

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA D, LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS
URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Estudio No M4464

Lima, Junio de 2015



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

DECLARACION JURADA

Yo, **Maggie Martinelli Montoya**, identificada con DNI: 08209108, con domicilio en Calle Mayorazgo N° 159, Chacarilla del Estanque, Distrito de San Borja, provincia y Departamento de Lima, de profesión Ingeniero Civil con Registro C.I.P. N° 26250, **DECLARO bajo juramento: que me encuentro al día en mis aportaciones al Colegio de Ingenieros y habilitado en el ejercicio de mi profesión; encontrándome apta para intervenir en la especialidad de geotécnica y Mecánica de Suelos.**

Realizo la presente **DECLARACION**, de conformidad a lo dispuesto por el Artículo 5° de la Ley N° 29566, Ley que modifica diversas disposiciones con el objeto de mejorar el clima de inversión y facilitar el cumplimiento de obligaciones tributarias.

Lima, 06 de Octubre de 2015



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

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA D, LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS
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 de los Edificios
7.0	Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos sobre el Depósito de Grava Arenosa
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	Recomendaciones para la Cimentación de las Casas Club
9.1	Tipo de Cimentación



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

- 9.2 Profundidad de Cimentación
- 9.3 Presión Admisible por Esfuerzo Cortante
- 9.4 Asentamientos
- 10.0 Parámetros de Diseño Sismorresistente
- 11.0 Empujes de Tierras
- 12.0 Agresividad de las Sales del Subsuelo
- 13.0 Características de la Subrasante
- 14.0 Recomendaciones Adicionales
- 15.0 Limitaciones del Estudio

Bibliografía

Láminas

M4464-1	Ubicación de Calicatas
M4464-2 a M4464-19	Perfiles de Suelos
M4464-20 a M4464-46	Curvas Granulométricas
M4464-47 a M4464-55	Resistencia a la Compresión no Confinada, Pesos Unitarios y Contenido de Humedad
M4464-56 y M4464-57	Proctor Modificado y CBR

Cuadros

M4464-1 y M4464-2	Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación Unificada
M4464-3	Resultados de los Ensayos de Resistencia a a Compresión No Confinada
M4464-4	Análisis Químicos de Laboratorio

Fotografías

Especificaciones Técnicas

- 1.- Movimientos de Tierras



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

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA D, LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS
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 de la manzana D de la urbanización Los Parques de Comas, en la esquina de las avenidas Víctor Andrés Belaunde y Manuel Gonzáles, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 6 edificios de 15 pisos de altura.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas, apreciándose actualmente los surcos del arado en la superficie. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno.

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 18 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 CD-1 a CD-18.

PERFIL DEL SUELO

En las calicatas se registró una capa superior de suelo removido por las labores de cultivo (tierra de cultivo y rellenos de arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.20 a 0.70 m de espesor; seguida de una capa de suelos finos conformada por estratos intercalados de espesores variables de:

- Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a muy compacta.


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

- Arena fina, limosa, medianamente densa; y
- Arena fina, mal graduada, medianamente densa.

Finalmente, a partir de profundidades comprendidas entre 1.00 y 3.00 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 16 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

Dentro del depósito de grava arenosa, en las calicatas CD-1 y CD-14 se registraron entre 2.20 y 3.95 m de profundidad, lentes de arena fina, mal graduada, medianamente densa, de 0.20 a 0.40 m de espesor.

En la Lámina No M4464-1 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 DE LOS EDIFICIOS

Las alternativas de cimentación técnicamente adecuadas para los edificios 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:


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

Edificios Etapa 1

- . Edificio 1: Df min = 2.10 m
- . Edificio 2: Df min = 2.60 m
- . Edificio 3: Df min = 2.30 m

Edificios Etapa 2

- . Edificio 1: Df min = 1.80 m
- . Edificio 2: Df min = 2.40 m
- . Edificio 3: Df min = 3.00 m
- Presión admisible: $q_a = 3.50 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos de la presión admisible: $\delta = 2.50 \text{ cm}$.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: $FS > 3$.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente = S_1 .
- Factor de suelo: $S = 1.0$.
- Período Predominante de vibración: $T_p = 0.4 \text{ s}$.
- Recomendaciones adicionales:
 - . En cualquier caso para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.
 - . Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.



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

Cimentación con Plateas de Cimentación

- Tipo de cimentación: losas rígidas de concreto armado con acero en dos direcciones, de un solo espesor 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.
- 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:

Edificios Etapa 1

- . Edificio 1: Corte mínimo = 1.80 m
- . Edificio 2: Corte mínimo = 2.30 m
- . Edificio 3: Corte mínimo = 2.00 m

Edificios Etapa 2

- . Edificio 1: Corte mínimo = 1.50 m
- . Edificio 2: Corte mínimo = 2.20 m
- . Edificio 3: Corte mínimo = 2.80 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 podrá reemplazarse con uno de los siguientes materiales:
 - . 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.


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

- Presión admisible:
 - . Reemplazo del material de corte con concreto pobre $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ o mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 : $q_a = 3.00 \text{ Kg/cm}^2$.
 - . Reemplazo del material de corte con un relleno granular compactado: $q_a = 2.00 \text{ Kg/cm}^2$.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente = S_1 .
- Factor de suelo: $S = 1.0$.
- Período Predominante de vibración: $T_p = 0.4 \text{ s}$.

RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS CASAS CLUB

- Tipo de cimentación: convencional por medio de zapatas y cimientos corridos.
- Material de apoyo de la cimentación: estratos intercalados de arcilla medianamente compacta a compacta y arena medianamente densa.
- Profundidad mínima de cimentación: $D_f \text{ min} = 1.30 \text{ m}$ con respecto a la superficie actual del terreno.
- Todos los cimientos deben apoyarse sobre el suelo natural, debiendo sobrepasarse en todos los casos, las capas superiores de relleno existente en por lo menos 0.30 m . Las sobre excavaciones necesarias para sobrepasar la capa superior de relleno y penetrar en el suelo natural, deben rellenarse con concreto pobre.
- Presión admisible: $q_a = 1.10 \text{ Kg/cm}^2$.
- Asentamiento total tolerable por las estructuras: $\delta = 2.5 \text{ cm}$.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: $FS > 3$.
- Tipo de suelo según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente: S_2 .
- Factor de suelo: $S = 1.2$.
- Período Predominante de vibración: $T_p = 0.6 \text{ s}$.



Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 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 $\phi = 33^\circ$
- Coeficiente de empuje de tierras activo $K_A = 0.30$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo $K_O = 0.46$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo $K_p = 3.39$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 1.90 \text{ Ton/m}^3$

CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

El material más desfavorable que se encontrará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta, a la cual le corresponde un valor de CBR igual a 8, un módulo elástico (M_r) de 9,699 lb/pulg² y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 175 lb/pulg³ que equivale a 4.85 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.



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

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 raíces, 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.

Al final del informe se adjuntan especificaciones técnicas para la ejecución de los movimientos de tierras requeridos.



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

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4464-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Junio de 2015



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



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

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA D, LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS
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 de la manzana D de la urbanización Los Parques de Comas, provincia y departamento de Lima, donde se prevé construir 6 edificios de 15 pisos de altura.

2.0 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

2.1 Ubicación

El terreno estudiado tiene una extensión de aproximadamente 15,535 m² y se encuentra ubicado en la intersección de las avenidas Víctor Andrés Belaunde y Manuel Gonzáles, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

En la Lámina No M4464-1 se muestra la ubicación del terreno.



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

2.2 Descripción del Lugar

El terreno posee una forma aproximadamente rectangular de 88.45 a 88.50 m de ancho y 188.31 a 188.43 m de largo y presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas, apreciándose actualmente los surcos del arado en la superficie.

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

3.0 ESTRUCTURAS PREVISTAS

Se ha previsto construir 6 edificios de 15 pisos sin sótanos, los cuales tendrán estructura de concreto armado y transmitirán al terreno una carga de aproximadamente 1 Ton/m²/piso.

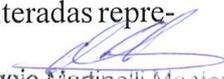
Dentro de terreno se construirán también, dos casas club, una losa deportiva y estacionamientos vehiculares.

4.0 TRABAJOS EFECTUADOS

4.1 Exploración de Campo

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 18 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 CD-1 a CD-18.

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 repre-



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

sentativas de los suelos típicos las cuales debidamente protegidas e identificadas fueron remitidas al laboratorio para su verificación y análisis.

Adicionalmente, se tomaron 16 muestras inalteradas en bloques de $0.20 \times 0.20 \times 0.20 \text{ m}^3$, las cuales debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para ejecutar con ellas los ensayos pertinentes.

En la Lámina No M4464-1 se muestra la ubicación de las calicatas y en las Láminas No M4464-2 a M4464-19 se presentan los perfiles de suelos respectivos.

4.2 Ensayos de Laboratorio

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

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

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



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

En las Láminas Nos M4464-20 a M4464-57 y los Cuadros Nos M4464-1 a M4464-4 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 media, medianamente compacta, con raíces y/o restos de basura), de 0.20 a 0.70 m de espesor; seguida de una capa de suelos finos conformada por estratos intercalados de espesores variables de:

- Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a muy compacta.
- Arena fina, limosa, medianamente densa; y
- Arena fina, mal graduada, medianamente densa.

Finalmente, a partir de profundidades comprendidas entre 1.00 y 3.00 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 16 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

Dentro del depósito de grava arenosa, en las calicatas CD-1 y CD-14 se registraron entre 2.20 y 3.95 m de profundidad, lentes de arena fina, mal graduada, medianamente densa, de 0.20 a 0.40 m de espesor.

En la Lámina No M4464-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.



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

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 DE LOS EDIFICIOS

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

- Cimentación convencional semi profunda por medio de zapatas y cimientos corridos que transmitan las cargas de las estructuras al depósito de grava arenosa, pudiendo utilizarse falsos cimiento para alcanzar la profundidad de cimentación.
- 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.

Cabe señalar, que los estratos de suelos finos que se encuentran sobre el depósito de grava arenosa no presentan una resistencia suficiente para recibir las cargas de los edificios.

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



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

187
cristo cepeda
y castro

7.0 CIMENTACIÓN CONVENCIONAL POR MEDIO DE ZAPATAS Y CIMIENTOS CORRIDOS SOBRE EL DEPÓSITO DE GRAVA ARENOSA

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 (1.00 a 3.00 m en las calicatas efectuadas). En principio se recomienda considerar las siguientes profundidades mínimas de cimentación (D_f min) con respecto al nivel de la superficie actual del terreno:

Edificios Etapa 1

- Edificio 1: D_f min = 2.10 m
- Edificio 2: D_f min = 2.60 m
- Edificio 3: D_f min = 2.30 m

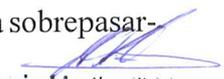
Edificios Etapa 2

- Edificio 1: D_f min = 1.80 m
- Edificio 2: D_f min = 2.40 m
- Edificio 3: D_f min = 3.00 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 sobrepasar-


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

lo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

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

7.2 Presión Admisible

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

- 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 rela-

* Los números entre paréntesis indican las referencias bibliográficas.

tiva de los suelos dentro de la profundidad activa (D_r), la cual se puede cuantificar con los valores de N resultantes de los ensayos de penetración estándar.

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

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

Donde:

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


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

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, que es posible encontrar lentes de arena dentro del depósito de grava arenosa y que adicionalmente pueden encontrarse bolsones de suelos finos, se ha considerado conservadoramente para fines de cálculo un valor de N promedio de 36.

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:

$$\begin{aligned} N_{60} &= N f_i f_d f_E \\ N &= 36 \\ f_i &= 0.75 \\ f_d &= 1 \\ f_E &= 1 \\ f_\delta &= 1, \text{ para } \delta \text{ total} = 2.5 \text{ cm} \\ f_{NF} &= 1 \\ f_F &= 0.81 \text{ (equivalente a una forma rectangular con L/B menor o igual a 2)} \\ &= 0.64 \text{ para cimientos corridos} \end{aligned}$$

Se obtienen las siguientes presiones admisibles:

- Zapatas rectangulares de hasta 3.00 m de ancho:

$$q_a = 0.096 \frac{(0.75 \times 36)^{1.4}}{(3.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.81 = 3.44 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cimientos corridos de hasta 2.00 m de ancho:

$$q_a = 0.096 \frac{(0.75 \times 36)^{1.4}}{(2.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.64 = 3.69 \text{ Kg/cm}^2$$

Teniendo en cuenta los valores obtenidos se recomienda en general considerar una presión admisible $q_a = 3.50 \text{ Kg/cm}^2$ en los cálculos estructurales.

8.0 CIMENTACIÓN SUPERFICIAL POR MEDIO DE PLATEAS

8.1 General

Las plateas de cimentación de los edificios deberán ser losas rígidas de concreto armado, de un solo espesor no menor de 0.60 m, 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.

8.2 Profundidad de Cimentación

Las plateas de cimentación de los edificios deberán transmitir sus cargas a un material de reemplazo de los estratos de suelos finos que se encuentran sobre el depósito natural de grava arenosa.



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

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:

Edificios Etapa 1

- Edificio 1: Corte mínimo = 1.80 m
- Edificio 2: Corte mínimo = 2.30 m
- Edificio 3: Corte mínimo = 2.00 m

Edificios Etapa 2

- Edificio 1: Corte mínimo = 1.50 m
- Edificio 2: Corte mínimo = 2.20 m
- Edificio 3: Corte mínimo = 2.80 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 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.



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

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 $q_a = 3.50 \text{ Kg/cm}^2$.

En el caso que el relleno de reemplazo se conforme 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 RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS CASAS CLUB

9.1 Tipo de Cimentación

Teniendo en cuenta las características de las casas club y las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo, en el presente caso se recomienda considerar un tipo convencional por medio de zapatas y cimientos corridos, apoyados en la capa de suelos finos.

9.2 Profundidad de Cimentación

La profundidad de cimentación está controlada por el espesor de la capa superior de relleno. En principio se recomienda considerar una profundidad mínima de cimentación de 1.30 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno.

Todos los cimientos deben apoyarse sobre el suelo natural, debiendo sobrepasarse en todos los casos, las capas superiores de relleno existente en por lo menos 0.30 m . Las sobre excavaciones necesarias para sobrepasar la capa superior de relleno y penetrar en el suelo natural, deben rellenarse con concreto pobre.



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

9.3 Presión Admisible por Esfuerzo Cortante

Los suelos más desfavorables que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación y que controlarán la presión admisible de diseño son las arcillas medianamente compactas a compactas.

La capacidad de carga de un cimiento apoyado sobre un suelo cohesivo arcilloso está dada por (Terzaghi, Peck, Mesri, 1):

- Zapatas rectangulares: $q_d = (1 + 0.2 B/L) c N_c + \gamma D_f$
- Cimientos corridos: $q_d = 1.0 c N_c + \gamma D_f$

Donde:

- q_d = Capacidad de carga por esfuerzo cortante
- q_u = Resistencia a la compresión no confinada
- c = Cohesión en condiciones no drenadas, es igual a la mitad de la 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
- B y L = Ancho y largo de la cimentación

Reemplazando los siguientes valores en la expresión de Terzaghi, Peck, Mesri (1):

- q_u = 1.19 Kg/cm² (promedio de los ensayos efectuados en el laboratorio).
- c = 0.59 Kg/cm²
- N_c = 5.14



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

- γ = 1.72 Ton/m³ (promedio de los ensayos de laboratorio)
Df = 1.30 m (profundidad mínima de cimentación recomendada)
B/L ≤ 0.5 (para zapatas rectangulares)

Se obtienen las siguientes capacidades de carga por esfuerzo cortante:

- Zapatas rectangulares: $q_d = 3.56 \text{ Kg/cm}^2$
- Cimientos corridos. $q_d = 3.26 \text{ Kg/cm}^2$

Si consideramos un factor de seguridad de 3, que es el recomendado en la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2), se obtienen las siguientes presiones admisibles:

- Zapatas rectangulares: $q_a = 1.18 \text{ Kg/cm}^2$
- Cimientos corridos. $q_a = 1.09 \text{ Kg/cm}^2$

Teniendo en cuenta los valores obtenidos, recomendamos en general considerar una presión admisible igual a: $q_a = 1.10 \text{ Kg/cm}^2$

9.4 Asentamientos

Los valores de q_u obtenidos en los ensayos de compresión no confinada indican que las arcillas encontradas son preconsolidadas, lo cual puede verificarse usando el procedimiento propuesto por Terzaghi, Peck, Mesri (1) utilizando la ecuación propuesta por Skempton.

La ecuación es la siguiente:

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



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

Donde:

c_u = Cohesión en condiciones no drenadas

σ'_{vo} = Presión de tapada

IP = Índice de plasticidad

c_u/σ'_{vo} (NC) = Valor correspondiente a una arcilla normalmente consolidada

Así por ejemplo, en el caso más desfavorable: calicata CD-4, a una profundidad de 2.10 m:

$$q_u = 0.45 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c_u = 0.23 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma'_{vo} = 0.37 \text{ Kg/cm}^2$$

$$c_u/\sigma'_{vo} = 0.62$$

$$IP = 12$$

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, lo que demuestra que se trata de un suelo preconsolidado y que el asentamiento que se producirá será pequeño y menor que el tolerado por estructuras cimentadas en forma convencional (2.5 cm). Por lo tanto, las presiones admisibles se encuentran controladas por esfuerzo cortante y son las indicadas en el acápite 9.3.

10.0 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

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



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

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

En el caso de las casas club cuya cimentación se apoyará sobre suelos finos, el perfil de suelos se puede clasificar como Tipo S_2 y le corresponde un Factor de Suelo S de 1.2 y un Período Predominante de Vibración T_p de 0.6 s.

11.0 EMPUJES DE TIERRAS

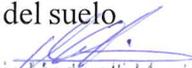
Se recomienda la utilización de los siguientes parámetros para el cálculo de los empujes de tierras en los muros enterrados y cisternas, los cuales corresponden a las arenas medianamente densas que son las que someterán a mayor empuje:

- Ángulo de fricción interna $\phi = 33^\circ$
- Coeficiente de empuje de tierras activo $K_A = 0.30$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo $K_O = 0.46$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo $K_p = 3.39$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 1.90 \text{ Ton/m}^3$

12.0 AGRESIVIDAD DE LAS SALES DEL SUBSUELO

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

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


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

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.

13.0 CARACTERÍSTICAS DE LA SUBRASANTE

El material más desfavorable que se encontrará al nivel de la subrasante es arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta.

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

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

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

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



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

14.0 RECOMENDACIONES ADICIONALES

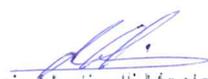
Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, de 0.25 m de espesor 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 on 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.


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

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con raíces, 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.

15.0 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4464-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, Junio de 2015



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



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

BIBLIOGRAFÍA

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

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

- 3.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente”
Publicada en El Peruano
Lima, Junio de 2006

- 4.- “Reglamento Nacional de Construcciones
Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado”
Decreto Supremo 010-2009-Vivienda del 8 de Mayo 2009

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



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

6.- "Pavement Analysis and Design"

Yang H. Huang

Prentice Hall

United States of America, 1993



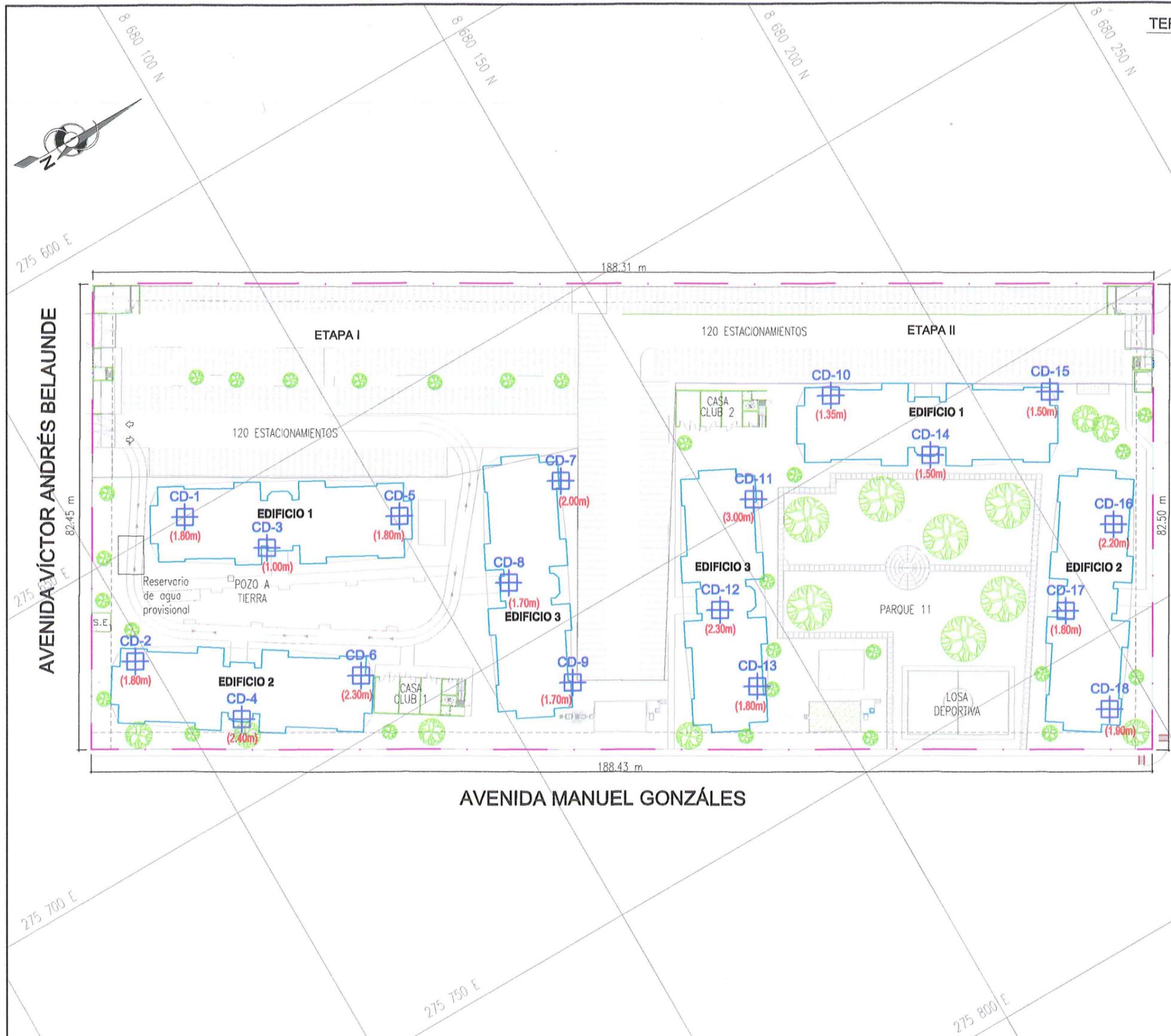
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

203
DISCIPULO TRES



LÁMINAS


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



UBICACIÓN
ESCALA 1/1,000

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

LEYENDA

- CALICATA
- PROFUNDIDAD A PARTIR DE LA CUAL SE ENCUENTRA EL BASAMENTO ROCOSO

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	AP.	DS.	RE.	DIB.
A	12-08-2015	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	M.M.	M.M.	M.M.	R.P.
B	19-08-2015	EMITIDO PARA ENTREGA FINAL	M.M.	M.M.	M.M.	R.P.

