 4

Sondaje: G3-3	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	Revisado: M. MARTINELLI
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Fecha de Rev: MARZO 2016
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 08/03/2016	Dibujado: E. PEREZ
Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 5.00 m	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta, seca a ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas y conchuelas.	
1.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
2.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GW
2.50				
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

<input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea	

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 5

Sondaje: G3-4	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	Revisado: M. MARTINELLI
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Fecha de Rev: MARZO 2016
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 04/03/2016	Profundidad alcanzada: 4.00 m
Referencia: ---		Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
0.50			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces secas. Restos de basura (bolsas plásticas).	
1.00			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de conchuelas y algunas cerámicas. Se aprecia un tubo de PVC de 4 pulg de diámetro a 0.40 m de profundidad.	
1.50			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, seca a ligeramente húmeda, marrón claro amarillento. Finos de plasticidad baja. Material cuarteado.	SC-SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GW
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
 Muestra Inalterada en Bloque
 Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 6

Sondaje: G3-5	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	
Código: GEO-PROC-T001-R.05	Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO
Versión: 02	Coordenadas: ---	Revisado: M. MARTINELLI
Fecha: 29.02.16	Fecha ejecución: 04/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016
ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD DE M&M CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA	Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 5.00 m
		Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas aisladas de 3 pulg de tamaño máximo. Restos de basura (trapos y plásticos).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón; con gravas aisladas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Raíces. Restos de cerámicas y conchuelas.	
1.50			Grava arenosa, arcillosa, densa, seca, marrón claro plumizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	GC
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro plumizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 13 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50				
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 17 pulg de tamaño máximo.	GP
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

<input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea	

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 7

Sondaje: G3-6	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	
Codigo: GEO-PROC-T001-RL05	Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO
Versión: 02	Coordenadas: ---	Revisado: M. MARTINELLI
Fecha: 29.02.16	Referencia: ---	Fecha ejecución: 07/03/2016
ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD DE M&M CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA		Fecha de Rev.: MARZO 2016
		Profundidad alcanzada: 4.00 m
		Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, gravosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos, alambres y plásticos).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Restos de conchuelas y cerámicas. Material cuarteado.	
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta a muy compacta, seca, ligeramente húmeda, marrón.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda a húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	GP
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Bloque Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01

		REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS		LÁMINA N° M4562 - 8
		Sondaje: G3-7	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Código: GEO-PROC-T001-R.05	Prof. Agua Subterránea: ---	Registrado: G. OSCCO	Responsable: A. ALVARADO	Revisado: M. MARTINELLI
Versión: 02	Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 02/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016	
Fecha: 29.02.16	Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 5.00 m	Dibujado: E. PEREZ	
ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD DE M&M CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA				

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces. Restos de basura (plásticos).	
0.50			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de cerámicas y conchuelas. Material cuarteado.	
1.00				
1.50				
2.00				
2.50			Grava arenosa, ligeramente arcillosa, bien graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Lentes de grava arenosa, mal graduada, densa.	GW-GC
3.00				
3.50				
4.00				
4.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa | <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby |
| <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque | <input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea | |

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 9

Sondaje: G3-8	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	
Código: GEO-PROC-T001-RL05	Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO
Versión: 02	Coordenadas: ---	Revisado: M. MARTINELLI
Fecha: 29.02.16	Fecha ejecución: 01/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016
ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD DE M&M CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA	Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 4.00 m
		Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces delgadas. Restos de basura (plásticos).	
0.50			Relleno antiguo (tierra de cultivo). Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Conchuelas y cerámicas. Material cuarteado.	
1.00			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, seca a ligeramente húmeda, marrón claro amarillento. Finos de plasticidad baja.	SC
1.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Bloque Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 10

Sondaje: G3-9	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	Revisado: M. MARTINELLI
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Fecha de Rev: MARZO 2016
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 03/03/2016	Dibujado: E. PEREZ
Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 4.00 m	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces secas. Restos de basura (bolsas plásticas).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Restos de conchuelas y cerámicas antiguas.	
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento.	CL
2.00				
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

<input type="checkbox"/> Muestra Alterada en Bolsa	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Shelby
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Bloque	<input checked="" type="checkbox"/> Muestra Inalterada en Tubo
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra de Agua Subterránea	

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 11

Sondaje: G3-10	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: G. OSCCO	Revisado: M. MARTINELLI
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Fecha de Rev: MARZO 2016
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 02/03/2016	Dibujado: E. PEREZ
Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 4.00 m	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, gravosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximos. Raíces secas. Restos de basura (plásticos).	
1.00			Arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón.	CL
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento. Lentes de arena limosa.	CL
1.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro plumizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
2.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Bloque Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 12

Sondaje: G3-11	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: J. ESCAJADILLO	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Revisado: M. MARTINELLI
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 01/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016
Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 4.00 m	Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Raíces secas. Restos de basura (bolsas plásticas).	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, ligeramente arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón; con gravas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de cerámicas antiguas. Material poroso y con fisuras en las paredes.	
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 14 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Bloque Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4562 - 13

Sondaje: G3-12	Tipo: CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL	Proyecto: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 URB. LOS PARQUES DE COMAS COMAS, LIMA
Cota de Sondaje: ---	Registrado: J. ESCAJADILLO	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: A. ALVARADO	Revisado: M. MARTINELLI
Coordenadas: ---	Fecha ejecución: 03/03/2016	Fecha de Rev: MARZO 2016
Referencia: ---	Profundidad alcanzada: 5.00 m	Dibujado: E. PEREZ

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas redondeadas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Raíces secas. Restos de basura (bolsas plásticas).	
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón claro amarillento. Lentes de arena fina, limosa. Material cuarteado.	CL-ML
1.50				
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 14 pulg de tamaño máximo.	GP

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa Muestra Inalterada en Shelby
 Muestra Inalterada en Bloque Muestra Inalterada en Tubo
 Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

Observación 01

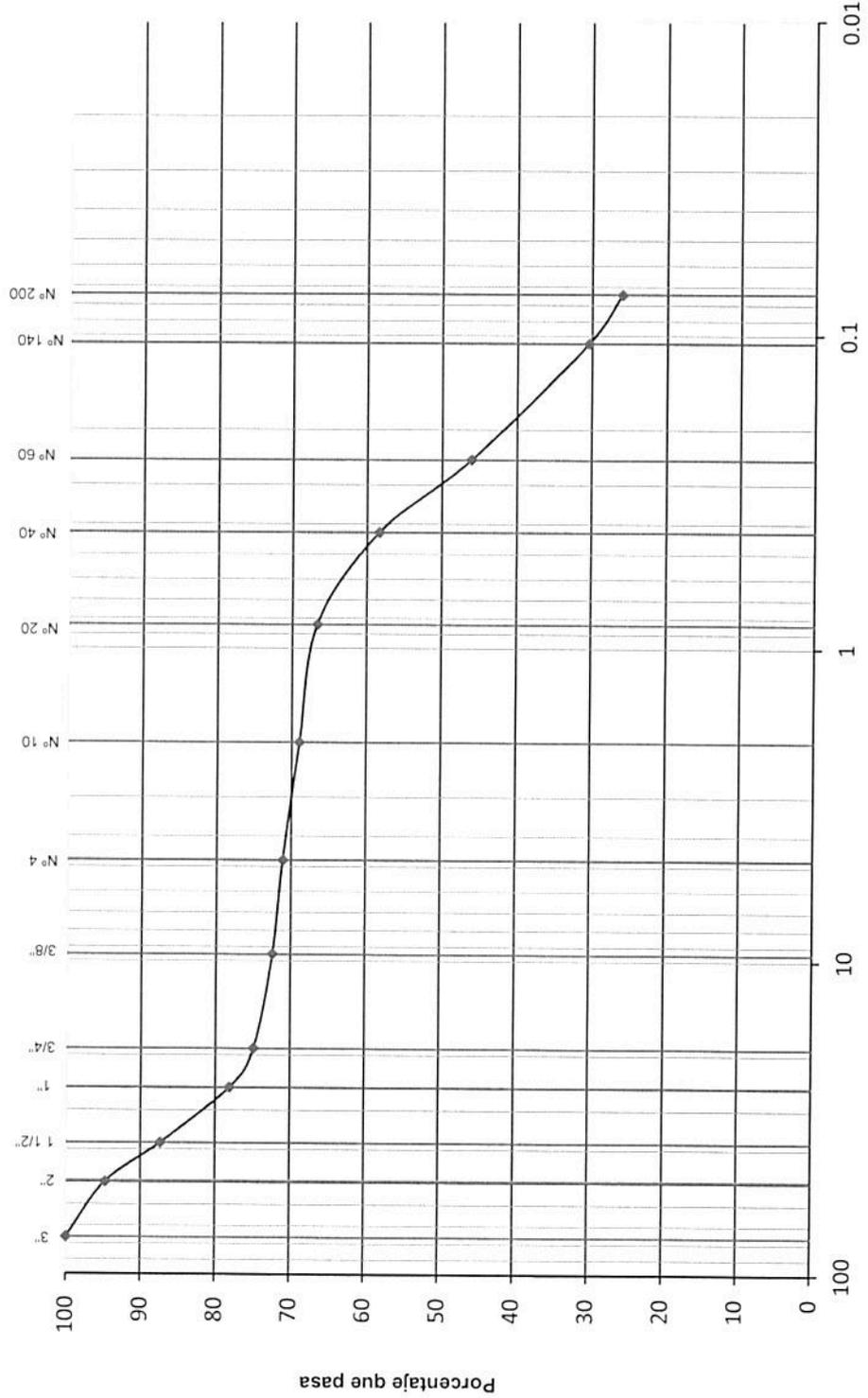
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-14

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RI08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16
----------------------------	------------	----------------

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMIAS** UBICACIÓN: **COMIAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-1** PROFUNDIDAD: **0.80 - 1.00 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	

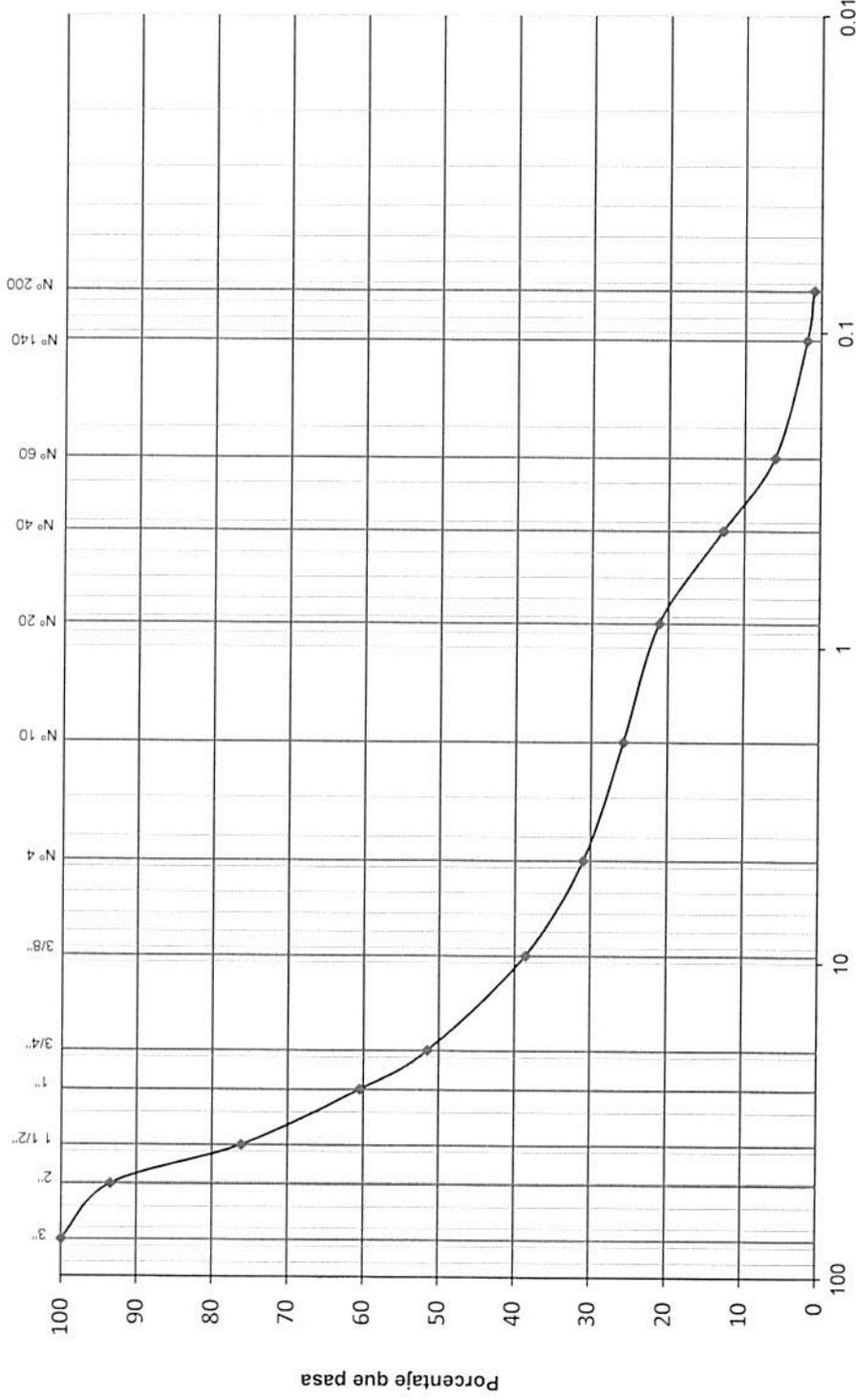


Cu= -
 Cc= -
 LL= 26
 LP= 13
 IP= 13
 SUCS= SC

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSION:01	FECHA:14.01.16
----------------------------	------------	----------------

