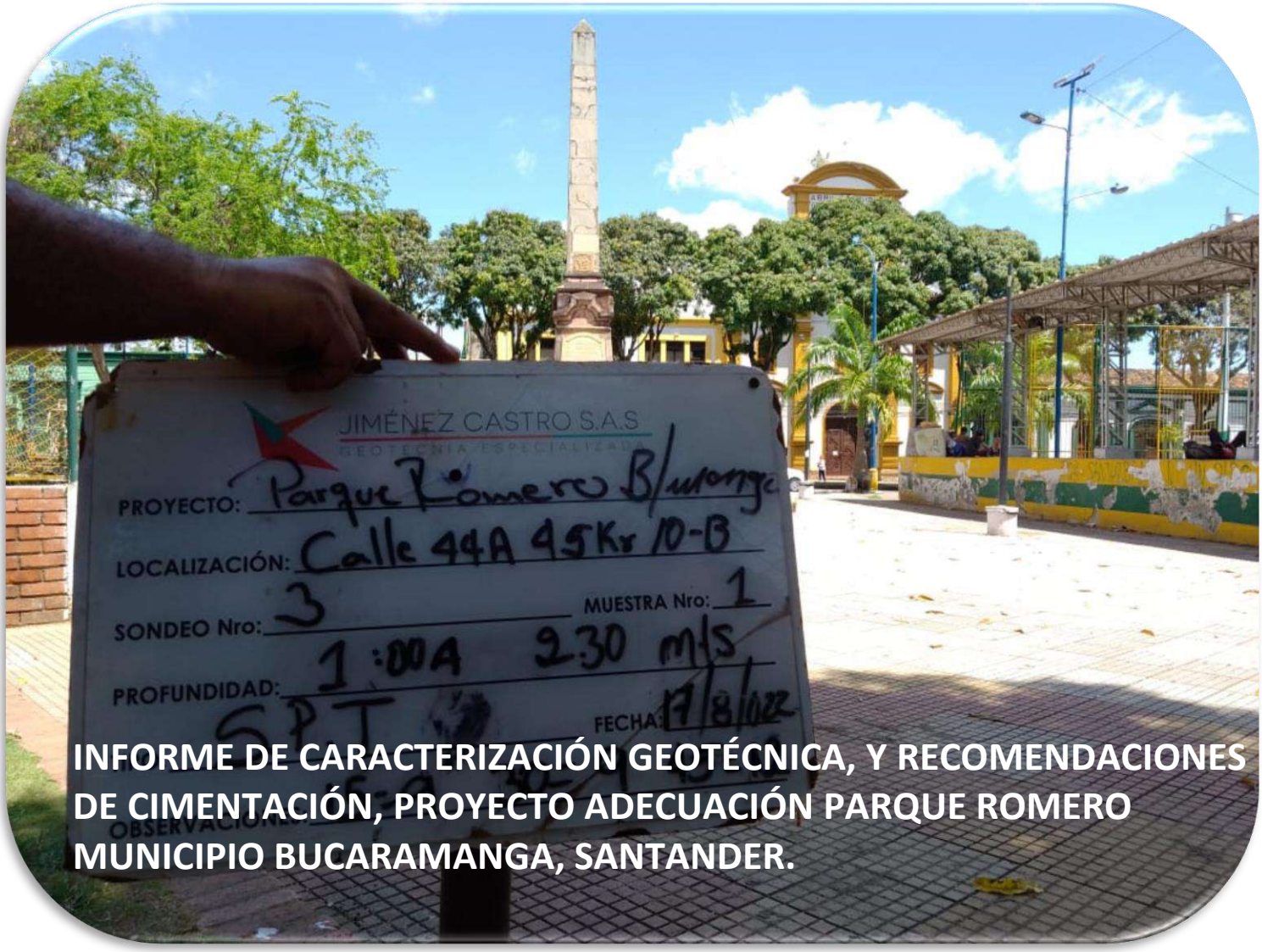



# INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA, Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, PROYECTO ADECUACIÓN PARQUE ROMERO MUNICIPIO BUCARAMANGA, SANTANDER.

## – INFORME FINAL

JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

Preparado para:

ALCALDÍA MUNICIPIO BUCARAMANGA

OCTUBRE 2022

**CONTROL DE CAMBIOS**

| Revisión del documento | Sección Modificada | Fecha de modificación | Observaciones |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |

**ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | oct-22 | **Ing. JUAN PABLO JIM ÉNEZ CASTRO**<br>Especialista en Geotecnia<br>cc: 16.076.438<br>T.P: 17202-147482 CLD | **Ing. PHANOR ADILSON DUQUE QUINTERO**<br>Especialista en Geotecnia<br>cc: 75.095.989<br>T.P: 17202-140931 CLD | **INTERVENTORÍA/ SUPERVISIÓN** | |
| **Revisión Nro.** | **Fecha** | **Elaborado por** | **Complementado y Revisado por / Firma** | **Aprobado por / Firma** | **Estado** |

**VALIDACIÓN:**_____

**Cumple con los requisitos del Cliente:** **SI_ NO_**




3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN ..... 4
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 4
3. MARCO GEOLOGICO ..... 6
4. MARCO GEOMORFOLÓGICO ..... 7
5. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO ..... 8
6. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRÁTIGRAFICOS ..... 10
7. CLASIFICACIÓN SÍSMICA ..... 12
8. ANALISIS GEOTECNICO DE CIMENTACIONES ..... 13
8.1 CIMENTACION SUPERFICIAL ..... 13
8.1.1 CAPACIDAD PORTANTE ..... 13
8.1.2 ASENTAMIENTOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL ..... 15
8.1.3 COEFICIENTE DE REACCIÓN DEL SUBSUELO k ..... 16
9. ANALISIS DE EXCAVACIONES – SISTEMA DE CONTENCIÓN ..... 17
10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 19
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ..... 19
12. BIBLIOGRAFÍA. ..... 21

ANEXO 1. Resultados ensayos de laboratorio

ANEXO 2. Registros de Perforación.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## LISTADO FIGURAS.

Figura 1. Localización Predio y Descripción Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 5
Figura 2. Marco Geológico Regional Área de Estudio. ..... 6
Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga.. 8
Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 9
Figura 5. Perfil estratigráfico Generalizado Proyecto Parque Romero, Bucaramanga..... 11
Figura 6. Gráfica de diseño cimentación superficial. ..... 14
Figura 7. Estimación Asentamientos para Cimentación Superficial..... 15
Figura 8. Análisis coeficiente reacción subsuelo K. Cimentación Superficial..... 16
Figura 9. Análisis de estabilidad sistema excavación – contención..... 17

## LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 8
Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 10
Tabla 3. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 11
Tabla 4. Clasificación Sísmica según NSR-10 y espectro de aceleraciones. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 12
Tabla 5. Análisis de capacidad portante para cimentación superficial. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga ..... 13
Tabla 6. Determinación del coeficiente de reacción del subsuelo K para cimentación superficial..... 16
Tabla 7. Factores de seguridad básicos mínimos directos según NSR-10..... 18


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, PROYECTO ADECUACIÓN PARQUE ROMERO MUNICIPIO BUCARAMANGA, SANTANDER

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final de un estudio de caracterización geotécnica realizado en el Parque Romero sector calle 44 a calle 45 entre carreras 10 a carrera 13, calle 68 coordenadas 7°06'48.7"N 73°07'40.7"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander.

El proyecto se prevé mediante la construcción de un paso deprimido de profundidad creciente desde la superficie hasta máximo 5.0m de profundidad. El estudio está elaborado bajo los lineamientos estipulados en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción SismoResistente NSR-10.

El informe contiene la identificación de los aspectos físico-mecánicos de los materiales encontrados en el subsuelo a partir de los cuales se definen las recomendaciones de diseño y construcción de las obras necesarias para que la intervención proyectada y para que las infraestructuras adyacentes tengan un comportamiento adecuado durante la construcción y a lo largo de su vida útil.

Teniendo como premisa fundamental lograr que la infraestructura proyectada se soporte sobre el terreno en forma adecuada, se establecen como objetivos a alcanzar, la ejecución de campaña de campo, revisión de la información de los sondeos geotécnicos y de laboratorio obtenida, elaboración de perfiles estratigráficos detallados con definición de propiedades físicas y mecánicas y realización de las recomendaciones del tipo y dimensiones de la cimentación con base en los análisis de capacidad portante y deformaciones admisibles.

## 2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Conforme se identifica en la figura Nro.1, la ubicación del parque Romero dentro de la cual se proyecta la adecuación, se encuentra localizado en las coordenadas 7°06'48.7"N 73°07'40.7"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. *Ver figura Nro.1*. El proyecto de construcción se prevé mediante la excavación de un paso deprimido de profundidad creciente desde la superficie hasta máximo 4.0m de profundidad



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

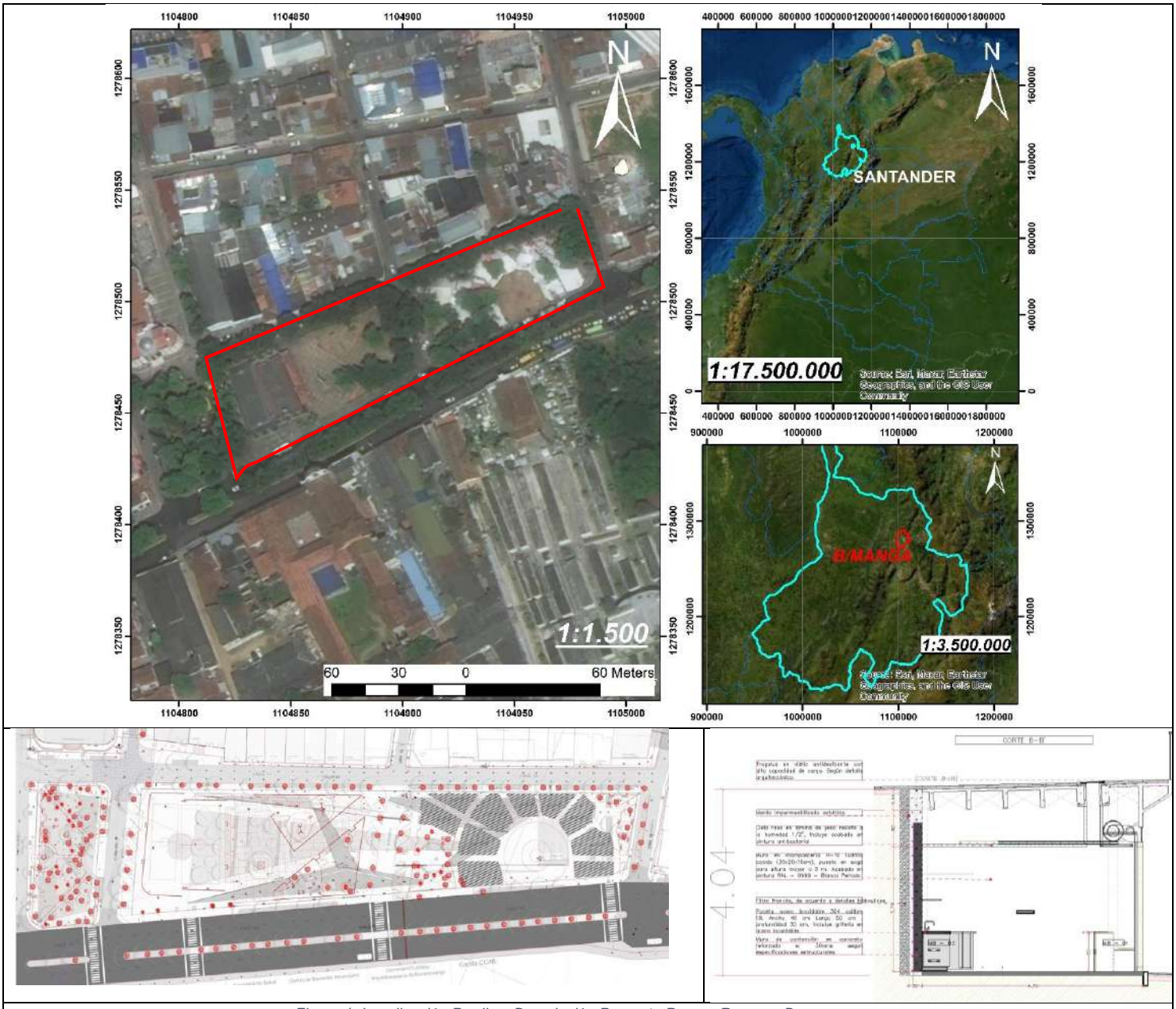


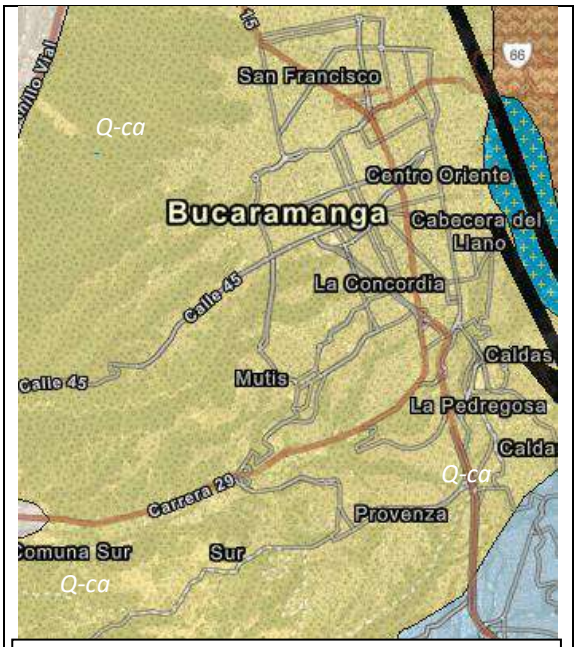

*Figura 1. Localización Predio y Descripción Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 3. MARCO GEOLOGICO

El entorno de la ciudad de la ciudad de Bucaramanga lo constituyen depósitos aluviales compuestos por rocas ígneo-metamórficas, transportadas por el Río Suratá y Cachirí de edad Pleistoceno y depósitos no consolidados coluvio-aluviales, depósitos coluviales, glaciares, fluvioglaciares, que son considerados del Holoceno, éstos últimos compuestos de clastos heterométricos y heterolíticos embebidos en matriz lodosa, depositados sobre las partes bajas de las laderas debido al retroceso glaciar, ver *figura Nro.2*. Básicamente los depósitos aluviales están compuestos por cantos redondeados que varían en tamaño dentro de una matriz areno-arcillosa las cuales se forman a partir de las quebradas y ríos del área en estudio que aportan abundante material detrítico, el cual es depositado en forma de abanicos. Localmente se ubican hacia la parte sur de la ciudad, asociada a la quebrada La Iglesia. De otra parte, los depósitos coluviales tienen su origen a partir de procesos estructurales y denudacionales los cuales fracturan y degradan la roca, transportando los materiales denudados pendiente abajo a través de corrientes superficiales y depositando en las laderas de los valles, cuando la corriente pierde su velocidad. Conformados por fragmentos angulosos dentro de una matriz areno-arcillosa; presenta una morfología irregular y espesor variado, también se incluyen depósitos de talud y derrubios.