ITEM	NOTAS	D/B.	REV.	APROB.
01	LA INFORMACIÓN MOSTRADA EN EL PLANO HA SIDO PROPORCIONADA POR EL CLIENTE	R.P.	M.M.	M.M.

CLIENTE : **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.

M&M CONSULTORES S.R.L.
Calle Huascarán 153 - Oficina de Estudios
Teléfono: 312-5581 / 312-1492
E-mail: mym@mymconsultores.com
Lima 41-Perú

PROYECTO :	MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS
UBICACIÓN :	COMAS, LIMA
ESPECIFICIDAD :	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PLANO :	UBICACIÓN DE CALICATAS

APROBADO :	M. MARTINELLI	ESCALA :	1/750
DISEÑADO :	M. MARTINELLI	FECHA :	JUNIO-2015
RESPONSABLE :	J. ROMERO	REVISOR :	B
DIBUJADO :	R. PAULLO	N° DE LÁMINA :	M4464-1

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 2

205/2021/2023 CIVICA

Sondaje: CD-1

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos).	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón plumizo. Finos no plásticos.	SM
1.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, seca, marrón plumizo.	SP
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón plumizo.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras sub redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50			Arena fina, mal graduada, medianamente densa , húmeda, plomo.	SP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

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

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

206/DESCRITOS SETI

Sondaje: CD-2

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Gras sintético.	
			Relleno. Arena media a gruesa, limosa, suelta, seca, marrón claro.	
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón oscuro; con gravas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos, concreto y plásticos). A 0.60 m de profundidad tubo de PVC de desagüe 4 pulg de diámetro.	
1.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón. Conchuelas. Material poroso.	CL
1.50			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón grisáceo. Finos no plásticos.	SM
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-GM
2.50				
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

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

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

Sondaje: CD-3

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Pajas. Material cuarteado y poroso.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón grisáceo. Finos no plásticos. Conchuelas aisladas.	SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos. Lentes de limo arenoso. Concreciones.	SM
1.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	GP-GM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
5.50				

LEYENDA

M. Alterada	M. en Bloque
M. Inalterado	M. de agua

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 5

208/ DISEÑADOS OCYO

Sondaje: CD-4

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón; con gravas aisladas. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos y plásticos). Raíces delgadas.	
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo. Finos no plásticos.	SM
1.50			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento.	SP
2.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, blanda a medianamente compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL
2.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; 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 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 6

209 / DISEÑO NUEVO

Sondaje: CD-5

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura plásticos. Material cuarteado y poroso.	
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón grisáceo. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
2.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 7

210/DOSCHANDOS DIAZ

Sondaje: CD-6

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Pedazos de yeso. Material cuarteado y poroso.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas	SM
1.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro.	SP
1.50			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro.	SP
2.00			Arena fina, gravosa, limosa, medianamente densa, húmeda, gris. Finos no plásticos.	SM
2.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

211 / DISCANTOS ANCE

Sondaje: CD-7

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	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. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón oscuro. Finos no plásticos.	SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
1.50			Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón. Concreciones.	CL
2.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
2.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GW-GM
3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 9

212 / DOSCIENTOS DOCE

Sondaje: CD-8

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón plumizo. Finos no plásticos.	SM
1.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, plomo.	SP
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón plumizo.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
4.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
5.50				

LEYENDA

	M. Alterada		M. en Bloque
	M. Inalterado		M. de agua

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 10

213/ POSICIONES TIECE

Sondaje: **CD-9** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **M. MONDALGO**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Material cuarteado.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón. Finos no plásticos.	SM
1.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, seca, marrón plumizo.	SP
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón amarillento.	CL
			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos.	SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa a medianamente densa a densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

214/ DISEÑOS COMAS

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 11

Sondaje: **CD-10** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura (plásticos, trapos). Material cuarteado y poroso. Raíces delgadas.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón grisáceo; con gravas redondeadas aisladas. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
1.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño. Oxidaciones.	GP
2.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño.	GP
2.50				
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

215 / doscientos quince

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 12

Sondaje: **CD-11** Tipo: **CALICATA** Proyecto : **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas aisladas.	SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo. Conchuelas.	SM
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón.	CL
2.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón.	CL
2.50			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos.	SM
3.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro amarillento. Oxidaciones.	SP
3.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-GM
4.00				
4.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

216 / DISEÑOS DE CIMENTACIÓN

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 13

Sondaje: CD-12

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: M. MONDALGO

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas.	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón plumizo. Finos no plásticos.	SM
1.00			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento.	SP
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta a muy compacta, húmeda, marrón plumizo. Material cuarteado.	CL
2.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos.	SM
2.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 14

Sondaje: **CD-13** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
0.00 - 0.50			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Raíces delgadas. Restos de basura (plásticos). Material cuarteado y poroso.	
0.50 - 1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.00 - 1.50			Relleno antiguo. Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo. Finos no plásticos. Conchuelas.	SP-SM
1.50 - 2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo amarillento; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 16 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GW-GM
2.00 - 2.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo amarillento; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 16 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GW-GM
2.50 - 3.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón grisáceo amarillento; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de 16 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GW-GM
3.00 - 3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50 - 4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00 - 4.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.50 - 5.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00 - 5.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 15

218 / paschando paschocayo

Sondaje: **CD-14** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas,	
0.50			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas redondeadas aisladas. Finos no plásticos.	SM
1.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	GP-GM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	GP
2.50			Arena fina, gravosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo.	SP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris claro; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50			Arena fina, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris claro.	SP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

219/ posesiones distritales

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 16

Sondaje: CD-15

Tipo: CALICATA

Proyecto : MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura (pedazos de trapos, plásticos). Raíces delgadas. Material cuarteado y poroso.	
0.50			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Retos de cerámicas. Conchuelas.	CL
1.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
1.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	GP-GM
2.00				
2.50				
3.00				
3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

220 / Rosemundo S. VENTURA

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 17

Sondaje: **CD-16** Tipo: **CALICATA** Proyecto: **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: --- Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: --- Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos). Raíces delgadas. Material cuarteado y poroso.	
0.50			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas aislados.	CL
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.50			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón amarillento. Finos no plásticos.	SM
2.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta a muy compacta, húmeda, marrón claro.	CL
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.50				
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 18

Sondaje: CD-17

Tipo: CALICATA

Proyecto: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

Cota del Terreno: ---

Registrado: J. CHOCCE

Profundidad del Agua Subterránea: ---

Revisado: M. MARTINELLI

Fecha: JUNIO/2015

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
0.50			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos aislados). Material poroso.	
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca a ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos. Conchuelas.	SM
1.50			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
2.00			Arcilla limosa, arenoso, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
2.50			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, plomo; con piedras redondeadas de 5 pulg de tamaño máximo.	GP
3.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón plumizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
4.50				
5.00				
5.50				

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

OBSERVACIONES:

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

PROYECTO
N°
M4464



PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M4464 - 19

Sondaje: **CD-18** Tipo: **CALICATA** Proyecto : **MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA**
 Cota del Terreno: **---** Registrado: **J. CHOCCE**
 Profundidad del Agua Subterránea: **---** Revisado: **M. MARTINELLI** Fecha: **JUNIO/2015**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Tierra de cultivo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón oscuro. Restos de basura (plásticos y cueros). Raíces delgadas.	
0.50			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, ligeramente gravosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca a ligeramente húmeda, marrón; con gravas angulares y redondeadas de 2 pulg de tamaño máximo. Conchuelas.	CL
1.00			Relleno antiguo. Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
1.50			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón claro.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón claro amarillento; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-GM
2.50			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento grisáceo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Oxidaciones.	GP-GM
3.00				
3.50				
4.00				
4.50			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, gris; con piedras redondeadas de 6 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
5.00				
5.50				

LEYENDA

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

OBSERVACIONES:

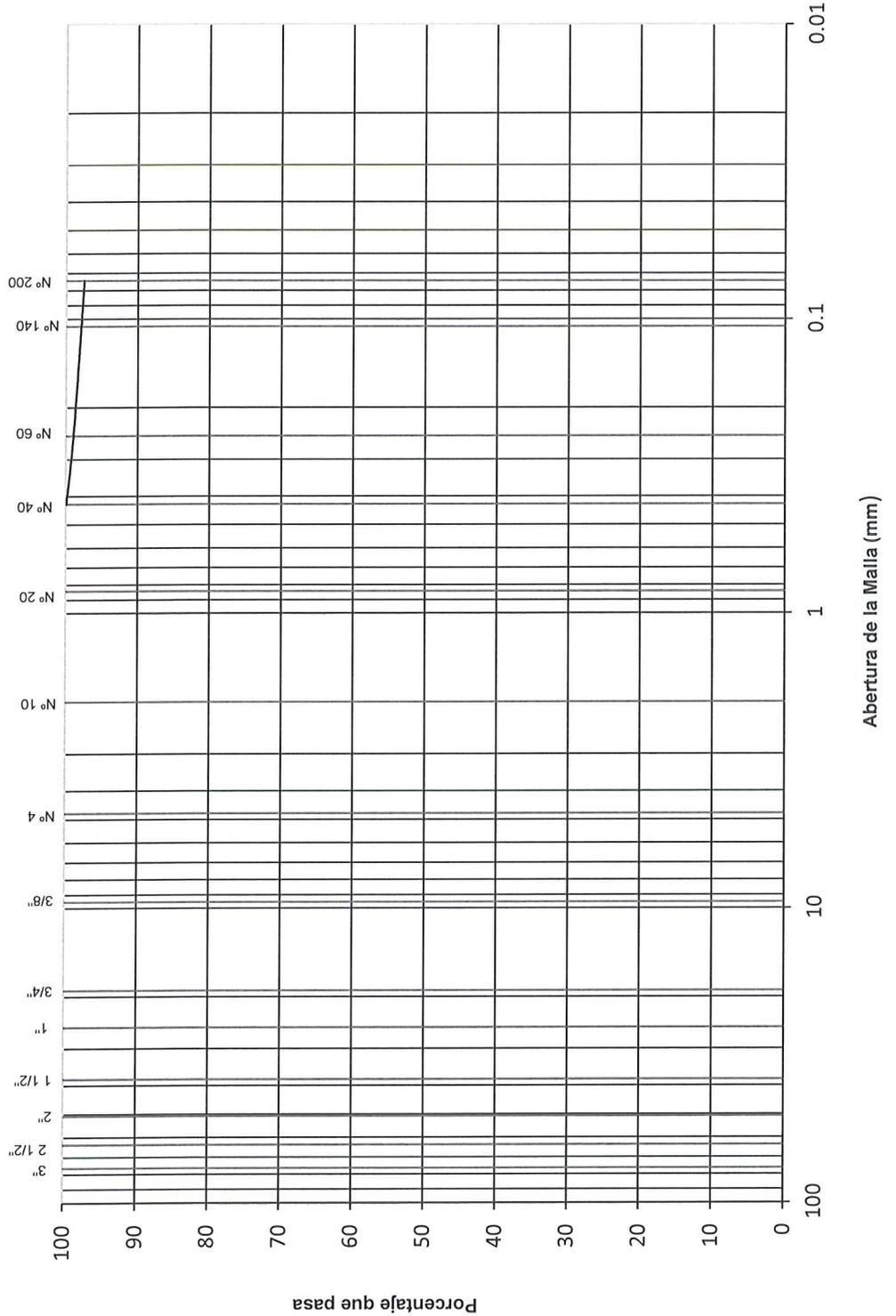
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-20

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-1
 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		
GRUESA						



Cu= -
 Cc= -
 LL= 41
 LP= 19
 IP= 22
 SUCS= CL

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

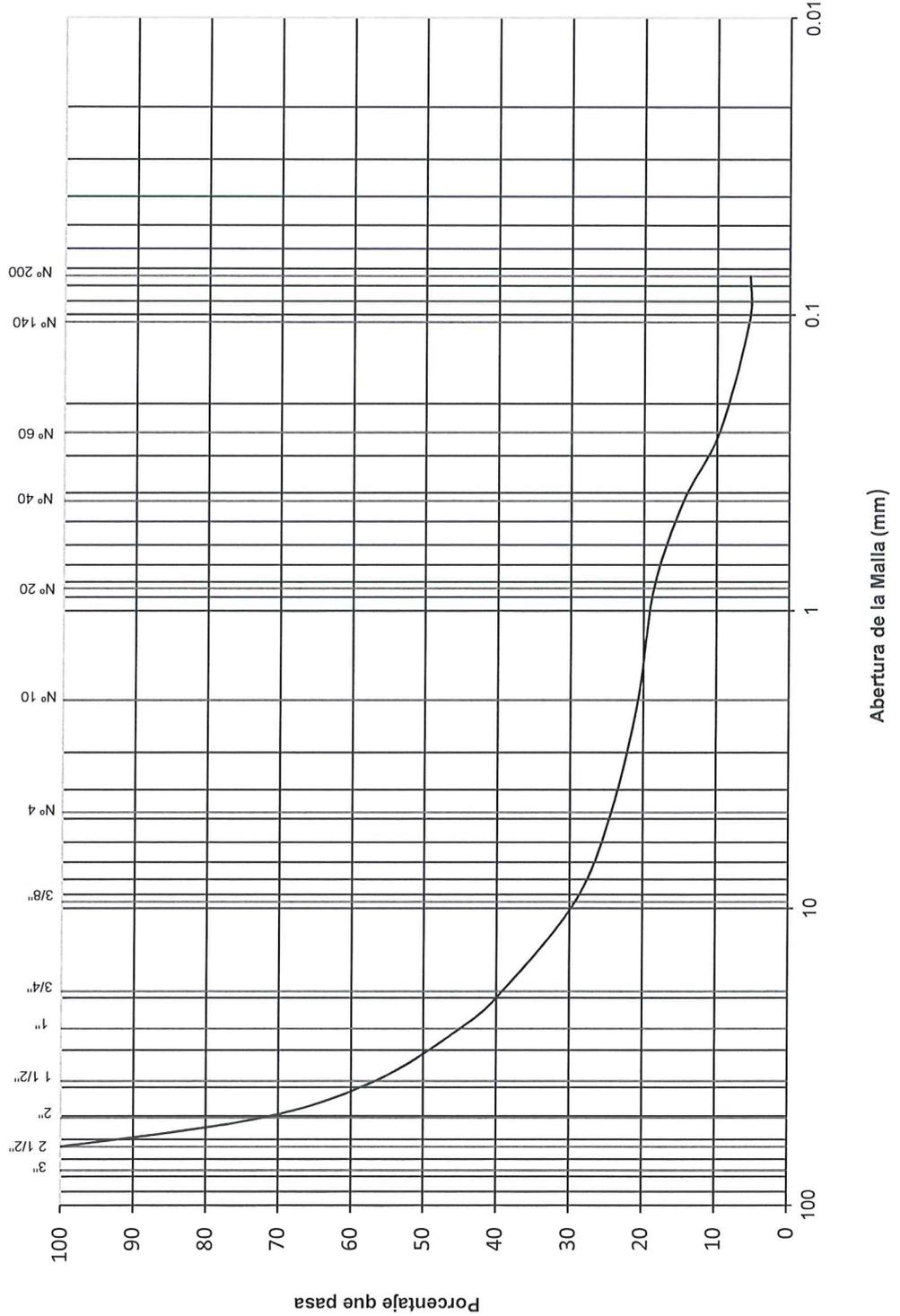
223/ descargas verticales

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-21

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-2
 PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA	
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA			
GRUESA							



Cu= 155.16
 Cc= 9.69
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= GP-GM

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

229 pasados unidos

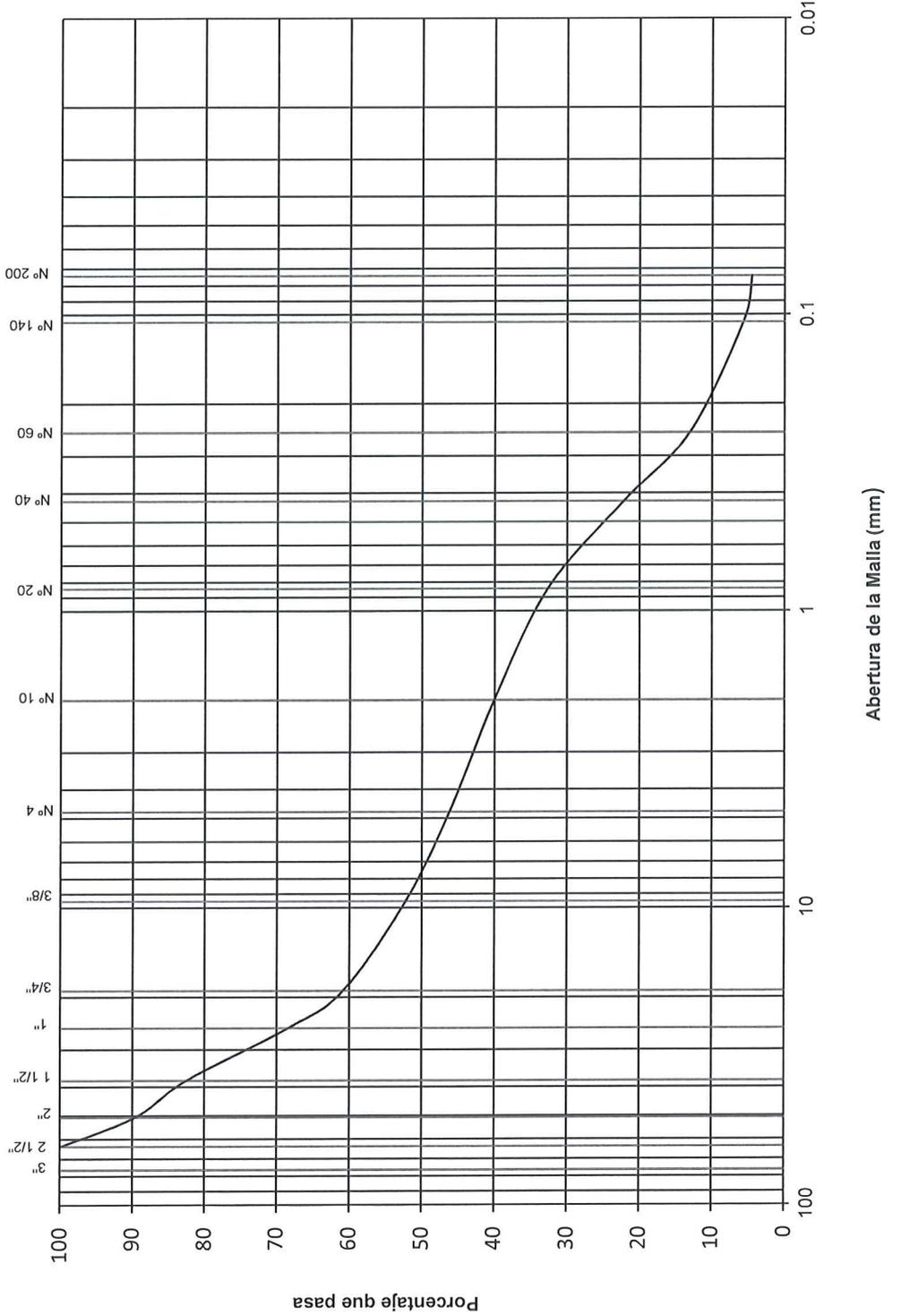


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-22

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
UBICACIÓN: COMAS, LIMA
SONDAJE: CD-2 PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

BOLNERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Cu= 102.86
Cc= 0.16
LL= -
LP= NP
IP= NP
SUCS= GP

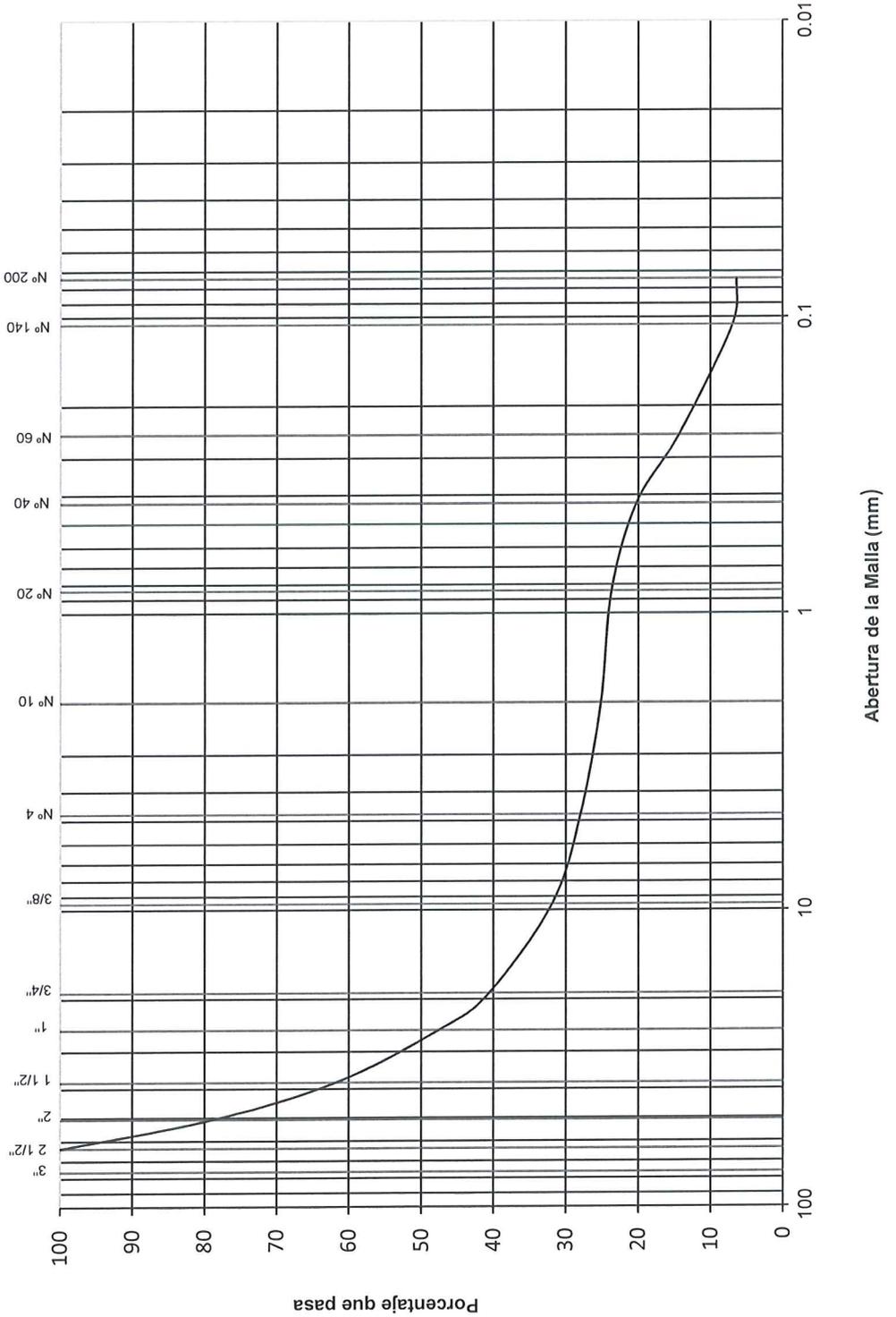
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-23

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-3
 PROFUNDIDAD: 1.10 - 1.30 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA	
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA			
GRUESA							



Cu= 230.88

Cc= 9.09

LL= -

LP= NP

IP= NP

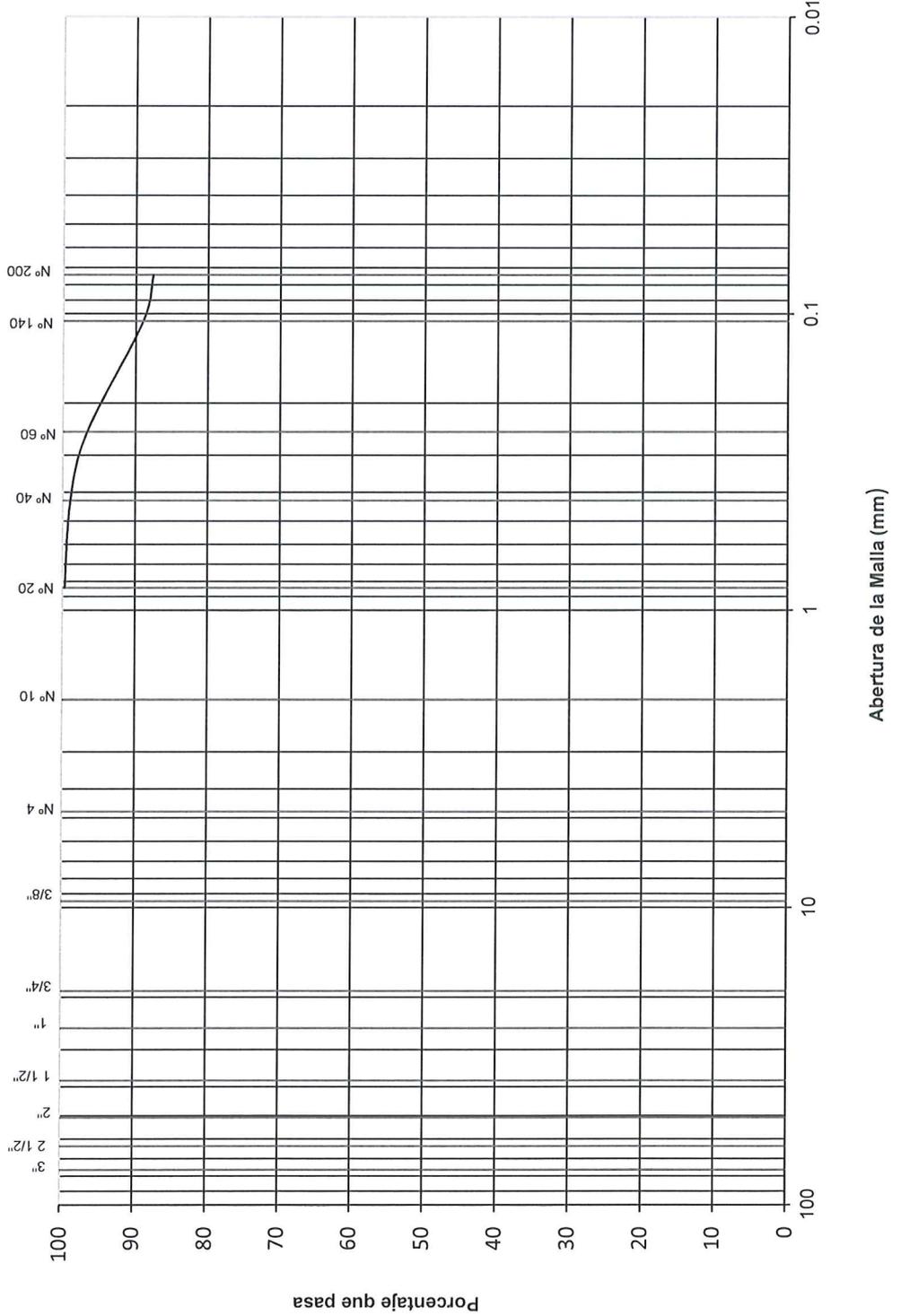
SUCS= GP-GM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-24

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-4 PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.20 m

BOLONERIA		ARENA			LIMO Y ARCILLA	
GRAVA		MEDIA		FINA		
GRUESA	FINA	GRUESA				

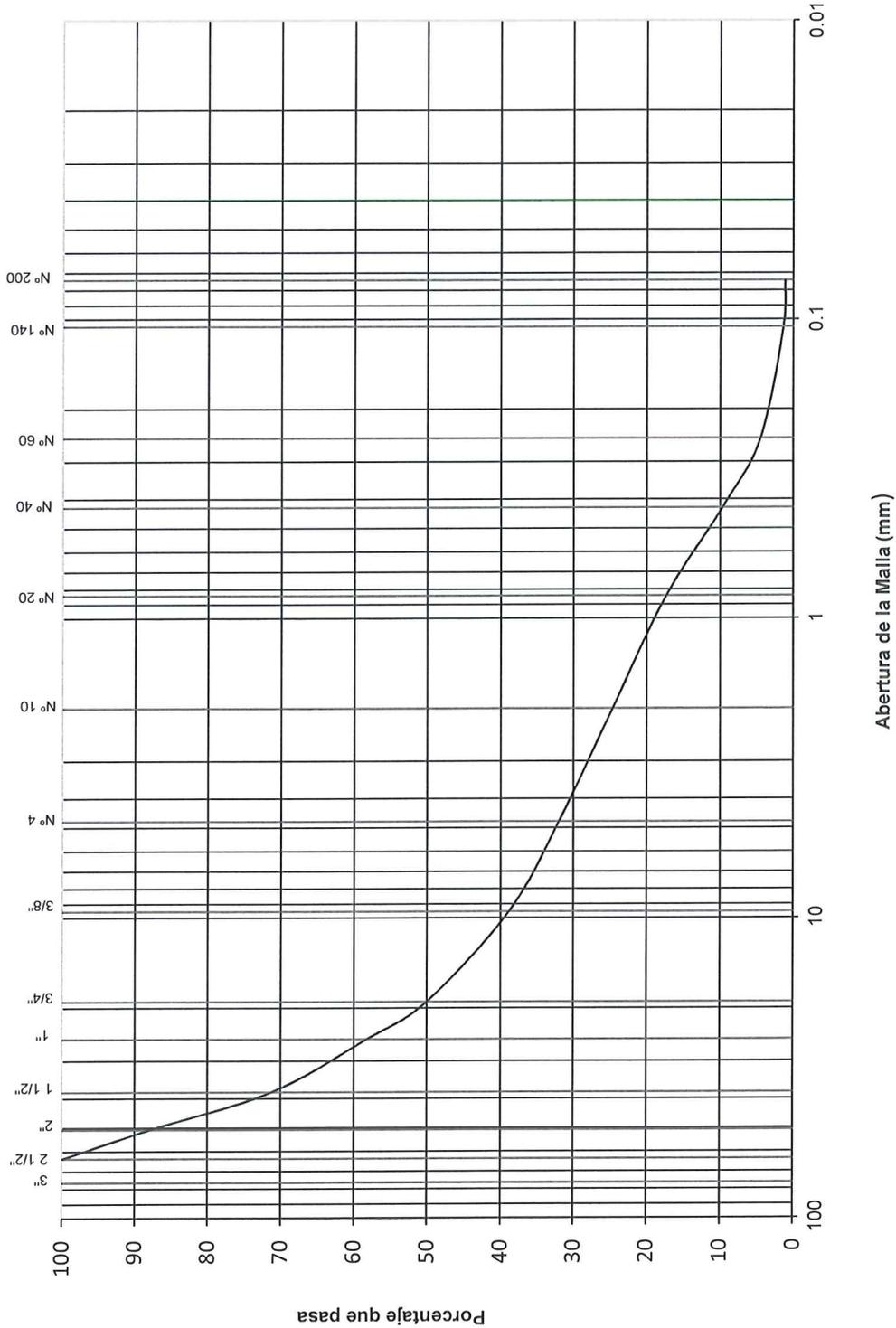


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-25

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-4 PROFUNDIDAD: 3.20 - 3.40 m

BOLNERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 60.91

Cc= 1.36

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

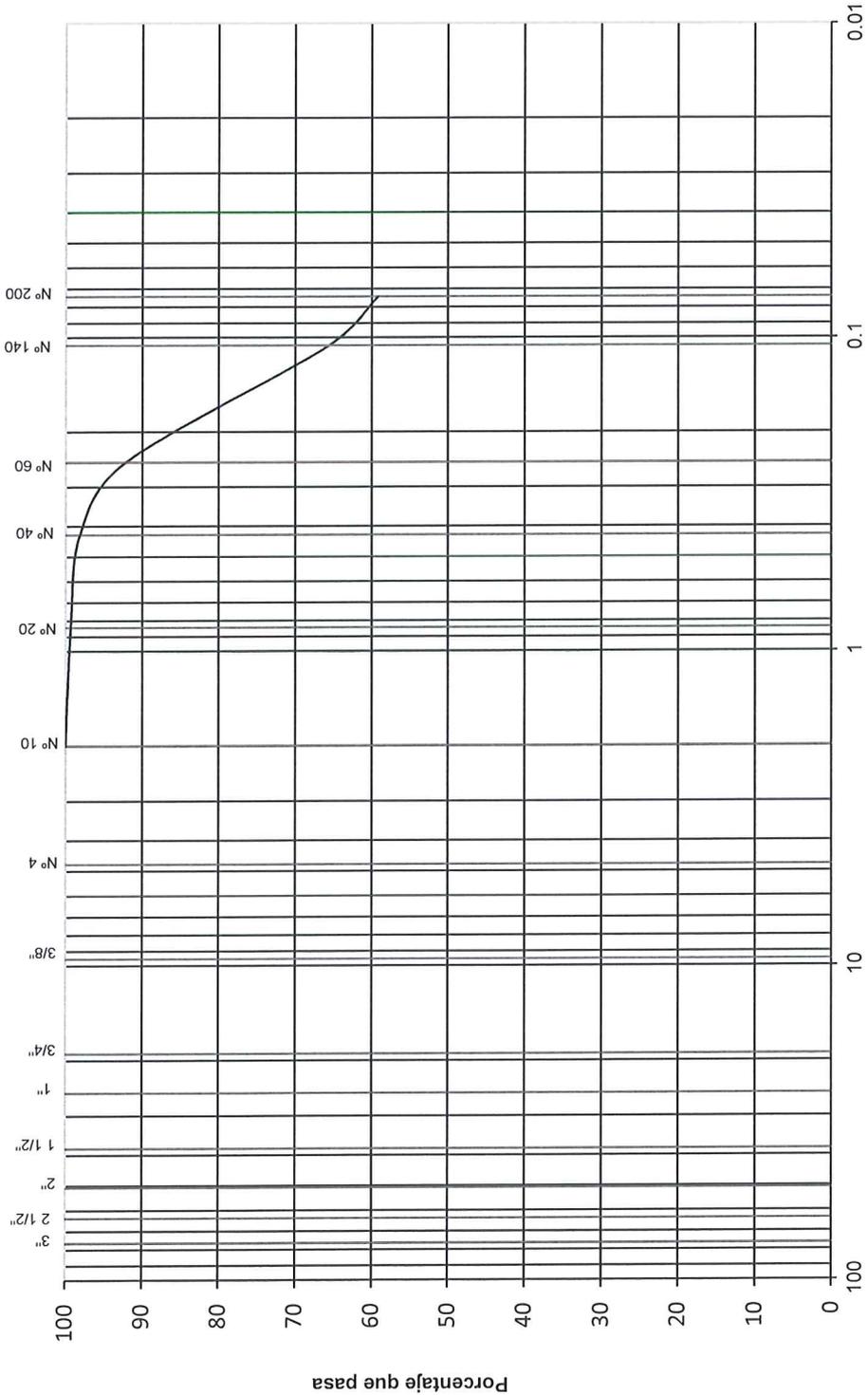
Maggie Marinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-26

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-5
 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA	
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 22

LP= 13

IP= 9

SUCS= CL

229 pasados verticales

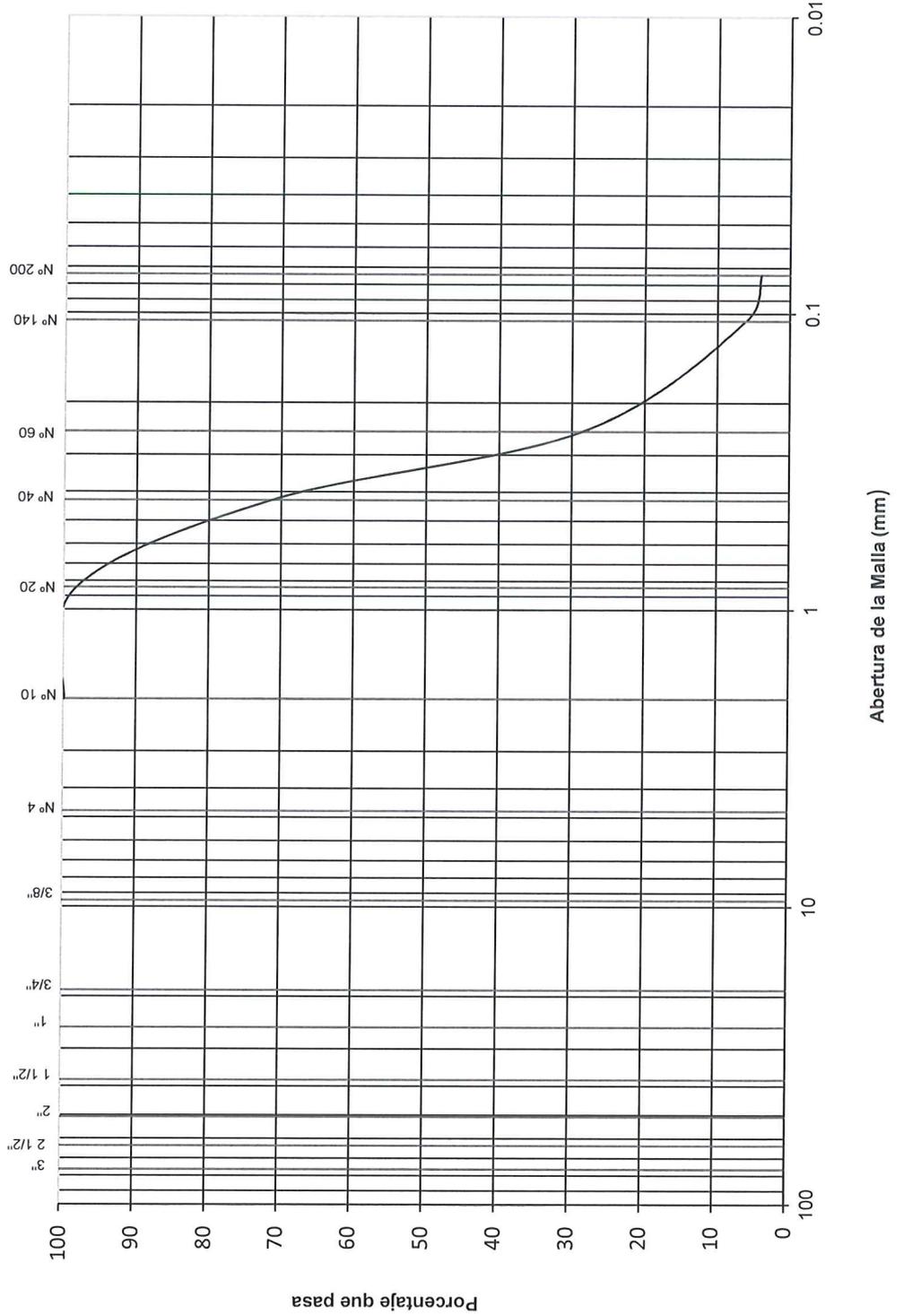
Maggie Martirelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-27

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-6
 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