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-2** PROFUNDIDAD: **3.80 - 4.00 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Cu= 70.41
Cc= 2.08
LL= -
LP= NP
IP= NP
SUCS= GW

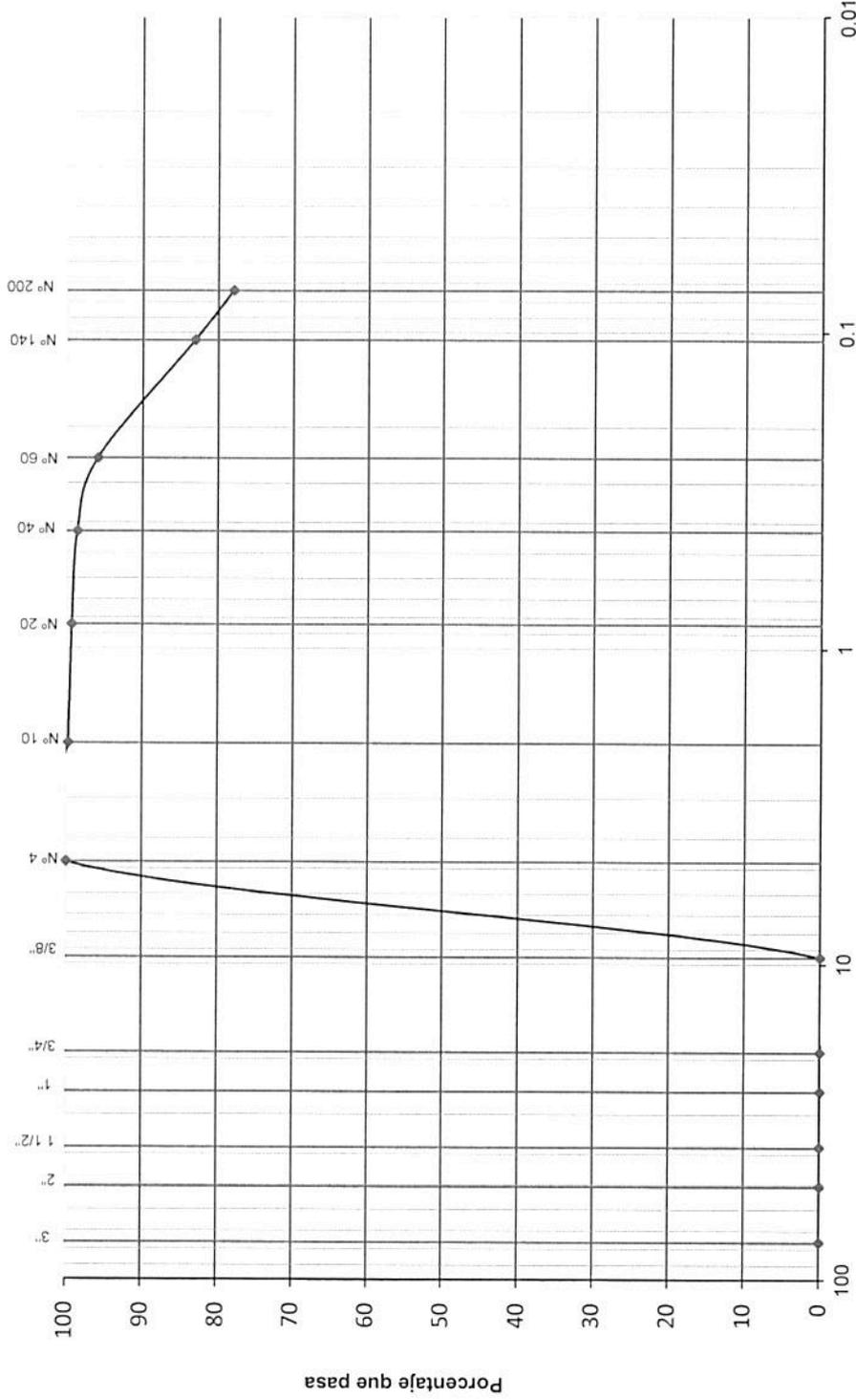
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-17

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16
----------------------------	------------	----------------

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-3** PROFUNDIDAD: **0.80 - 1.00 m**

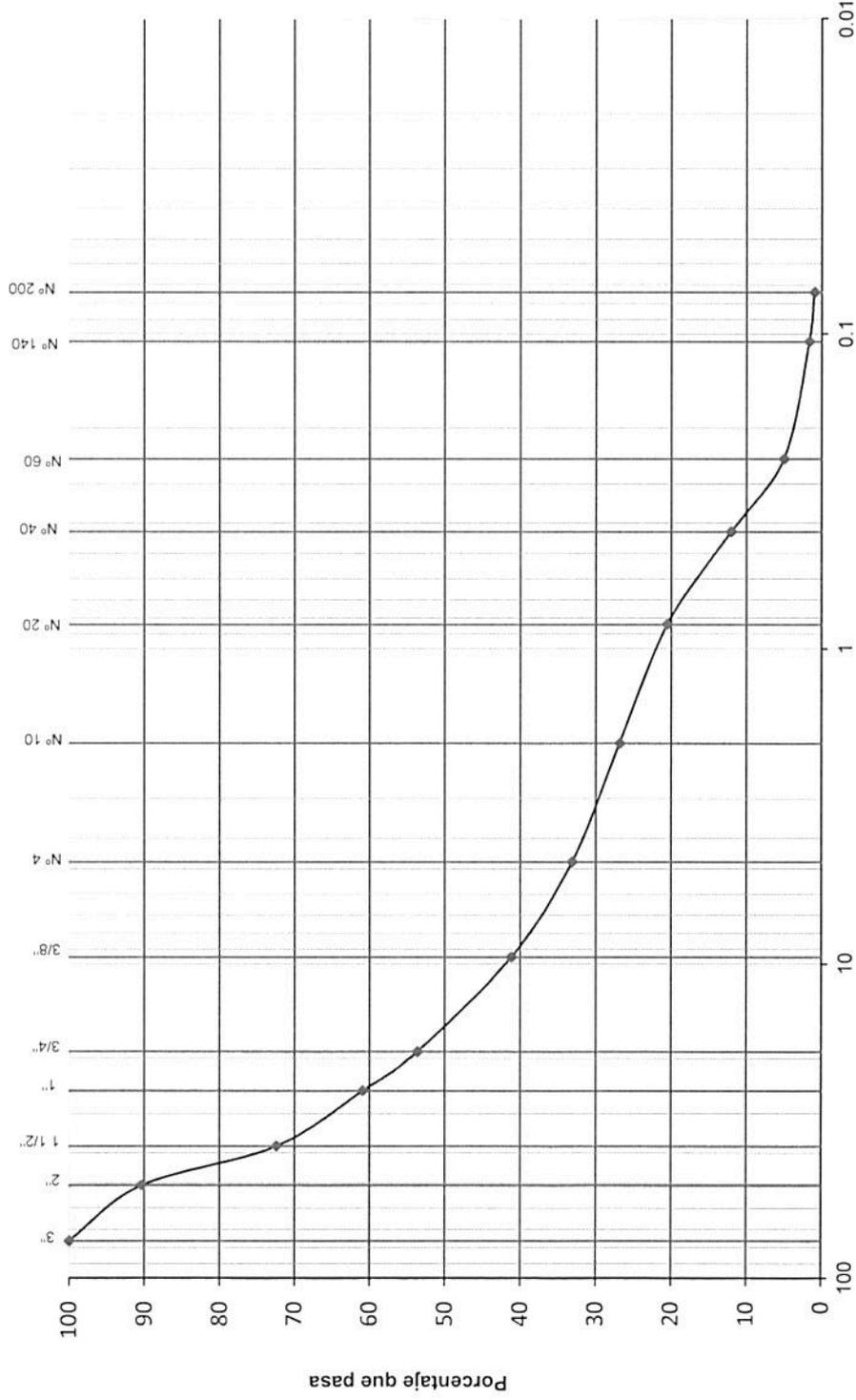
BOLENERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16
----------------------------	------------	----------------

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-3** PROFUNDIDAD: **4.80 - 5.00 m**

BOLNERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= 61.9
Cc= 1.23
LL= -
LP= NP
IP= NP
SUCS= GW

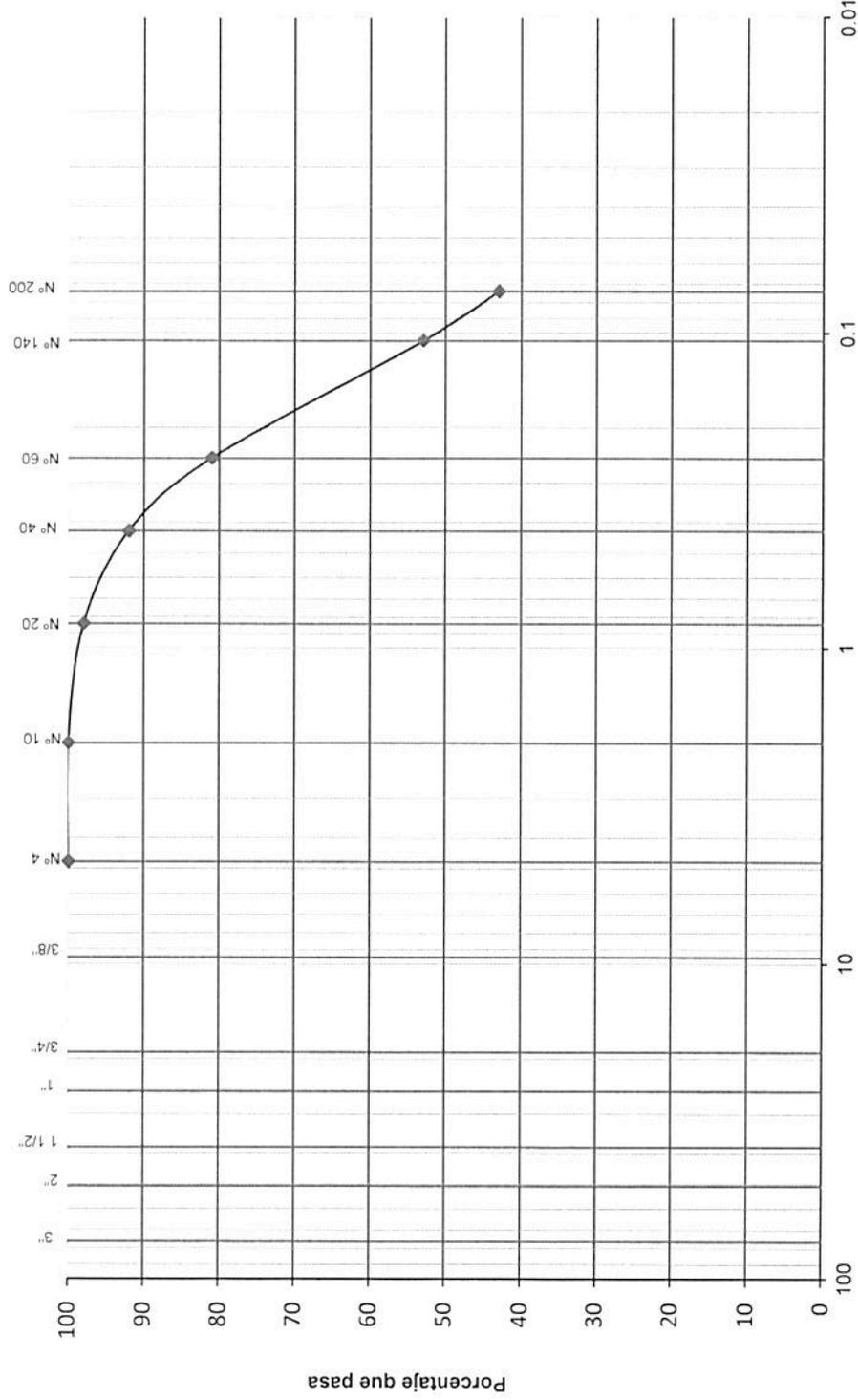
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-19

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-4** PROFUNDIDAD: **1.00 - 1.20 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= --