*Q-ca:* Abanicos Aluviales y Depósitos Coluviales (Cuaternario)

*Figura 2. Marco Geológico Regional Área de Estudio. Fuente:SGC*


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 4. MARCO GEOMORFOLÓGICO

La geomorfología es la ciencia que trata la descripción y el estudio de la génesis, clasificación, procesos y evolución de las formas antiguas y recientes de terreno (tanto terrestres como submarinas) y su relación con las estructuras infrayacentes. Por lo tanto, la geomorfología constituye una herramienta fundamental para evaluar y proyectar el comportamiento de los terrenos y su interrelación con obras de infraestructura, enfocado entre otros, al análisis de las amenazas geológicas.

En la zona de estudio se presentan ambientes de diferente tipo y sus combinaciones. Se describen a continuación cada tipo de ambiente:

Ambiente Morfoestructural: Corresponde a las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente las asociadas a plegamientos y fallamientos. Incluye el Ambiente Neotectónico (Geoformas originadas por la actividad tectónica activa y que se ha prolongado durante el Cuaternario). Este tipo de ambiente ha dejado sus huellas en el terreno principalmente sobre las litologías tipo intrusivos altamente meteorizados con pendientes estructurales fuertes, encontrándose una conformación de suelos saprolíticos y residuales los cuales suprayacen una roca densamente fracturada.

Ambiente Denudacional: Determinado por la actividad dominante de procesos erosivos hídricos y de fenómenos de transposición o de remoción en masa sobre geoformas pre-existentes. Con respecto a la zona de estudio este tipo de ambiente ha dejado sus huellas en el terreno principalmente donde la humedad del terreno es relativamente alta.

Ambiente Fluvial: Corresponde a las geoformas generadas por los procesos relacionados con la actividad fluvial. Con respecto a la zona de estudio este tipo de ambiente ha generado geoformas de terrazas bajas y altas y conos de deyección.

Ambiente Antropogénico y/o Biológico: Morfologías formadas por la actividad del hombre que modifica la superficie del terreno. En la zona de estudio este tipo de ambientes se presenta en las áreas de construcción por los senderos y zonas de invasión.

Ambientes Mixtos Estructural – Denudacional y Denudacional - Estructural: Resultan de la evolución de ambientes estructurales a ambientes denudacionales, predominantes en formaciones donde se presenta alternancia de litologías como areniscas y arcillolitas y/o donde el tiempo de evolución ha afectado parcialmente las geoformas estructurales iniciales.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 5. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

Con el objetivo de evaluar las propiedades mecánicas y físicas de los estratos del subsuelo subyacentes a la estructura de cimentación, se realizaron dos (2) sondeos percusión manuales más un (1) sondeo mecánico rotopercusión con ejecución periódica de ensayo tipo SPT a las profundidades que se indican en la *tabla Nro.1* y en las ubicaciones que se muestran en las *figuras Nro.3 y figura Nro.4*. Los registros de perforación se muestran en el anexo Nro.2.

| Tipo | Denominación | Profundidad (mts) | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|
| Sondeo Manual | S1 | 6,0 | 7° 6'49.50"N | 73° 7'39.10" |
| Sondeo Mecánico | S2 | 10,0 | 7° 6'48.66"N | 73° 7'40.27" |
| Sondeo Manual | S3 | 6,0 | 7° 6'48.43"N | 73° 7'41.66" |

*Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*




*Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7




*Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

Adicionalmente, a partir de todas las muestras alteradas e inalteradas obtenidas, se realizaron ensayos de laboratorio para la clasificación y caracterización del suelo. Entre ellos, ensayos granulométricos, límites de atterberg, humedad, gravedad específica, compresión inconfinada y corte directo. *Ver tabla Nro.2 y Anexo Nro.1*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

**CLASIFICACIÓN**

| SONDEO Nro. | PROFUNDIDAD (m) | PROPIEDADES ÍNDICE | | | | CLASIFICACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LL% | LP% | IP% | Wn% | |
| S1 | 1.0-2.0 | 36 | 15 | 21 | 13 | CL |
| S2 | 8.0-10.0 | 32 | 17 | 15 | 21 | SC |
| S3 | 3.0-4.0 | 42 | 18 | 24 | 14 | CL |

**PESO UNITARIO**

| SONDEO Nro. | PROFUNDIDAD (m) | PESO UNITARIO ($gr/cm^3$) |
|---|---|---|
| S1 | 4.0-6.0 | 1.86 |

**CORTE DIRECTO CU**

| SONDEO Nro. | PROFUNDIDAD (m) | PESO UNITARIO ($gr/cm^3$) | C (Kpa) | Φ ° |
|---|---|---|---|---|
| S2 | 8.0 | 2.074 | 32.77 | 22.5 |

*Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

# 6. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRÁTIGRAFICOS

Se determinó el perfil estratigráfico generalizado del suelo a partir de la información obtenida tanto en laboratorio como en campo y agrupando cuatro criterios básicos: la humedad, la compacidad asumida desde el número de golpes del ensayo SPT, el porcentaje de finos y la descripción de campo realizada directamente por el Ingeniero Geotecnista. En la figura Nro.5 se muestra el perfil del modelo establecido.

Así entonces, pudo determinarse el perfil generalizado del suelo presente en el predio que se muestra en la figura Nro.5 y el cual consiste de una capa de material limo arenoso de color amarillo a café de humedad baja y consistencia blanda a media, capa de espesor promedio de 4.5m. Luego, y hasta la profundidad investigada de 10,0m, se encuentra una capa similar a la anterior limo-arenosa de color amarillo a café con presencia escasa de material granular de humedad baja y consistencia media a dura. Los parámetros indicados en la figura Nro.5 se obtienen de las condiciones más desfavorables contrastadas entre la investigación de campo y la investigación de laboratorio. No se detectó nivel freático en los sondeos realizados.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

| | | | γ (ton/m3) | Φ (°) | c (ton/m2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.50 | Limo arenoso color amarillo a café de humedad baja y consistencia blanda a media. | 1.86 | 29 | 5.47 |
| 0.50 | 1.00 | | | | |
| 1.00 | 1.50 | | | | |
| 1.50 | 2.00 | | | | |
| 2.00 | 2.50 | | | | |
| 2.50 | 3.00 | | | | |
| 3.00 | 3.50 | | | | |
| 3.50 | 4.00 | | | | |
| 4.00 | 4.50 | | | | |
| 4.50 | 5.00 | Limo arenoso con presencia de gravas de diámetro aparente <3cms de color amarillo a café de humedad baja y consistencia media a dura. | 2.074 | 38.5 | 19.63 |
| 5.00 | 5.50 | | | | |
| 5.50 | 6.00 | | | | |
| 6.00 | 6.50 | | | | |
| 6.50 | 7.00 | | | | |
| 7.00 | 7.50 | | | | |
| 7.50 | 8.00 | | | | |
| 8.00 | 8.50 | | | | |
| 8.50 | 9.00 | | | | |
| 9.00 | 9.50 | | | | |
| 9.50 | 10.00 | | | | |

*Figura 5. Perfil estratigráfico Generalizado Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

Con base en el ensayo de campo tipo SPT y en los resultados de laboratorio, se obtuvieron parámetros mecánicos aplicando correlaciones de amplio reconocimiento en el campo investigativo para la realización de este documento. Se aplicaron correlaciones para la obtención de la resistencia al corte no drenado $C_U$ (*Allpile CivilTech,1995*). Ver *tabla Nro.3.*

| PROFUNDIDAD | | | GOLPES/15cm | | | N | NF | γ (Ton/m3) | $\sigma_v$ (Ton/m2) | $\sigma_{v'}$ (Ton/m2) | Rs | $C_N$ | | | | | | | | | $C_{N\,(prom)}$ | $\eta_1$ | | $\eta_2$ | $\eta_3$ | $\eta_4$ | $N_{corr}$ | | $\Phi_{eq\,(para\,colombia\,energia:45\%)}$ | | | | | | CU Stroud | | Bowles |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DE | A | PROM | 1 | 2 | 3 | | | | | | | PECK | SEED | MEYERHOFF-ISHIHARA | LIAO-WHITMAN | SKEMPTON | SEED-IDRISS | GONZALEZ | SCHMERTMANN | | 55% | 72% | | | | 55% | 72% | KISHIDA | PECK | JAPAN NATIONAL | JAPAN ROAD BUREAU | PROM | (Ton/m2) | (Kpa) | Modulo E (rellenos, arcillas y/o limos) (kpa) |
| 0.5 | 1.0 | 0.8 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 17.0 | 6.0 | 1.860 | 1.4 | 6.6 | 0.7 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1.2 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 13.9 | 10.6 | 28.2 | 32.0 | 29.6 | 26.4 | 29.0 | **5.47** | **53.7** | **16095.1** |
| 1.0 | 1.5 | 1.3 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 17.0 | 6.0 | 1.860 | 2.3 | 7.1 | 0.7 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 13.9 | 10.6 | 28.2 | 32.0 | 29.6 | 26.4 | 29.0 | **5.47** | **53.7** | **16095.1** |
| 1.5 | 2.0 | 1.8 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 17.0 | 6.0 | 1.860 | 3.3 | 7.5 | 0.8 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.3 | 1.2 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 13.9 | 10.6 | 28.2 | 32.0 | 29.6 | 26.4 | 29.0 | **5.47** | **53.7** | **16095.1** |
| 2.0 | 2.5 | 2.3 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 16.0 | 6.0 | 1.860 | 4.2 | 7.9 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 13.1 | 10.0 | 27.8 | 31.8 | 29.5 | 26.1 | 28.8 | **5.15** | **50.5** | **15148.3** |
| 2.5 | 3.0 | 2.8 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 16.0 | 6.0 | 1.860 | 5.1 | 8.4 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 12.4 | 9.5 | 27.5 | 31.6 | 29.3 | 25.8 | 28.6 | **5.15** | **50.5** | **15148.3** |
| 3.0 | 3.5 | 3.3 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 19.0 | 6.0 | 1.860 | 6.0 | 8.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 14.8 | 11.3 | 28.6 | 32.2 | 29.8 | 26.8 | 29.3 | **6.11** | **60.0** | **17988.6** |
| 3.5 | 4.0 | 3.8 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 19.0 | 6.0 | 1.860 | 7.0 | 9.2 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 14.8 | 11.3 | 28.6 | 32.2 | 29.8 | 26.8 | 29.3 | **6.11** | **60.0** | **17988.6** |
| 4.0 | 4.5 | 4.3 | 27.0 | 31.0 | 30.0 | 61.0 | 6.0 | 1.860 | 7.9 | 9.7 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 49.9 | 38.1 | 40.0 | 41.0 | 36.4 | 36.6 | 38.5 | **19.63** | **192.5** | **57752.8** |
| 4.5 | 5.0 | 4.8 | 27.0 | 31.0 | 30.0 | 61.0 | 6.0 | 2.074 | 9.9 | 11.1 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 49.9 | 38.1 | 40.0 | 41.0 | 36.4 | 36.6 | 38.5 | **19.63** | **192.5** | **57752.8** |
| 5.0 | 5.5 | 5.3 | 27.0 | 35.0 | 48.0 | 83.0 | 6.0 | 2.074 | 10.9 | 11.6 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 67.9 | 51.9 | 44.1 | 45.5 | 39.7 | 40.2 | 42.4 | **26.71** | **261.9** | **78581.7** |
| 5.5 | 6.0 | 5.8 | 27.0 | 35.0 | 48.0 | 83.0 | 6.0 | 2.074 | 11.9 | 12.2 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 67.9 | 51.9 | 44.1 | 45.5 | 39.7 | 40.2 | 42.4 | **26.71** | **261.9** | **78581.7** |
| 6.0 | 6.5 | 6.3 | 29.0 | 36.0 | 47.0 | 83.0 | 6.0 | 2.074 | 13.0 | 12.7 | 1.3 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 50.9 | 38.9 | 40.2 | 41.2 | 36.5 | 36.9 | 38.7 | **26.71** | **261.9** | **78581.7** |
| 6.5 | 7.0 | 6.8 | 29.0 | 36.0 | 47.0 | 83.0 | 6.0 | 2.074 | 14.0 | 13.2 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 57.7 | 44.1 | 41.9 | 42.9 | 37.8 | 38.3 | 40.2 | **26.71** | **261.9** | **78581.7** |
| 7.0 | 7.5 | 7.3 | 53.0 | 55.0 | 49.0 | 104.0 | 6.0 | 2.074 | 15.0 | 13.8 | 1.4 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 72.3 | 55.3 | 45.1 | 46.6 | 40.6 | 41.0 | 43.3 | **33.47** | **328.2** | **98463.8** |
| 7.5 | 8.0 | 7.8 | 53.0 | 55.0 | 49.0 | 104.0 | 6.0 | 2.074 | 16.1 | 14.3 | 1.4 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 80.8 | 61.8 | 46.8 | 48.7 | 42.2 | 42.5 | 45.0 | **33.47** | **328.2** | **98463.8** |
| 8.0 | 8.5 | 8.3 | 49.0 | 48.0 | 51.0 | 99.0 | 6.0 | 2.074 | 17.1 | 14.9 | 1.5 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 77.0 | 58.8 | 46.0 | 47.7 | 41.4 | 41.9 | 44.3 | **31.86** | **312.4** | **93730.0** |
| 8.5 | 9.0 | 8.8 | 49.0 | 48.0 | 51.0 | 99.0 | 6.0 | 2.074 | 18.1 | 15.4 | 1.5 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 77.0 | 58.8 | 46.0 | 47.7 | 41.4 | 41.9 | 44.3 | **31.86** | **312.4** | **93730.0** |
| 9.0 | 9.5 | 9.3 | 49.0 | 48.0 | 51.0 | 99.0 | 6.0 | 2.074 | 19.2 | 15.9 | 1.6 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 81.0 | 61.9 | 46.8 | 48.8 | 42.2 | 42.6 | 45.1 | **31.86** | **312.4** | **93730.0** |
| 9.5 | 10.0 | 9.8 | 49.0 | 48.0 | 51.0 | 99.0 | 6.0 | 2.074 | 20.2 | 16.5 | 1.6 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 81.0 | 61.9 | 46.8 | 48.8 | 42.2 | 42.6 | 45.1 | **31.86** | **312.4** | **93730.0** |