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



Cu= 3.01
 Cc= 1.43
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= SP

230 pasadas minuta

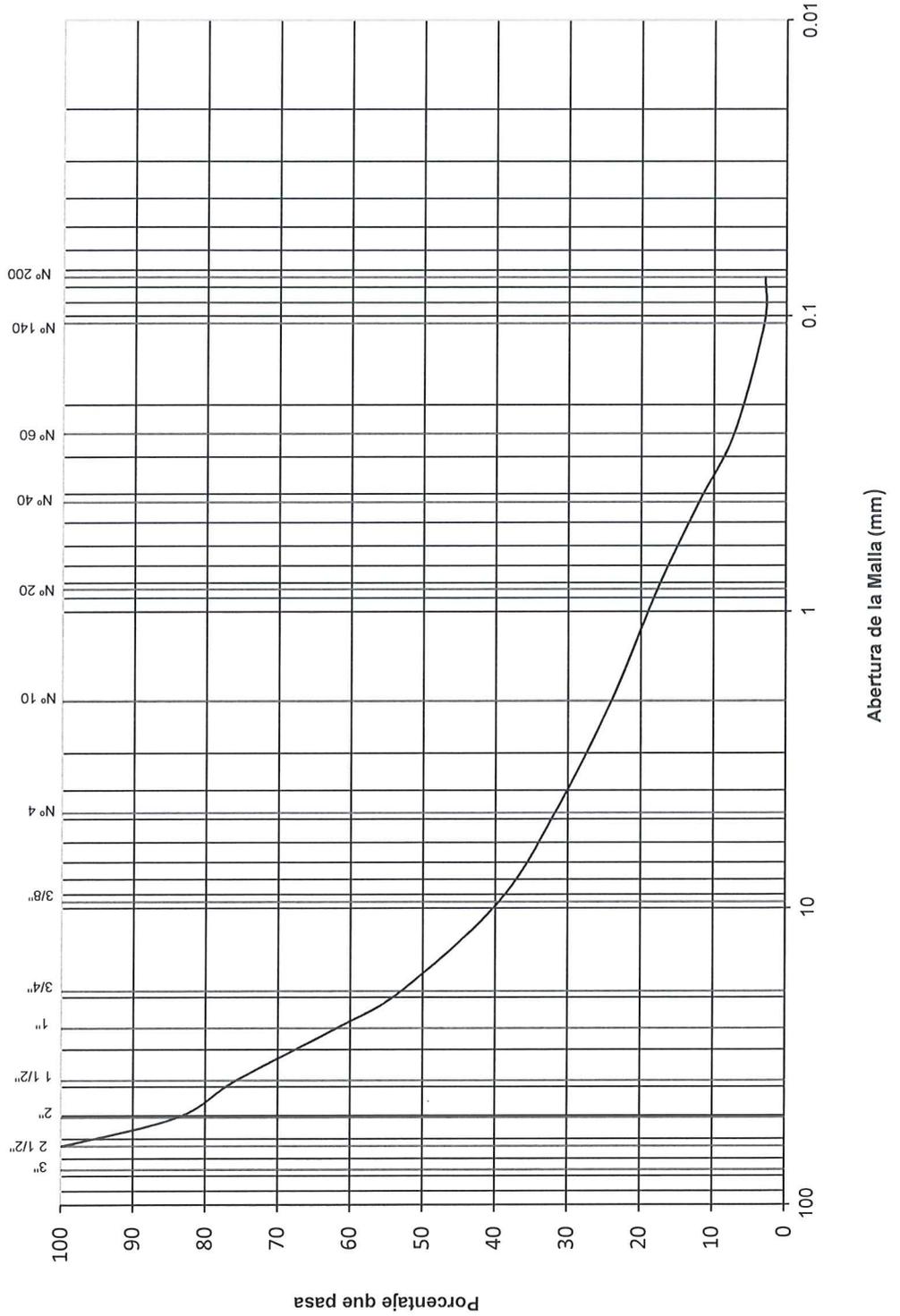
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-28

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-6 PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

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



Cu= 70.39
 Cc= 3.01
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= GP

231 doscientos treinta y uno

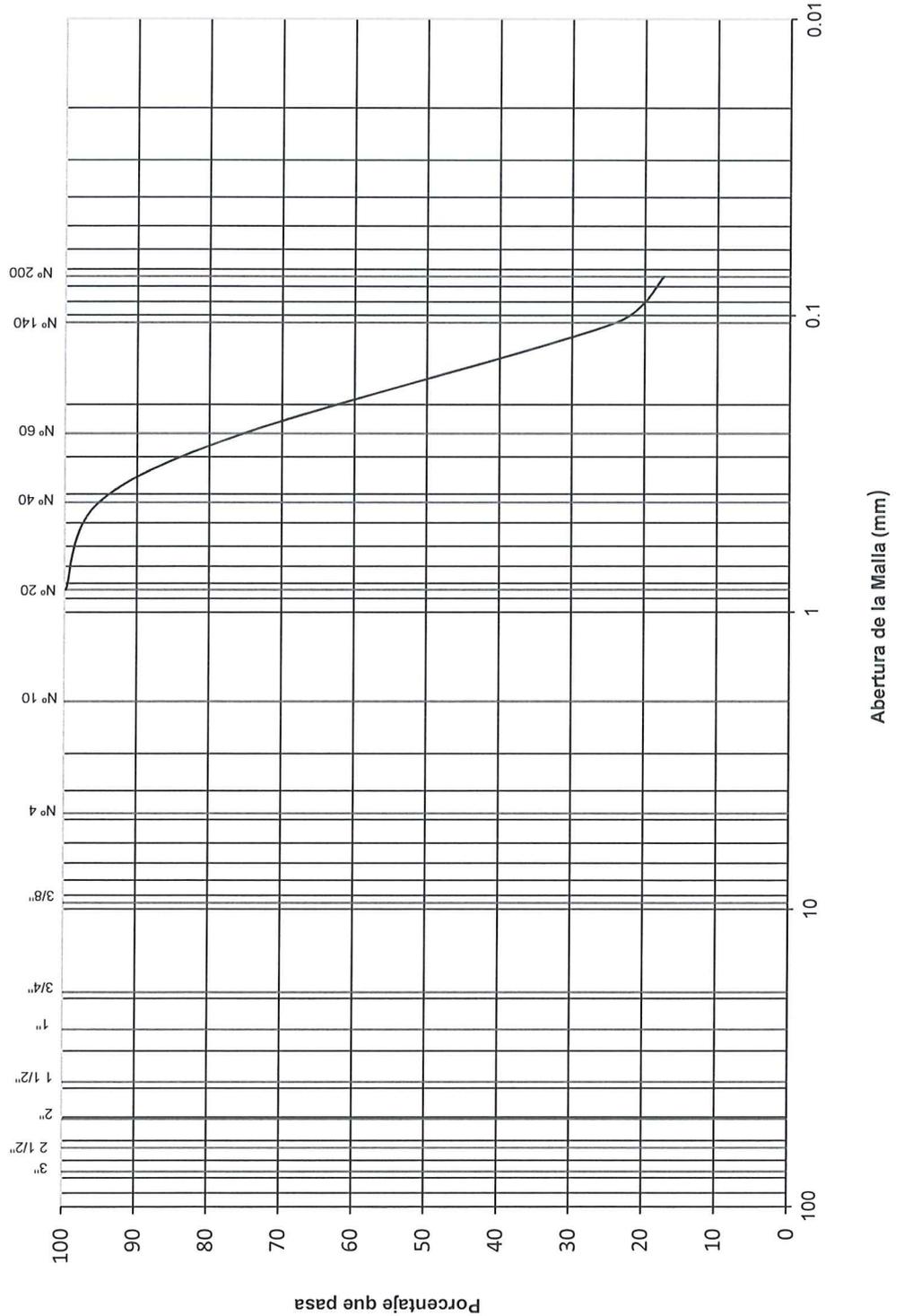
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-30

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-8
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 0.70 m

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



Cu= -
 Cc= -
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= SM

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

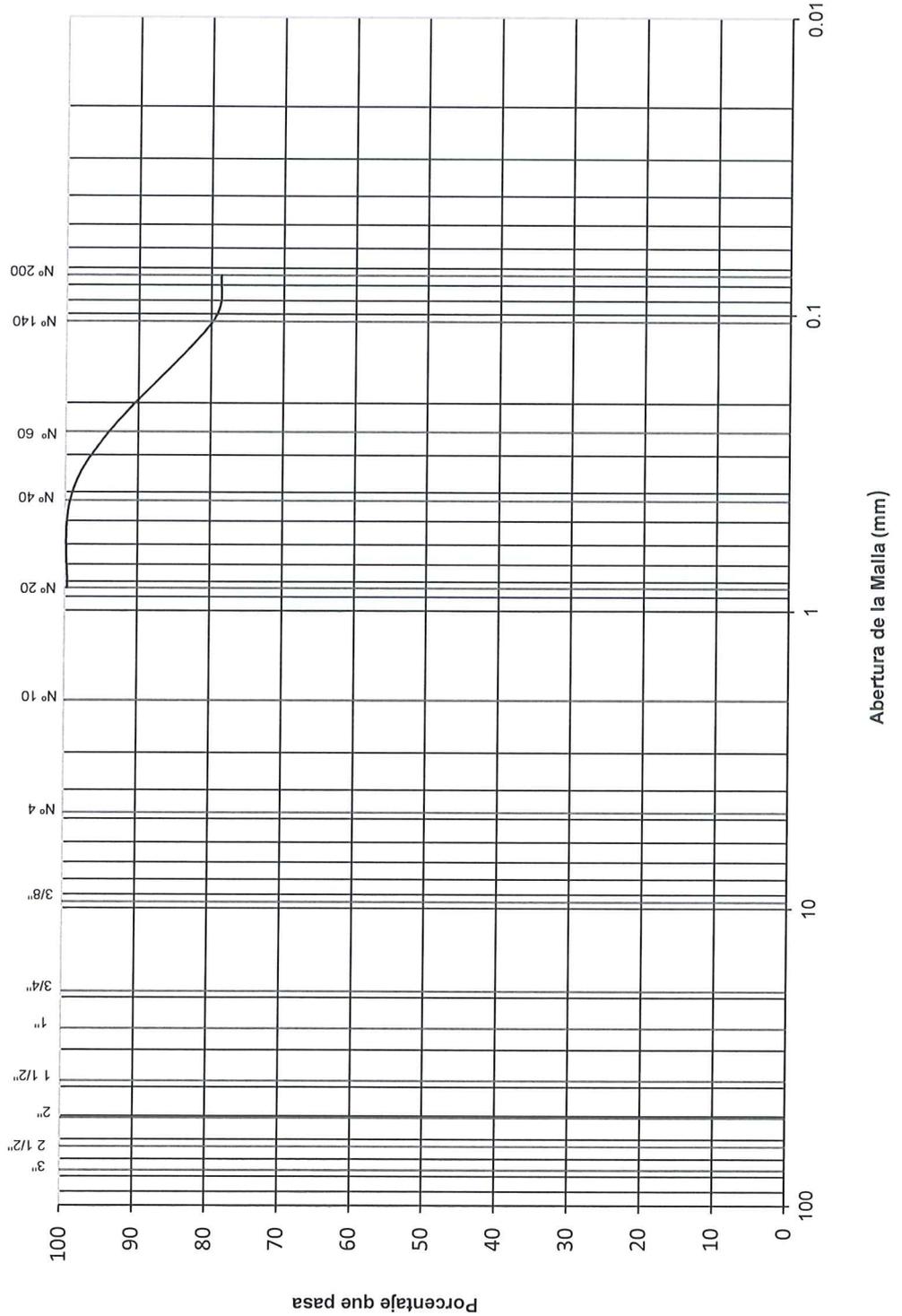
233 DISEÑOS TRAZO Y

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-31

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDADJE: CD-8
 PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Cu= -
 Cc= -
 LL= 30
 LP= 16
 IP= 14
 SUCS= CL

234 DISEÑOS
 MONTA Y CUBRO

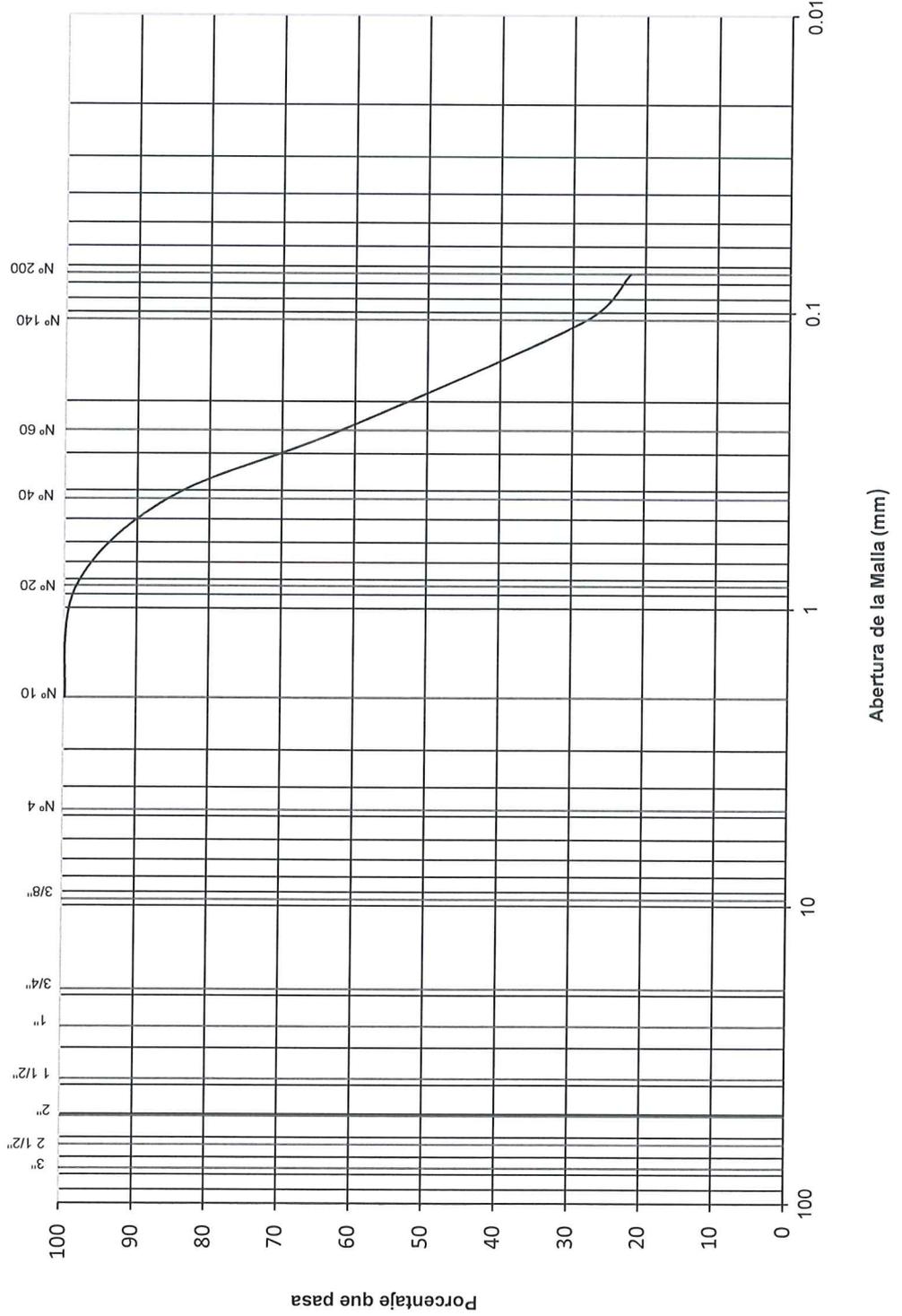
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-32

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-9
 PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

BOLONERIA		ARENA			LIMO Y ARCILLA	
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		
GRUESA						



Cu= -
 Cc= -
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= SM

235 DOLICENOS
 TAREJETA 7 C/2010

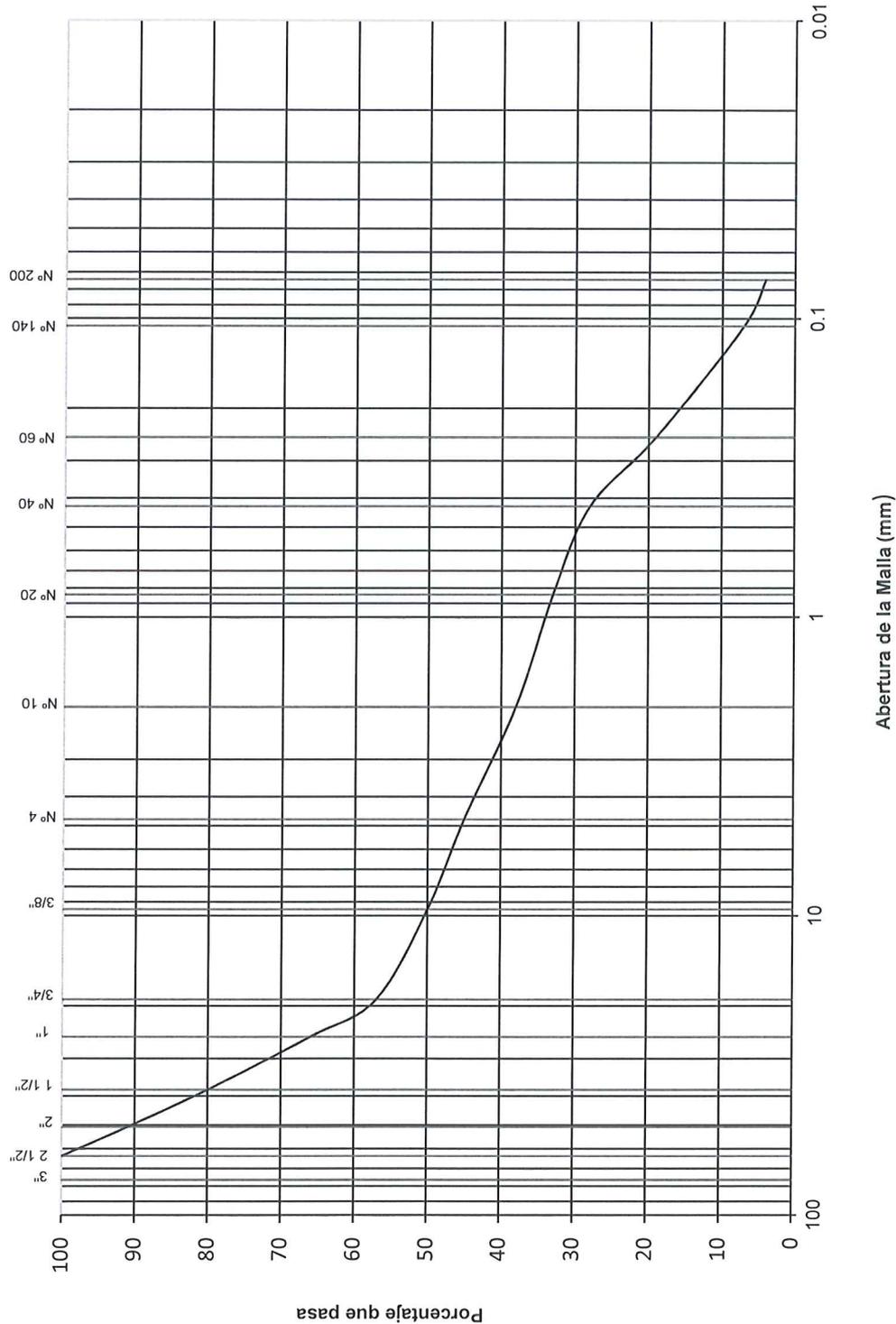
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-33

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-9
 PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

BOLONERIA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
GRAVA					
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 107.24
 Cc= 0.38
 LL= -
 LP= -
 IP= -
 SUCS= GP

236 dosoteros
 MARTINELLI

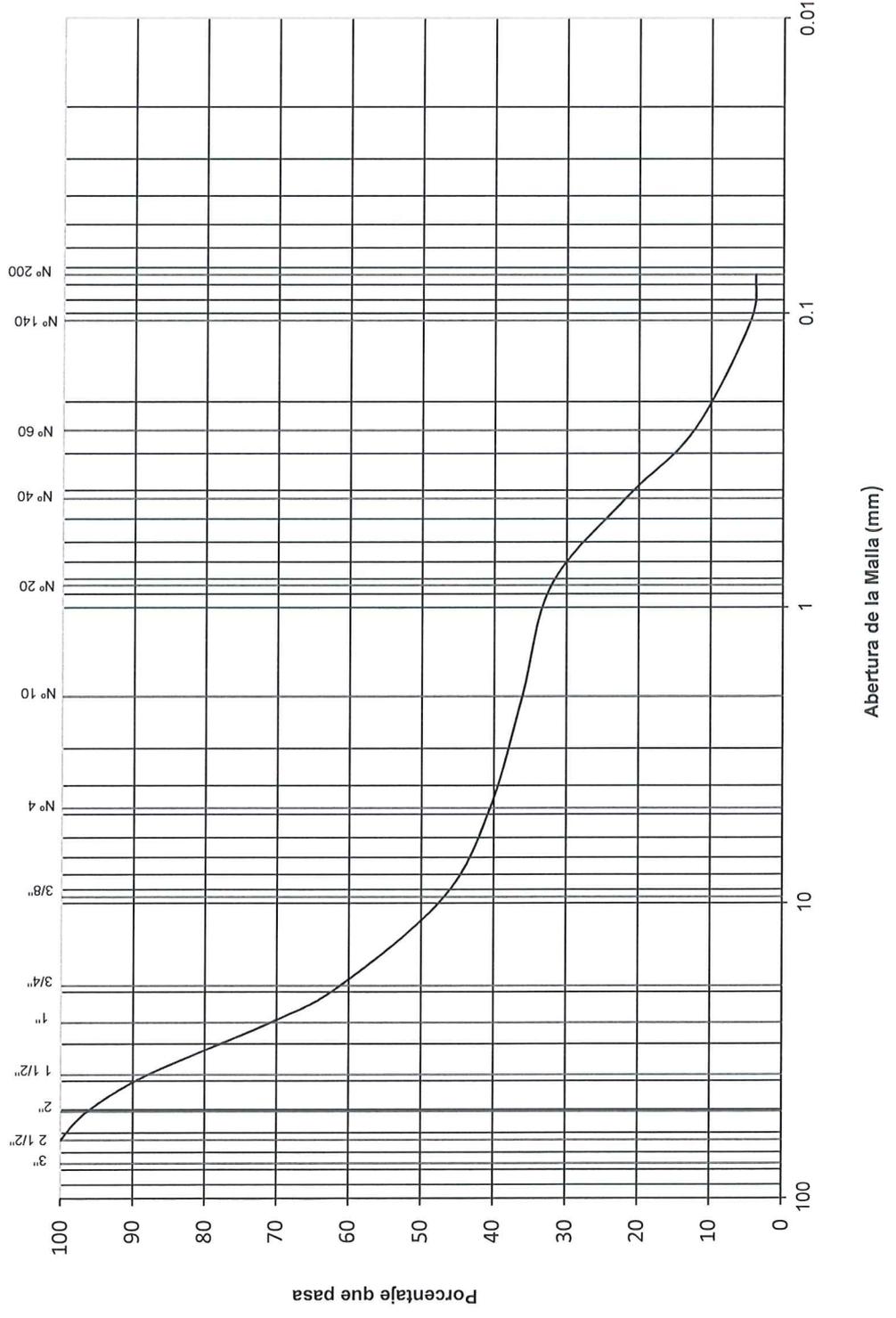
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-34