Cc= --

LL= 24

LP= 18

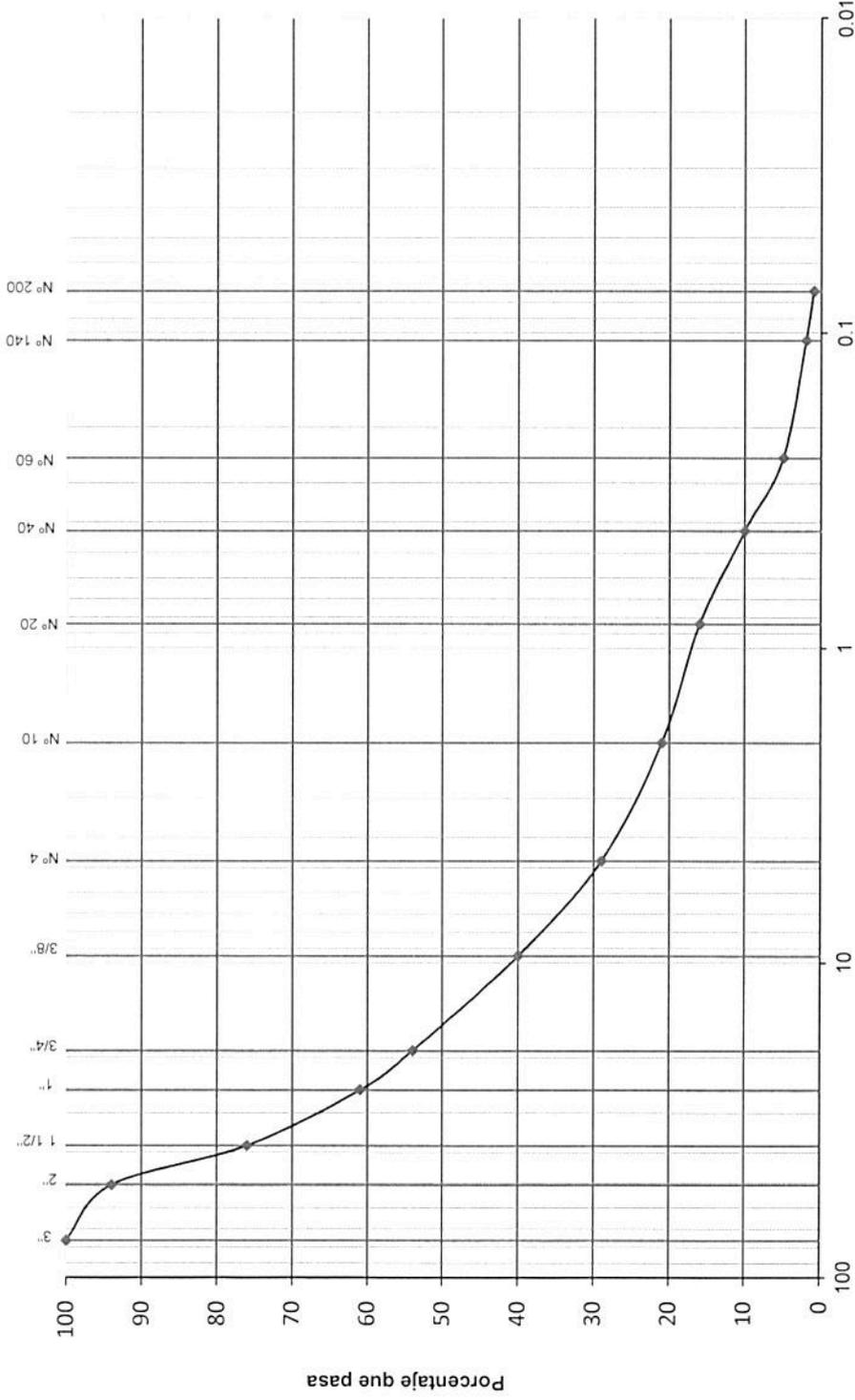
IP= 6

SUCS= SC-SM

CODIGO: GEO-PROC-1001-RI08 VERSION:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-4** PROFUNDIDAD: **3.60 - 3.80 m**

BOLNERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 60.31

Cc= 2.59

LL= --

LP= NP

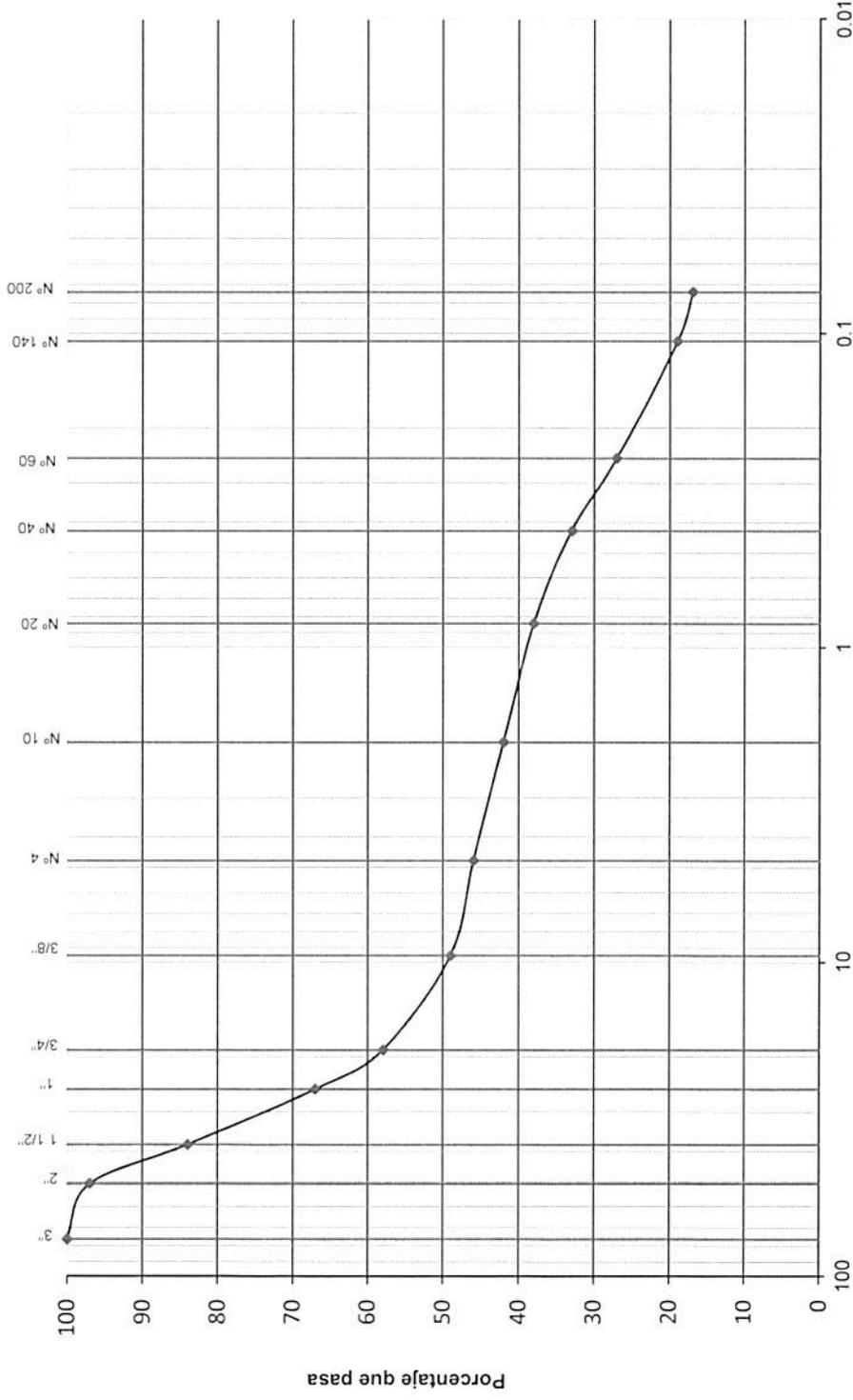
IP= NP

SUCS= GW

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16
----------------------------	------------	----------------

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-5** PROFUNDIDAD: **0.90 - 1.10 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= --
Cc= --
LL= 27
LP= 16
IP= 11
SUCS= GC

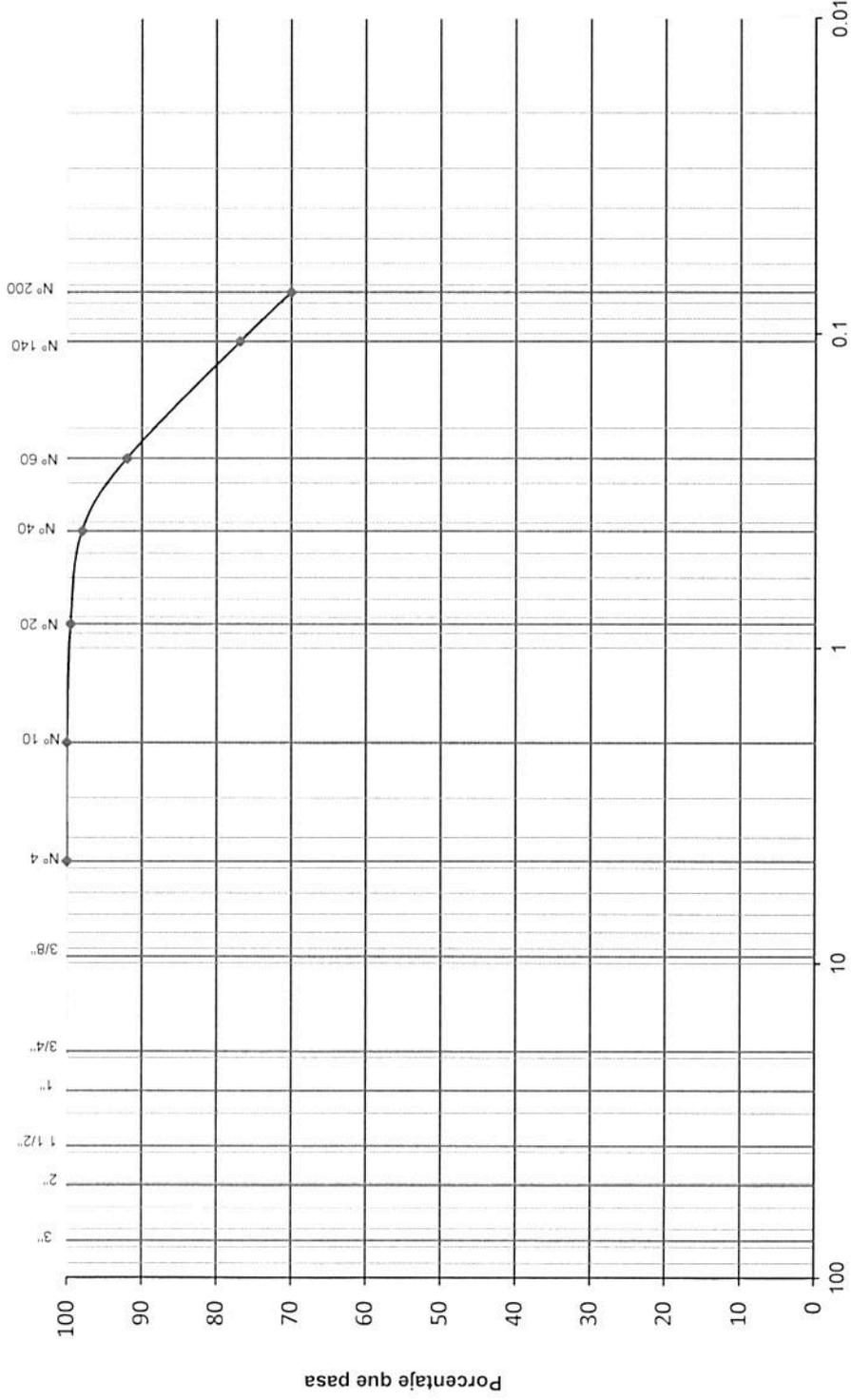
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-22

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-6** PROFUNDIDAD: **1.00 - 1.20 m**

BOLOMERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	

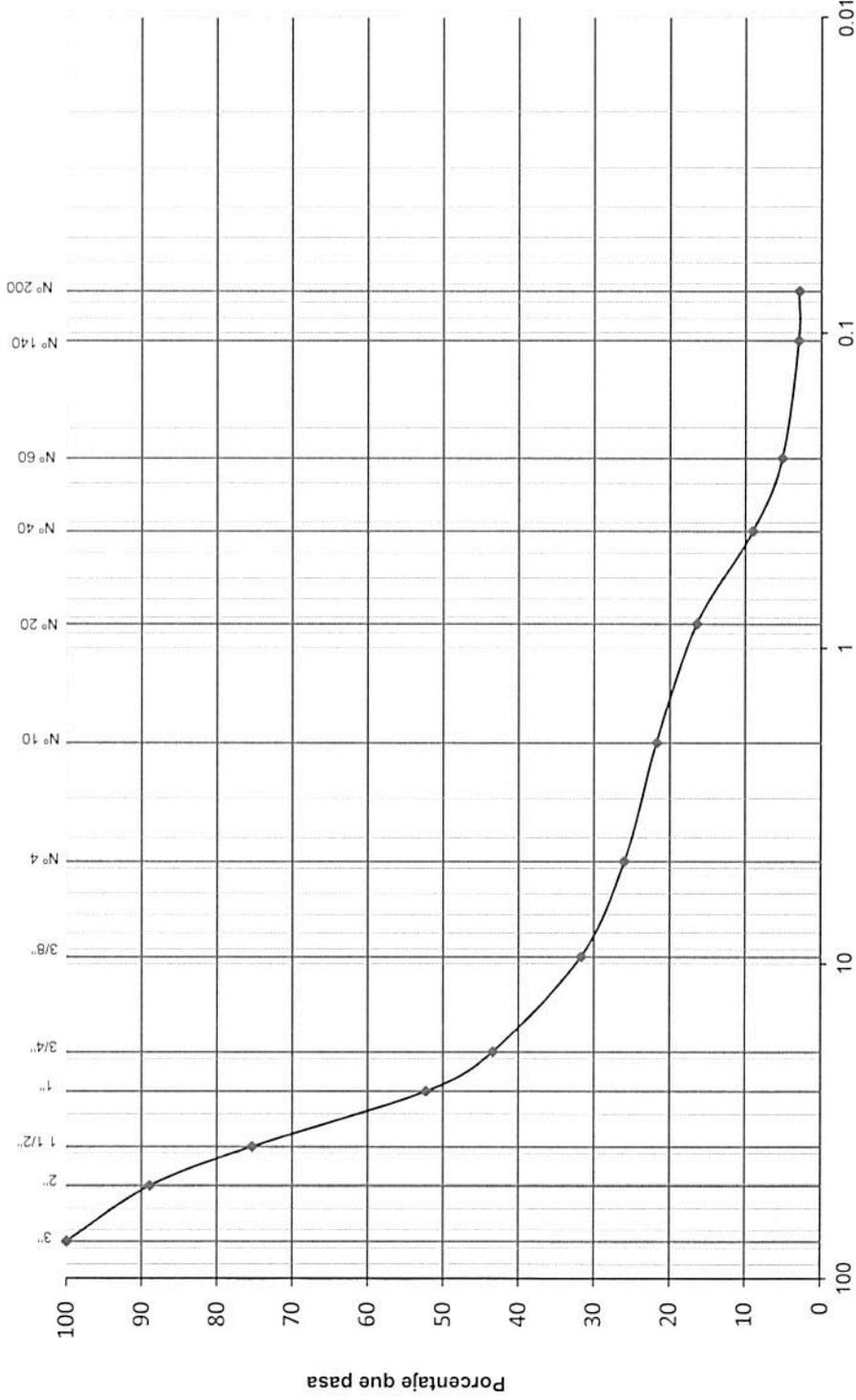


Cu= --
 Cc= --
 LL= 30
 LP= 17
 IP= 13
 SUCS= CL

CÓDIGO: GEO-PROC-1001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-6** PROFUNDIDAD: **3.80 - 4.00 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 58.33