*Tabla 3. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

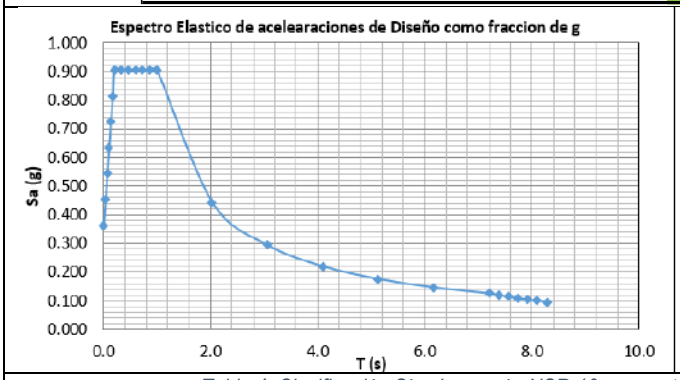


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 7. CLASIFICACIÓN SÍSMICA

Con el perfil generalizado de suelo y la Norma Colombiana de Diseño y Construcción SismoResistente-NSR-10, es posible definir el tipo de perfil de suelo conforme con el proyecto, sus parámetros sísmicos y el espectro de aceleraciones, ver tabla Nro.4.

| Datos | | Unidad | Página |
|---|---|---|---|
| Ubicación de la Estructura-CIUDAD | Bucaramanga | | |
| Departamento | Santander | | |
| Altura del edificio | 5.00 | [m] | Título A |
| Numero de Pisos | 2.00 | | |
| Tipo de Perfil del Suelo: | E | | Tabla A.2.4-3 |
| Grupo de Uso Edificación: | I | | A.2.5.1 |
| Sistema estructural de resistencia sísmica | 1 | | Tabla A.4.2-1 |
| Porticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sismicas y que no estan limitadas o adheridas a componentes mas rigidos estructurales o no estructurales que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sismicas | | | |
| Zona de Amenaza Sísmica: | Alta | | APÉNDICE A-4 |
| Coeficiente de Aceleracion (Aa): | 0.25 | | APÉNDICE A-4 |
| Coeficiente de Velocidad (Av): | 0.25 | | APÉNDICE A-4 |
| Coeficiente de Amplificación de Sitio (Fa): | 1.45 | | Tabla A.2.4-3 |
| Coeficiente de Amplificación de Sitio (Fv): | 3.00 | | Tabla A.2.4-4 |
| Coeficiente de Importancia (I): | 1.00 | | A.2.5.1 |
| Espectro de Diseño (Sa): | Gráfico | | Título A |
| Período de Vibración Inicial (To): | 0.21 | [s] | Título A |
| Período de Vibración Corto (Tc): | 0.99 | [s] | Título A |
| Período de Vibración Largo ($T_L$): | 7.20 | [s] | Título A |



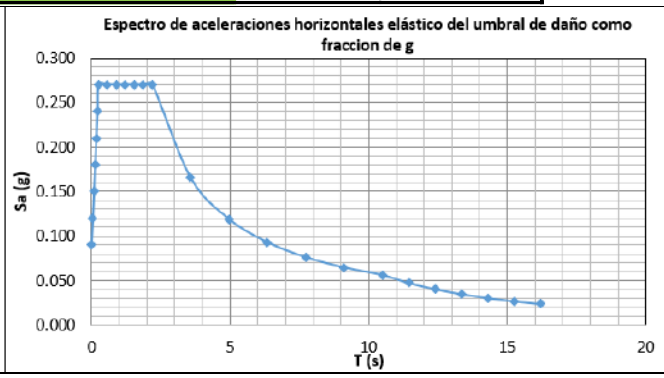




*Tabla 4. Clasificación Sísmica según NSR-10 y espectro de aceleraciones. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 8. ANALISIS GEOTECNICO DE CIMENTACIONES

La metodología consistió en la realización del análisis de resistencia del suelo de fundación con cimentación superficial para diferentes valores de la Base, cuidando que la relación B/L permaneciera en un mismo rango de valores. Con esta metodología de análisis fue posible construir la curva de diseño del proyecto para cualquier dimensión de cimentación superficial. Se evaluaron los asentamientos, así como el cálculo de coeficiente de reacción del subsuelo. Todo lo anterior, enfocado en la determinación de las características del sistema de cimentación.

## 8.1 CIMENTACION SUPERFICIAL

### 8.1.1 CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo de fundación se obtuvo aplicando el método de la Capacidad Portante Admisible con un factor de seguridad igual a 3.0, empleando el mecanismo de falla de Prandtl con los factores de forma propuestos por Meyerhoff (1963), Hansen y Vesic (1970) y Chen (1975). Ver *tabla Nro.5.* Los parámetros de diseño se obtienen a partir de las condiciones más desfavorables obtenidas durante la etapa de investigación del subsuelo, tanto en campo como en laboratorio. En el caso del proyecto Parque Romero los valores de *γ*, Cu y Φ se toman de la figura Nro.5 y tabla Nro.3 del presente informe, teniendo en cuenta un rango de profundidad para la cimentación.

| | |
|---|---|
| γ sobrecarga | 0 |
| γ nivel de fundación | 1.86 |
| profundidad de cimentación df | 1.5 |
| nivel freatico | 6 |
| nivel de fundación CU T/M2 | 5.470 |

| | |
|---|---|
| FACTOR DE SEGURIDAD | 3 |
| ϕfricción de fundación (rad) | 0.401426 |
| Inclinación de la carga | 0 |
| inclinación del terreno base | 0 |
| inclinación del terreno lateral | 0 |
| restricción por asentamiento | 100% |

23 °

| SECCIÓN B/L=1 | |
|---|---|
| CUADRADO | X |
| CIRCULAR | |
| FALLA LOCAL | |

| B | L | B/L | FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA | | | FACTORES DE FORMA | | | FACTORES DE PROFUNDIDAD | | | FACTORES NIVEL FREATICO | | CAPACIDAD PORTANTE | CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (m) | (m) | | Nq | Nc | Ny | fc | fq | fy | dc | dq | dy | wq | wy | qu (t/m2) | qu adm (t/m2) |
| 0.3 | 0.3 | 1.00 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.48 | 3.36 | 0.60 | 1.55 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 227.14 | 75.71 |
| 0.3 | 0.38 | 0.80 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.38 | 2.88 | 0.68 | 1.55 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 212.56 | 70.85 |
| 0.3 | 0.5 | 0.60 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.29 | 2.41 | 0.76 | 1.55 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 197.98 | 65.99 |
| 0.3 | 0.75 | 0.40 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.19 | 1.94 | 0.84 | 1.55 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 183.41 | 61.14 |
| 0.3 | 3 | 0.10 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.05 | 1.24 | 0.96 | 1.55 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 161.54 | 53.85 |
| 4 | 4 | 1.00 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.48 | 3.36 | 0.6 | 1.15 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 178.27 | 59.42 |
| 4 | 5 | 0.80 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.38 | 2.88 | 0.7 | 1.15 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 168.74 | 56.25 |
| 4 | 6.67 | 0.60 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.29 | 2.41 | 0.8 | 1.15 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 159.20 | 53.07 |
| 4 | 10 | 0.40 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.19 | 1.94 | 0.8 | 1.15 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 149.68 | 49.89 |
| 4 | 40 | 0.10 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.05 | 1.24 | 1.0 | 1.15 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 135.39 | 45.13 |
| 10 | 10 | 1.00 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.48 | 3.36 | 0.60 | 1.06 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 180.49 | 60.16 |
| 10 | 12.5 | 0.80 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.38 | 2.88 | 0.68 | 1.06 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 173.87 | 57.96 |
| 10 | 16.6 | 0.60 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.29 | 2.42 | 0.76 | 1.06 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 167.32 | 55.77 |
| 10 | 25 | 0.40 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.19 | 1.94 | 0.84 | 1.06 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 160.62 | 53.54 |
| 10 | 100 | 0.10 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.05 | 1.24 | 0.96 | 1.06 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 150.68 | 50.23 |
| 20 | 20 | 1.00 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.48 | 3.36 | 0.60 | 1.03 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 201.73 | 67.24 |
| 20 | 25 | 0.80 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.38 | 2.88 | 0.68 | 1.03 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 198.81 | 66.27 |
| 20 | 33.3 | 0.60 | 8.66 | 18.1 | 8.20 | 1.29 | 2.41 | 0.76 | 1.03 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 195.88 | 65.29 |
| 20 | 50 | 0.40 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.19 | 1.94 | 0.84 | 1.03 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 192.96 | 64.32 |
| 20 | 200 | 0.10 | 8.66 | 18.05 | 8.20 | 1.05 | 1.24 | 0.96 | 1.03 | 1.0 | 1.0 | 0.56 | 0.56 | 188.57 | 62.86 |

*Tabla 5. Análisis de capacidad portante para cimentación superficial. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

El análisis arrojó la gráfica de diseño en función de las dimensiones, ver *figura Nro.*6 que permite obtener las dimensiones óptimas para cimentación superficial, basado en las solicitudes de carga y las restricciones por asentamiento admisible que el Ingeniero Estructural especifique. La capacidad portante de la figura Nro.6 aplica para cimentación superficial en cualquiera de los niveles arquitectónicos del proyecto.

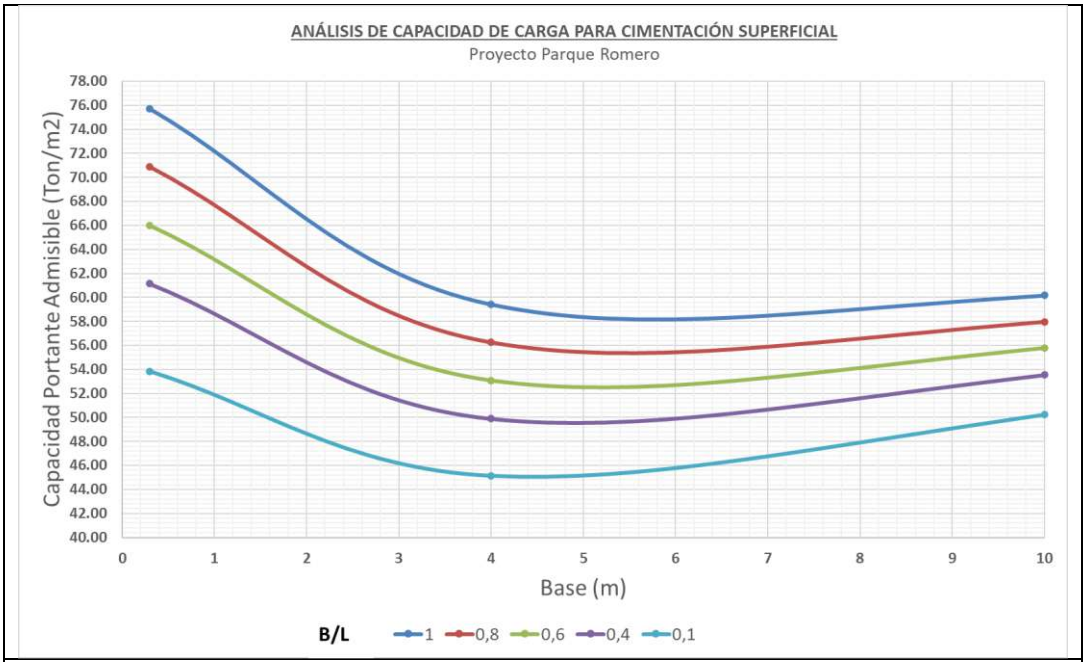



*Figura 6. Gráfica de diseño cimentación superficial.*
*Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

Las curvas de la *figura Nro.6*, solo son aplicables al caso específico expuesto en este informe. Se escogió como suelo de cimentación, el estrato generalizado a -1,5m de profundidad contados desde la superficie actual del terreno. No se hizo restricción de capacidad portante por asentamientos.

Los resultados expuestos en el anterior análisis, corresponden a una cimentación superficial tipo zapatas interconectadas mediante vigas de rigidez en forma de retícula. En el subcapítulo 8.1.2 puede observarse como los asentamientos por este sistema no superan 2.08cm cumpliendo con lo dispuesto como asentamientos admisibles de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10. (Numeral H.4.9.2). Se estima una capa de sustitución con material tipo recebo compactado al 90% del proctor modificado para atenuar asentamientos en la cimentación superficial. La suma del espesor de la sustitución más la suma del espesor de la zapata que el Ingeniero Estructural defina, no sobrepasará 1.0m.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 8.1.2 ASENTAMIENTOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Por medio de la aplicación del método de *Boussinesq* se estimaron los asentamientos para posteriormente compararlos con los lineamientos de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente *NSR-10*. Se aplicó una carga máxima de 5.0Ton/m2 (~50Kpa) después de la etapa de excavación y en el nivel arquitectónico de desplante del diseño, carga reportada como máxima por el Ingeniero Estructural. El asentamiento total calculado es menor a 2,08cm, se encuentra dentro de las tolerancias de *NSR-10* apartado *H.4.9.2* y por las características de los materiales encontrados durante la prospección del subsuelo, la mayoría del mismo se desarrollará de manera casi inmediata con la construcción de la estructura. *Ver figura Nro.7.* Consecuentemente, no se prevén afectaciones a largo plazo a la funcionalidad de la estructura, ni a las redes de conducción, ni a los accesos a la pasarela. Lo anterior, presuponiendo un manejo adecuado de la sobrecarga en la superficie mediante la distribución adecuada de los esfuerzos en el terreno.

Para la inclusión del módulo de elasticidad $E_s$ se utilizaron correlaciones de amplio reconocimiento (*Tabla 5-6 Equations for stress-strain modulus Es by several test methods, Foundation Analysis and Design by Bowles,J*).

-Para Arcilla y Limo:

$E_s(kpa) = (100 \text{ a } 500)S_u$

Como resultado del análisis se obtuvieron los asentamientos totales para la configuración de la construcción con una carga de 50kpa.