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-10 PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA		GRAVA			ARENA			LIMO Y ARCILLA
		GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		



Cu= 91.33

Cc= 0.15

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP

237 POSICIONES DEFINIDA P. HERRERA

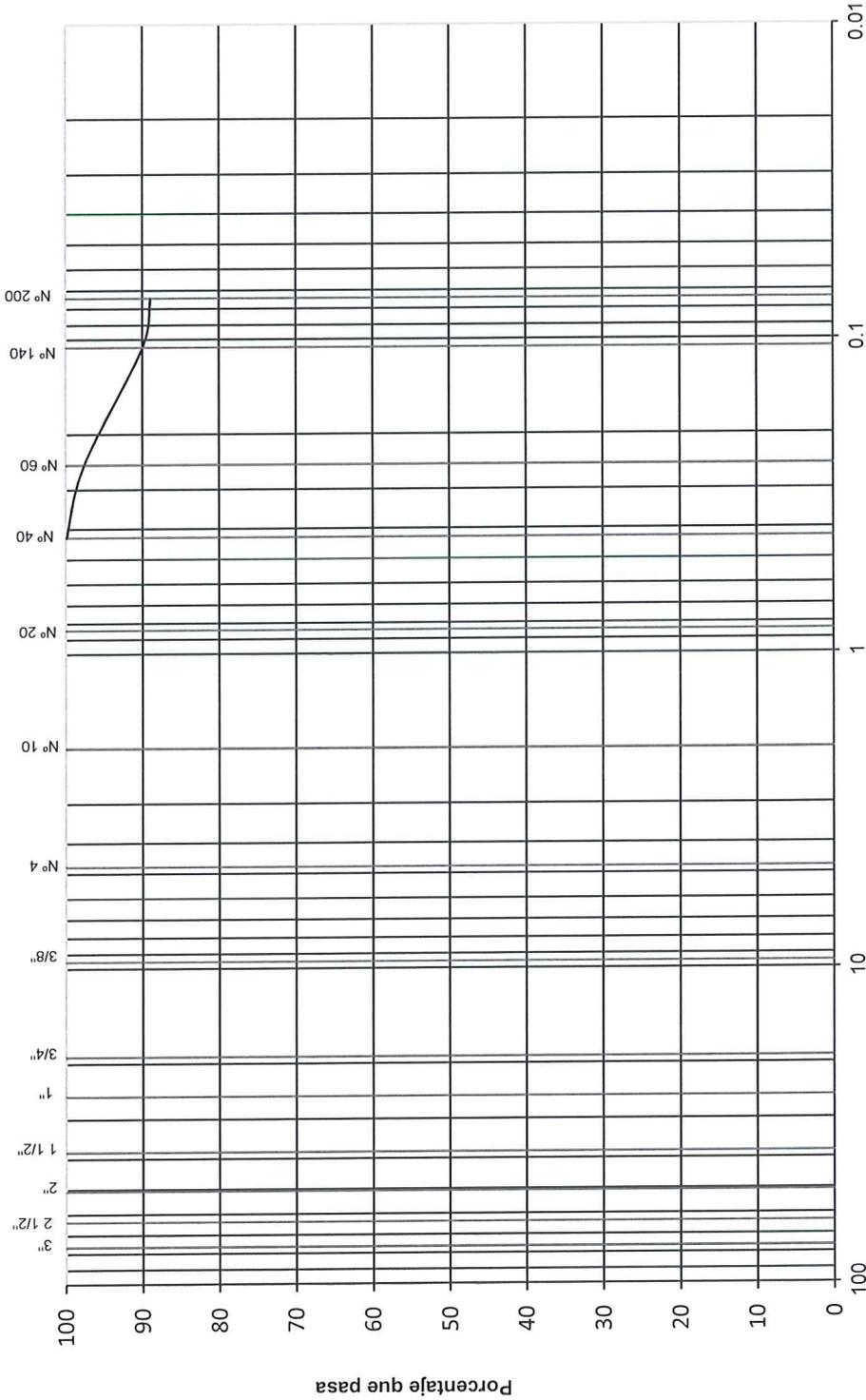
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-35

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-11
 PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.00 m

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



Cu= -

Cc= -

LL= 35

LP= 18

IP= 17

SUCS= CL

238
 ROSARIO MONTAÑA Y CIA

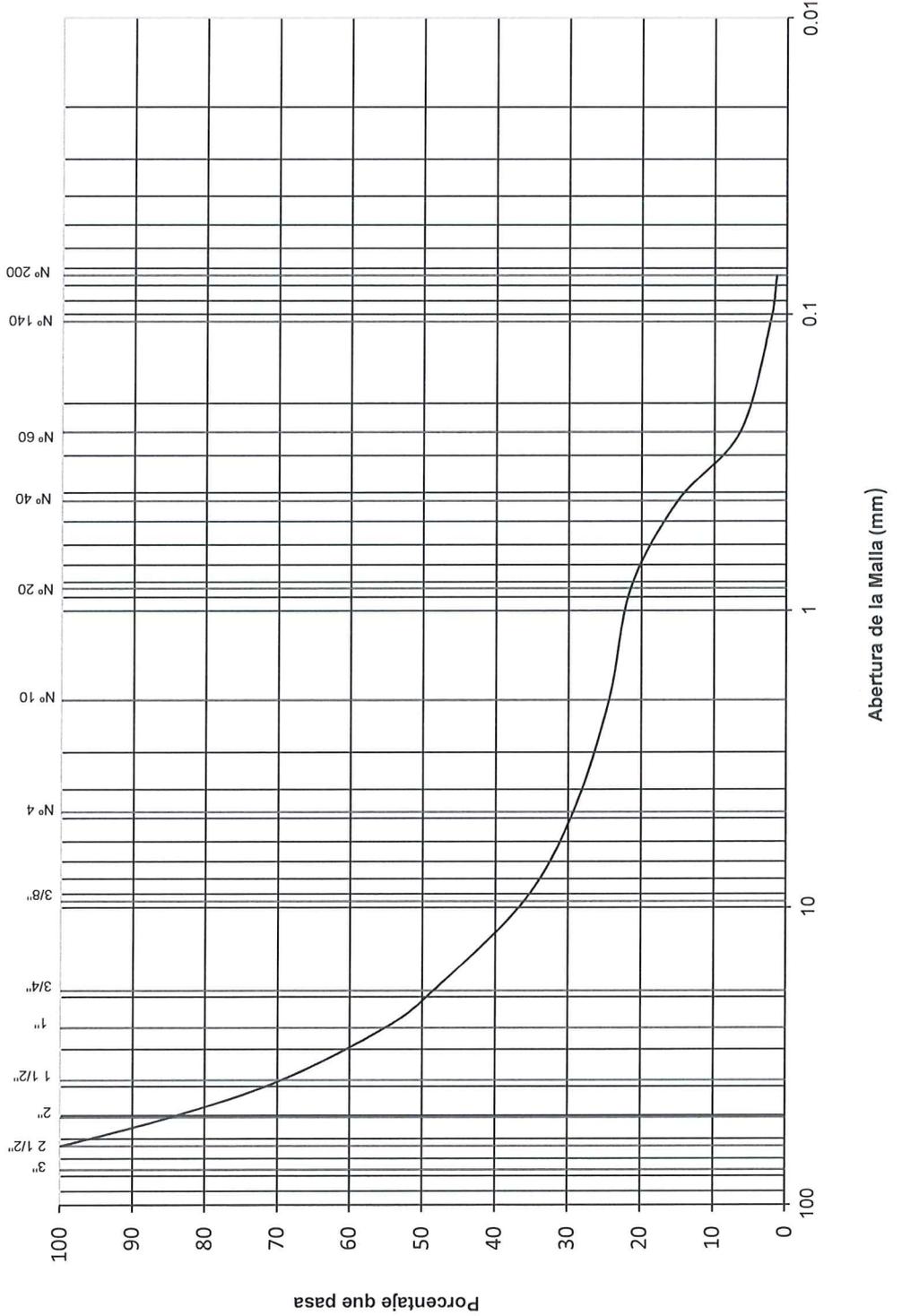
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-36

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-11
 PROFUNDIDAD: 4.00 - 4.20 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		
GRUESA						



Cu= 95.16
 Cc= 3.01
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= GP

239
 DOSELENDOS TRISTAN Y
 ALVARO

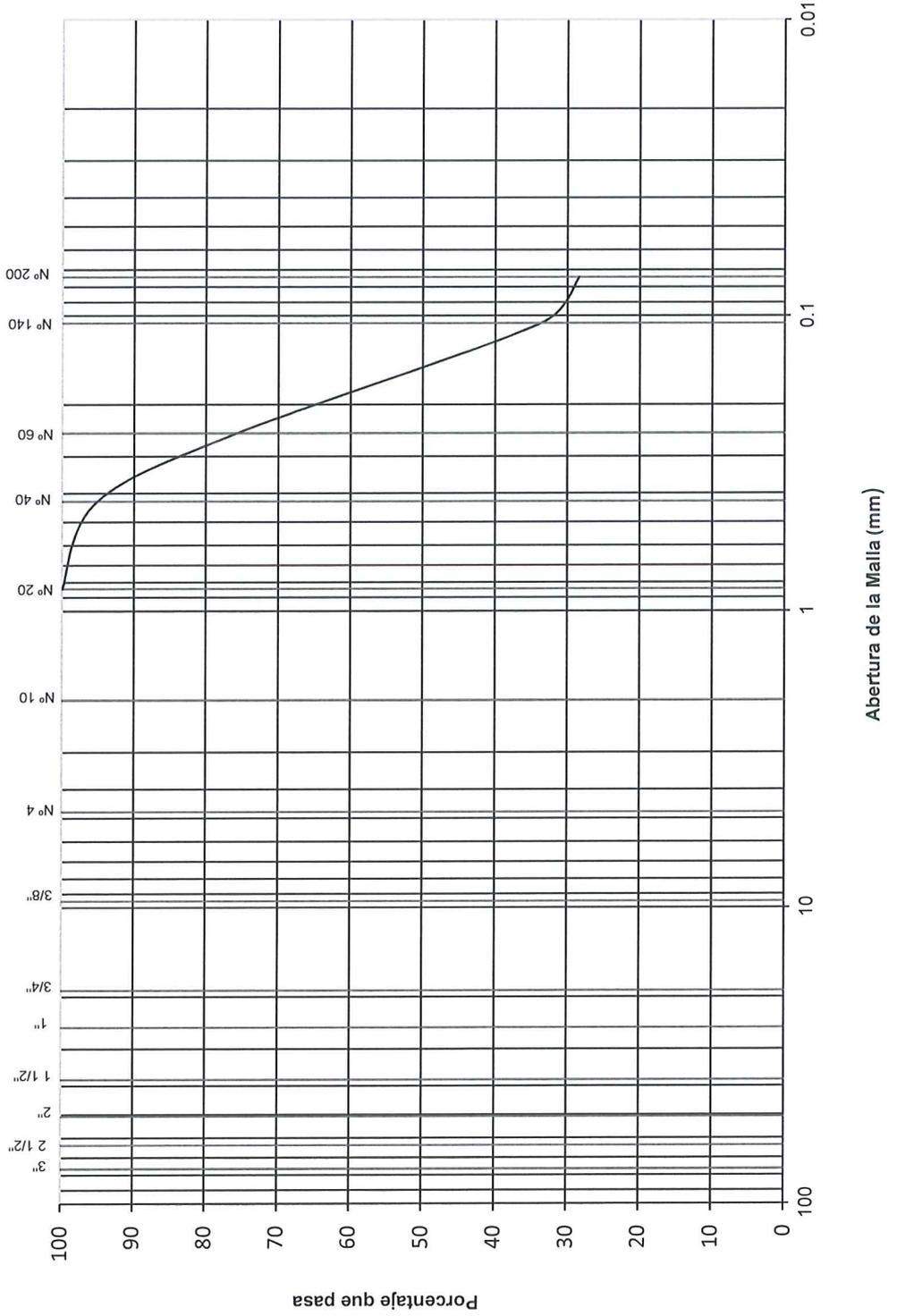
Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-37

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-12
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 0.80 m

BOLONERIA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	
GRUESA					



Cu= -
 Cc= -
 LL= -
 LP= NP
 IP= NP
 SUCS= SM

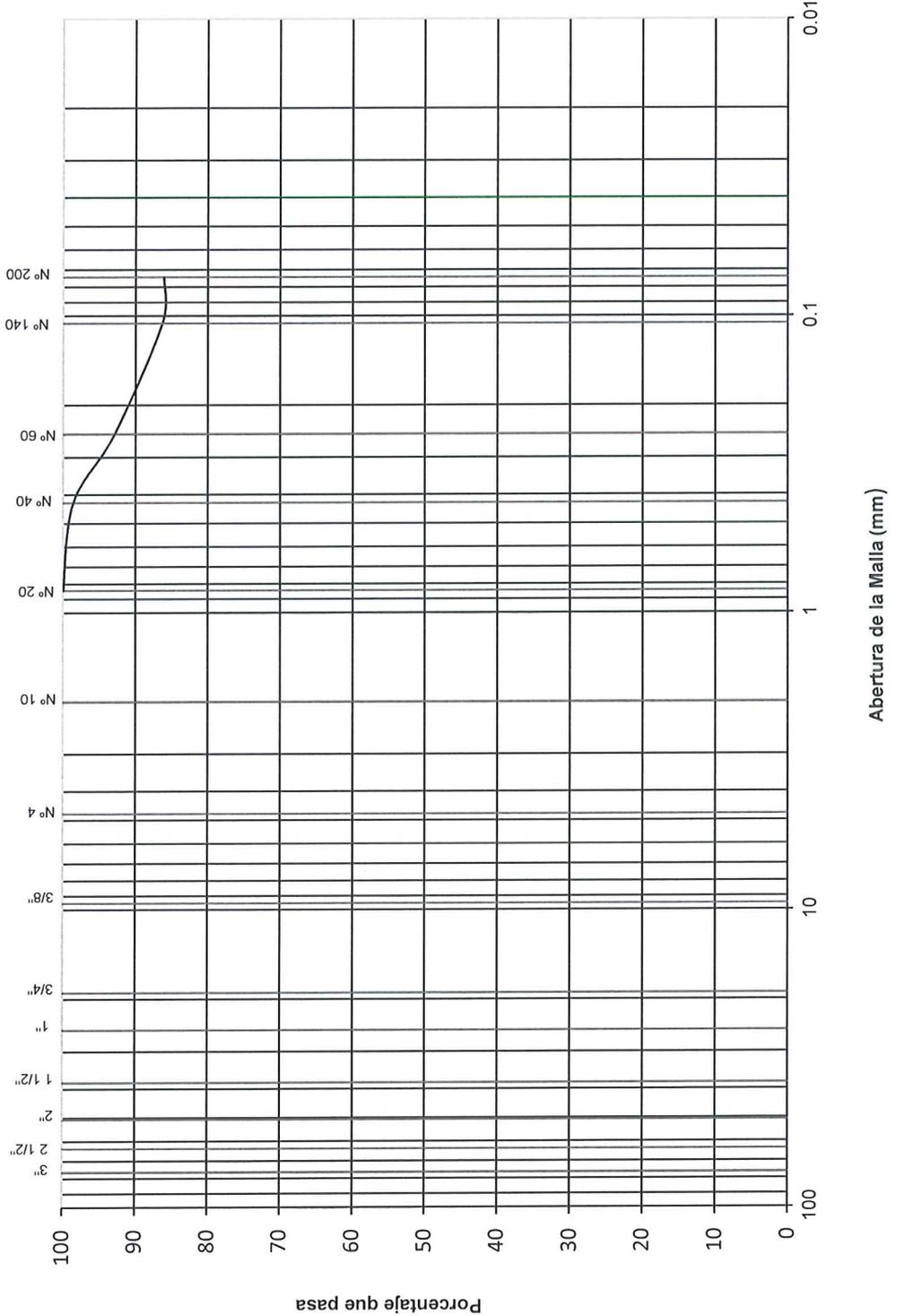
240
RODRIGO CORDERO
 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-38

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-12
 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA	
GRAVA							
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA			



Cu = -
 Cc = -
 LL = 37
 LP = 17
 IP = 20
 SUCS = CL

Docentes: *241*
 WENAND
 y uno

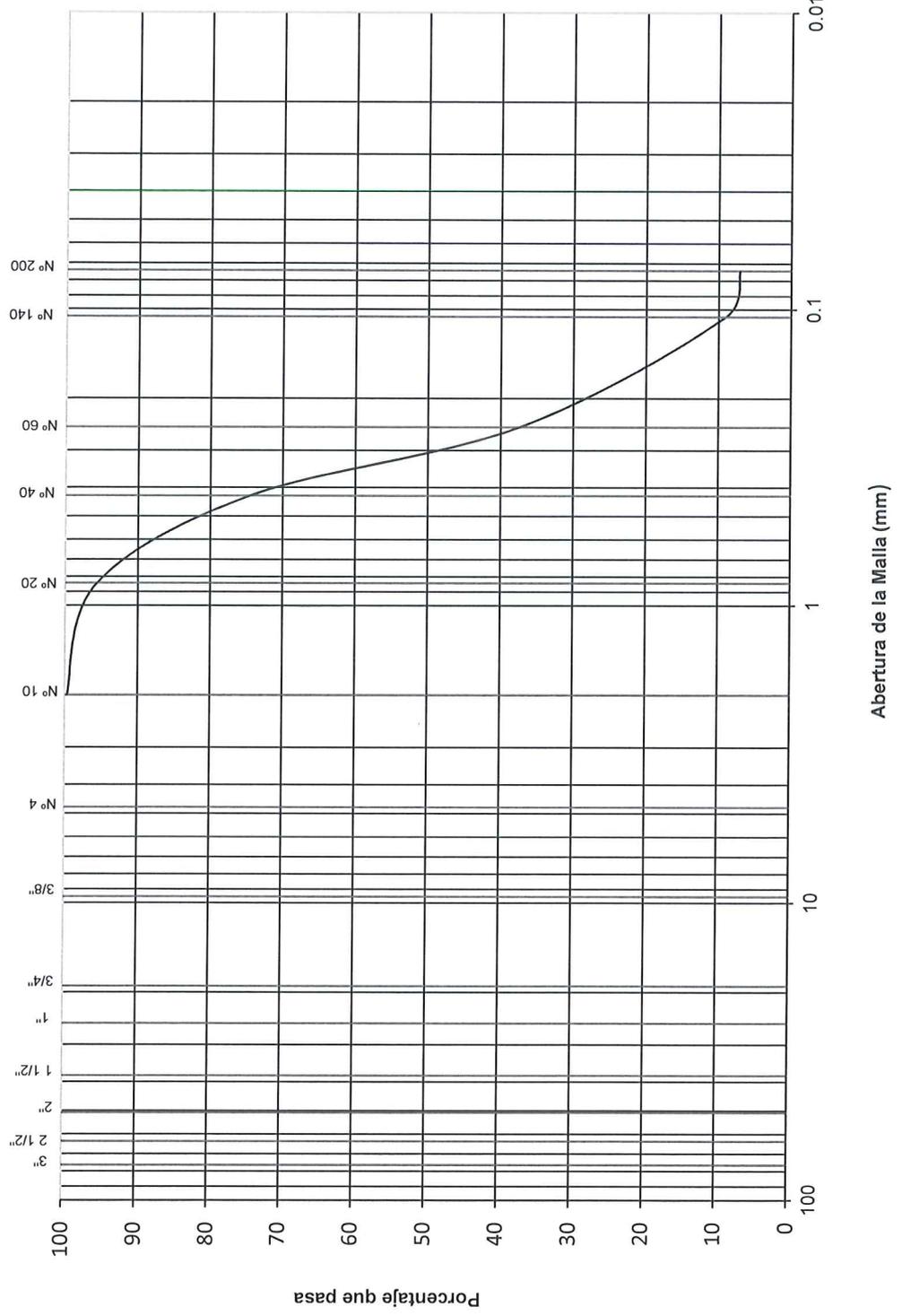
Maggie Martineili Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-39

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-13 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA	
GRAVA		GRUESA		MEDIA		FINA	
GRUESA	FINA						