Cc= 4.45

LL= 24

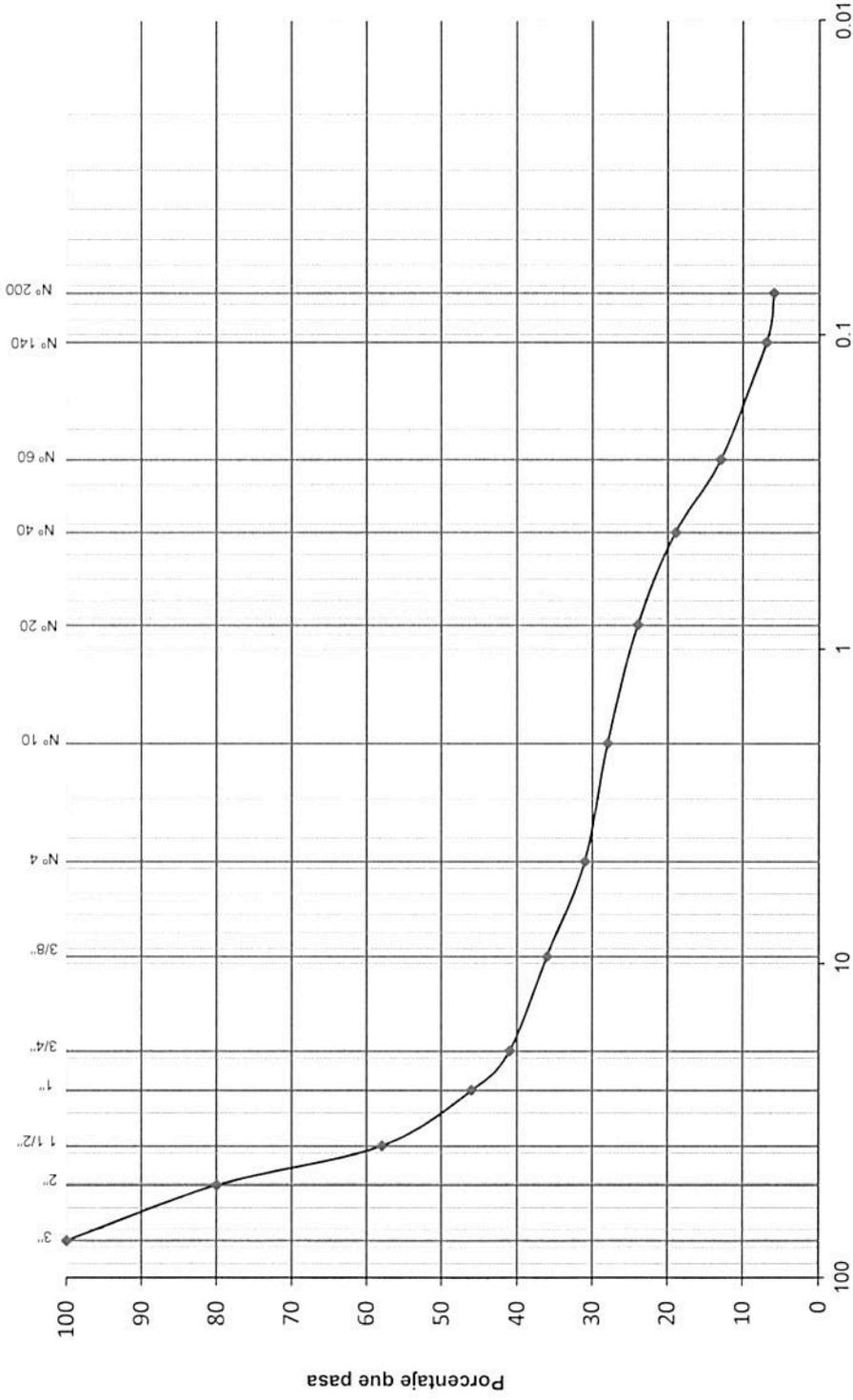
LP= 14

IP= 10

SUCS= GP

PROYECTO: LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS **UBICACIÓN:** COMAS - LIMA
SONDAJE: G3-7 **PROFUNDIDAD:** 3.40 - 3.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA	
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	FINA	FINA

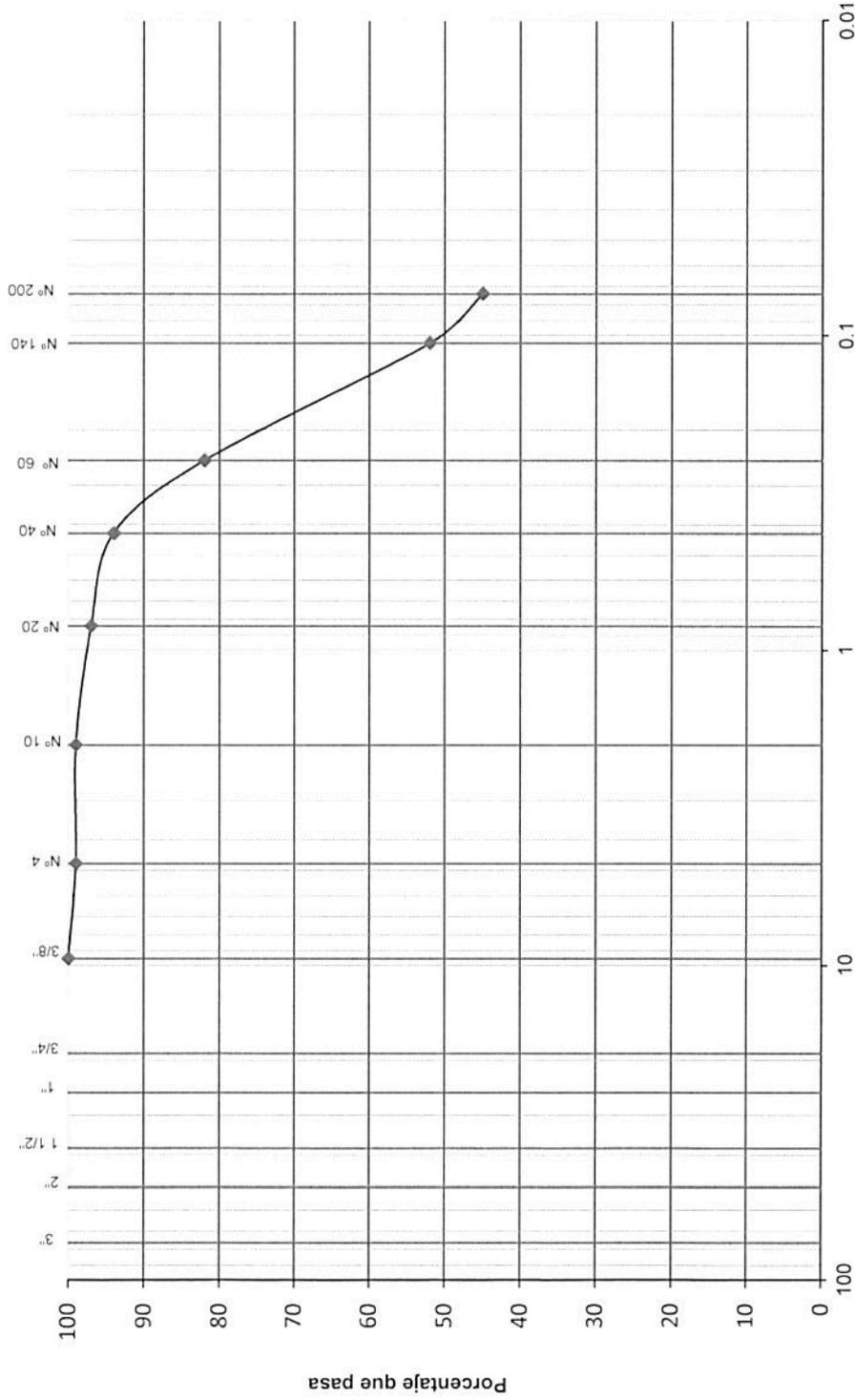


Cu= 230.72	Cc= 2.03	LL= 24	LP= 16	IP= 8	SUCS= GW-GC
------------	----------	--------	--------	-------	-------------

CÓDIGO: GEO-PROC-1001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-8** PROFUNDIDAD: **1.00 - 1.20 m**

BOLONERÍA		GRAVA			ARENA			LIMO Y ARCILLA
		GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	FINA	



Cu= --

Cc= --

LL= 24

LP= 15

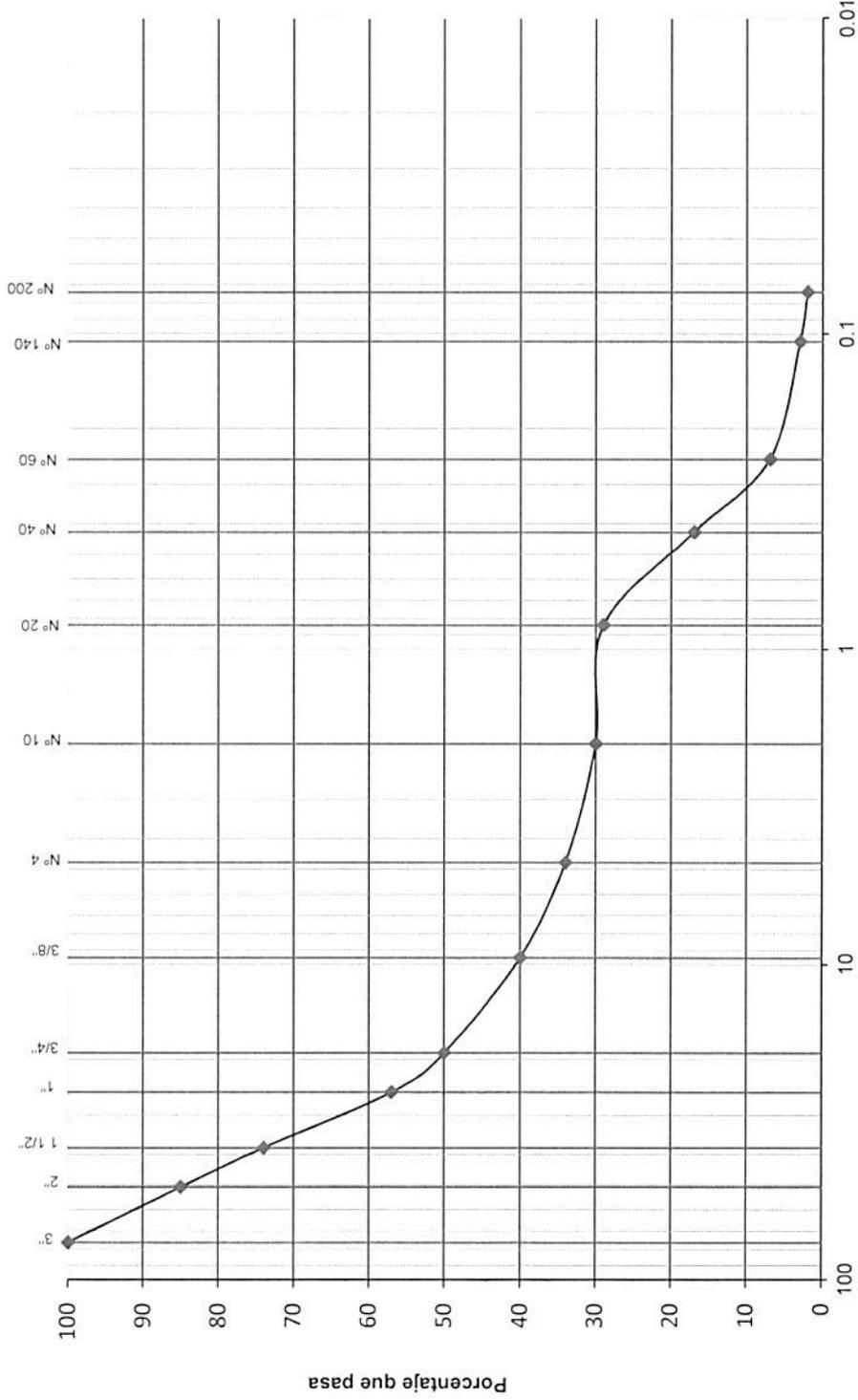
IP= 9

SUCS= SC

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RI.08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-8** PROFUNDIDAD: **3.20 - 3.40 m**