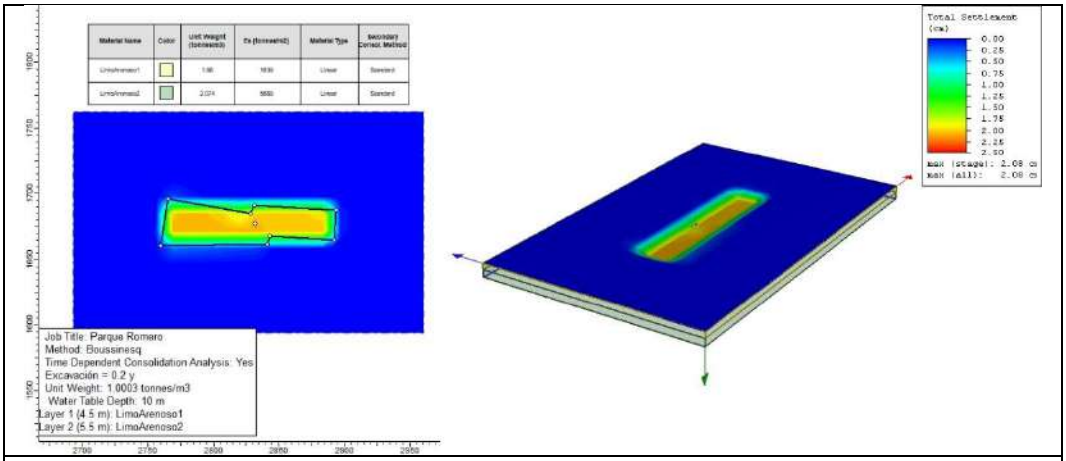



*Figura 7. Estimación Asentamientos para Cimentación Superficial. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 8.1.3 COEFICIENTE DE REACCIÓN DEL SUBSUELO k

A partir de la metodología propuesta por Terzaghi,1955 y variando las dimensiones de la cimentación, se calcularon los valores del coeficiente de reacción del subsuelo *k* como se muestra en la *figura Nro.8* y en la *tabla Nro.6.*

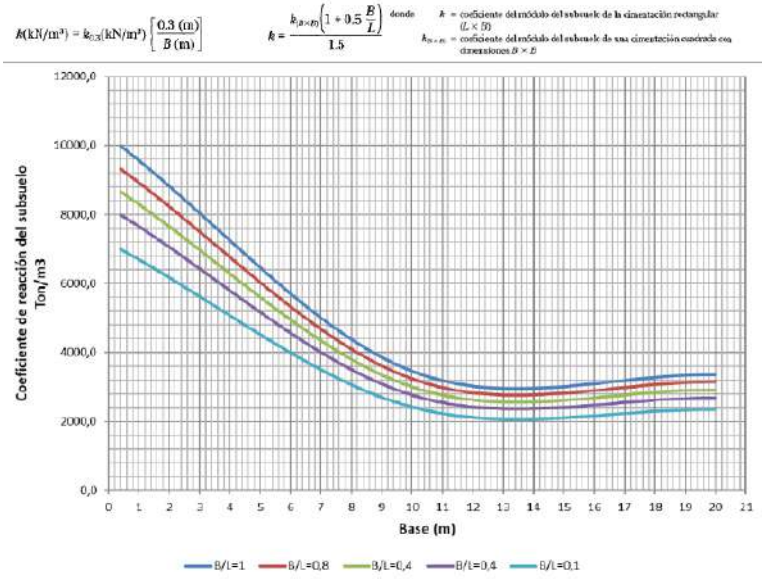



*Figura 8. Análisis coeficiente reacción subsuelo K. Cimentación Superficial. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*

| Tipo Suelo | ARENA MEDIA |
|---|---|
| $k_{0.3}$ kN/m3 (Das,Braja) | 128000 |

| B (m) | L (m) | B/L | MÓDULO CIMENTACIONES $k_{(B*B)}$ kN/m3 | MÓDULO CIMENTACIONES $k_{(B*L)}$ kN/m3 | MÓDULO CIMENTACIONES $k_{(B*L)}$ ton/m3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,3 | 0,3 | 1 | 128000,00 | 128000,00 | 13052,2 |
| | 0,375 | 0,8 | 128000,00 | 119466,67 | 12182,0 |
| | 0,5 | 0,6 | 128000,00 | 110933,33 | 11311,9 |
| | 0,75 | 0,4 | 128000,00 | 102400,00 | 10441,7 |
| | 3 | 0,1 | 128000,00 | 89600,00 | 9136,5 |
| 0,4 | 0,4 | 1 | 98000,00 | 98000,00 | 9993,1 |
| | 0,5 | 0,8 | 98000,00 | 91466,67 | 9326,9 |
| | 0,67 | 0,6 | 98000,00 | 84933,33 | 8660,7 |
| | 1 | 0,4 | 98000,00 | 78400,00 | 7994,4 |
| | 4 | 0,1 | 98000,00 | 68600,00 | 6995,1 |
| 10 | 10 | 1 | 33948,80 | 33948,80 | 3461,8 |
| | 12,5 | 0,8 | 33948,80 | 31685,55 | 3231,0 |
| | 16,67 | 0,6 | 33948,80 | 29422,29 | 3000,2 |
| | 25 | 0,4 | 33948,80 | 27159,04 | 2769,4 |
| | 100 | 0,1 | 33948,80 | 23764,16 | 2423,2 |
| 20 | 20 | 1 | 32967,20 | 32967,20 | 3361,7 |
| | 25 | 0,8 | 32967,20 | 30769,39 | 3137,6 |
| | 33,33 | 0,6 | 32967,20 | 28571,57 | 2913,4 |
| | 50 | 0,4 | 32967,20 | 26373,76 | 2689,3 |
| | 200 | 0,1 | 32967,20 | 23077,04 | 2353,2 |

*Tabla 6. Determinación del coeficiente de reacción del subsuelo K para cimentación superficial. Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 9. ANALISIS DE EXCAVACIONES – SISTEMA DE CONTENCIÓN

Para el análisis de la excavación prevista del deprimido proyectado en el diseño arquitectónico, se plantea el sistema constructivo convencional de excavación por medio de franjas batache (taludes temporales y trincheras alternadas), siempre y cuando se realice en el menor tiempo posible.

En la figura Nro.9 puede observarse la comprobación de estabilidad para dicho sistema de excavación en condición seudo-estática con coeficiente de aceleración sísmico de diseño (0.25) para la franja 1 (batache) y para la franja 2 (excavación vertical), cumpliendo con los lineamientos de la NSR-10 tabla H.2.4-1. Ver tabla Nro.7. La altura del análisis de excavación-contención corresponde con la máxima del diseño arquitectónico, es decir con hasta 4.0m. Estos análisis no excluyen la necesidad de realizar la contención mediante muros en concreto reforzado.

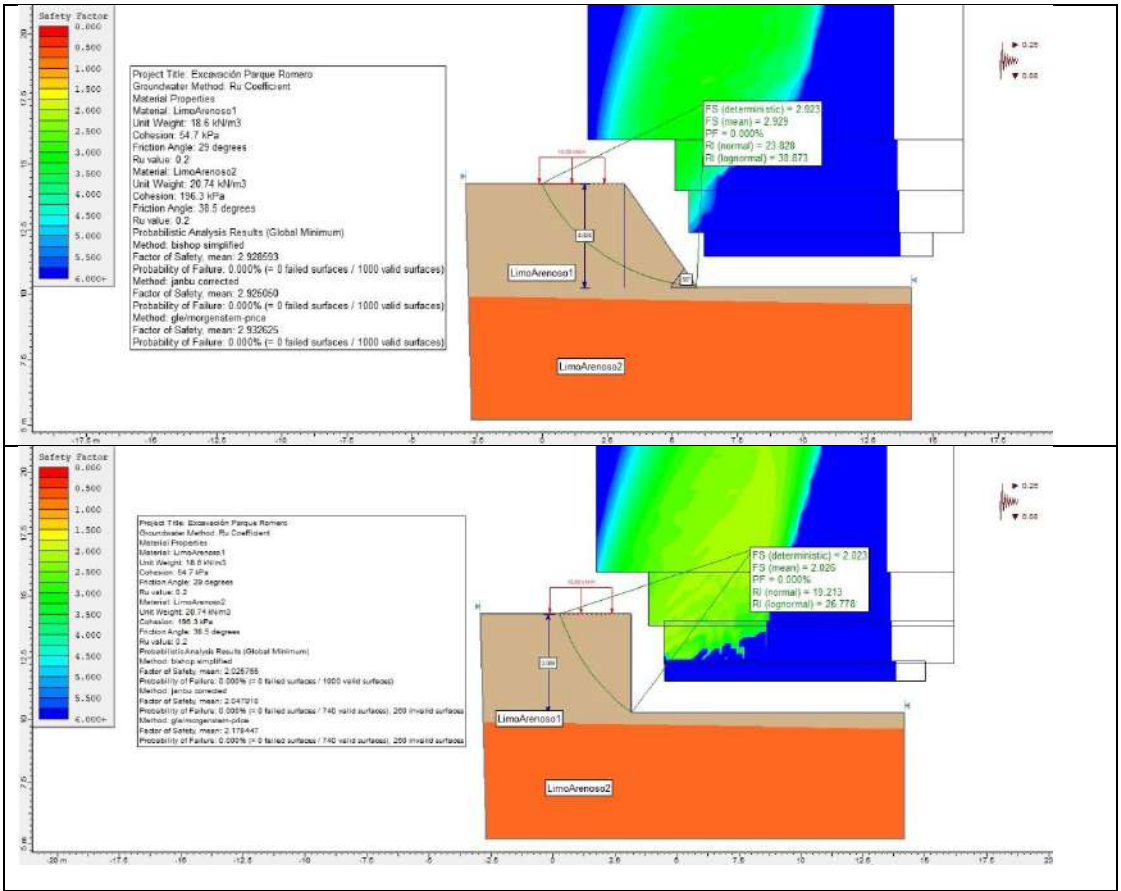



*Figura 9. Análisis de estabilidad sistema excavación – contención.*
*Proyecto Parque Romero, Bucaramanga*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

**Tabla H.2.4-1**
**Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos**

| Condición | $F_{SBM}$ | | $F_{SBUM}$ | |
|---|---|---|---|---|
| | Diseño | Construcción | Diseño | Construcción |
| Carga Muerta + Carga Viva Normal | 1.50 | 1.25 | 1.80 | 1.40 |
| Carga Muerta + Carga Viva Máxima | 1.25 | 1.10 | 1.40 | 1.15 |
| Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático | 1.10 | 1.00 (*) | No se permite | No se permite |
| Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal | 1.50 | 1.25 | 1.80 | 1.40 |
| Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño | 1.05 | 1.00 (*) | No se permite | No se permite |

**(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño**

*Tabla 7. Factores de seguridad básicos mínimos directos según NSR-10.*

Se determinó que la presión activa del suelo es Ka=0,347 y la presión pasiva Kp=2.882; con lo cual se obtendrían factores de seguridad para volcamiento mayores de 3.0 y para deslizamiento mayores de 1.60. Así mismo, $K_0$= 0,515.

Las etapas constructivas sugeridas son las siguientes:

• Realizar la excavación con trincheras alternadas (bataches) que no superen 2.5m de ancho y 2.5m de espaciamiento, dejando taludes temporales con una inclinación de máximo 55° y bermas con 1.0m en la corona la excavación. Esta excavación se realizará hasta el nivel superior de zapatas del eje arquitectónico adyacente, luego en el área de la zapata hasta el nivel de subrasante sobre el cual se apoyarán las zapatas, es decir, hasta -1.2m máximo.

• Realizar la sustitución de suelo con recebo, chequear compactación para posterior construcción de zapatas y vigas de amarre.

• Instalación de estructura de pantallas con la correspondiente vinculación a las zapatas corridas y/o vigas perimetrales (si el Ingeniero Estructural así lo especifica).

• Construcción de filtro y pantalla de 0.30m de ancho mínimo en la trinchera permitiendo un tiempo de fraguado del concreto superior a los 7 días, o utilizar aditivos acelerantes.

• Excavación talud temporal adyacente, instalación y vinculación de las estructuras y vaciado de pantalla.

En todas las etapas se deberán tener todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar la estabilidad de la infraestructura vecina.Se recomienda que los taludes temporales se manejen con recubrimiento en plástico para disminuir el flujo de agua hacia el interior de la excavación y la posibilidad de arrastre de material por los flujos inducidos.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se deberán tener en cuenta lo consignado en el Manual de Construcción de Carreteras del INVIAS, en especial los siguientes ítems:

- Excavaciones de explanación canales y prestamos INV 210-07.
- Excavaciones Varias INV 600-07.
- Concreto INV 630-07.
- Acero de refuerzo INV 640-07.

# 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las características del suelo presente en el predio del proyecto Parque Romero sector calle 44 a calle 45 entre carreras 10 a carrera 13 calle 68 coordenadas 7°06'48.7"N 73°07'40.7"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander, permiten la adecuación utilizando de cimentación superficial tipo zapatas interconectadas con vigas de rigidez y sistema de excavación tipo taludes temporales 55° y trincheras alternadas (bataches) para el deprimido.

Las zapatas diseñadas deben ser desplantadas sobre una capa de sustitución con material tipo recebo compactado al 90% del proctor modificado. La suma del espesor de la sustitución más la suma del espesor de la zapata que el Ingeniero Estructural defina, no sobrepasará 1.0m. En ningún caso, las zapatas y/o vigas de cimentación podrán tener un espesor inferior a 0,30m. La profundidad de desplante de las zapatas y/o vigas será a -1.5m.

Si se encuentran infiltraciones o niveles de agua en la etapa de excavaciones, se deben tomar todas las medidas necesarias para que no se afecte ni se desestabilice la zona del proyecto ni la infraestructura vecina. Se recomienda implementar una rigurosa red de obras de manejo de agua superficial en la corona de las excavaciones de tal forma que se mitigue la influencia de las aguas de escorrentía durante el período de servicio del deprimido.

Se recomienda realizar seguimiento ubicando puntos de control topográfico por el andén de la vía adyacente al proyecto separados cada 10.0m de distancia, y materializados para su lectura con precisión al milímetro, tanto en coordenadas como cota. Estos puntos se referenciarán a dos BMs por fuera de la obra. Este seguimiento deberá realizarse al inicio de las obras y continuando durante la etapa de ejecución con lecturas periódicas en intervalos de tiempo que no superen quince (15) días calendario.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

Las tablas de diseño incluidas en este informe, permiten al Ingeniero Calculista escoger la geometría de la cimentación, dependiendo de las cargas reales de la estructura y del asentamiento admisible, en las cuales se deben tener en cuenta áreas de cimentación reducidas debidas a excentricidades en las cargas aplicadas y las cargas externas de sismo. La utilización de las tablas de diseño no es aplicable a diferentes profundidades de cimentación.

Debe entenderse que el trabajo aquí consignado corresponde a soluciones específicas por lo que no pueden ser utilizadas en otro tipo de obras. En el caso de presentarse algún tipo de cambio en el proyecto o si se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las contempladas en este estudio, se solicita dar aviso oportuno a esta Consultoría para dar el alcance correspondiente con los ajustes requeridos. Cambios, ajustes u omisiones a los métodos, análisis, definiciones y recomendaciones del presente informe sin previo aviso, no serán responsabilidad del Consultor y harán perder toda validez al presente documento.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 12. BIBLIOGRAFÍA.

BOWLES,J. (1996). Foundation Analysis and Design, Fifth Edition.

DAS,B. (20021). Principios de Ingeniería de Cimentaciones. Cuarta Edición.