Cu= 3.14

Cc= 1.05

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SP-SM

242
 Roseferendis W...

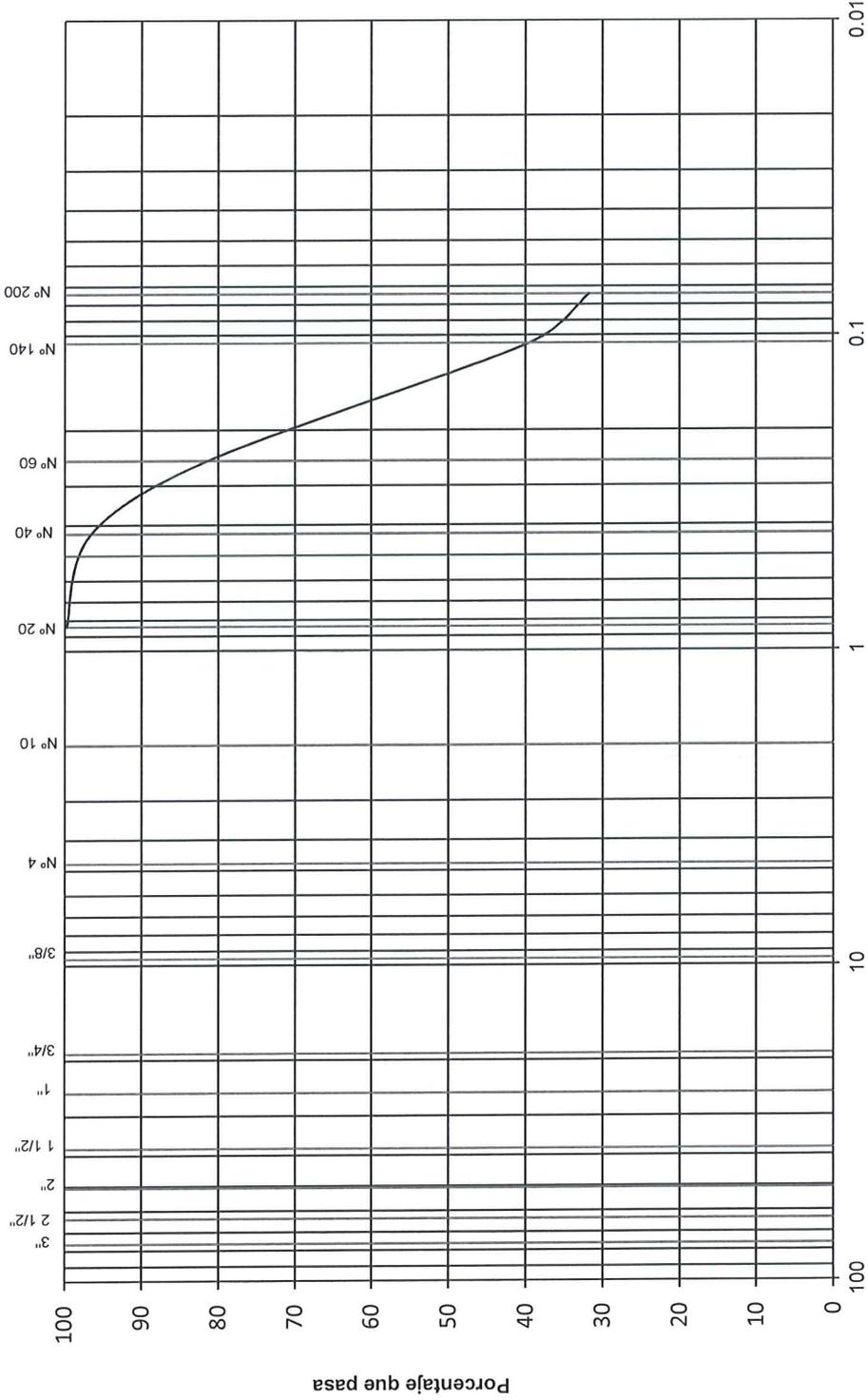
 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-41

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAJE: CD-14 PROFUNDIDAD: 1.30 - 1.50 m

BOLNERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

244
DOCUMENTO CUBO
Y WDR

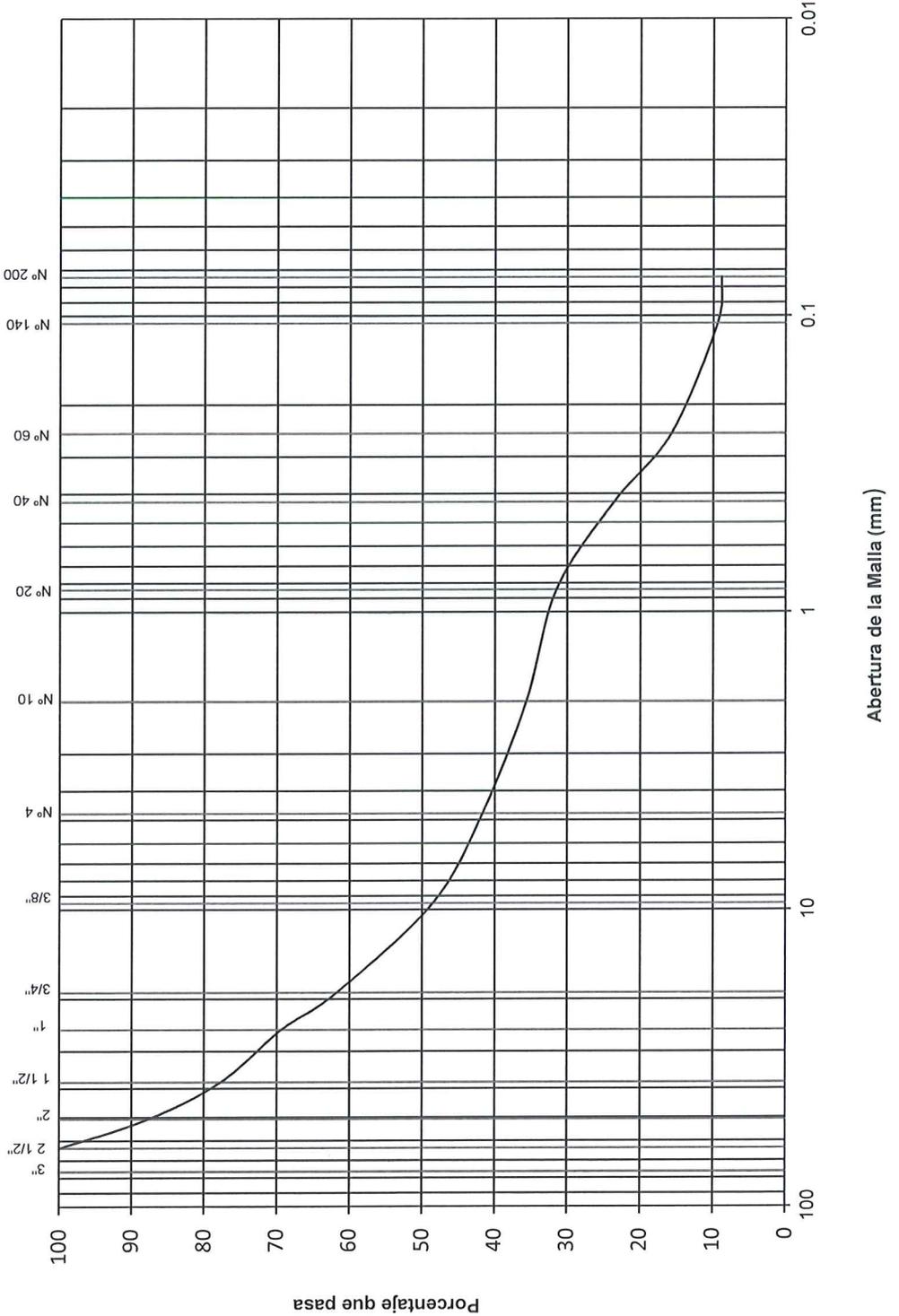
Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil
Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-42

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-15
 PROFUNDIDAD: 2.80 - 3.00 m

BOLNERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Cu= 153.91

Cc= 0.28

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP-GM

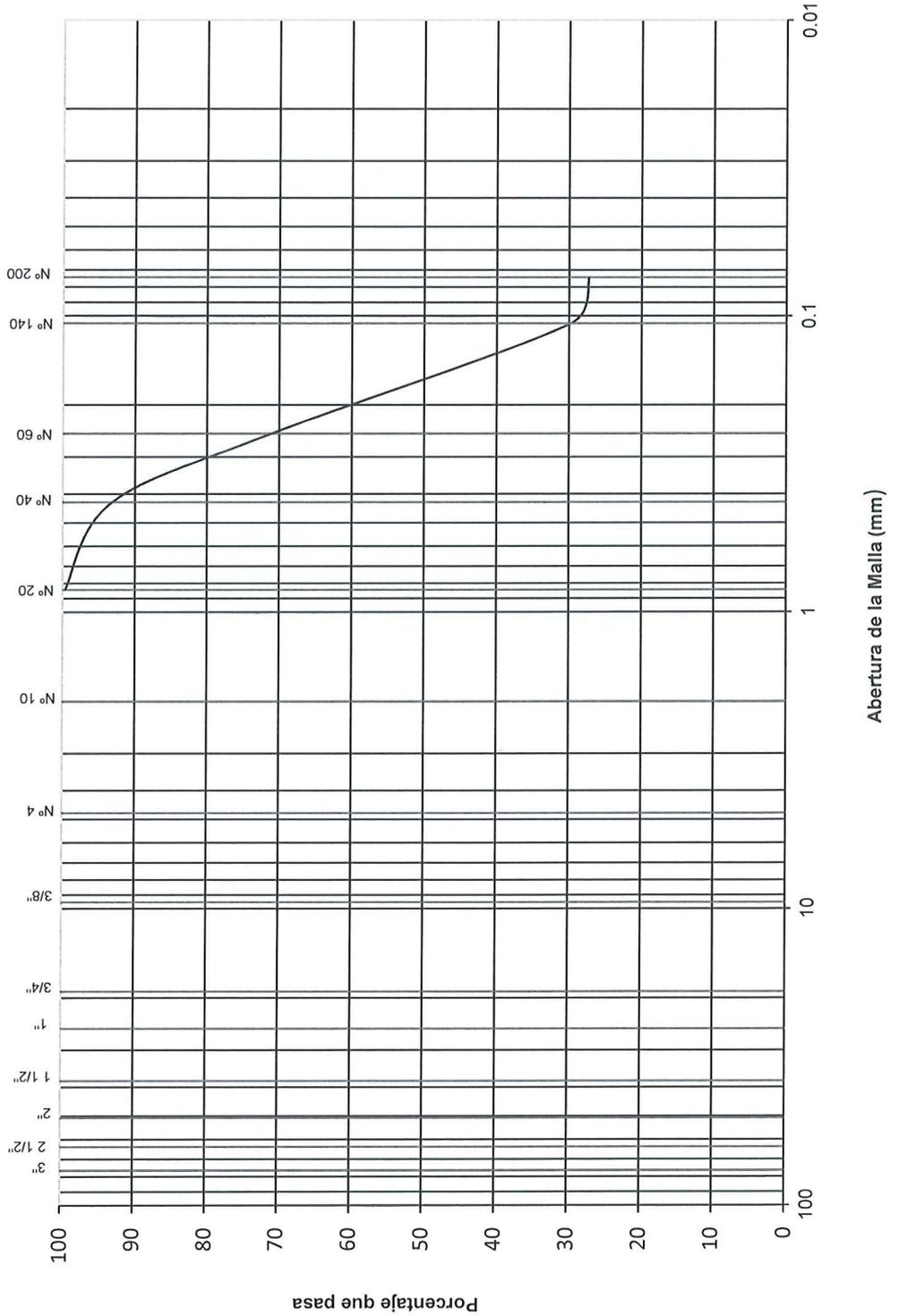
245
 DOSCAR
 CURRUPA
 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-44

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-17
 PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA		LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

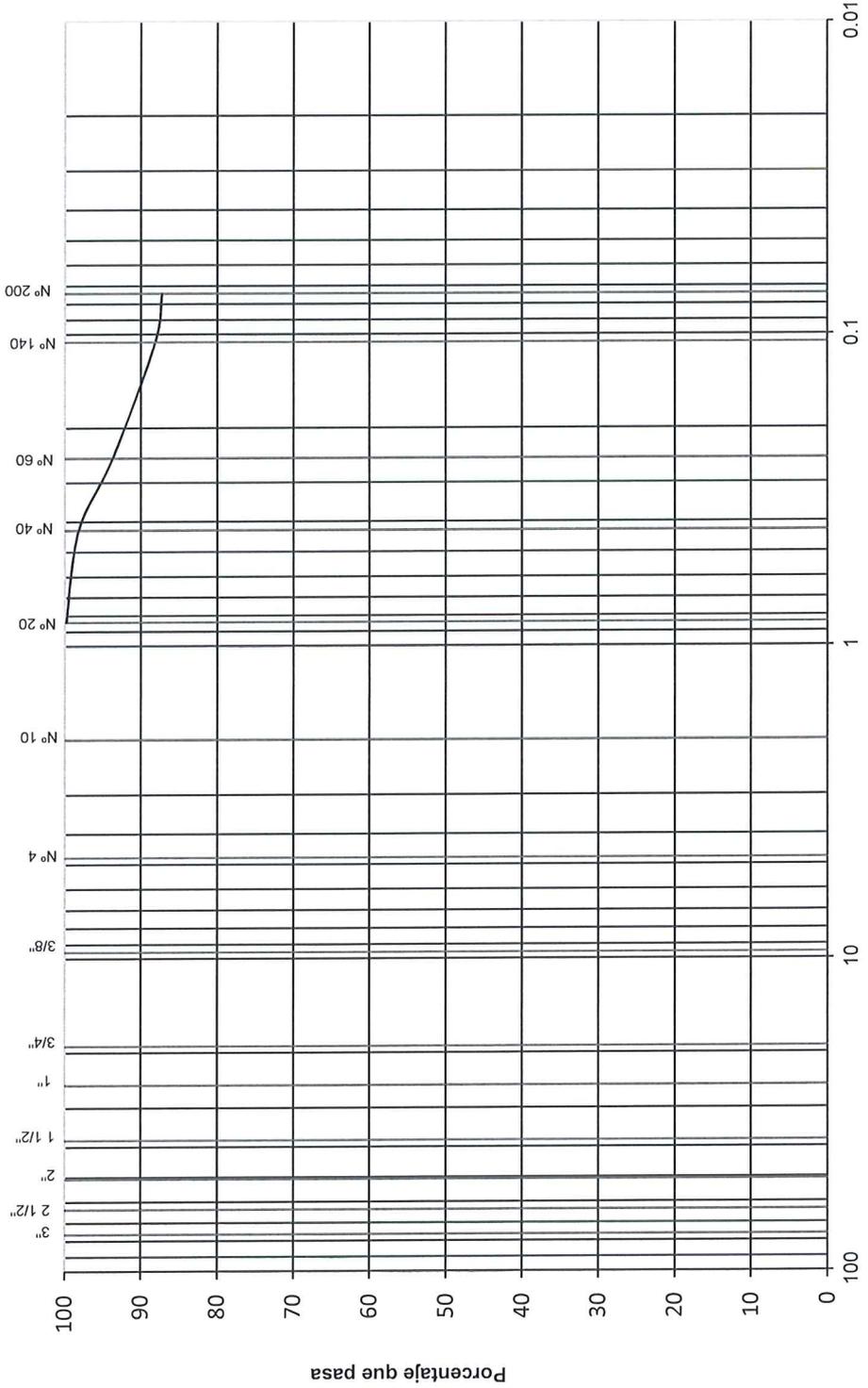
247
DISEÑOS CONSULTA Y MONTAJE
 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-45

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-17
 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA		ARENA				LIMO Y ARCILLA
GRAVA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA		
GRUESA						



Cu= -
 Cc= -
 LL= 32
 LP= 19
 IP= 13
 SUCS= CL

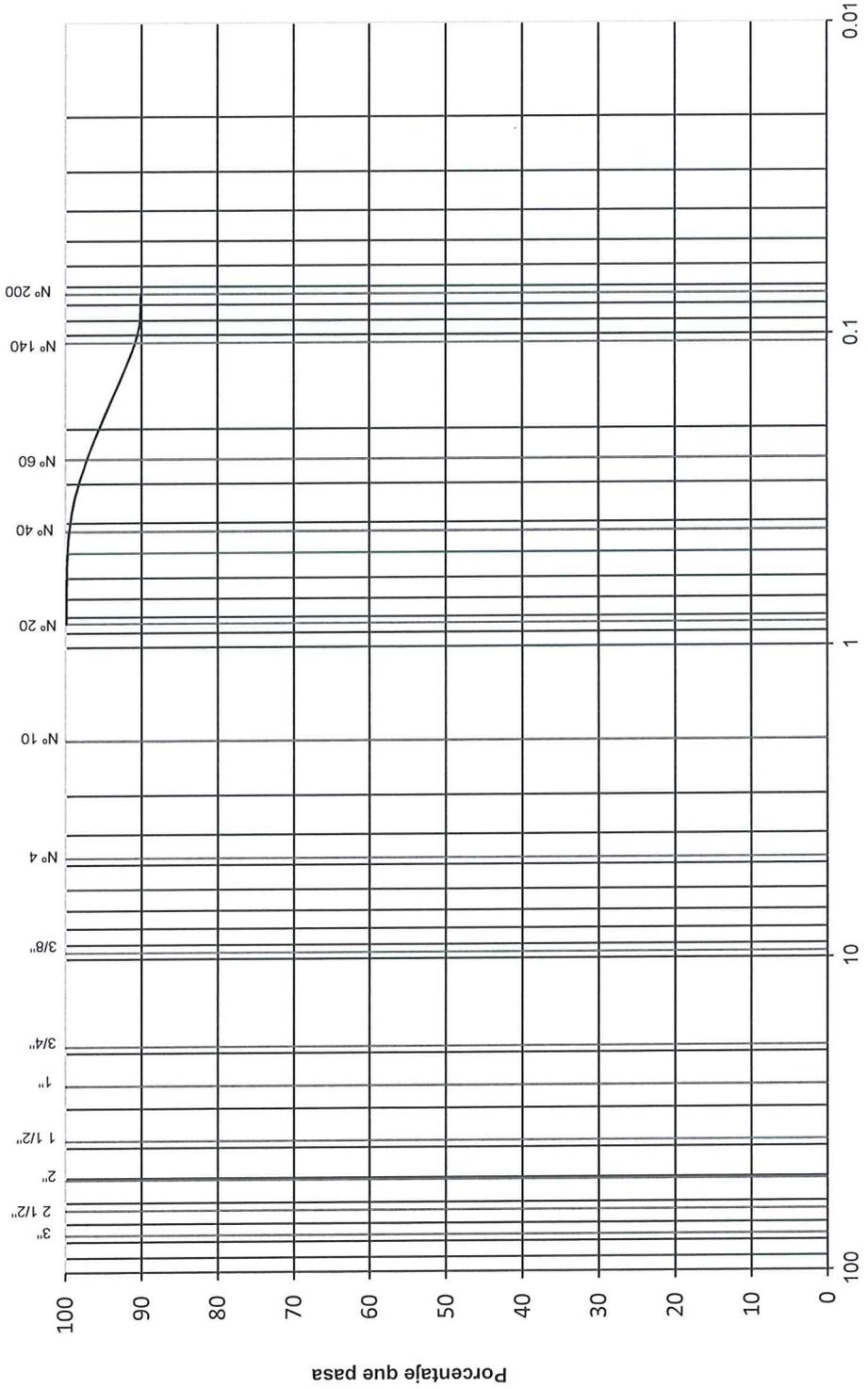
248
 por terrenos urbanos y rcp
 Maggie Martinelli Montoya
 Ingeniera Civil
 Reg. Col. Ing. 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4464-46

PROYECTO: MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTOS VILLAS
 UBICACIÓN: COMAS, LIMA
 SONDAGE: CD-18
 PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA		ARENA			LIMO Y ARCILLA	
GRAVA		MEDIA		FINA		
GRUESA	FINA	GRUESA				



Cu= -

Cc= -

LL= 32

LP= 20

IP= 12

SUCS= CL

249
 DOSIFEROS, CAPRICHOS Y NUBES

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

250

POSICIONADO CIVIL

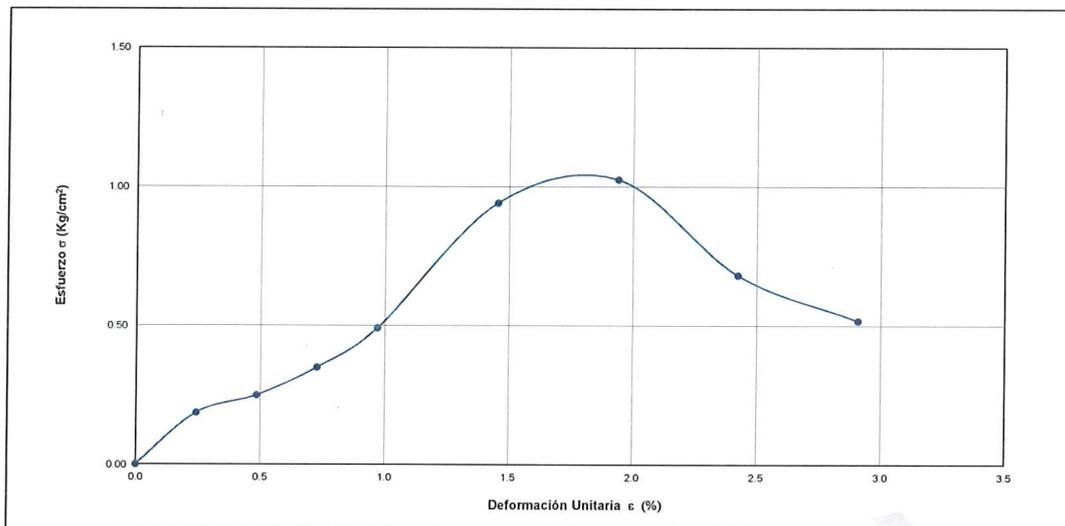
LÁMINA N° M4464-47

CERTIFICADO N°:	OE15-862-01-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-1
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.50 - 1.70 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 18x17x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 04/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.03 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.736 g/cm ³	
γ_d :	1.419 g/cm ³	
ω :	22.3 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	104.77 mm	
D :	48.85 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