BOLONERIA		GRAVA			ARENA			LIMO Y ARCILLA
		GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		



Cu= 95.88
Cc= 0.46
LL= --
LP= NP
IP= NP
SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-27

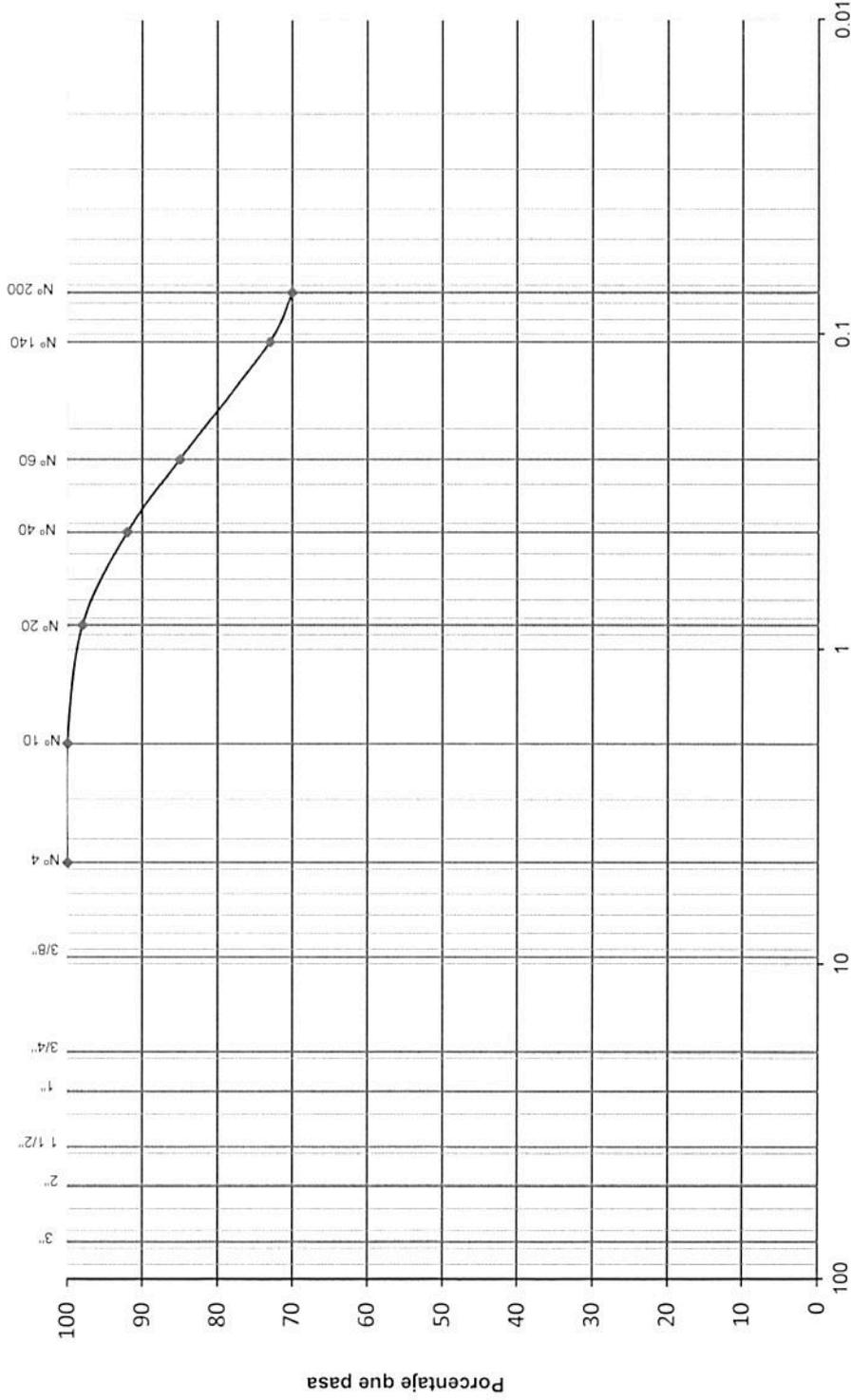
CÓDIGO: GEO-PROC-1001-RI08

VERSION:01

FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-9** PROFUNDIDAD: **1.20 - 1.40 m**

BOLENERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= --
 Cc= --
 LL= 28
 LP= 15
 IP= 13
 SUCS= CL

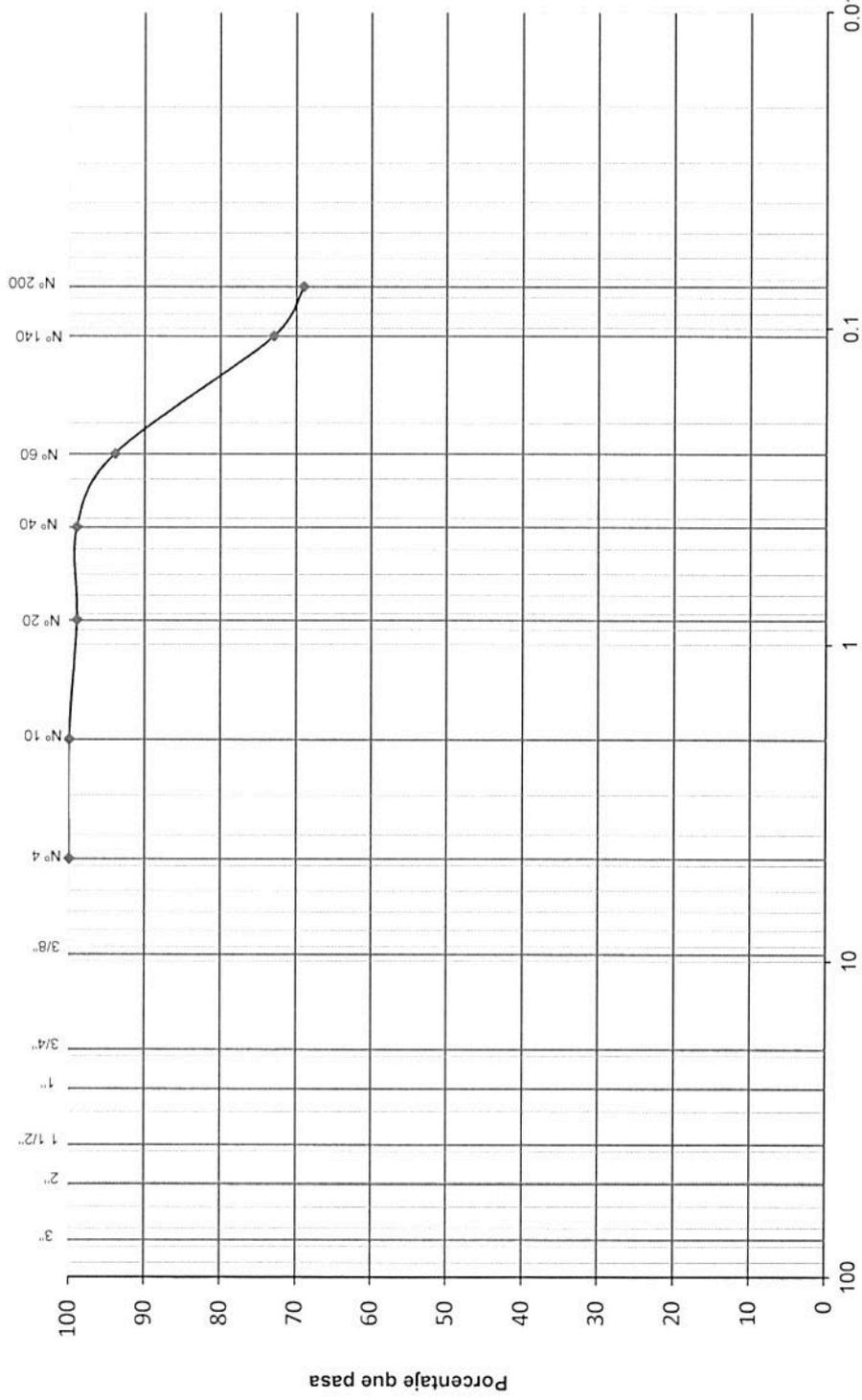
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-28

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** | UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-10** | PROFUNDIDAD: **0.90 - 1.10 m**

BOLNERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= --
 Cc= --
 LL= 25
 LP= 17
 IP= 8
 SUCS= CL

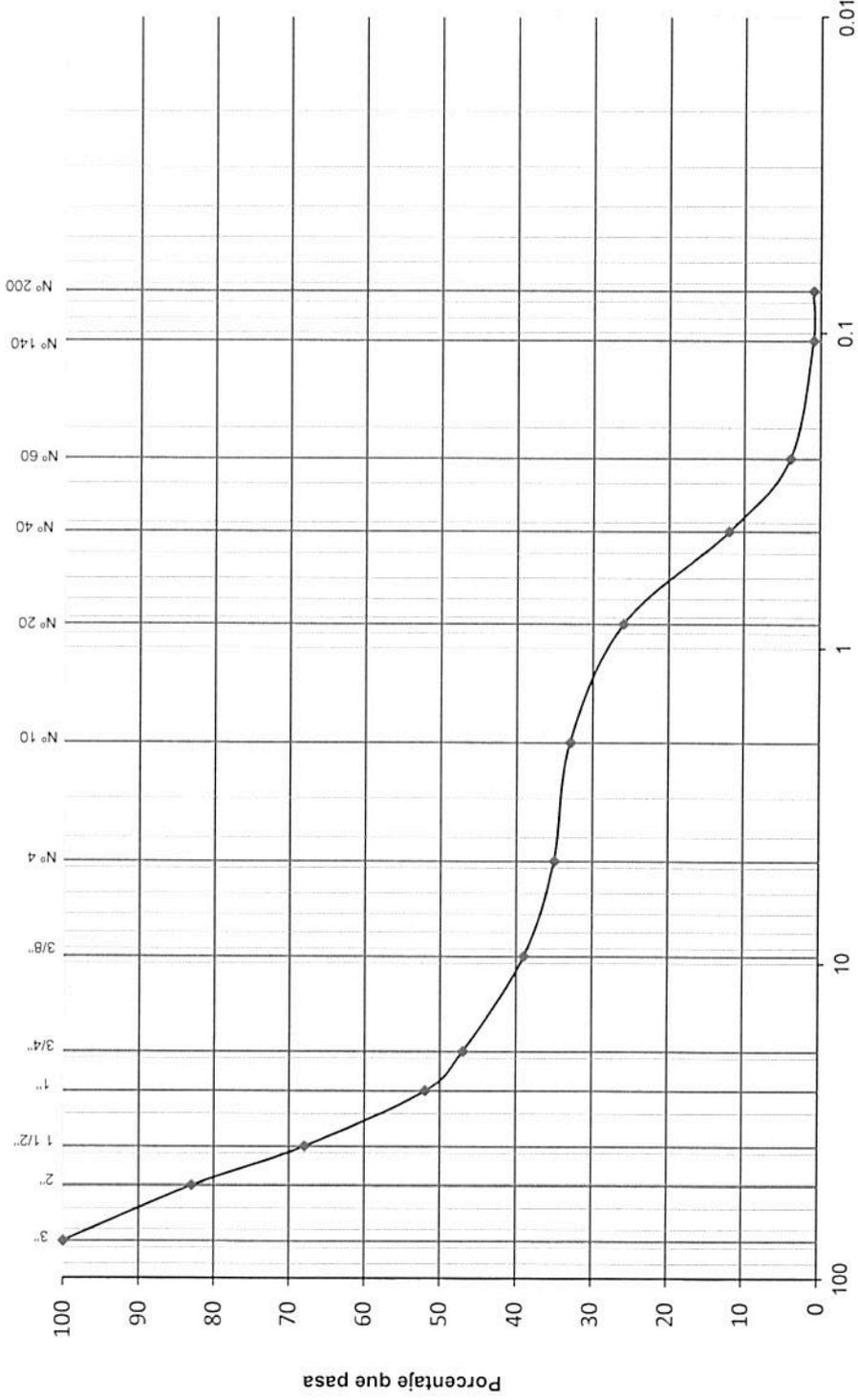
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-29

CODIGO: GEO-PROC-T001-RL08 VERSION:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-10** PROFUNDIDAD: **3.60 - 3.80 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Cu= --
 Cc= --
 Ll= --
 Lp= NP
 Ip= NP
 SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-30