INVIAS. Especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# ANEXO 1.
# REPORTES ENSAYOS DE LABORATORIO



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141550 | 52 | SBOG0044-1 | SB.2022/3553 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

**CLIENTE** 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21

**N° OBRA** 25415

**TITULO DE OBRA** **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá**

## DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 1.00m - 2.00m )*

## ENSAYOS REALIZADOS

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/norma INV-E 123-2013.
* Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad en suelos s/norma INV-E 125 - 126:2013
* Determinación en el laboratorio del contenido de agua ( Humedad) s/norma INV-E 122-2013

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141550 | 52 | SBOG0044-1 | SB.2022/3553 |

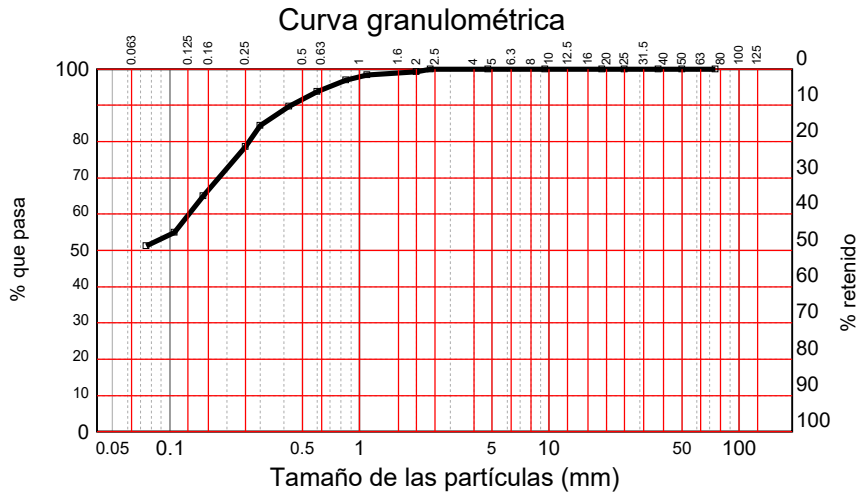
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 1.00m - 2.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## ENSAYO GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/NORMA INV-E123




| Tamiz (mm) | Pasa (%) |
|---|---|
| 75 (3") | 100 |
| 50 (2") | 100 |
| 37,5 (1 1/2") | 100 |
| 25 (1") | 100 |
| 19 (3/4") | 100 |
| 9,5 (3/8") | 100 |
| 4,75 (N.4) | 100 |
| 2,36 (N.8) | 100 |
| 2 (N.10) | 99 |
| 1,1 | 98 |
| 0,85 (N.20) | 97 |
| 0,6 (N.30) | 94 |
| 0,425 (N.40) | 90 |
| 0,3 (N.50) | 84 |
| 0,25 (N.60) | 79 |
| 0,15 (N.100) | 65 |
| 0,106 (N.140) | 55 |
| 0,075 (N.200) | 51,3 |

## DISTRIBUCION GRANULOMÉTRICA S/ASTM Y COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD Y CONCAVIDAD

En base a la anteriormente expuesta curva granulométrica se obtiene la siguiente distribución granulométrica s/ASTM y los correspondientes Coeficientes de Uniformidad (Cu) y de Curvatura (Cc)

El coeficiente de uniformidad, definido originalmente por Terzaghi y Peck, se utiliza para evaluar la uniformidad del tamaño de las partículas de un suelo. Se expresa como la relación entre D60 y D10, siendo:

D60 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 60% del suelo, en peso; y,

D10 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 10% del suelo, en peso.

Un suelo con un Coeficiente de uniformidad menor de 3, se considera muy uniforme. En el límite, si un terreno estuviera formado por esferas perfectamente iguales, su coeficiente de uniformidad sería 1.

El Coeficiente de concavidad Cc o de curvatura es una medida de la forma de la curva entre el D60 y el D10,

Valores de Cc muy diferentes de 1,0 indican que faltan una serie de diámetros entre los tamaños correspondientes al D10 y al D60

| Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487 | | | |
|---|---|---|---|
| Bloques (escala Wentworth) | | Más de 300 mm. | 0,0% |
| Cantos (escala Wentworth) | | De 75 a 300 mm. | 0,0% |
| Gravas (0,0%) | gruesas | De 19 a 75 mm. | 0,0% |
| | finas | De 4,75 a 19 mm. | 0,0% |
| Arenas (48,7%) | gruesas | De 2 a 4,75 mm. | 0,8% |
| | medias | De 0,425 a 2 mm. | 9,5% |
| | finas | De 0,075 a 0,425 mm. | 38,5% |
| Limos y arcillas | | Menos de 0,075 mm. | 51,3% |

| | | |
|---|---|---|
| Coeficiente de uniformidad | $Cu = D_{60}/D_{10}$ | 8,77 |
| Coeficiente de concavidad | $Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$ | 1,03 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141550 | 52 | SBOG0044-1 | SB.2022/3553 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

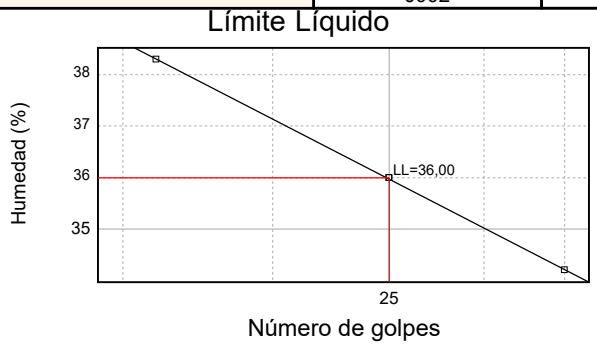
DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 1.00m - 2.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## VALORES DE LÍMITE LIQUIDO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
## INV-E 125 -126:2013

| * Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad S/INV-E 125 - 126:2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LIMITE LIQUIDO | | | | |
| Número de golpes | | **35** | **25** | **16** |
| Tara + Suelo + Agua | g | **22,36** | **21,74** | **22,77** |
| Tara + Suelo | g | **18,69** | **17,84** | **18,65** |
| Tara | g | **7,97** | **7,00** | **7,89** |
| Agua | g | **3,67** | **3,90** | **4,12** |
| Suelo | g | **10,72** | **10,84** | **10,76** |
| Humedad | % | **34,2** | **36,0** | **38,3** |
| Límite líquido | % | 36 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | | |
| Tara + Suelo + Agua | g | **29,45** | **25,99** | **20,80** |
| Tara + Suelo | g | **27,81** | **24,77** | **19,61** |
| Tara | g | **16,94** | **16,70** | **11,73** |
| Agua | g | **1,640** | **1,220** | **1,190** |
| Suelo | g | **10,870** | **8,070** | **7,880** |
| Humedad | % | **15,09** | **15,12** | **15,10** |
| Límite plástico | % | 15 | | |
| Indice de plasticidad | % | 21 | | |
| Procedimiento de ensayo utilizado | | **Manual** | | |
| Método de preparación de muestra | | **Método de preparación seco** | | |
| TARAS UTILIZADAS | | | | |
| TARAS UTILIZADAS | | **TARA 1** | **TARA 2** | **TARA 3** |
| LIMITE LIQUIDO | | J032 | J045 | J028 |
| LIMITE PLASTICO | | J002 | J007 | 182 |




## CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

**Según los parámetros de granulometría y plasticidad obtenidos en los ensayos realizados a la muestra referenciada se puede clasificar el suelo como:**

**CL : Arcilla magra arenosa**
**según la clasificación USCS ó de Casagrande.**

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141550 | 52 | SBOG0044-1 | SB.2022/3553 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 1.00m - 2.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3553

| *Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | |
|---|---|---|---|
| TARA Nº | | | A-26 |
| MASA RECIPIENTE | g | M1 | 34,98 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA | g | M2 | 245,31 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA | g | M3 | 221,41 |
| HUMEDAD | % | W=(M2-M3)/(M3-M1)*100 | **13** |
| METODO UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MASA CONSTANTE | | A / B | A |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141551 | 53 | SBOG0044-2 | SB.2022/3554 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

**CLIENTE** 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21

**N° OBRA** 25415

**TITULO DE OBRA** **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá**

## DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arena, color amarillo palido

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 4.00m - 6.00m )*

## ENSAYOS REALIZADOS

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

Determinación de la densidad (peso unitario) de especimentes de suelo s/norma ASTM D-7263 Método A.

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141551 | 53 | SBOG0044-2 | SB.2022/3554 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Arena, color amarillo palido

*PROCEDENCIA: S1 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 4.00m - 6.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3554

Determinación de la Gravedad Específica de las partículas S/INV-E 128 - 2013

| Peso Unitario Parafinado S/ASTM D-7263 Método A.-Fecha realización ensayo :06/10/2022 | | | |
|---|---|---|---|
| HUMEDAD | | | |
| Tara + Suelo + Agua | g | | **343,54** |
| Tara + Suelo | g | | **320,64** |
| Tara | g | | **36,87** |
| Suelo | g | | **283,77** |
| Agua | g | | **22,90** |
| Humedad | % | | **8,07** |
| DENSIDAD PARAFINADA | | | |
| Masa de la muestra | g | m1 | **83,62** |
| Masa de la muestra con parafina | g | m2 | **92** |
| Masa de la parafina | g | m3 | **8,38** |
| Densidad de la parafina | g/cm³ | | **0.99** |
| Masa de la muestra sumergida | g | m4 | **38,5** |
| Volumen de la muestra | cm³ | v2 | **45,04** |
| Densidad HÚMEDA | g/cm³ | | **1,86** |
| Densidad SECA | g/cm³ | | **1,72** |

**OBSERVACIONES:**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141552 | 54 | SBOG0044-3 | SB.2022/3555 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| | |
|---|---|
| **CLIENTE** | 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21 |
| **N° OBRA** | 25415 |
| **TITULO DE OBRA** | **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá** |

**DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)**

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arena arcillosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m - 10.00m )*

**ENSAYOS REALIZADOS**

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/norma INV-E 123-2013.
* Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad en suelos s/norma INV-E 125 - 126:2013
* Determinación en el laboratorio del contenido de agua ( Humedad) s/norma INV-E 122-2013

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141552 | 54 | SBOG0044-3 | SB.2022/3555 |

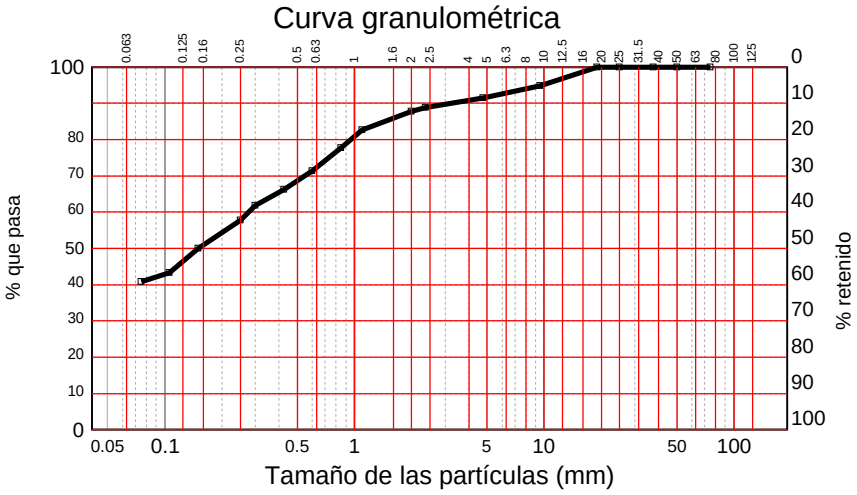
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arena arcillosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m - 10.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## ENSAYO GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/NORMA INV-E123




| Tamiz (mm) | Pasa (%) |
|---|---|
| 75 (3") | 100 |
| 50 (2") | 100 |
| 37,5 (1 1/2") | 100 |
| 25 (1") | 100 |
| 19 (3/4") | 100 |
| 9,5 (3/8") | 95 |
| 4,75 (N.4) | 91 |
| 2,36 (N.8) | 89 |
| 2 (N.10) | 88 |
| 1,1 | 83 |
| 0,85 (N.20) | 78 |
| 0,6 (N.30) | 71 |
| 0,425 (N.40) | 66 |
| 0,3 (N.50) | 62 |
| 0,25 (N.60) | 58 |
| 0,15 (N.100) | 50 |
| 0,106 (N.140) | 43 |
| 0,075 (N.200) | 40,9 |

## DISTRIBUCION GRANULOMÉTRICA S/ASTM Y COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD Y CONCAVIDAD

En base a la anteriormente expuesta curva granulométrica se obtiene la siguiente distribución granulométrica s/ASTM y los correspondientes Coeficientes de Uniformidad (Cu) y de Curvatura (Cc)

El coeficiente de uniformidad, definido originalmente por Terzaghi y Peck, se utiliza para evaluar la uniformidad del tamaño de las partículas de un suelo. Se expresa como la relación entre D60 y D10, siendo:

D60 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 60% del suelo, en peso; y,

D10 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 10% del suelo, en peso.

Un suelo con un Coeficiente de uniformidad menor de 3, se considera muy uniforme. En el límite, si un terreno estuviera formado por esferas perfectamente iguales, su coeficiente de uniformidad sería 1.

El Coeficiente de concavidad Cc o de curvatura es una medida de la forma de la curva entre el D60 y el D10,

Valores de Cc muy diferentes de 1,0 indican que faltan una serie de diámetros entre los tamaños correspondientes al D10 y al D60

| Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487 | | | |
|---|---|---|---|
| Bloques (escala Wentworth) | | Más de 300 mm. | 0,0% |
| Cantos (escala Wentworth) | | De 75 a 300 mm. | 0,0% |
| Gravas (8,5%) | gruesas | De 19 a 75 mm. | 0,0% |
| | finas | De 4,75 a 19 mm. | 8,5% |
| Arenas (50,6%) | gruesas | De 2 a 4,75 mm. | 3,7% |
| | medias | De 0,425 a 2 mm. | 21,6% |
| | finas | De 0,075 a 0,425 mm. | 25,3% |
| Limos y arcillas | | Menos de 0,075 mm. | 40,9% |

| | | |
|---|---|---|
| Coeficiente de uniformidad | $Cu = D_{60}/D_{10}$ | 15,13 |
| Coeficiente de concavidad | $Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$ | 0,59 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141552 | 54 | SBOG0044-3 | SB.2022/3555 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

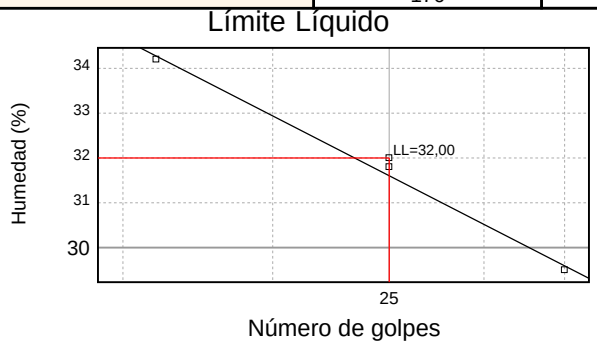
DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m - 10.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## VALORES DE LÍMITE LIQUIDO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
## INV-E 125 -126:2013

| * Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad S/INV-E 125 - 126:2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LIMITE LIQUIDO | | | | |
| Número de golpes | | **35** | **25** | **16** |
| Tara + Suelo + Agua | g | **23,72** | **20,51** | **23,68** |
| Tara + Suelo | g | **20,14** | **17,52** | **19,71** |
| Tara | g | **8,02** | **8,13** | **8,10** |
| Agua | g | **3,58** | **2,99** | **3,97** |
| Suelo | g | **12,12** | **9,39** | **11,61** |
| Humedad | % | **29,5** | **31,8** | **34,2** |
| Límite líquido | % | 32 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | | |
| Tara + Suelo + Agua | g | **24,47** | **30,56** | **26,25** |
| Tara + Suelo | g | **22,64** | **28,62** | **24,79** |
| Tara | g | **11,80** | **16,99** | **16,14** |
| Agua | g | **1,830** | **1,940** | **1,460** |
| Suelo | g | **10,840** | **11,630** | **8,650** |
| Humedad | % | **16,88** | **16,68** | **16,88** |
| Límite plástico | % | 17 | | |
| Indice de plasticidad | % | 15 | | |
| Procedimiento de ensayo utilizado | | **Manual** | | |
| Método de preparación de muestra | | **Método de preparación seco** | | |
| TARAS UTILIZADAS | | | | |
| TARAS UTILIZADAS | | **TARA 1** | **TARA 2** | **TARA 3** |
| LIMITE LIQUIDO | | J031 | J019 | J038 |
| LIMITE PLASTICO | | 176 | J025 | J033 |




## CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

**Según los parámetros de granulometría y plasticidad obtenidos en los ensayos realizados a la muestra referenciada se puede clasificar el suelo como:**

**SC : Arena arcillosa**
**según la clasificación USCS ó de Casagrande.**

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141552 | 54 | SBOG0044-3 | SB.2022/3555 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m - 10.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3555

| *Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | |
|---|---|---|---|
| TARA Nº | | | A-42 |
| MASA RECIPIENTE | g | M1 | 35,95 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA | g | M2 | 234,26 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA | g | M3 | 199,31 |
| HUMEDAD | % | W=(M2-M3)/(M3-M1)*100 | **21** |
| METODO UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MASA CONSTANTE | | A / B | A |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141117 | 49 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

**CLIENTE** 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21

**N° OBRA** 25415

**TITULO DE OBRA** **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá**

**DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)**

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

**ENSAYOS REALIZADOS**

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

* Determinación de la Gravedad Especifica de las particulas solidas dels suelos s/norma INV-128 - 2013

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141117 | 49 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3556

| * Determinación de la Gravedad Especifica de las particulas S/INV-E 128 - 2013-Fecha realización ensayo :25/09/2022 | | |
|---|---|---|
| CALIBRACION DEL PICNOMETRO | | |
| Masa promedio del picnometro vacio y limpio | g | 151,86 |
| Temperatura del picnometro con agua (t ensayo) | º C | 19,7 |
| Volumen calibrado del picnometro (promedio) | $cm^3$ | 499,69 |
| DATOS DEL ENSAYO | | |
| Masa del picnometro lleno de agua | g | 650,686 |
| Masa de la bandeja | g | 53,41 |
| Masa de la bandeja + suelo seco | g | 153,70 |
| Masa del suelo seco | g | 100,29 |
| Msa del picnometro + suelo + agua | g | 713,0 |
| Gravedad específica de suelo a temperatura de ensayo | | 2,641 |
| Gravedad especifica del suelo a 20° C | | 2,641 |
| Gravedad especifica del suelo a 20° C (media) | | 2,641 |
| Método Utilizado (A/B) | | B |
| Porcentaje de partículas retenidas en el tamiz de 4,75 mm (Nº4) | | 0 |

**OBSERVACIONES:**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| | |
|---|---|
| **CLIENTE** | 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21 |
| **N° OBRA** | 25415 |
| **TITULO DE OBRA** | **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá** |

**DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)**

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

**ENSAYOS REALIZADOS**

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

Determinación de la resistencia al corte (método de corte directo, CU).

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| Ensayo corte directo (CU) -Fecha realización ensayo :01/10/2022 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de suelo | | INALTERADO | | | | | |
| Equipo Nº | | 242 | | 242 | | 242 | |
| Anillo Nº | | 1 | | 1 | | 1 | |
| Masa anillo | | 61,6 | | 61,6 | | 61,6 | |
| Diámetro muestra | mm | 50,6 | | 50,6 | | 50,6 | |
| Altura | mm | 25,5 | | 25,5 | | 25,5 | |
| Área | mm² | 2010,90 | | 2010,90 | | 2010,90 | |
| Volumen inicial | mm³ | 51277,95 | | 51277,95 | | 51277,95 | |
| Velocidad de carrega | mm/min | 0,28 | | 0,28 | | 0,28 | |
| | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| Masa muestra húmeda + anillo | g | 169,45 | 167,95 | 170,25 | 168,16 | 172,42 | 169,68 |
| Masa muestra seca + anillo | g | 151,97 | 151,97 | 152,52 | 152,52 | 154,1 | 154,1 |
| Humedad de la muestra | % | 19,3 | 17,7 | 19,5 | 17,2 | 19,8 | 16,8 |
| Densidad húmedad | g/cm³ | 2,103 | 2,074 | 2,119 | 2,078 | 2,161 | 2,108 |
| Densidad seca | g/cm³ | 1,762 | 1,762 | 1,773 | 1,773 | 1,804 | 1,804 |
| Esfuerzo normal | kPa | **50** | | **100** | | **200** | |
| Tensión tangencial | kPa | **48,88** | | **81,11** | | **113,33** | |
| Cohesión | kPa | **32,77** | | | | | |
| Ángulo de rozamiento interno | º | **22,5** | | | | | |
| Gravedad específica dels sólidos | | **2,641** | | | | | |
| Densidad del agua dels poros a 20ºC | g/cm³ | **0,998** | | | | | |
| Peso dels sólidos (Ws) | g | 90,40 | 90,36 | 90,92 | 90,92 | 92,50 | 92,53 |
| Volumen total (Vt) | cm³ | 51,28 | | 51,28 | | 51,28 | |
| Volumen dels sólidos (Vs) | cm³ | 34,30 | 34,28 | 34,50 | 34,50 | 35,09 | 35,11 |
| Volumen de vacíos (Vv) | cm³ | 16,98 | 17,00 | 16,78 | 16,78 | 16,19 | 16,17 |
| Relación de vacios (e) | 6 | 0,50 | 0,50 | 0,49 | 0,49 | 0,46 | 0,46 |
| Grado de saturación (%) | mm | 101,94 | 93,49 | 105,10 | 92,70 | 113,68 | 96,45 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| Esfuerzo normal: 50 kPa | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tiempo min. | Deformación horizontal mm | Deformación vertical mm | Desplazamiento lateral % | Fuerza corte horizontal N |
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 0,43 | 0,10 | 0,006 | 0,02 | 21,50 |
| 0,8 | 0,20 | 0,014 | 0,04 | 26,80 |
| 1,17 | 0,30 | 0,021 | 0,06 | 31,00 |
| 1,5 | 0,40 | 0,027 | 0,08 | 34,50 |
| 1,88 | 0,50 | 0,034 | 0,10 | 38,60 |
| 2,22 | 0,60 | 0,042 | 0,12 | 41,50 |
| 2,6 | 0,70 | 0,046 | 0,14 | 45,00 |
| 2,97 | 0,80 | 0,051 | 0,16 | 48,20 |
| 3,33 | 0,90 | 0,053 | 0,18 | 52,10 |
| 3,68 | 1,00 | 0,054 | 0,20 | 55,10 |
| 4,38 | 1,20 | 0,055 | 0,24 | 60,90 |
| 5,1 | 1,40 | 0,055 | 0,28 | 65,60 |
| 5,87 | 1,60 | 0,046 | 0,32 | 70,40 |
| 6,58 | 1,80 | 0,035 | 0,36 | 74,80 |
| 7,3 | 2,00 | 0,023 | 0,40 | 79,00 |
| 9,08 | 2,50 | -0,014 | 0,49 | 86,70 |
| 10,87 | 3,00 | -0,067 | 0,59 | 92,70 |
| 12,68 | 3,50 | -0,126 | 0,69 | 96,60 |
| 14,47 | 4,00 | -0,184 | 0,79 | 98,00 |
| 16,28 | 4,50 | -0,250 | 0,89 | 98,20 |
| 18,07 | 5,00 | -0,314 | 0,99 | 98,30 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| Esfuerzo normal: 100 kPa | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tiempo min. | Deformación horizontal mm | Deformación vertical mm | Desplazamiento lateral % | Fuerza corte horizontal N |
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 0,8 | 0,10 | 0,005 | 0,02 | 33,45 |
| 1,2 | 0,20 | 0,012 | 0,04 | 43,45 |
| 1,6 | 0,30 | 0,018 | 0,06 | 50,75 |
| 1,9 | 0,40 | 0,023 | 0,08 | 56,65 |
| 2,3 | 0,50 | 0,028 | 0,10 | 63,00 |
| 2,6 | 0,60 | 0,034 | 0,12 | 66,30 |
| 3,0 | 0,70 | 0,037 | 0,14 | 72,70 |
| 3,4 | 0,80 | 0,040 | 0,16 | 78,45 |
| 3,7 | 0,90 | 0,042 | 0,18 | 83,65 |
| 4,1 | 1,00 | 0,042 | 0,20 | 88,85 |
| 4,8 | 1,20 | 0,044 | 0,24 | 98,75 |
| 5,5 | 1,40 | 0,040 | 0,28 | 107,55 |
| 6,3 | 1,60 | 0,030 | 0,32 | 114,80 |
| 7,0 | 1,80 | 0,018 | 0,36 | 121,50 |
| 7,7 | 2,00 | 0,005 | 0,40 | 128,30 |
| 9,5 | 2,50 | -0,030 | 0,49 | 140,60 |
| 11,3 | 3,00 | -0,074 | 0,59 | 150,95 |
| 13,1 | 3,50 | -0,126 | 0,69 | 157,70 |
| 14,9 | 4,00 | -0,175 | 0,79 | 156,00 |
| 16,7 | 4,50 | -0,230 | 0,89 | 162,15 |
| 18,5 | 5,00 | -0,281 | 0,99 | 163,10 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| Esfuerzo normal: 200 kPa | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tiempo min. | Deformación horizontal mm | Deformación vertical mm | Desplazamiento lateral % | Fuerza corte horizontal N |
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 1,2 | 0,10 | 0,003 | 0,02 | 45,40 |
| 1,6 | 0,20 | 0,009 | 0,04 | 60,10 |
| 1,9 | 0,30 | 0,014 | 0,06 | 70,50 |
| 2,3 | 0,40 | 0,019 | 0,08 | 78,80 |
| 2,7 | 0,50 | 0,022 | 0,10 | 87,40 |
| 3,0 | 0,60 | 0,025 | 0,12 | 91,10 |
| 3,4 | 0,70 | 0,028 | 0,14 | 100,40 |
| 3,7 | 0,80 | 0,028 | 0,16 | 108,70 |
| 4,1 | 0,90 | 0,030 | 0,18 | 115,20 |
| 4,4 | 1,00 | 0,031 | 0,20 | 122,60 |
| 5,2 | 1,20 | 0,032 | 0,24 | 136,60 |
| 5,9 | 1,40 | 0,026 | 0,28 | 149,50 |
| 6,6 | 1,60 | 0,013 | 0,32 | 159,20 |
| 7,4 | 1,80 | 0,002 | 0,36 | 168,20 |
| 8,1 | 2,00 | -0,013 | 0,40 | 177,60 |
| 9,9 | 2,50 | -0,045 | 0,49 | 194,50 |
| 11,7 | 3,00 | -0,081 | 0,59 | 209,20 |
| 13,5 | 3,50 | -0,126 | 0,69 | 218,80 |
| 15,3 | 4,00 | -0,166 | 0,79 | 214,00 |
| 17,1 | 4,50 | -0,209 | 0,89 | 226,10 |
| 18,9 | 5,00 | -0,248 | 0,99 | 227,90 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

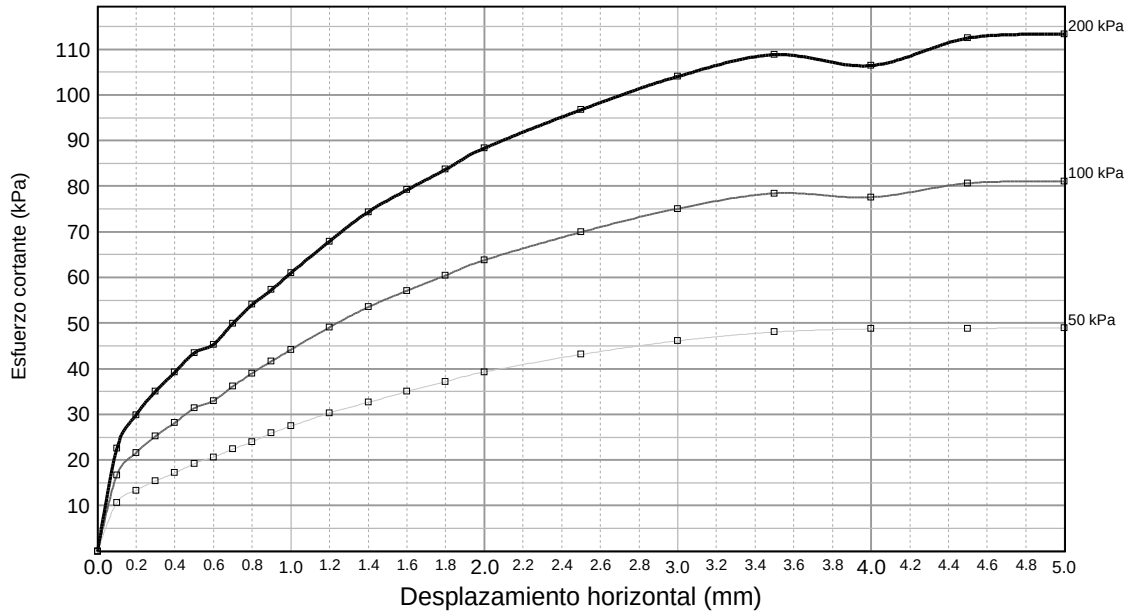
| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

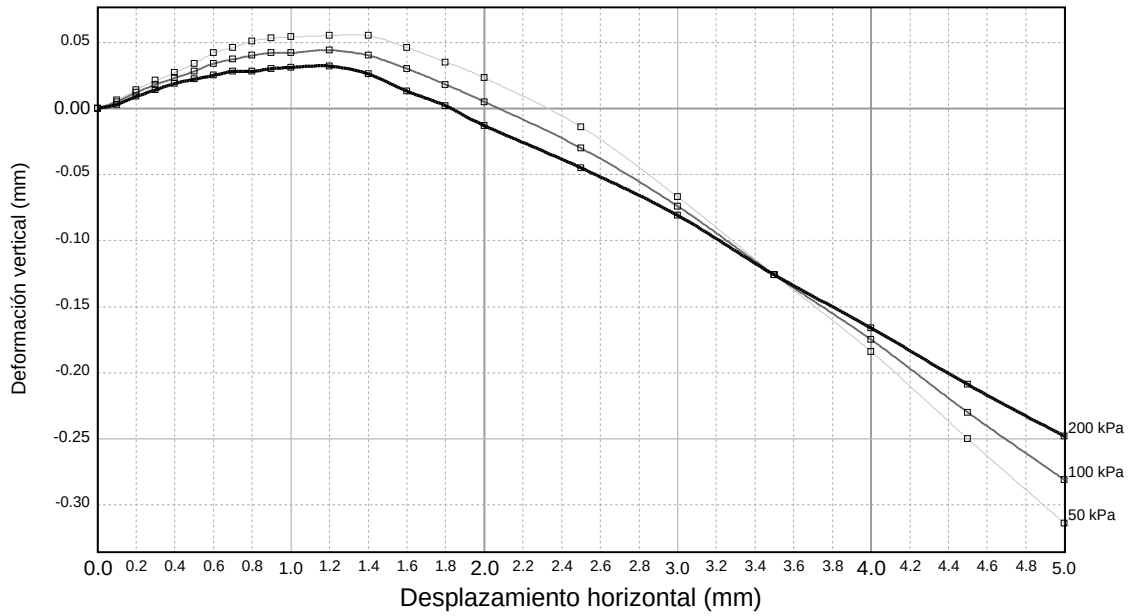
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS