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

Luis Rejas Mendoza
TÉCNICO DE LABORATORIO

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

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

251
DISEÑO DE CIMENTACIÓN
70 Y UNO

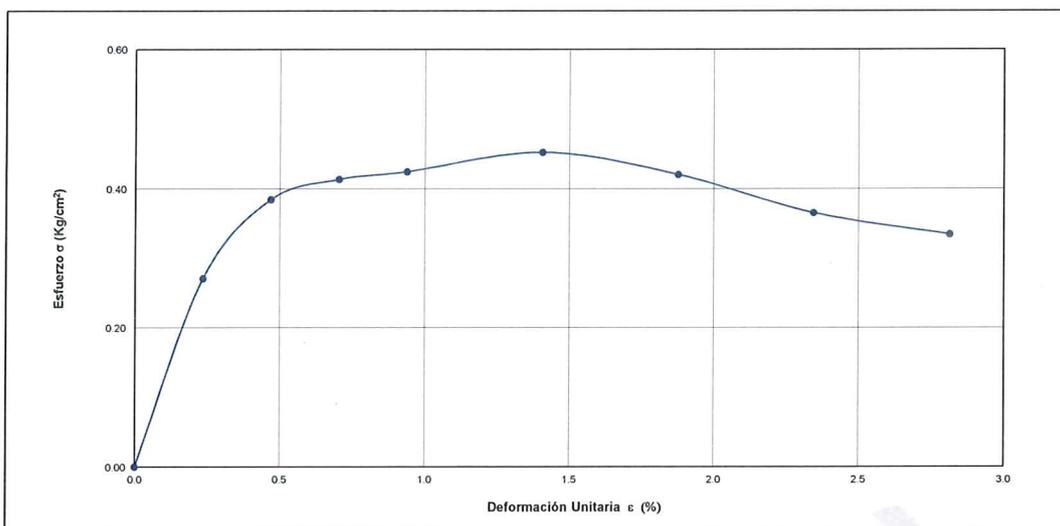
LÁMINA N° M4464-48

CERTIFICADO N°:	OE15-862-02-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-4
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 18x16x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 05/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	0.45 Kg/cm ²	<p>ESQUEMA DE FALLA</p>
γ :	1.745 g/cm ³	
γ_d :	1.394 g/cm ³	
ω :	25.2 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	108.33 mm	
D :	45.93 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

252
DOScientos CINCUENTA
Y DOS

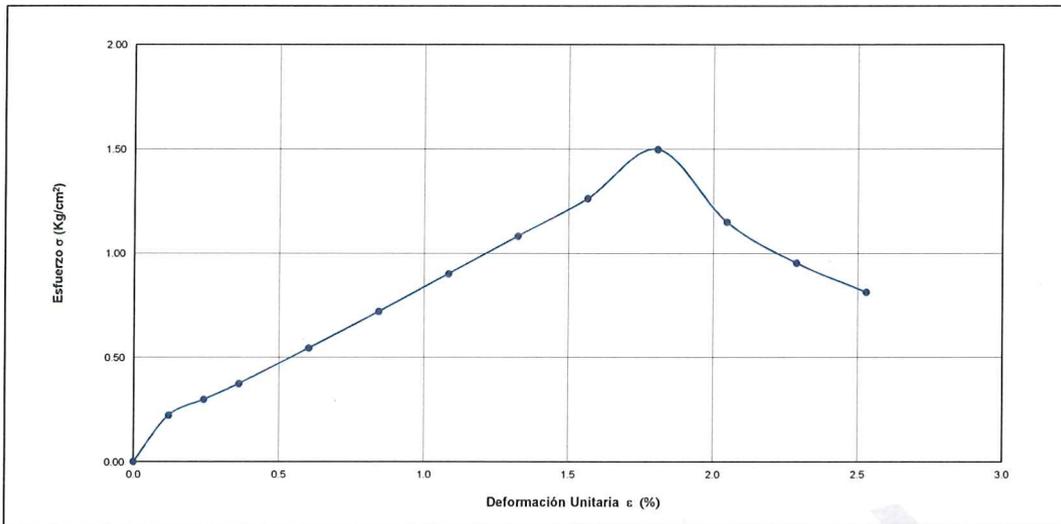
LÁMINA N° M4464-49

CERTIFICADO N°:	OE15-862-03-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-5
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.60 - 1.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 18x17x18 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 04/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.50 Kg/cm ²	<p>ESQUEMA DE FALLA</p>
γ :	1.514 g/cm ³	
γ_d :	1.450 g/cm ³	
ω :	4.4 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	105.48 mm	
D :	44.67 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

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

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

GILMAR NATIVIDAD GAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 40965

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

253
POSICIONES CALICATA
Y MIB

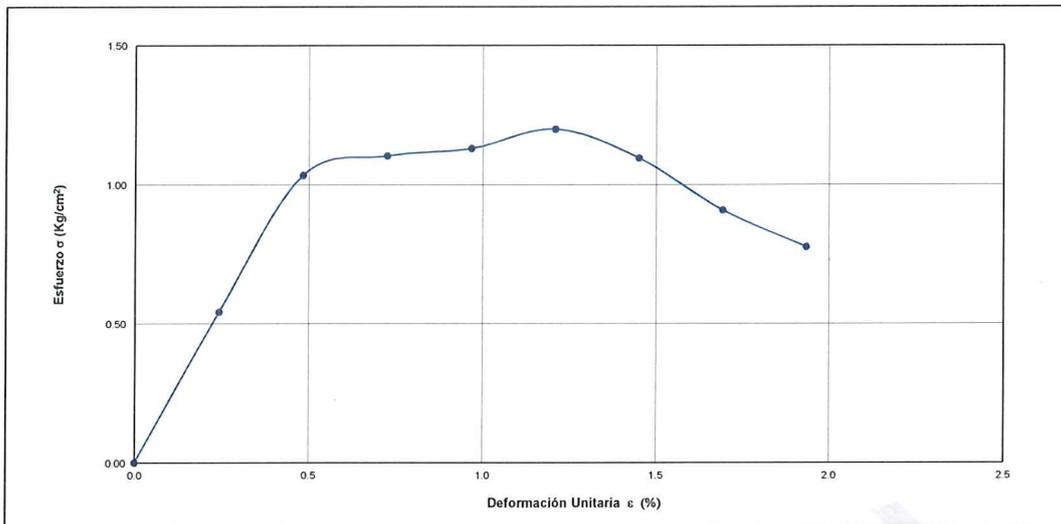
LÁMINA N° M4464-50

CERTIFICADO N°:	OE15-862-04-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-8
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.40 - 1.60 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 18x18x21 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 03/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.20 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.662 g/cm ³	
γ_d :	1.477 g/cm ³	
ω :	12.5 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	105.05 mm	
D :	45.90 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Gilmar Natividad Gamacho Huapaya
GILMAR NATIVIDAD GAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 40965

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

259
DOSIEMEN TOCADO
Y CEMENTO

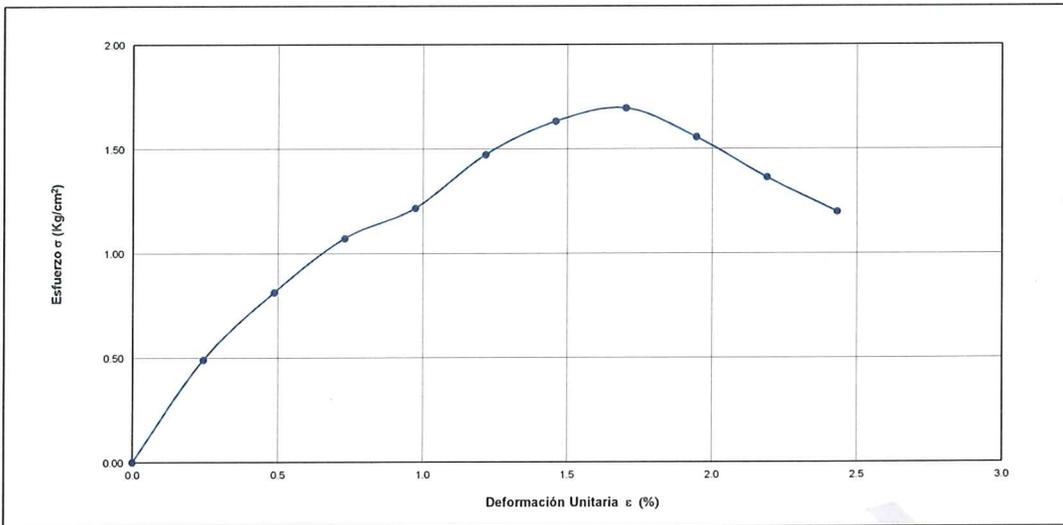
LÁMINA N° M4464-51

CERTIFICADO N°:	OE15-862-06-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-11
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 26x21x17 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 07/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.70 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.911 g/cm ³	
γ_d :	1.618 g/cm ³	
ω :	18.1 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	104.46 mm	
D :	47.22 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MVM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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

Maggie Martinelli Montoya
Ingeniera Civil

Reg. Col. Ing. 26250



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

255
DOCUMENTOS CINCUENTA
Y CINCO

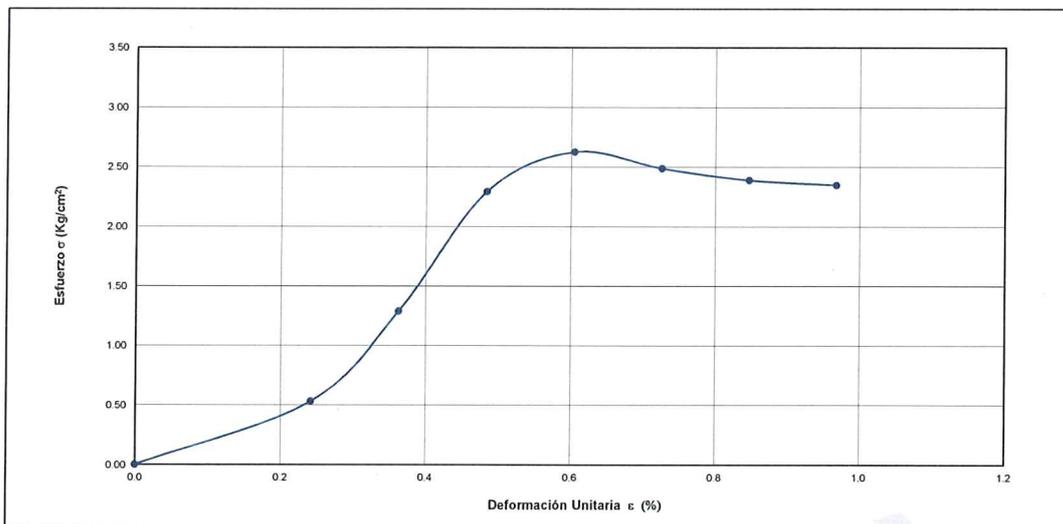
LÁMINA N° M4464-52

CERTIFICADO N°:	OE15-862-05-QU
Fecha de Emisión:	15/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-12
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.60 -1.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 20x19x20 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 01/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	15/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	2.63 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.776 g/cm ³	
γ_d :	1.548 g/cm ³	
ω :	14.7 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	105.00 mm	
D :	47.59 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

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

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

GUILMAR NATIVIDAD GAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 40965

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

256
DOSCIENTOS CINCUENTA
Y SEIS

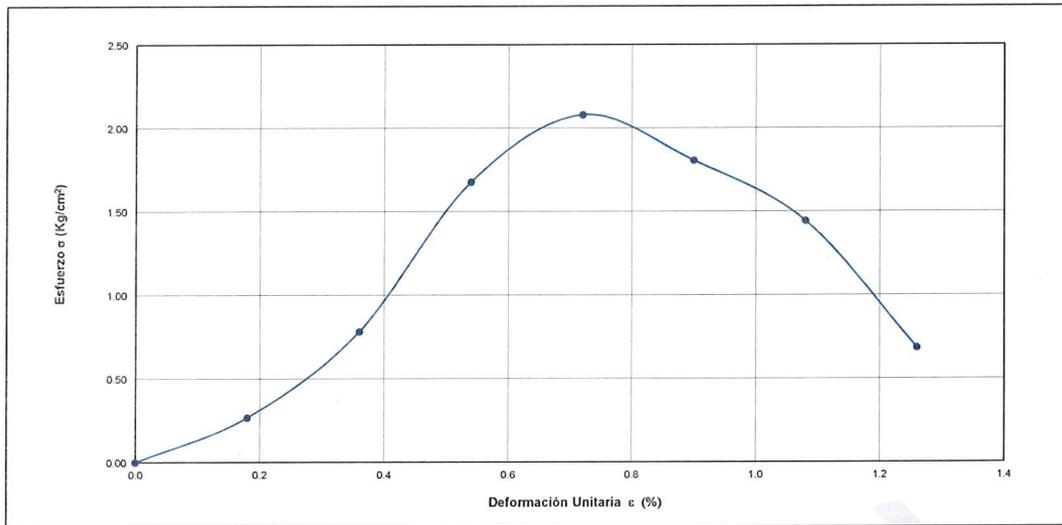
LÁMINA N° M4464-53

CERTIFICADO N°:	OE15-826-02-QU
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-16
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.70 - 1.90 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 03/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 22x21x21 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 30/05/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	05/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	2.08 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.922 g/cm ³	
γ_d :	1.727 g/cm ³	
ω :	11.3 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	141.10 mm	
D :	58.04 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

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

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

257
DESCRIPCIÓN CUESTO
Y HETE

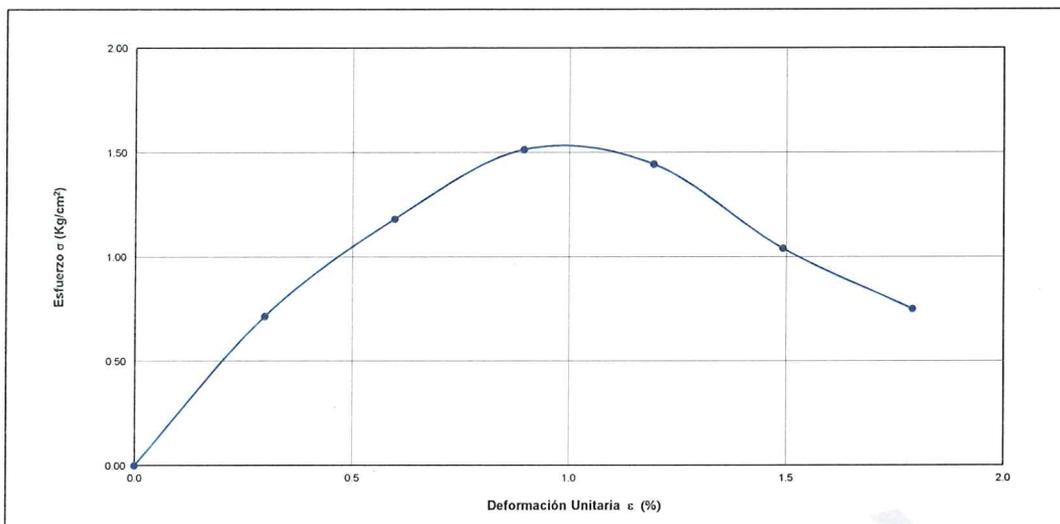
LÁMINA N° M4464-54

CERTIFICADO N°:	OE15-826-01-QU
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-17
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.60 - 1.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 03/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 25x20x13 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 30/05/2015

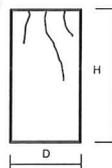
COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	05/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.51	Kg/cm ²
γ :	1.687	g/cm ³
γ_d :	1.506	g/cm ³
ω :	12.0	%
G_s :	--	g/cm ³
H :	85.13	mm
D :	36.73	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
 JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado:

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

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

258
DISEÑADOS CHUACAMA
Y OCAJO

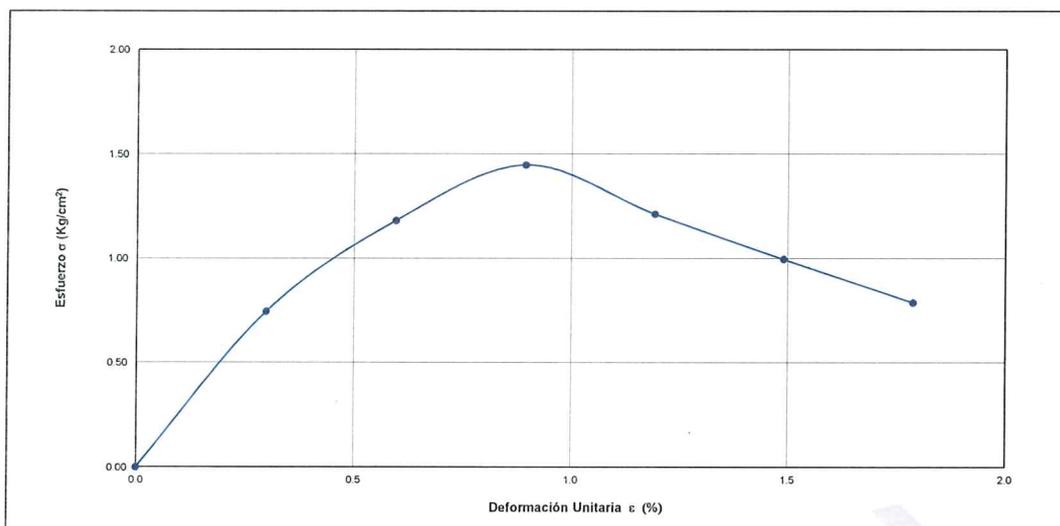
LÁMINA N° M4464-55

CERTIFICADO N°:	OE15-826-04-QU
Fecha de Emisión:	08/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MIB	Identificación: CD-18
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 1.60 - 1.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 03/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Protegido con Membrana Plástica	Elevación: -
	Muestra recibida: 27x20x25 cm	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.CH.S
		Fecha de Muestreo: 01/06/2015

COMPRESIÓN NO CONFINADA

Fecha de Ensayo:	05/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	NTP 339.167:2002
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	------------------



q_u :	1.45 Kg/cm ²	ESQUEMA DE FALLA
γ :	1.548 g/cm ³	
γ_d :	1.418 g/cm ³	
ω :	9.2 %	
G_s :	-- g/cm ³	
H :	85.22 mm	
D :	39.83 mm	

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

259
DISEÑADOS CONCRETO
Y META

LÁMINA N° M4464-56

CERTIFICADO N°:	OE15-863-01-PRM
Fecha de Emisión:	17/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CD-12
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 0.50 - 0.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 54.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 02/06/2015

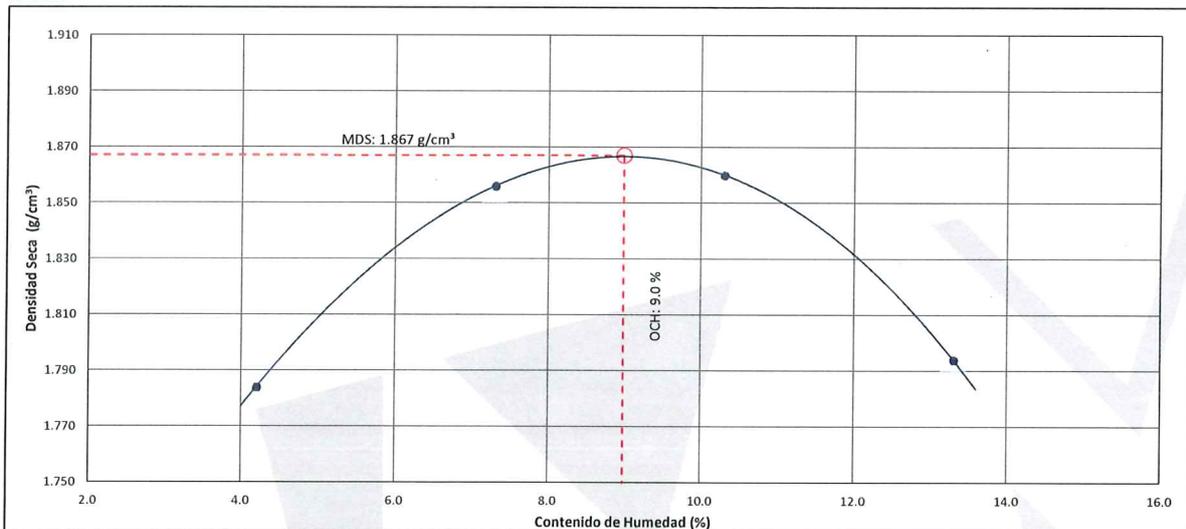
DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

Fecha de Ensayo:	11/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	ASTM D1557-12
------------------	------------	-------------------	----------	------------------	---------------