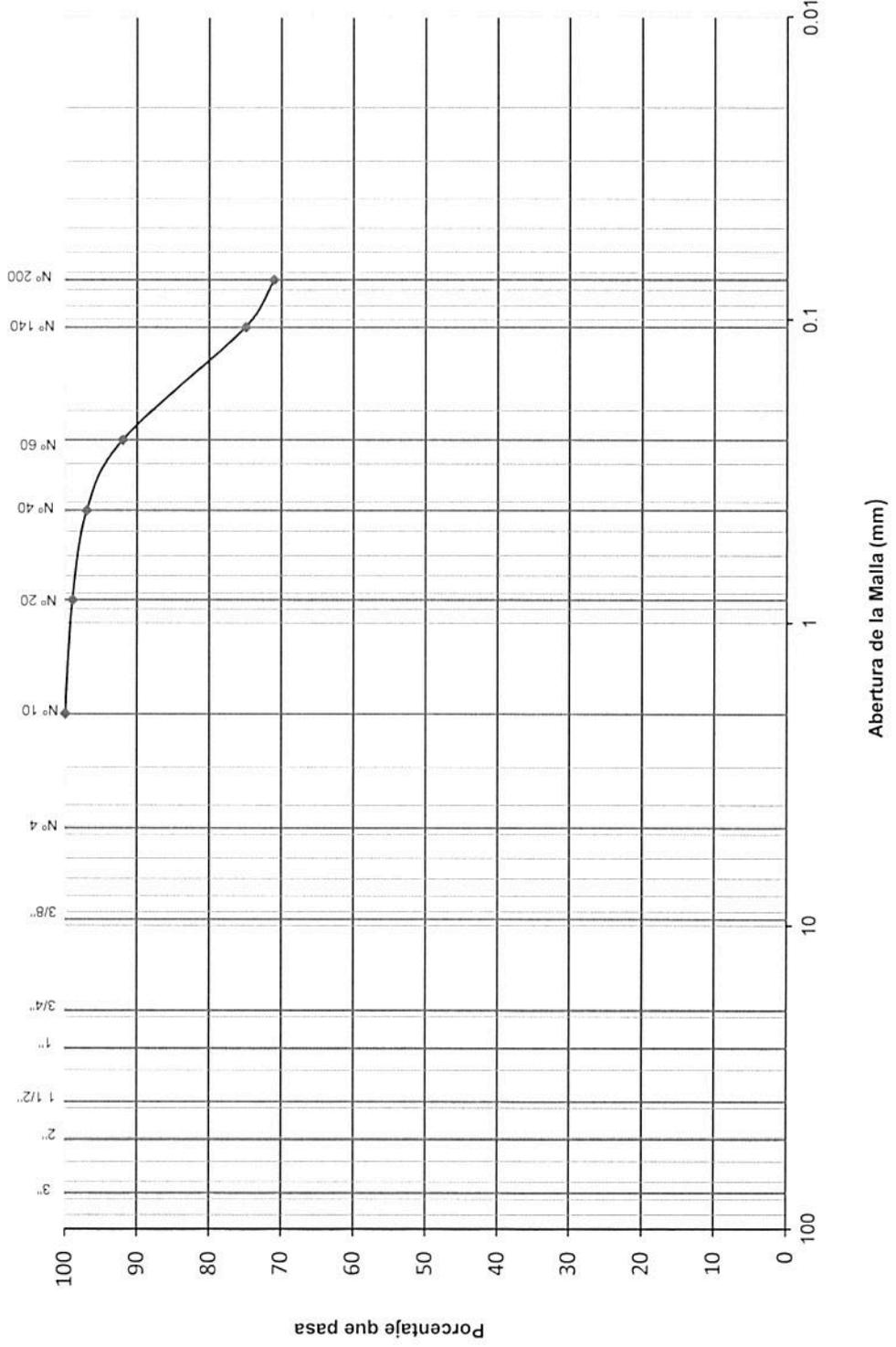
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RI08

VERSIÓN:01

FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-11** PROFUNDIDAD: **1.20 - 1.40 m**

BOLOMERIA		GRAVA			ARENA			LIMO Y ARCILLA
		GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		



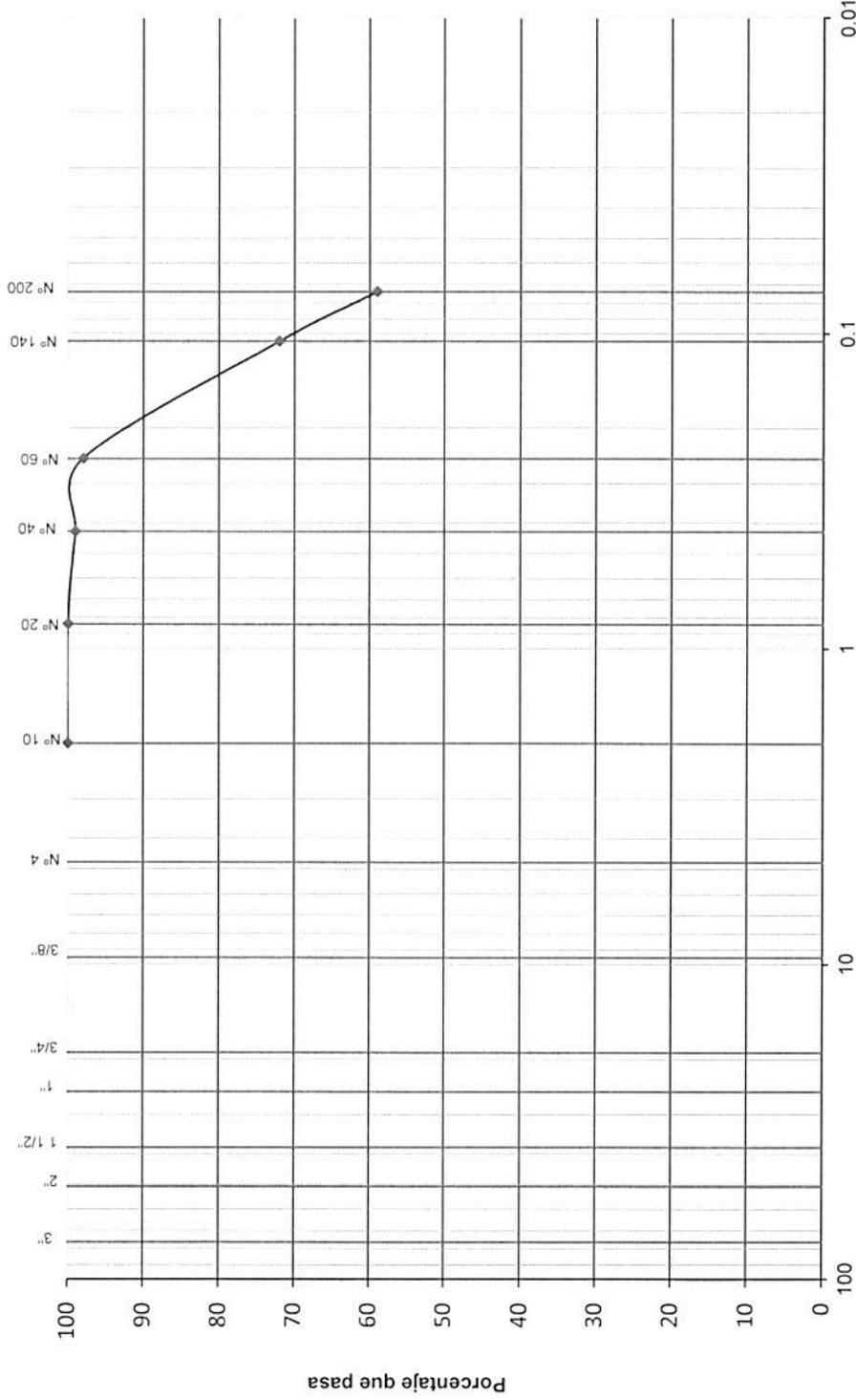
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-31

CÓDIGO: GEO-PROC-1001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.OI.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-12** PROFUNDIDAD: **1.20 - 1.40 m**

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= --
 Cc= --
 LL= 25
 LP= 18
 IP= 7
 SUCS= CL-ML

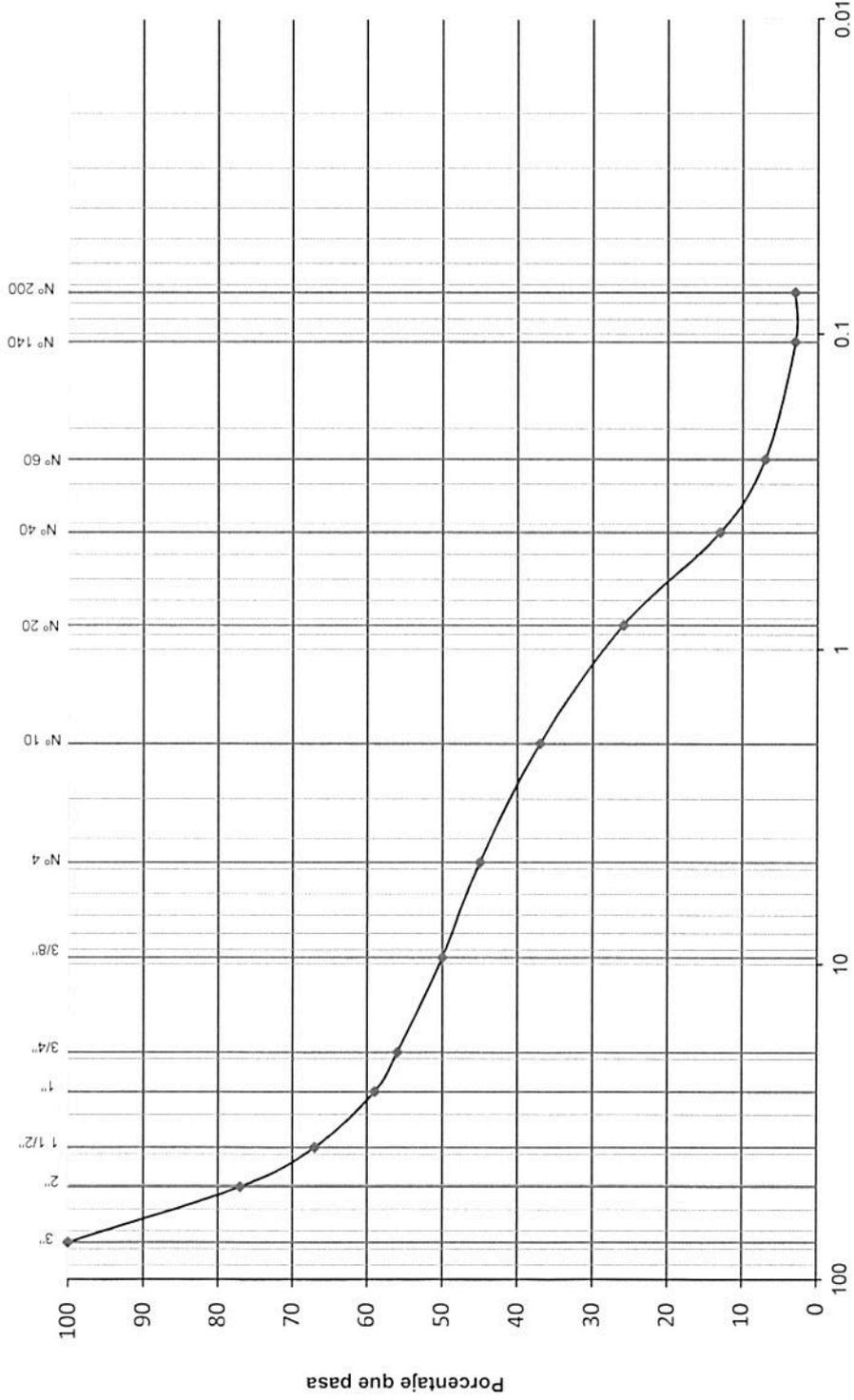
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4562-32

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 VERSIÓN:01 FECHA:14.01.16

PROYECTO: **LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS** UBICACIÓN: **COMAS - LIMA**
 SONDAJE: **G3-12** PROFUNDIDAD: **3.30 - 3.50 m**

BOLNERIA		ARENA				LIPO Y ARCILLA
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		
GRUESA						



Cu= 80.68
 Cc= 0.14
 LL= --
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= GP



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

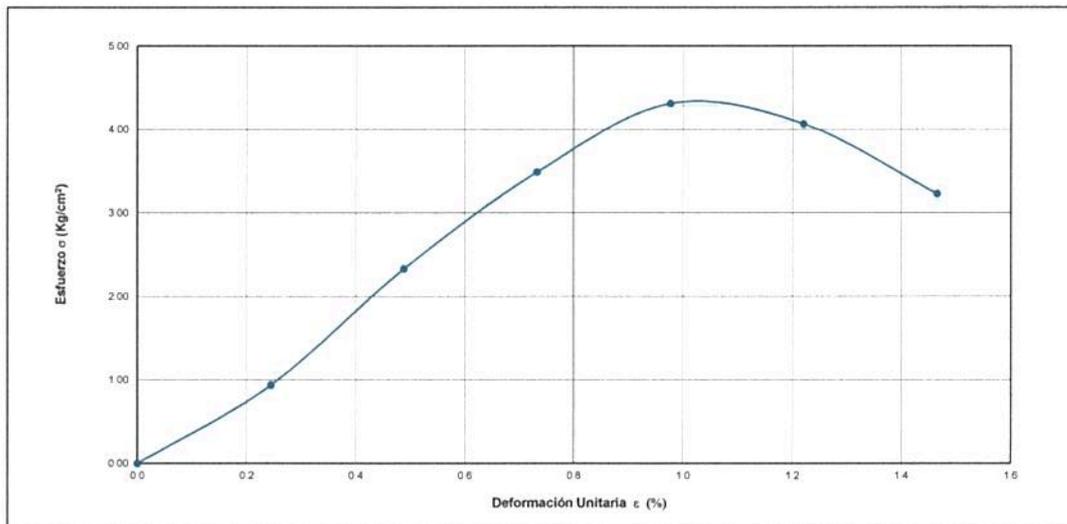
LÁMINA N° M4562-33

CERTIFICADO N°:	OE16-345-07-QU
Fecha de Emisión:	17/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: G3-6
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 09/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 26x19x12 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P
		Fecha de Muestreo: 07/03/2016

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	14/03/2016	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	------------------



q_u :	4.31 Kg/cm^2	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.720 g/cm^3	
γ_d :	1.624 g/cm^3	
ω :	5.9 %	
G_s :	-	
H :	104.00 mm	
D :	46.80 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
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya
GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