**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

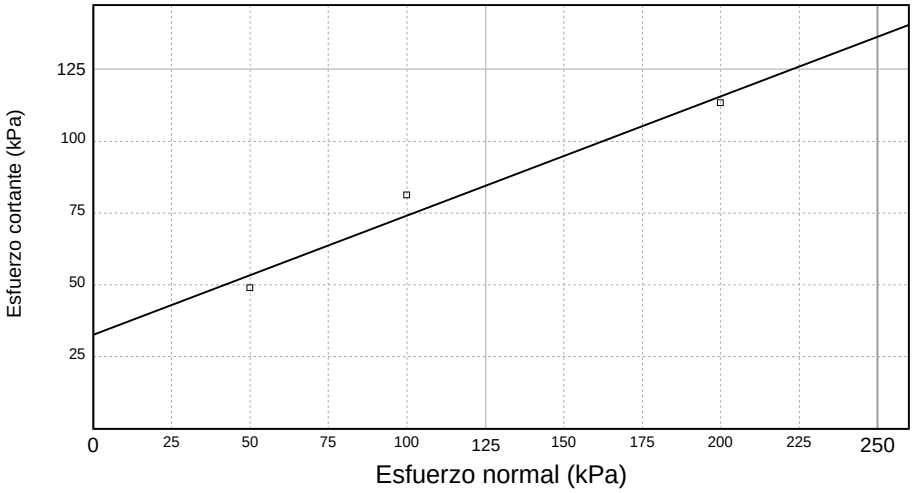
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Y = X*0,4143 + 32,77




| Tiempo | | 50 kPa | 100 kPa | 200 kPa |
|---|---|---|---|---|
| Minutos | Raíz min. | Deform. (mm) | Deform. (mm) | Deform. (mm) |
| 0 | 0,0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,1 | 0,3 | 0,577 | 0,743 | 0,909 |
| 0,25 | 0,4 | 0,689 | 0,858 | 1,027 |
| 0,5 | 0,7 | 0,736 | 0,900 | 1,063 |
| 1 | 1,0 | 0,814 | 0,968 | 1,122 |
| 2 | 1,4 | 0,905 | 1,043 | 1,181 |
| 4 | 2,0 | 0,993 | 1,111 | 1,229 |
| 10 | 3,2 | 1,067 | 1,162 | 1,257 |
| 20 | 4,5 | 1,066 | 1,161 | 1,256 |
| 30 | 5,5 | 1,066 | 1,161 | 1,255 |
| 60 | 7,7 | 1,066 | 1,161 | 1,255 |
| 120 | 11,0 | 1,066 | 1,161 | 1,255 |
| 240 | 15,5 | 1,066 | 1,161 | 1,255 |
| 480 | 21,9 | --- | --- | --- |
| 1440 | 37,9 | --- | --- | --- |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 07/10/2022 | 2022/141118 | 50 | SBOG0044-4 | SB.2022/3556 |

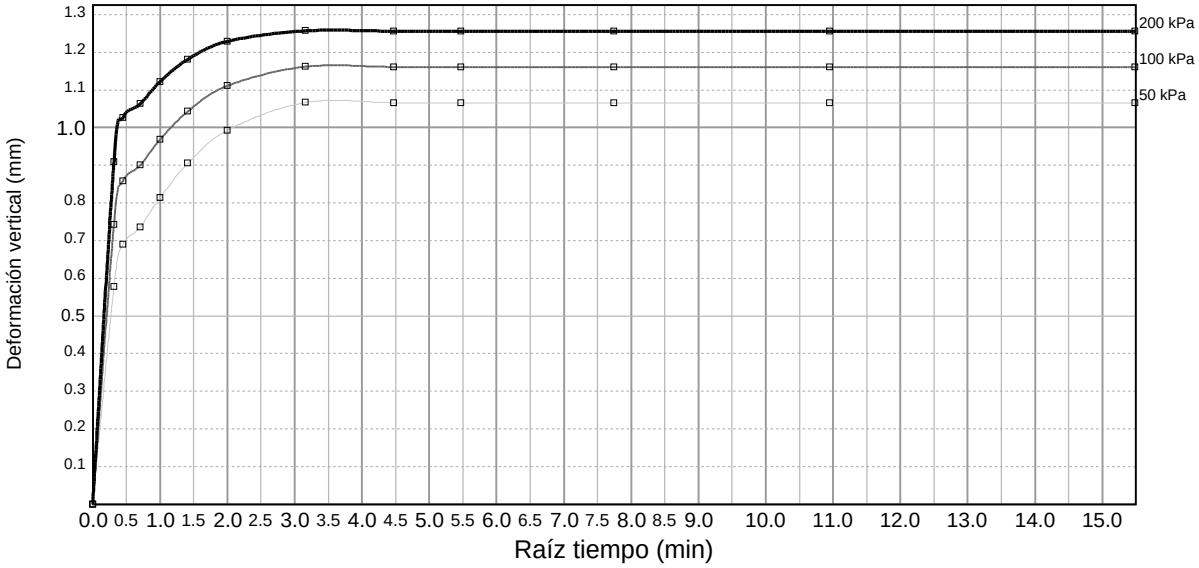
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla arenosa con gravas, color marrón amarillento

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 8.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## Consolidación




**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141553 | 55 | SBOG0044-5 | SB.2022/3557 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| | |
|---|---|
| **CLIENTE** | 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21 |
| **N° OBRA** | 25415 |
| **TITULO DE OBRA** | **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá** |

**DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)**

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Limo con poca arena, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 4.00m )*

**ENSAYOS REALIZADOS**

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

* Compresión inconfinada en muestras de suelos s/norma INV-E 152:2013

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
A SOCOTEC COMPANY

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
15-LAB-01

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141553 | 55 | SBOG0044-5 | SB.2022/3557 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Limo con poca arena, color anaranjado opaco

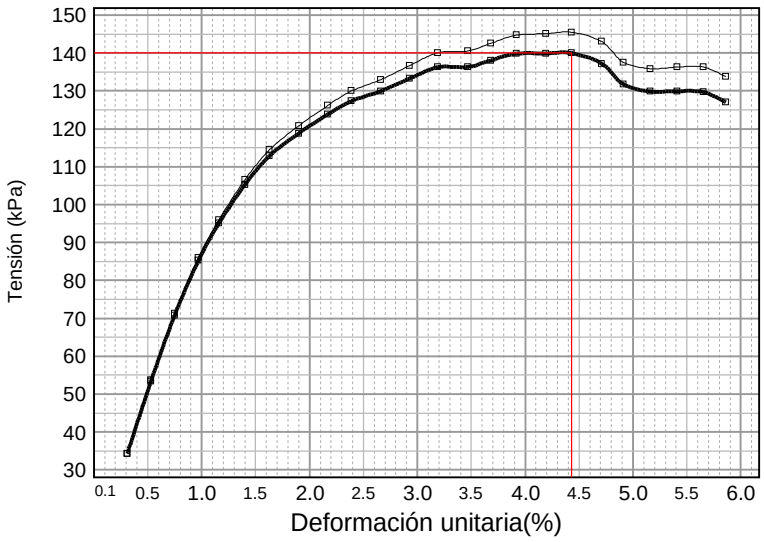
*PROCEDENCIA: S2 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 4.00m )*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 :2013
## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3557

| * Compresión inconfinada en muestras de suelos S/INV-E 152:2013- Versión nº: SUE015-V 2,7 - Fecha realización ensayo :05/10/2022 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DIMENSIONES DE LA PROBETA | | | | |
| Altura | cm | 11,67 | 11,67 | 11,67 |
| Altura media | cm | | 11,7 | |
| Diámetro | cm | 5,51 | 5,51 | 5,51 |
| Diámetro medio | cm | | 5,5 | |
| Relación altura/diámetro | cm | | 2,1 | |
| Sección | cm² | | 23,8 | |
| Volumen | cm³ | | 278,3 | |
| Peso | g | | 540 | |
| HUMEDAD PROBETA ( *Obtenida tras la realización del ensayo y con el especimen completo)* | | | | |
| Humedad probeta | % | | **15,02** | |
| RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA | | | | |
| Lectura máxima | | | **19** | |
| Carrega | kg | | **35,38** | |
| Resistencia (qu) | kPa | | **139,99** | |
| Deformación | % | | 4,43 | |
| DENSIDAD | | | | |
| Densidad Húmeda | g/cm³ | | **1,94** | |
| Densidad Seca | g/cm³ | | **1,69** | |
| CONDICIONES DE CONTORNO DEL ENSAYO | | | | |
| Temperatura | º | | **18,9** | |
| Tiempo transcurrido hasta la falla | min | | 3 | |
| Velocidad | %/min | | **1,48** | |
| RESISTENCIA AL CORTE | | | | |
| Resistencia al corte (Su) | kPa | | **69,99** | |
| IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LA MUESTRA | | | | |
| Identificación y descripción | | | **Limo con poca arena, color anaranjado opaco** | |
| Clasificación del suelo | | | **ML- Limo** | |
| Detalle del especimen | | | **Inalterado** | |






**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141554 | 56 | SBOG0044-6 | SB.2022/3558 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

**DESTINATARIO**
JIMENEZ CASTRO S.A.S.
CL 45 # 20 - 21

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

**CLIENTE** 7490: JIMENEZ CASTRO S.A.S., CL 45 # 20 - 21

**N° OBRA** 25415

**TITULO DE OBRA** **ENSAYOS DE LABORATORIO PROYECTO CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER-Bogotá**

## DATOS DE LA MUESTRA (Registrada en fecha 05/09/2022)

TIPO: SUELOS_BOG

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S3 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 3.00m - 5.00m)*

## ENSAYOS REALIZADOS

En BAC Engineering Consultancy Group, S.A.S , contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 15-LAB-001, bajo la norma Iso/IEC 17025. Los siguientes ensayos marcados con un asterisco son los acreditados y son realizados en la dirección mencionada::

Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/norma INV-E 123-2013.
* Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad en suelos s/norma INV-E 125 - 126:2013
* Determinación en el laboratorio del contenido de agua ( Humedad) s/norma INV-E 122-2013

Los ensayos comprendidos en este informe de resultado se han realizado según la normativa correspondiente y en nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados de muestras remitidas por el cliente al laboratorio, mas no como muestras tomada estadísticamente por el laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados de este informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente y tal como se recibió.
Los resultados se consideran propiedad del Cliente y, sin autorización previa, BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, se abstendrá de comunicar a un tercero.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, la reproducción parcial está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS.
BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, SAS, es una empresa perteneciente al grupo BAC, que cuenta con Laboratorios de Control de Calidad.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141554 | 56 | SBOG0044-6 | SB.2022/3558 |

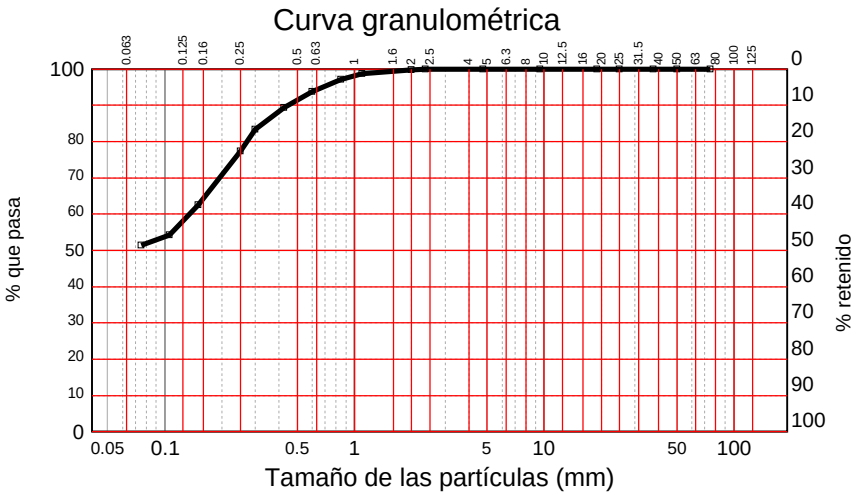
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S3 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 3.00m - 5.00m)*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## ENSAYO GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/NORMA INV-E123




| Tamiz (mm) | Pasa (%) |
|---|---|
| 75 (3") | 100 |
| 50 (2") | 100 |
| 37,5 (1 1/2") | 100 |
| 25 (1") | 100 |
| 19 (3/4") | 100 |
| 9,5 (3/8") | 100 |
| 4,75 (N.4) | 100 |
| 2,36 (N.8) | 100 |
| 2 (N.10) | 100 |
| 1,1 | 99 |
| 0,85 (N.20) | 97 |
| 0,6 (N.30) | 94 |
| 0,425 (N.40) | 89 |
| 0,3 (N.50) | 83 |
| 0,25 (N.60) | 77 |
| 0,15 (N.100) | 63 |
| 0,106 (N.140) | 54 |
| 0,075 (N.200) | 51,3 |

## DISTRIBUCION GRANULOMÉTRICA S/ASTM Y COEFICIENTES DE UNIFORMIDAD Y CONCAVIDAD

En base a la anteriormente expuesta curva granulométrica se obtiene la siguiente distribución granulométrica s/ASTM y los correspondientes Coeficientes de Uniformidad (Cu) y de Curvatura (Cc)

El coeficiente de uniformidad, definido originalmente por Terzaghi y Peck, se utiliza para evaluar la uniformidad del tamaño de las partículas de un suelo. Se expresa como la relación entre D60 y D10, siendo:

D60 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 60% del suelo, en peso; y,

D10 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 10% del suelo, en peso.

Un suelo con un Coeficiente de uniformidad menor de 3, se considera muy uniforme. En el límite, si un terreno estuviera formado por esferas perfectamente iguales, su coeficiente de uniformidad sería 1.