DATOS GENERALES					
% Ret. Tamiz 3/4":	0.0	Fracción sobretamaño (%):	0.0	Humedad de recepción (%):	2
% Ret. Tamiz 3/8":	0.0	Fracción de ensayo (%):	100.0	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.0	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO					
Densidad Seca (g/cm ³):	1.784	1.856	1.860	1.794	
Humedad (%)	4.2	7.3	10.3	13.3	

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.867 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	9.0 %

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rejas Mendoza

Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Chunuf

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

Maggie Martinelli Montoya

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

260
DOCUMENTOS SEPARA

LÁMINA N° M4464-57

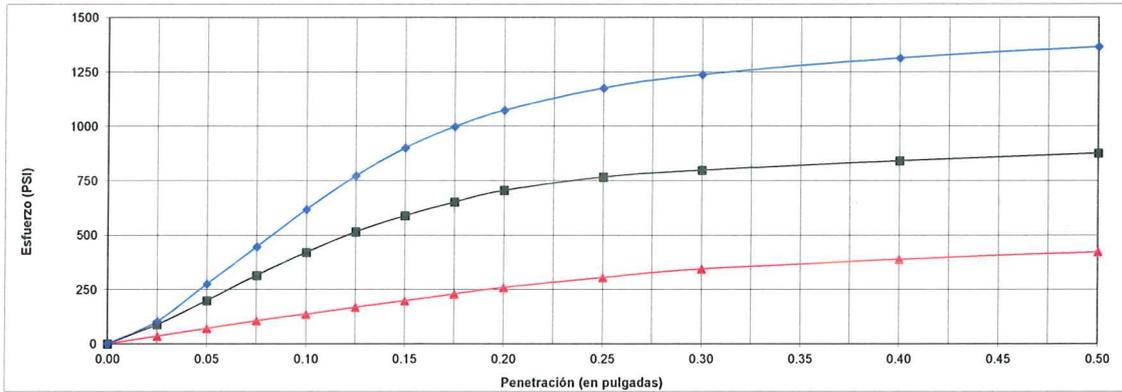
CERTIFICADO N°:	OE15-863-01-CBR
Fecha de Emisión:	17/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CD-12
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 0.50 - 0.80 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas, MZ."D", Lote.2, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 54.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: M.M.I
		Fecha de Muestreo: 02/06/2015

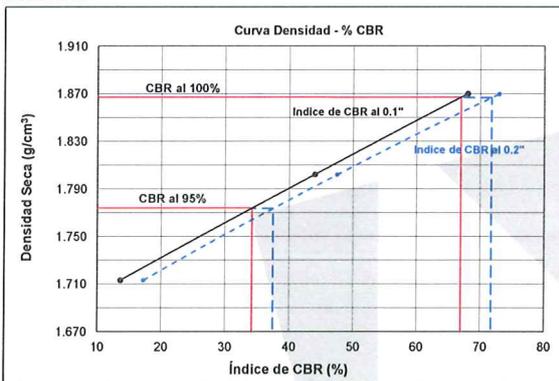
CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	12/06/2015	Resp. del ensayo:	C. Roque	Norma utilizada:	ASTM D1883-07
DATOS GENERALES					
Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12 - A	Fracción sobretamaño:		0.0 %	

ENSAYO



RESULTADOS



Espécimen	56	25	10
Densidad seca (g/cm³)	1.870	1.802	1.713
Humedad Inicial (%)	9.1	9.2	9.0
Humedad Final (%)	13.6	15.4	17.5
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR al 0.1"	68.0	44.0	13.6
CBR al 0.2"	72.9	47.4	17.2

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.867
Óptimo contenido de humedad (%)	9.0

Índices de CBR al 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	66.9
CBR al 95% MDS	34.2

Índices de CBR al 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	71.7
CBR al 95% MDS	37.5

OBSERVACIONES

[Espacio reservado para observaciones]

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Certificado:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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

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

261
DISEÑOS 85740
Y UNO



CUADROS




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

CUADRO N° M4464-1

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

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

Sondaje	MUESTRA Profundidad (m)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO											LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD (w) %	SUCS			
		% QUE PASA LA MALLA N°											L.L	L.P	I.P					
		3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°60	N°140	N°200					
CD-1	1.50 - 1.70											100	99	98	98	41	19	22	22.3	CL
CD-2	2.00 - 2.20	100	72	57	45	39	29	24	21	19	15	10	6	5		-	NP	NP	1.3	GP-GM
CD-2	3.80 - 4.00	100	90	83	68	61	52	46	40	33	22	13	6	4		-	NP	NP	2.3	GP
CD-3	1.10 - 1.30	100	79	62	48	41	32	28	25	24	20	14	7	6		-	NP	NP	0.9	GP-GM
CD-4	2.00 - 2.20									100	99	97	89	88		30	18	12	25.2	CL
CD-4	3.20 - 3.40	100	88	71	58	50	39	32	25	17	10	4	1	1		-	NP	NP	0.7	GP
CD-5	1.60 - 1.80								100	99	98	92	66	59		22	13	9	4.4	CL
CD-6	1.50 - 1.70								100	98	71	29	6	4		-	NP	NP	1.8	SP
CD-6	3.80 - 4.00	100	84	76	62	53	40	32	24	18	12	7	3	3		-	NP	NP	1.2	GP
CD-7	3.00 - 3.20	100	88	82	67	55	40	34	29	25	18	12	6	6		-	NP	NP	1.3	GW-GM
CD-8	0.50 - 0.70								100	95	75	24	17			-	NP	NP	1.5	SM
CD-8	1.40 - 1.60								100	99	94	80	79			30	16	14	12.5	CL
CD-9	1.50 - 1.70								100	98	86	62	28	22		-	NP	NP	2.8	SM
CD-9	2.60 - 2.80	100	91	80	66	57	50	45	38	33	28	19	7	4		-	-	-	3.60	GP

262
DISEÑOS SEPTIEMBRE 2011
DD


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

CUADRO N° M4464-2

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

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

Sondaje	MUESTRA Profundidad (m)	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO % QUE PASA LA MALLA N°													LÍMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD (w) %	SUCS	
		3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°60	N°140	N°200	L.L	L.P			I.P
CD-10	1.40 - 1.60	100	96	88	71	61	47	41	36	32	22	12	5	4	-	NP	NP	NP	1.5	GP
CD-11	1.80 - 2.00								100	98	90	89			35	18	17	18.1	CL	
CD-11	4.00 - 4.20	100	85	69	55	48	36	29	24	21	15	6	2	1	-	NP	NP	1.3	GP	
CD-12	0.50 - 0.80								100	95	76	34	28		-	NP	NP	1.5	SM	
CD-12	1.60 - 1.80								100	99	93	86	86		37	17	20	14.7	CL	
CD-13	1.60 - 1.80								100	96	74	37	9	7	-	NP	NP	1.8	SP-SM	
CD-13	4.80 - 5.00	100	91	73	55	47	35	26	19	14	8	5	3	3	-	NP	NP	1.3	GP	
CD-14	1.30 - 1.50								100	97	81	39	32		-	NP	NP	3.7	SM	
CD-15	2.80 - 3.00	100	88	78	69	62	49	42	36	31	24	16	9	9	-	NP	NP	1.4	GP-GM	
CD-16	1.70 - 1.90								100	99	94	85	67	62	31	17	14	11.3	CL	
CD-17	1.00 - 1.20								100	93	71	30	27		-	NP	NP	2	SM	
CD-17	1.60 - 1.80								100	98	94	88	87		32	19	13	12.0	CL	
CD-18	1.60 - 1.80								100	99	97	91	90		32	20	12	9.2	CL	

263
DOROTEMAS SEXTA
& TIGS

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

CUADRO N° M4464-3

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN NO CONFINADA

Sondajes	Profundidad (m)	Clasificación Unificada SUCS	Densidad Natural $\gamma(\text{gr}/\text{cm}^3)$	Humedad ω (%)	Densidad Seca γ_d (gr/cm^3)	qu (kg/cm^2)
CD-1	1.50 - 1.70	CL	1.736	22.30	1.419	1.03
CD-4	2.00 - 2.20	CL	1.745	25.20	1.394	0.45
CD-5	1.60 - 1.80	CL	1.514	4.40	1.450	1.50
CD-8	1.40 - 1.60	CL	1.662	12.50	1.477	1.20
CD-11	1.80 - 2.00	CL	1.911	18.10	1.618	1.70
CD-12	1.60 - 1.80	CL	1.776	14.70	1.548	2.63
CD-16	1.70 - 1.90	CL	1.922	11.30	1.727	2.08
CD-17	1.60 - 1.80	CL	1.687	12.00	1.506	1.51
CD-18	1.60 - 1.80	CL	1.548	9.20	1.418	1.45

qu = Resistencia a la compresión no confinada


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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

265
DOSCIENTOS SESENTA
Y CINCO

CUADRO N° M4464-4

CERTIFICADO N°:	OE15-843-04-SO
Fecha de Emisión:	12/06/2015

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: CD-6
Solicitante: Sr. Jhonn Manuel Quispe Misajel	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-4464 Los Parques de Comas Mz. D, Lote 2 Los Sauces, Comas	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Comas - Lima	Fecha de recepción: 10/06/2015	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 18.2 kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: J.C.H.S.
		Fecha de Muestreo: 08/06/2015

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

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

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

OBSERVACIONES

NOTA

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

Certificado:

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

Katherine Avila Quispe
Ing. Katherine Avila Quispe
ÁREA DE ENSAYOS QUÍMICOS

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

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

FOTOGRAFIAS



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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



VISTA PANORÁMICA DEL INTERIOR DEL TERRENO.

[Handwritten signature]

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

267
DESCUENTOS SEPTIMO Y
SESTA

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-1.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-2.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-3.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-4.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-5.



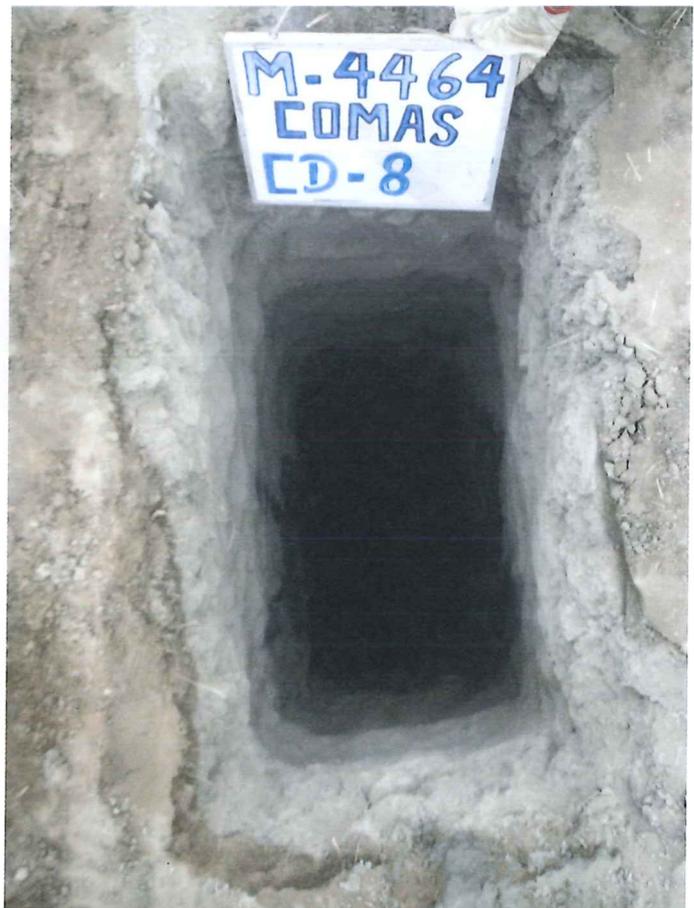
VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-6.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-7.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-8.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-9.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-10.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-11.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA
CALICATA CD-12.

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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-13.



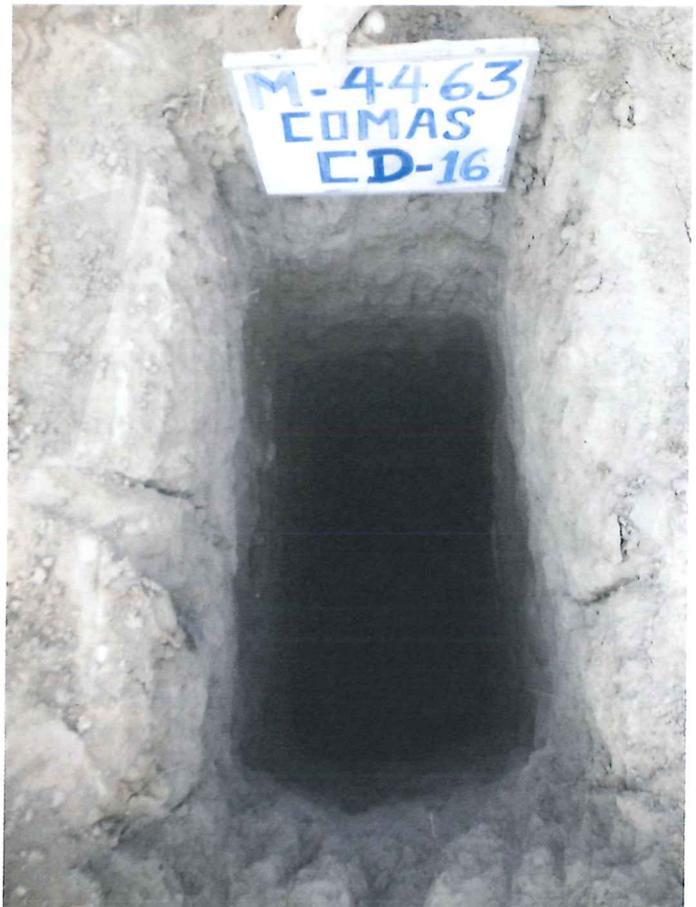
VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-14.


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

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-15.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-16.


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

276
DESCRIPCION ESTUDIO
7 SETS

MZ D LOTE 2, LOS SAUCES, PRODUCTO VILLAS, COMAS, LIMA



UBICACIÓN DE LA CALICATA CD-17.



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA CD-18.


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

ESPECIFICACIONES TECNICAS



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

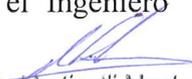
2.0 RELLENOS

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. Col. Ing. 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.



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

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%).

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. Col. Ing. 26250

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO ESTRUCTURAL

“VILLA LOS MOLLES –DEPARTAMENTO TIPO MI VIVIENDA”

(PARTE DEL PROYECTO LOS PARQUES DE COMAS)

Propietario: VIVA GyM S.A

Introducción

La presente Memoria Descriptiva se refiere al proyecto estructural de un conjunto de seis (6) edificios de viviendas de 16 pisos, una (1) casa club, una (1) cisterna, (2) dos subestaciones, una (1) guardianía y un (1) pórtico de ingreso ubicados en la Av. Víctor Belaunde y Manuel Gonzales, Manzana D, Lote 2. Urbanización “Los Parques de Comas”, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima.

Estructura

Los edificios están estructurados con el sistema de muros portantes de concreto armado de espesor delgado y losas macizas. Los muros tienen espesores de 20, 15 y 10 cm., que es el espesor mínimo especificado por la Norma E.060 para muros de concreto armado y además cumple con los requerimientos de esfuerzos tanto para cargas verticales como para cargas de sismo.

Las losas son de 10 cm. de espesor, generoso para las luces que se tienen y con la intención de evitar problemas de servicio como las excesivas vibraciones o el ruido entre departamentos.

Para la cimentación de los edificios se utiliza plateas de cimentación realizado con la capacidad portante que el EMS (Estudio de Mecánica de Suelos) especifica.

Análisis Estructural

En el análisis estructural, para cargas de gravedad y sísmicas, se modelaron los muros de concreto armado como si estuvieran empotrados en la cimentación. Se modelaron los muros como elementos tipo pared en voladizo y las losas como diafragmas rígidos con tres grados de libertad por piso. Con los resultados de este modelo y los metrados de carga vertical, se diseñaron los muros delgados de concreto armado así como la cimentación. Las losas de techo se diseñaron para su carga vertical que incluye carga muerta y carga viva.

Para cuantificar estas cargas se ha cumplido lo estipulado a las normas:

- NORMA TECNICA DE EDIFICACION E-020 CARGAS



- NORMA TECNICA DE EDIFICACION E-030-2003 DISEÑO SISMORRESISTENTE

CARGAS DE GRAVEDAD.

El análisis se hizo tanto para Carga Muerta como para Carga Viva, entendiéndose por carga muerta al peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques u otros elementos soportados por el elemento a analizar, incluyendo su peso propio, y que se propone serán permanentes. Por Carga Viva se entiende al peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles u otros elementos móviles soportados por el elemento a analizar.

CARGAS SÍSMICAS.

Para evaluar los efectos de las cargas sísmicas sobre la edificación se han considerado los siguientes parámetros. Según la norma E-030 ya mencionada:

- ZONA .- La edificación se encuentra en Zona 3 por lo que el factor a considerar es $Z = 0.4$
- SUELO.- Según el estudio de suelos ya mencionado, el suelo de cimentación se clasifica como tipo S1, y le corresponde un factor de suelo de suelo $S = 1.0$ y un período predominante de vibración de $T_p = 0.4$ seg.
- USO.- Edificaciones de Vivienda $U = 1.0$
- FACTOR DE REDUCCIÓN DE FUERZA SÍSMICA.- Para una edificación de muros de concreto armado la última versión de la Norma Sísmica considera $R=4.5$ (irregular).
- PESO.- Al clasificarse las edificaciones como de categoría C al peso considerado para el análisis es el debido a carga muerta más 25% del peso debido a Carga Viva.

Se efectuó un análisis dinámico modal espectral, con tres grados de libertad por piso, para el modelo descrito. Se usó el espectro de la norma vigente escalado por los parámetros antes especificados. Se consideró comportamiento elástico de todos los elementos estructurales. Los resultados del análisis dinámico se escalaron para que el valor del cortante basal obtenido de la superposición espectral sea igual al 80% del cortante basal obtenido del análisis estático, tal como lo especifica la norma.

El análisis estructural de cada uno de los elementos estructurales se ha hecho suponiendo comportamiento elástico del material. Para determinar las características mecánicas del concreto armado se ha hecho uso, además de las normas ya descritas, la siguiente norma:

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 CONCRETO ARMADO

Rigidez de las Edificaciones

Los edificios estructurados en base a muros de concreto armado con una adecuada densidad de muros en ambas direcciones tienen una alta rigidez y por lo tanto un excelente comportamiento ante cargas sísmicas. Se ha demostrado en experiencias de sismos recientes que los edificios rígidos tienen un mejor comportamiento para



solicitaciones sísmicas que los edificios flexibles, y esto ha sido incluido en la Norma E.030 de Diseño Sismorresistente en la que se han especificado exigentes límites para los desplazamientos generados por sismos en los edificios.

- Diseño

El diseño de los elementos de concreto armado se ha hecho siguiendo el método de rotura en la cual las cargas se mayoran usando factores de amplificación y la resistencia nominal calculada, de acuerdo a los requisitos y suposiciones de la Norma E.060, es afectada por un factor Φ de reducción de resistencia.

Las resistencias de diseño consideradas son las siguientes:

- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
(Muros y losas, platea de cimentación, cisterna y áreas comunes)
- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
(Subestaciones, guardianía y pórtico de ingreso)
- Resistencia a la fluencia del acero: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

Adicionalmente, se utilizó la Norma para Diseño de Edificios con Muros de Concreto de Ductilidad Limitada (EMDL).

Se puede emplear malla electrosoldada ($f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$) para los 6 últimos pisos de la estructura, para su diseño se ha considerado $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de acuerdo a lo indicado en la norma peruana E-060 de Concreto Armado 21.10.2.3

- Diseño de Muros por carga de gravedad

Por cargas de gravedad los muros son diseñados como elementos en compresión (Acápites 15.3 NORMA E.060 CONCRETO ARMADO). Para calcular la resistencia a carga vertical de un muro se utilizó la fórmula:

$$\phi P_{nw} = 0.55 * \phi * f'c * A_g * \left[1 - \left(\frac{Klc}{32t} \right)^2 \right] \quad (15.3.3)$$

- Diseño de Muros por cargas de sismo

Por cargas de sismo los muros son diseñados como muros de corte (Acápites 15.4 NORMA E.060 CONCRETO ARMADO).

Para el diseño por flexión se construyen los diagramas de interacción entre momento y carga axial. Se incluye el acero distribuido más un acero adicional concentrado en los extremos.

Para el diseño por corte se consideró una capacidad por cortante que asegure que la falla en el elemento en caso de un sismo muy fuerte sea por flexión y no por corte. Se utilizan las formulas indicadas en la Norma E.060 para calcular la resistencia al corte aportada por el concreto y por el acero distribuido tanto vertical como horizontal.

289

POSICIONES OCUPADAS
EN SU AREA

DECLARACION JURADA

Por medio de la presente **Marcos Tinman Behar** identificado con DNI N° **08274289** y con **CIP 34696** declaro bajo juramento que me encuentro al día en los pagos ordinarios al colegio profesional de mi especialidad, por lo que me encuentro habilitado para el normal ejercicio de mi profesión.

En fe de lo cual, firmo al pie del presente documento.

Lima, 06 de octubre 2015


MARCOS TINMAN BEHAR
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 34696