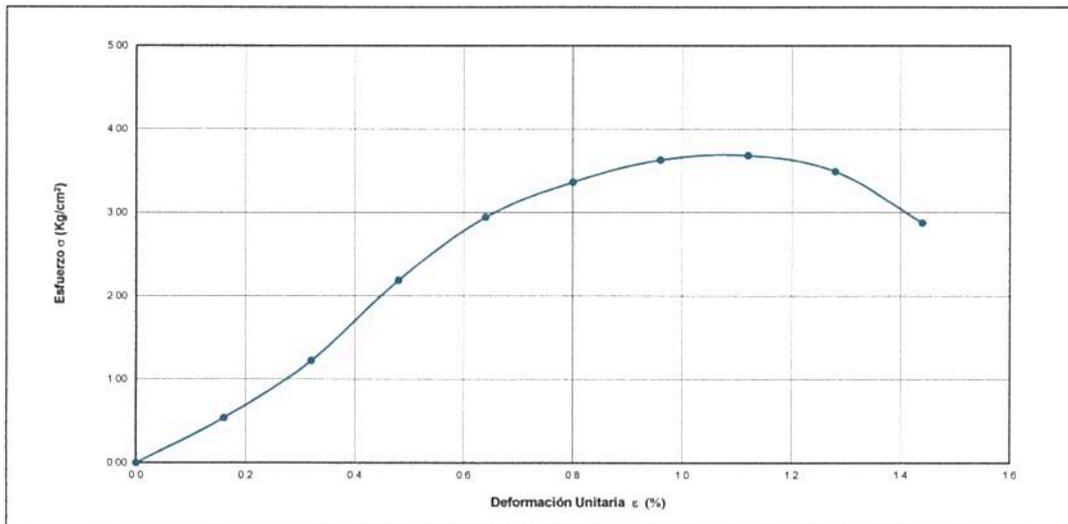
LÁMINA N° M4562-34

CERTIFICADO N°:	OE16-337-03-QU
Fecha de Emisión:	11/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: G3-9
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.20 - 1.40 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 05/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 25x20x19 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P
		Fecha de Muestreo: 03/03/2016

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	10/03/2016	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	3.69	Kg/cm^2
γ :	1.635	g/cm^3
γ_d :	1.559	g/cm^3
ω :	4.9	%
G_s :	-	
H :	79.36	mm
D :	38.49	mm

ESQUEMA DE FALLA

OBSERVACIONES

Terminado el ensayo se observó concreciones de tamaño máximo 3/4" 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 Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

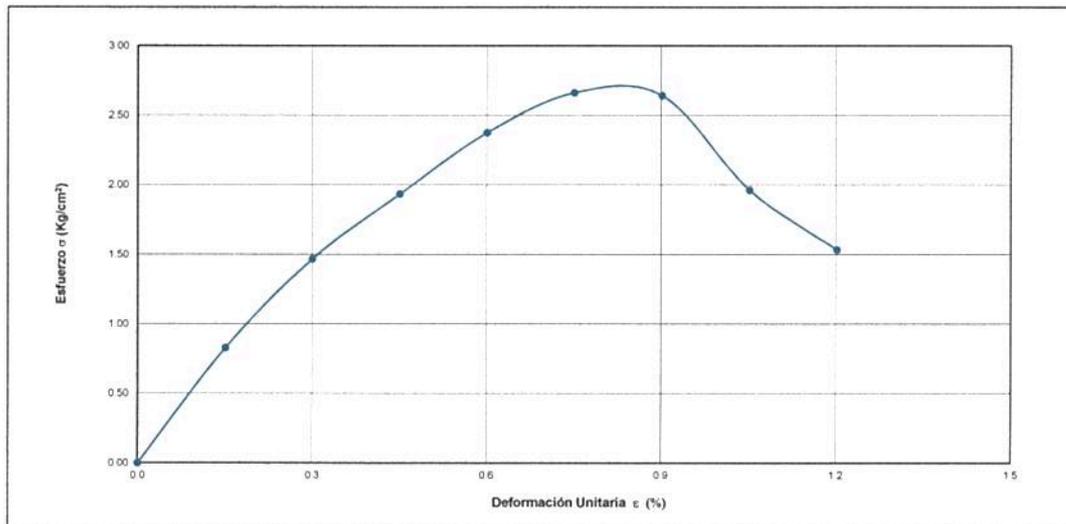
LÁMINA N° M4562-35

CERTIFICADO N°:	OE16-337-10-QU
Fecha de Emisión:	11/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: G3-10
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 0.90 - 1.10 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 05/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 24x23x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.E.Z
		Fecha de Muestreo: 01/03/2016

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	10/03/2016	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	2.66	Kg/cm^2
γ :	1.568	g/cm^3
γ_d :	1.500	g/cm^3
ω :	4.5	%
G_s :	-	
H :	84.52	mm
D :	39.58	mm

ESQUEMA DE FALLA

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 Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

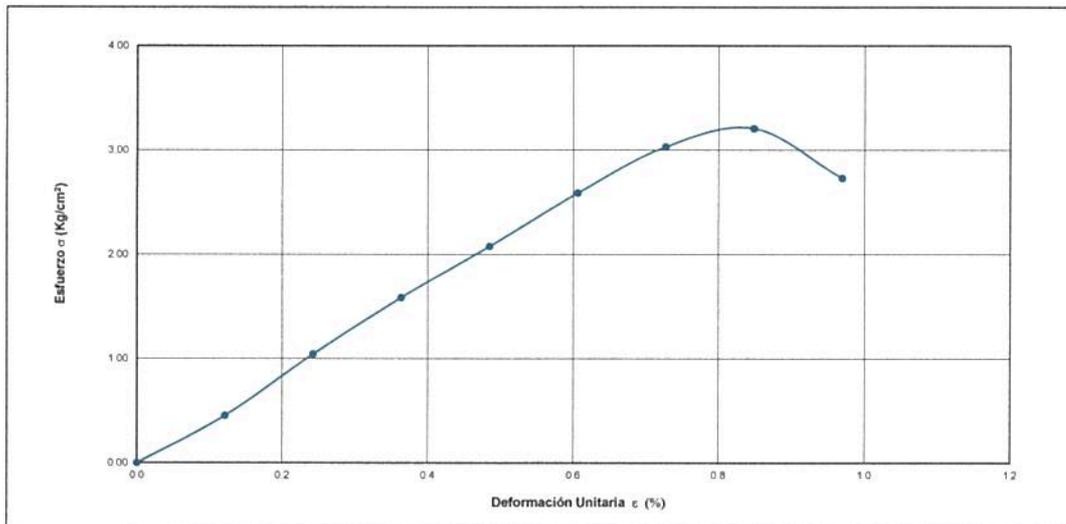
LÁMINA N° M4562-36

CERTIFICADO N°:	OE16-337-12-QU
Fecha de Emisión:	11/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: G3-11
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.20 - 1.40 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 05/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 20x19x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.E.Z
		Fecha de Muestreo: 29/02/2016

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	10/03/2016	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	------------------



q_u :	3.21	Kg/cm ²
γ :	1.600	g/cm ³
γ_d :	1.514	g/cm ³
ω :	5.7	%
G_s :	-	
H :	104.80	mm
D :	47.31	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 Rejas Mendoza
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya
GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4562-37

CERTIFICADO N°:	OE16-345-04-PRM
Fecha de Emisión:	17/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: G3-4
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 0.20 - 0.80 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 09/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 53.6 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P
		Fecha de Muestreo: 08/03/2016

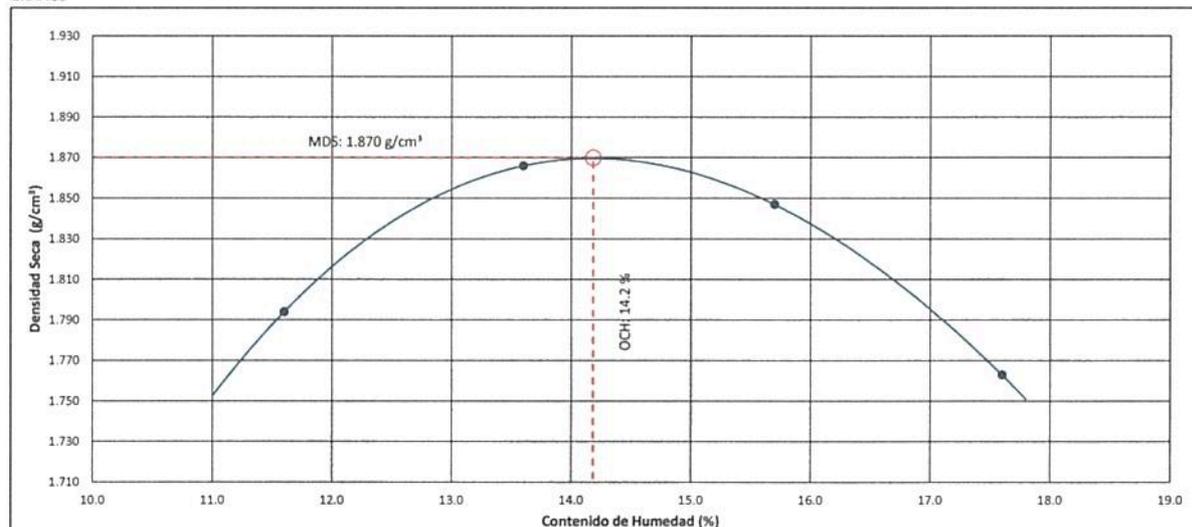
DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

Fecha de Ensayo:	10/03/2016	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.141:1999
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	------------------

DATOS GENERALES					
% Ret. Tamiz 3/4":	0.0	Fracción sobretamaño (%):	0.4	Humedad de recepción (%):	6
% Ret. Tamiz 3/8":	0.2	Fracción de ensayo (%):	99.6	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.4	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arcilla de baja plasticidad
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	-

DATOS DEL ENSAYO					
Densidad Seca (g/cm³):	1.794	1.866	1.847	1.763	
Humedad (%)	11.6	13.6	15.7	17.6	

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.870 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	14.2 %

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 Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4562-38

CERTIFICADO N°:	OE16-345-04-CBR
Fecha de Emisión:	17/03/2016

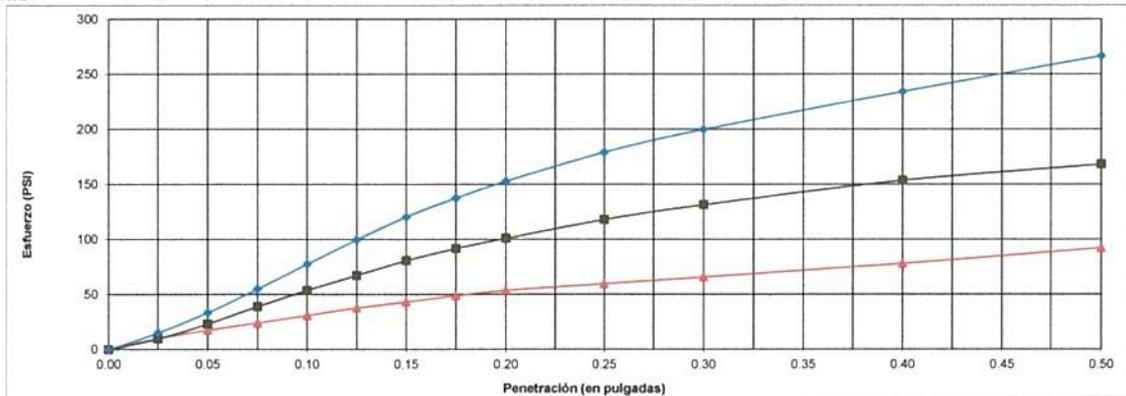
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: G3-4
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 0.20 - 0.80 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 09/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 53.6 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P
		Fecha de Muestreo: 08/03/2016

CBR DE LABORATORIO

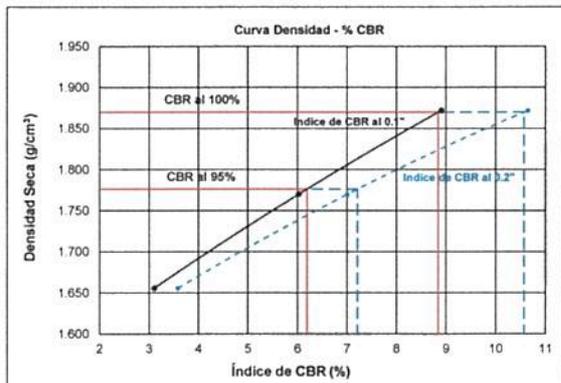
Fecha de Ensayo:	11/03/2016	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.145:1999
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	------------------

DATOS GENERALES	
Norma y método de ensayo de compactación:	NTP 339.141:1999 - A
Fracción sobretamaño:	0.4 %

ENSAYO



RESULTADOS



Especimen	56	25	10
Densidad seca (g/cm³)	1.872	1.770	1.656
Humedad Inicial (%)	14.3	14.4	14.4
Humedad Final (%)	20.6	23.8	26.0
Hinchamiento (%)	1.5	2.3	3.1
CBR al 0.1"	8.9	6.0	3.1
CBR al 0.2"	10.6	7.0	3.6

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.870
Optimo contenido de humedad (%)	14.2

Índices de CBR al 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	8.8
CBR al 95% MDS	6.2

Índices de CBR al 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	10.6
CBR al 95% MDS	7.2

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

CUADROS

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02
Proyecto:	LOTE N2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Versión: 01
		Fecha: 14.01.16