El Coeficiente de concavidad Cc o de curvatura es una medida de la forma de la curva entre el D60 y el D10,

Valores de Cc muy diferentes de 1,0 indican que faltan una serie de diámetros entre los tamaños correspondientes al D10 y al D60

| Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487 | | | |
|---|---|---|---|
| Bloques (escala Wentworth) | | Más de 300 mm. | 0,0% |
| Cantos (escala Wentworth) | | De 75 a 300 mm. | 0,0% |
| Gravas (0,0%) | gruesas | De 19 a 75 mm. | 0,0% |
| | finas | De 4,75 a 19 mm. | 0,0% |
| Arenas (48,7%) | gruesas | De 2 a 4,75 mm. | 0,3% |
| | medias | De 0,425 a 2 mm. | 10,4% |
| | finas | De 0,075 a 0,425 mm. | 38,0% |
| Limos y arcillas | | Menos de 0,075 mm. | 51,3% |

| | | |
|---|---|---|
| Coeficiente de uniformidad | $Cu = D_{60}/D_{10}$ | 9,32 |
| Coeficiente de concavidad | $Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$ | 0,97 |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader



BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP, S.L.

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141554 | 56 | SBOG0044-6 | SB.2022/3558 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

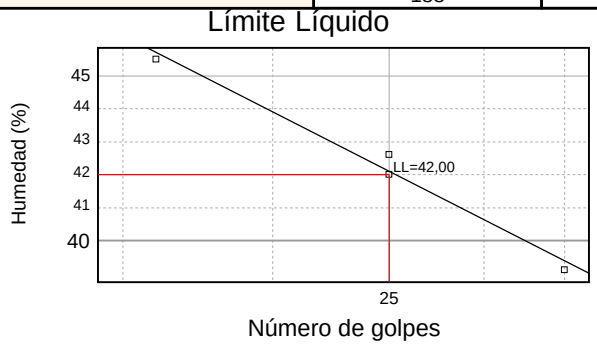
DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S3 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 3.00m - 5.00m)*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## VALORES DE LÍMITE LIQUIDO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
## INV-E 125 -126:2013

| * Limite liquido, Limite Plastico e índice de plasticidad S/INV-E 125 - 126:2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LIMITE LIQUIDO | | | | |
| Número de golpes | | **35** | **25** | **16** |
| Tara + Suelo + Agua | g | **22,93** | **18,43** | **21,31** |
| Tara + Suelo | g | **18,75** | **14,99** | **17,19** |
| Tara | g | **8,07** | **6,92** | **8,14** |
| Agua | g | **4,18** | **3,44** | **4,12** |
| Suelo | g | **10,68** | **8,07** | **9,05** |
| Humedad | % | **39,1** | **42,6** | **45,5** |
| Límite líquido | % | 42 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | | |
| Tara + Suelo + Agua | g | **26,84** | **27,05** | **22,41** |
| Tara + Suelo | g | **25,43** | **25,44** | **21,13** |
| Tara | g | **17,44** | **16,30** | **13,83** |
| Agua | g | **1,410** | **1,610** | **1,280** |
| Suelo | g | **7,990** | **9,140** | **7,300** |
| Humedad | % | **17,65** | **17,61** | **17,53** |
| Límite plástico | % | 18 | | |
| Indice de plasticidad | % | 24 | | |
| Procedimiento de ensayo utilizado | | **Manual** | | |
| Método de preparación de muestra | | **Método de preparación seco** | | |
| TARAS UTILIZADAS | | | | |
| TARAS UTILIZADAS | | **TARA 1** | **TARA 2** | **TARA 3** |
| LIMITE LIQUIDO | | J024 | J002 | J013 |
| LIMITE PLASTICO | | 188 | J037 | 409 |




## CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

**Según los parámetros de granulometría y plasticidad obtenidos en los ensayos realizados a la muestra referenciada se puede clasificar el suelo como:**

**CL : Arcilla magra arenosa**
**según la clasificación USCS ó de Casagrande.**

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

| FECHA DE ACTA | Nº ACTA | ACTA OBRA Nº | Nº ALBARÁN | Nº REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 10/10/2022 | 2022/141554 | 56 | SBOG0044-6 | SB.2022/3558 |

BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color anaranjado opaco

*PROCEDENCIA: S3 - PARQUE ROMERO - PROF: ( 3.00m - 5.00m)*

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

## RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3558

| *Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :07/10/2022 | | | |
|---|---|---|---|
| TARA Nº | | | A-45 |
| MASA RECIPIENTE | g | M1 | 33,61 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA | g | M2 | 241,63 |
| MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA | g | M3 | 216,76 |
| HUMEDAD | % | W=(M2-M3)/(M3-M1)*100 | **14** |
| METODO UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MASA CONSTANTE | | A / B | A |

**OBSERVACIONES**

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FIN DE ACTA

# ANEXO 2.
# REGISTROS DE PERFORACIÓN



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# REGISTRO DE PERFORACIÓN

JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | **ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER. PARQUE ROMERO** | **CLIENTE:** | **ALCALDÍA BUCARAMANGA** |
| **EQUIPO:** | **SPT** | **PERFORADOR:** | CARLOS CASTAÑEDA |
| **FECHA DE INICIO:** | | **FECHA FIN:** | |
| **SONDEO:** | S1 | **COTA DE INICIO:** | 0.00 |
| **PROFUNDIDAD:** | 6.00 | | |
| **UBICACIÓN DEL SONDEO** | | | |
| **COORDENADAS:** | 7° 6'49.50"N | 73° 7'39.10" | |
| | Abscisa: | Otro: | |

| NIVELES DE AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **DIA** | **HORA** | **PROF** | **DIA** | **HORA** | **PROF** |
| NO NAF | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| PROF. (m) | Muestra No. - Tipo | BARRENA | Recup. (cm) | SPT | | | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrómetro kg/cm² | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 15 cms | 15 cms | 15 cms | | | | | |
| 0.00-0.50 | | | | | | | | | | | Limo arenoso color amarillo a café de humedad baja y consistencia blanda a media. |
| 0.50-1.00 | 1-MBL | | | | | | | | | | |
| 1.00-1.50 | 1-SS | SPT | | 8 | 8 | 9 | | | | | |
| 1.50-2.00 | 2-MBL | | | | | | | | | | |
| 2.00-2.50 | 2-SS | SPT | | 9 | 8 | 8 | | | | | |
| 2.50-3.00 | | | | | | | | | | | |
| 3.00-3.50 | 3-SS | SPT | | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| 3.50-4.00 | 1-SH | | | | | | | | | | Limo arenoso con presencia de gravas de diámetro aparente <3cms de color amarillo a café de humedad baja y consistencia media a dura. |
| 4.00-4.50 | 4-SS | SPT | | 27 | 31 | 30 | | | | | |
| 4.50-5.00 | 3-MBL | | | | | | | | | | |
| 5.00-5.50 | 4-SS | SPT | | 27 | 35 | 48 | | | | | |
| 5.50-6.00 | 4-MBL | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

REVISÓ: APROBÓ:

| | |
|---|---|
| SHELBY | SH |
| SPT | SS |
| BLOQUE | BLQ |
| M. BOLSA | MBL |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN

JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | **ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER. PARQUE ROMERO** | | | **CLIENTE:** | **ALCALDÍA BUCARAMANGA** |
| **EQUIPO:** | **PETTY-SPT** | | | **PERFORADOR:** | CARLOS CASTAÑEDA |
| **FECHA DE INICIO:** | | **FECHA FIN:** | | | |
| **SONDEO:** | S2 | **COTA DE INICIO:** | 0.00 | **PROFUNDIDAD:** | 10.00 |
| **UBICACIÓN DEL SONDEO** | | | | | |
| **COORDENADAS:** | 7° 6'48.66"N | | 73° 7'40.27" | | |
| | Abscisa: | | Otro: | | |

| NIVELES DE AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **DIA** | **HORA** | **PROF** | **DIA** | **HORA** | **PROF** |
| NO NAF | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| PROF. (m) | Muestra No. - Tipo | BARRENA | Recup. (cm) | SPT | | | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrómetro kg/cm² | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 15 cms | 15 cms | 15 cms | | | | | |
| 0.00-0.50 | | | | | | | | | | | Limo arenoso color amarillo a café de humedad baja y consistencia media. |
| 0.50-1.00 | 1-SS | | | 16 | 22 | 23 | | | | | |
| 1.00-1.50 | | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 1.50-2.00 | 1-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 2.00-2.50 | 2-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 2.50-3.00 | 2-SS | | | 23 | 28 | 25 | | | | | |
| 3.00-3.50 | 3-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 3.50-4.00 | 1-SH | | | | | | | | | | |
| 4.00-4.50 | 4-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 4.50-5.00 | 3-SS | | | 40 | 38 | 42 | | | | | |
| 5.00-5.50 | | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 5.50-6.00 | 4-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 6.00-6.50 | 5-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 6.50-7.00 | | T-76 42mm | | | | | | | | | |
| 7.00-7.50 | 4-SS | | | 53 | 55 | 49 | | | | | Limo arenoso de color amarillo a café de humedad baja y consistencia media a dura. |
| 7.50-8.00 | | | | | | | | | | | |
| 8.00-8.50 | 2-SH | | | | | | | | | | |
| 8.50-9.00 | | | | | | | | | | | |
| 9.00-9.50 | 5-SS | | | 49 | 48 | 51 | | | | | |
| 9.50-10.00 | 6-MBL | T-76 42mm | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

REVISÓ: APROBÓ:

| | |
|---|---|
| SHELBY | SH |
| SPT | SS |
| BLOQUE | BLQ |
| M. BOLSA | MBL |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN

JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | **ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER. PARQUE ROMERO** | | | | **CLIENTE:** | **ALCALDÍA BUCARAMANGA** | | |
| **EQUIPO:** | **SPT** | | | | **PERFORADOR:** | CARLOS CASTAÑEDA | | |
| **FECHA DE INICIO:** | | **FECHA FIN:** | | | **NIVELES DE AGUA (m)** | | | |
| **SONDEO:** | S3 | **COTA DE INICIO:** | 0.00 | **PROFUNDIDAD:** 6.00 | **DIA** | **HORA** | **PROF** | **DIA** | **HORA** | **PROF** |
| **UBICACIÓN DEL SONDEO** | | | | | NO NAF | | | | | |
| **COORDENADAS:** | 7° 6'48.43"N | | 73° 7'41.66" | | | | | | | |
| | Abscisa: | | Otro: | | | | | | | |

| PROF. (m) | Muestra No. - Tipo | BARRENA | Recup. (cm) | SPT | | | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrómetro kg/cm² | | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 15 cms | 15 cms | 15 cms | | | | | |
| 0.00-0.50 | | | | | | | | | | | Limo arenoso color amarillo a café de humedad baja y consistencia blanda a media. |
| 0.50-1.00 | 1-MBL | | | | | | | | | | |
| 1.00-1.50 | | | | | | | | | | | |
| 1.50-2.00 | 1-SS | SPT | | 9 | 9 | 12 | | | | | |
| 2.00-2.50 | 2-MBL | | | | | | | | | | |
| 2.50-3.00 | 2-SS | SPT | | 9 | 12 | 12 | | | | | |
| 3.00-3.50 | | | | | | | | | | | |
| 3.50-4.00 | 3-SS | SPT | | 8 | 14 | 25 | | | | | Limo arenoso con presencia de gravas de diámetro aparente <2cms de color amarillo a café de humedad baja y consistencia media a dura. |
| 4.00-4.50 | 1-SH | | | | | | | | | | |
| 4.50-5.00 | 4-SS | SPT | | 26 | 38 | 49 | | | | | |
| 5.00-5.50 | 3-MBL | | | | | | | | | | |
| 5.50-6.00 | 5-SS | SPT | | 29 | 36 | 47 | | | | | |

OBSERVACIONES:

REVISÓ: APROBÓ:

| | |
|---|---|
| SHELBY | SH |
| SPT | SS |
| BLOQUE | BLQ |
| M. BOLSA | MBL |

REGISTRO FOTOGRÁFICO VARIADO
INVESTIGACIÓN DE CAMPO

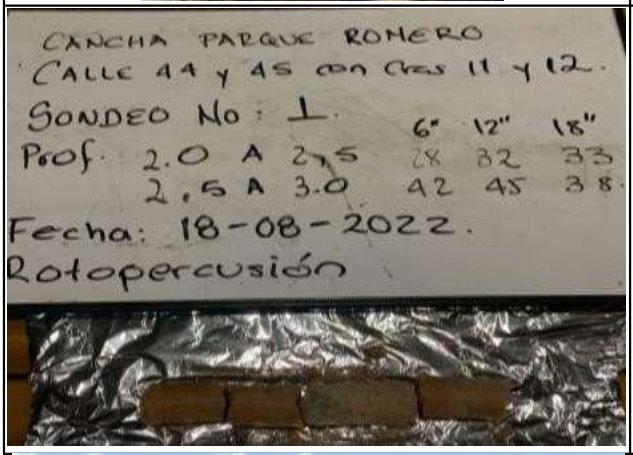
JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

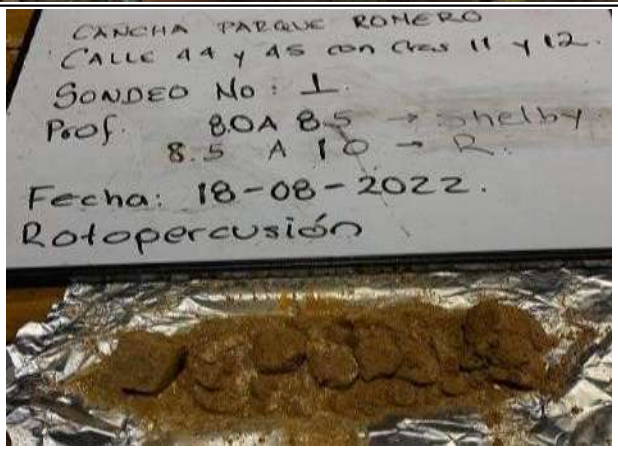
| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | **ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER.** | **CLIENTE:** | **ALCALDÍA BUCARAMANGA** |
| **LOCALIZACIÓN** | **PARQUE ROMERO** | **FECHA SONDEOS:** | |

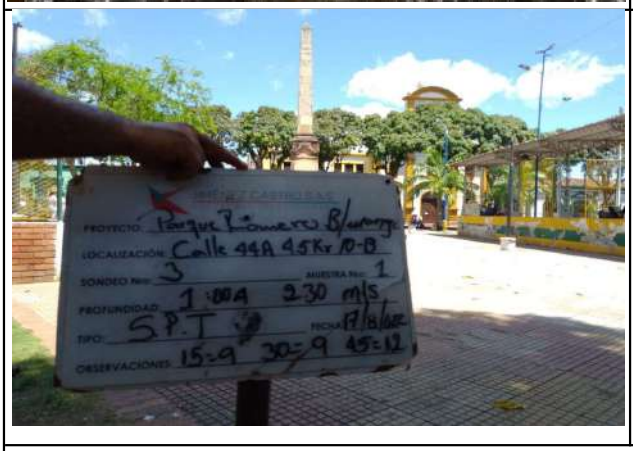












OBSERVACIONES:

REVISÓ:

APROBÓ:

Director Laboratorio