Calicata	MUESTRA Profundidad (m)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO % QUE PASA LA MALLA N°													LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD (w) %	SUCS	
															L.L	L.P	I.P			
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°60	N°140	N°200						
G3-1	0.80 - 1.00	100	95	87	78	75	72	71	69	67	58	46	30	26	26	13	13	13	4.3	SC
G3-2	1.20 - 1.40	-	-	-	-	100	99	99	99	97	77	40	11	9	-	NP	NP	NP	2.6	SP-SM
G3-2	3.80 - 4.00	100	93	76	61	52	39	31	26	21	13	6	2	1	-	NP	NP	NP	0.9	GW
G3-3	0.80 - 1.00	-	-	-	-	-	-	100	100	99	99	96	83	78	36	18	18	18	10.3	CL
G3-3	4.80 - 5.00	100	90	72	61	54	41	33	27	21	12	5	2	1	-	NP	NP	NP	1.0	GW
G3-4	1.00 - 1.20							100	100	98	92	81	53	43	24	18	6	6	4.0	SC-SM
G3-4	3.60 - 3.80	100	94	76	61	54	40	29	21	16	10	5	2	1	--	NP	NP	NP	1.0	GW
G3-5	0.90 - 1.10	100	97	84	67	58	49	46	42	38	33	27	19	17	27	16	11	11	1.9	GC
G3-6	1.00 - 1.20	-	-	-	-	-	-	100	100	100	98	92	77	70	30	17	13	13	5.9	CL
G3-6	3.80 - 4.00	100	89	75	52	44	32	26	22	16	9	5	3	3	24	14	10	10	1.1	GP
G3-7	3.40 - 3.60	100	80	58	46	41	36	31	28	24	19	13	7	6	24	16	8	8	1.7	GW-GC
G3-8	1.00 - 1.20							100	99	97	94	82	52	45	24	15	9	9	4.7	SC
G3-8	3.20 - 3.40	100	85	74	57	50	40	34	30	29	17	7	3	2	--	NP	NP	NP	0.9	GP
G3-9	1.20 - 1.40							100	100	98	92	85	73	70	28	15	13	13	4.9	CL
G3-10	0.90 - 1.10							100	100	99	99	94	73	69	25	17	8	8	4.5	CL
G3-10	3.60 - 3.80	100	83	68	52	47	39	35	33	26	12	4	1	1	--	NP	NP	NP	1.2	GP
G3-11	1.20 - 1.40							100	99	97	92	75	71	71	29	17	12	12	5.7	CL
G3-12	1.20 - 1.40							100	100	99	98	72	59	59	25	18	7	7	4.0	CL-ML
G3-12	3.30 - 3.50	100	77	67	59	56	50	45	37	26	13	7	3	3	--	NP	NP	NP	1.3	GP



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4562-2

CERTIFICADO N°:	OE16-337-07-SO
Fecha de Emisión:	11/03/2016

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: G3-8
Solicitante: Sr. Enrique Trujillo	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-4562 Edificio de 16 Pisos	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 05/03/2016	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.3 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P
		Fecha de Muestreo: 01/03/2016

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	07/03/2016	Resp. del ensayo:	K. Avila	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de Suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	82
---	--------------------------------	----

OBSERVACIONES

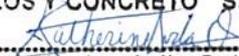
--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

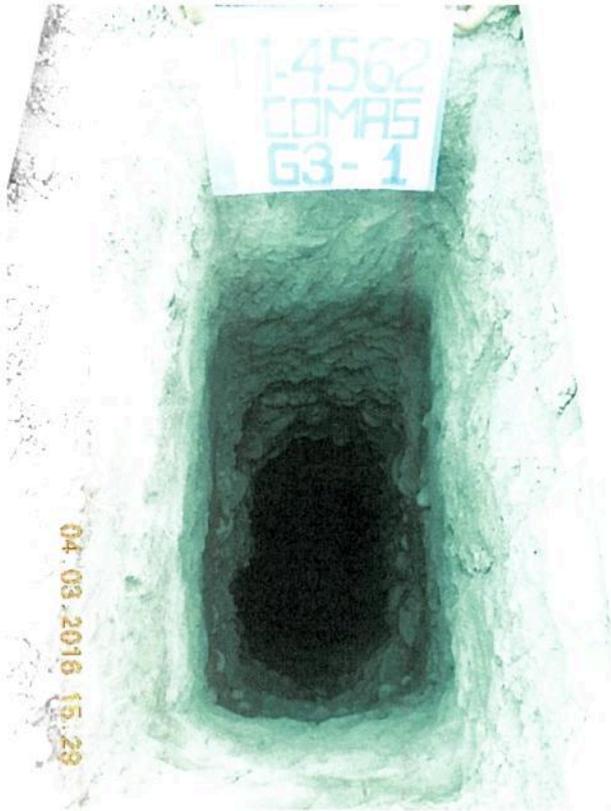
MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.


Ing. Katherine Avila Quispe
ÁREA DE ENSAYOS QUÍMICOS

Certificado por:


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

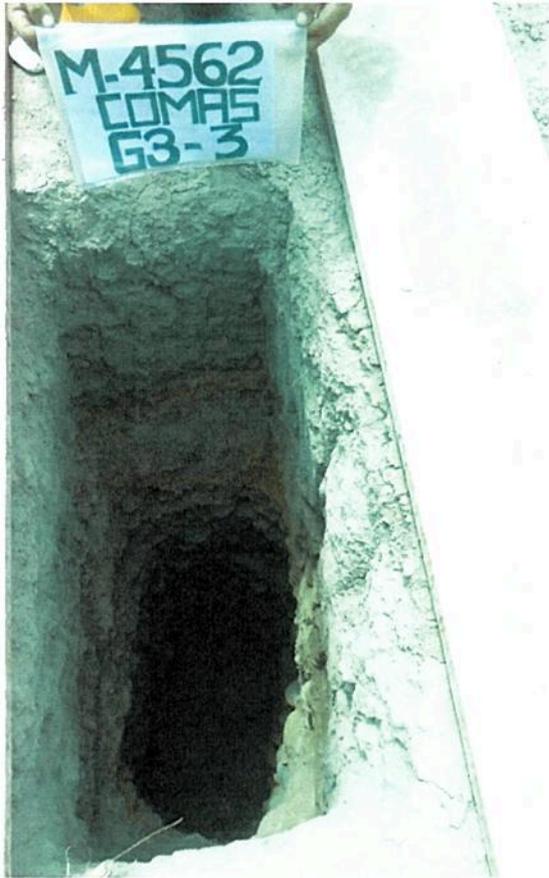
FOTOGRAFÍAS



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA G3-1



UBICACIÓN DE LA CALICATA G3-2. SE APRECIA EL MATERIAL GRAVO-ARENOSO
EXTRAÍDO DE LA EXCAVACIÓN.



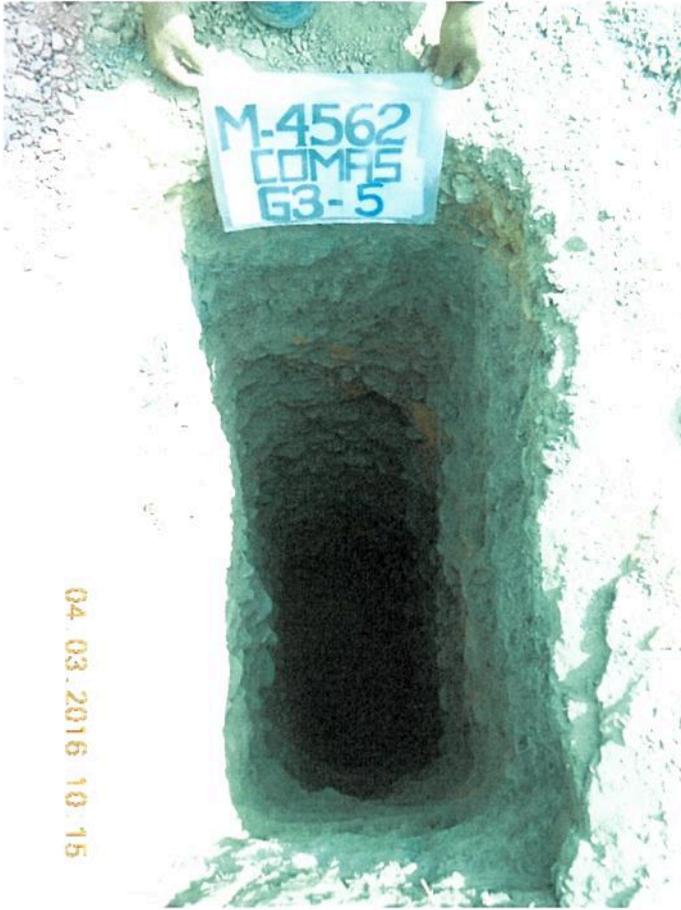
VISTA HACIA EL INTERIOR DE
LA CALICATA G3-3



VISTA HACIA EL INTERIOR
DE LA CALICATA G3-4



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS, LIMA	VERSIÓN: 01
REGISTRO FOTOGRÁFICO	FECHA: 14-01-2016



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA G3-5

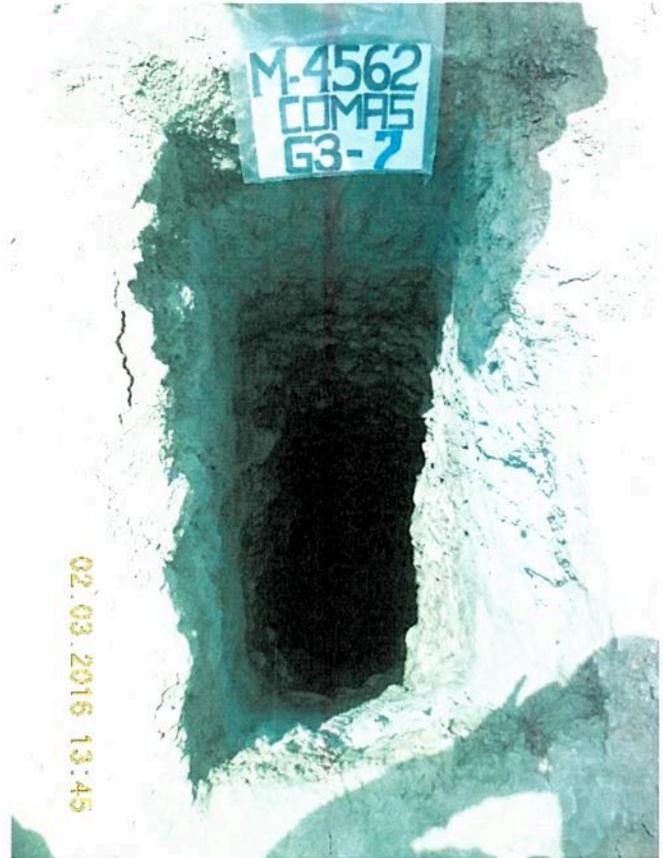


VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA G3-6. SE APRECIA LA CAPA SUPERIOR DE RELLENO ARCILLOSO, LIMOSO, CON RESTOS DE BASURA (PLÁSTICOS Y TRAPOS).



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS, LIMA	VERSIÓN: 01
REGISTRO FOTOGRÁFICO	FECHA: 14-01-2016

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA G3-7

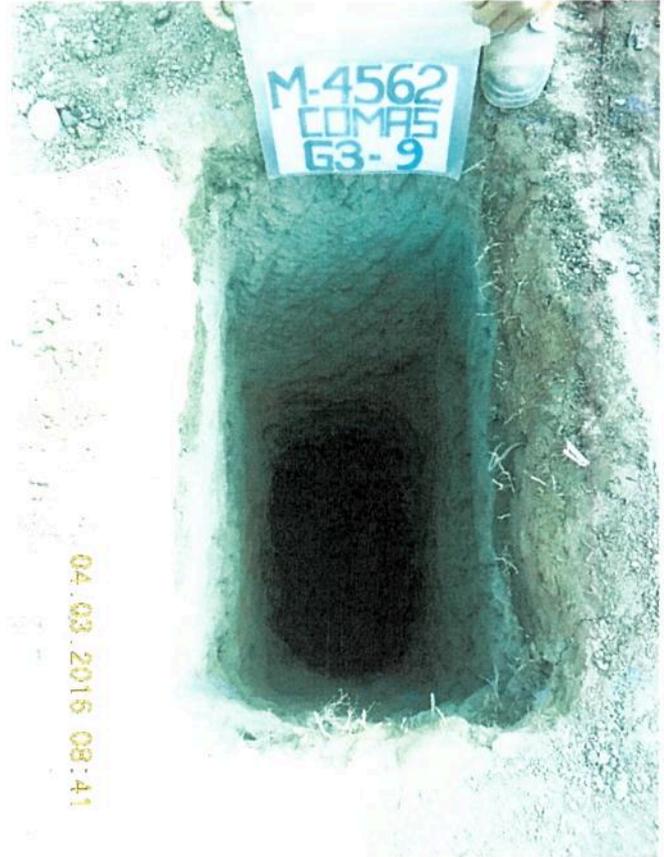


UBICACIÓN DE LA CALICATA G3-8.



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02
LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE COMAS, LIMA	VERSIÓN: 01
REGISTRO FOTOGRÁFICO	FECHA: 14-01-2016

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA G3-9



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA G3-10



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02

LOTE 2, SECTOR GIRASOLES 3 - URB. LOS PARQUES DE
COMAS, LIMA

VERSIÓN: 01

REGISTRO FOTOGRÁFICO

FECHA: 14-01-2016

VISTA HACIA EL INTERIOR DE
LA CALICATA G3-11



UBICACIÓN DE LA
CALICATA G3-12.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

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.

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.

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.